پژوهشهای چینه نگاری و رسوب شناسی
سال بیست و هشتم، شماره پیاپی ۴۶، شماره اول، بهار ۱۳۹۱
تاریخ دریافت: ۹۰/۹/۱ تاریخ پذیرش:۹۱/۲/۲۳
صص۱۴۳-۱۱۳

بیوستراتیگرافی سازند نایبند در منطقه معادن زغال‌سنگ پرووده طبس بر مبنای ماکروفسیل‌های گیاهی

فاطمه واعظ جوادی، *استادیار گروه زمین شناسی دانشگاه تهران*[*]

چکیده

عضو قدیر از بالایی ترین بخش سازند نایبند در منطقه معادن پرووده دارای گسترش و رخنمون بسیار خوبی می‌باشد. منطقه پرووده در جنوب غرب شهر طبس، شرق ایران مرکزی قرار دارد. عضو قدیر حاوی ماکروفسیل‌های گیاهی فراوان و با حفظ شدگی خوبی است. تعداد ۲۴ گونه از ۱۴ جنس متعلق به راسته‌های اکوئی ستال‌ها، اُسموندال‌ها، فیلیکال‌ها، پلتاسپرمال‌ها، سیکادال‌ها، بنتیتال‌ها و کونی فرال‌ها مورد شناسایی قرار گرفتند. بر اساس انتشار چینه‌شناسی گونه‌های *Equisetites arenaceus, Scytophyllum persicum, Pterophyllum bavieri, Pterophyllum aequale* و *Nilssoniopteris musafolia* سن رتین برای این مجموعه خاطر نشان می‌گردد. همچنین، بر پایه پراکنش فلور رتین در ستون چینه شناسی، یک بیوزون تجمعی (Assemblage zone I) تشخیص داده شد. این مجموعه گیاهان فسیل موید آب و هوای مرطوب نیمه گرمسیری تا گرمسیری برای زمان رتین در منطقه پرووده طبس هستند.

واژه‌های کلیدی: بیوستراتیگرافی، فلور رتین، سازند نایبند، عضو قدیر، طبس

[*] نویسنده مسئول: ۰۹۱۲۲۰۳۶۳۲۹
Email: fatemehjavadi@khayam.ut.ac.ir

مقدمه

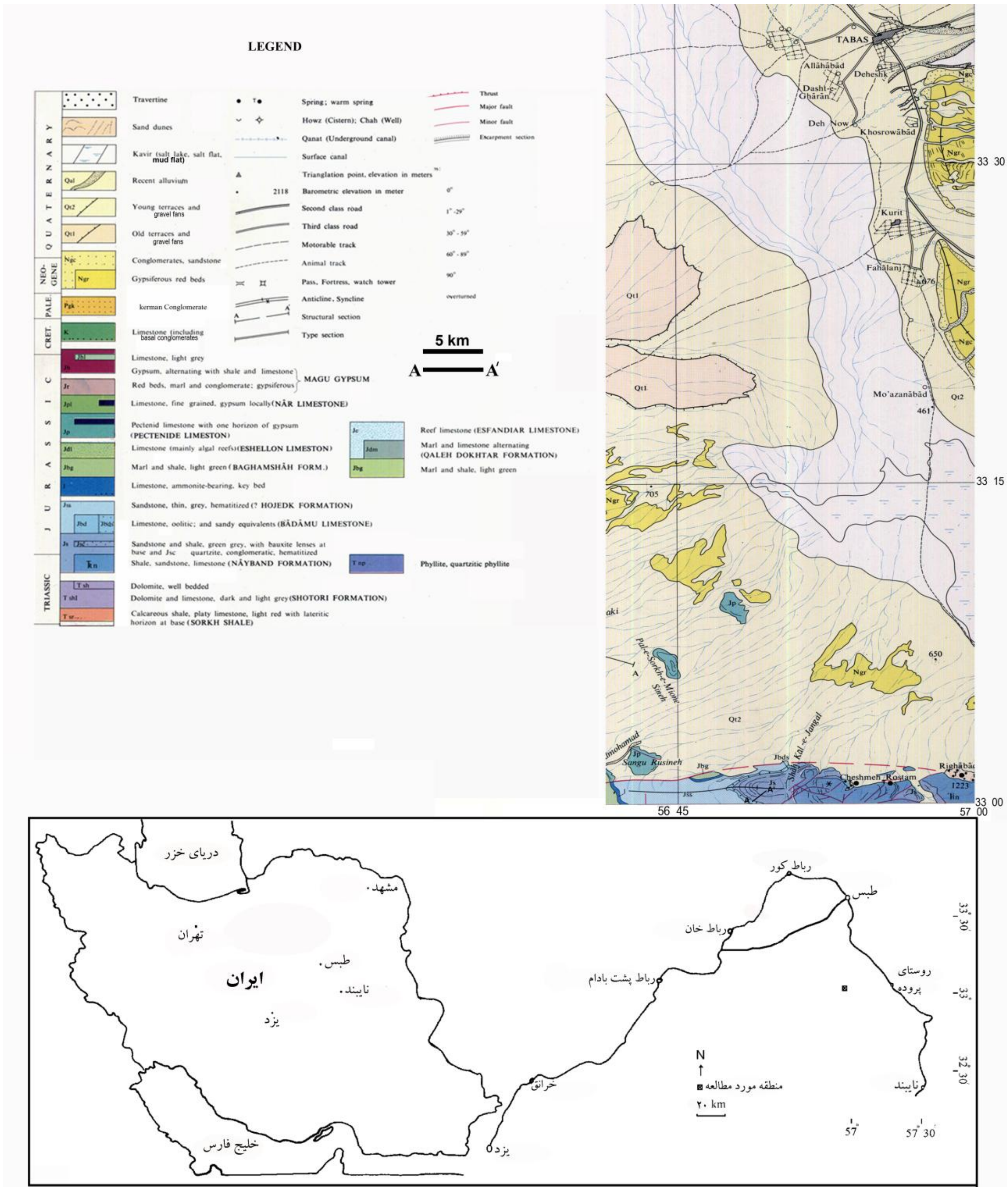
منطقه طبس با مساحت تقریبی ۵۵۴۶۰ کیلومتر مربع در شمال شرق استان یزد و در بین استان‌های کرمان و طبس قرار دارد، می‌باشد. موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه عبارتند از: ´۵۸ °۵۶ طول جغرافیایی شرقی و °۳۳ عرض جغرافیایی شمالی. معادن زغال‌سنگ پروده در ۷۵ کیلومتری شهر طبس و ۵۰ کیلومتری غرب روستای پروده واقع است (شکل شماره ۱). برش مورد مطالعه در میان آنتی کلینال معدن اصلی پروده انتخاب گردید. این عضو دربردارنده ۲۰ لایه زغال‌دار می‌باشد که از میان آنها ۴ تا ۵ لایه وسیعاً معدنکاری می‌شوند (Bragin et al. 1981). عضو قدیر در این مطالعه اندازه گیری گردید و نمونه‌های ماکروفسیل گیاهی آن که عمدتاً در بخش زیرین آن قرار داشته و از طریق تونل قابل دسترسی است، نمونه‌برداری شد.

چینه‌شناسی و بیوستراتیگرافی سازند نایبند در منطقه پروده

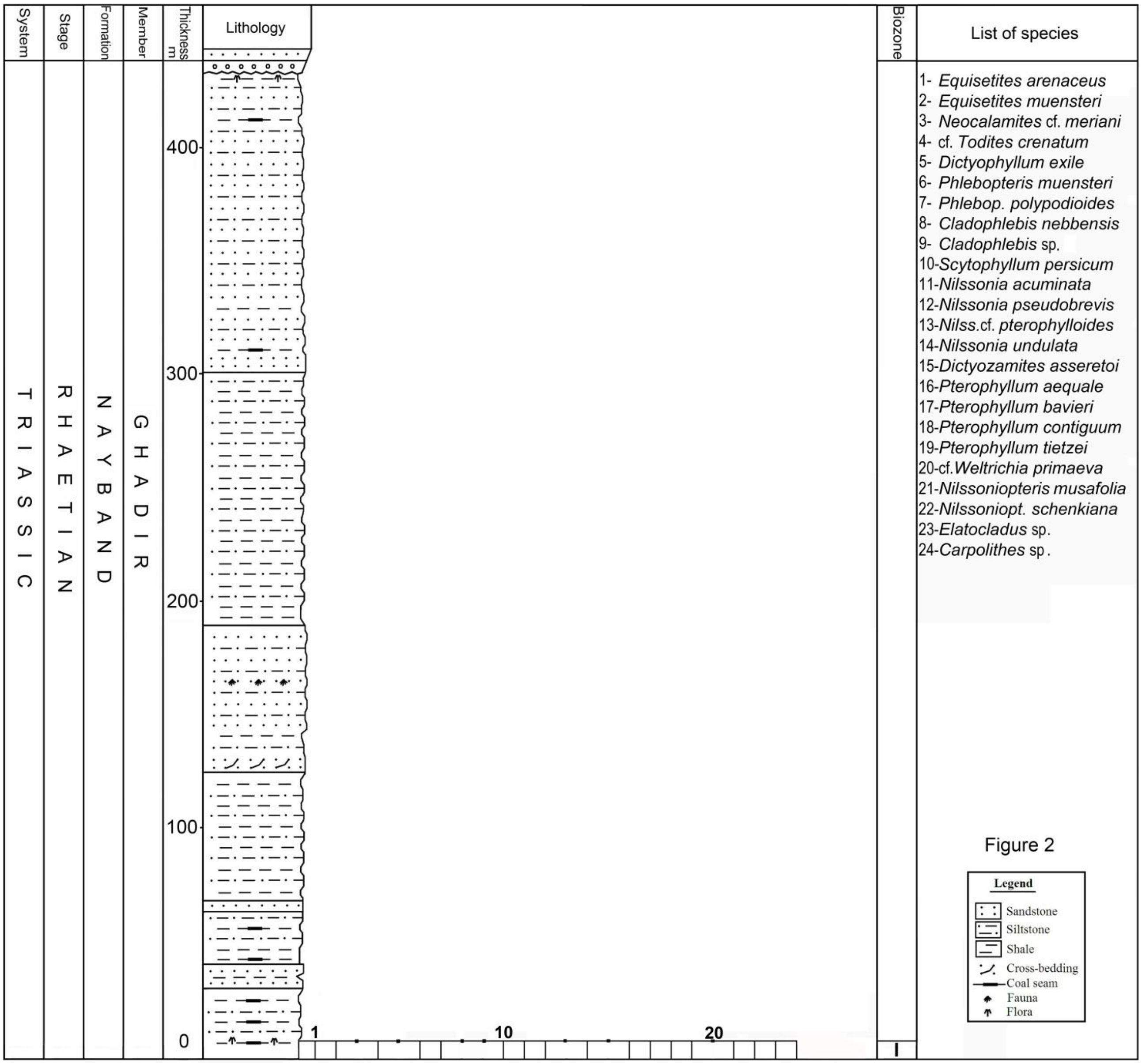
چینه‌های تریاس بالایی منطقه طبس توسط Stöcklin et al. (۱۹۶۵) سازند نایبند نام‌گذاری گردید. سازند نایبند یک رخساره بسیار شاخص از تریاس بالایی شرق ایران مرکزی بوده و معادل قاعده گروه شمشک در البرز می‌باشد(Douglas 1929; Stöcklin 1961). این سازند از یک توالی ضخیم آواری با تداخل‌هایی از سنگ آهک و ساختمان‌های ریفی تشکیل شده است. بر پایه اظهارات Brönnimann et al. (۱۹۷۱) سازند نایبند دارای ضخامتی معادل ۲۱۹۵ متردر مقطع تیپ می‌باشد و از پایین به بالا به ۴ عضو به شرح زیر تقسیم می‌گردد: ۱- ماسه سنگ و شیل زیرین (عضو گلکان به ضخامت ۹۱۵ متر)، ۲- شیل و سنگ آهک میانی (عضو بیدستان به ضخامت ۴۵۰ متر)، ۳- شیل و ماسه سنگ بالایی (عضو حوض شیخ به ضخامت ۳۶۵ متر) و ۴- رسوباتی با خراسان جنوبی واقع می‌باشد. عضو قدیر از بالایی‌ترین بخش سازند نایبند دارای برونزدگی بسیار خوبی در منطقه معادن زغال‌سنگ پروده که در جنوب غرب شهر تناوب شیل، ماسه سنگ و سنگ آهک با فراوانی خرده‌های اسفنج و مرجان (عضو شیخ خان به ضخامت ۴۶۵ متر) Kluyver et al. (۱۹۸۳) علاوه بر چهار عضو رسمی فوق، سه عضو غیر رسمی حاوی رسوبات آواری دارای لایه‌های زغالی با ضخامت متغیر ۵۰۰ تا ۹۰۰ متر و با سن رتین را بنا نهادند. نهایتاً، آقانباتی (۱۳۸۹، ص ۲۶۱) سازند نایبند را با ۵ عضو گلکان، بیدستان، حوض شیخ، حوض خان و قدیر به ترتیب از پایین تا بالای سازند معرفی نمود. یک برش در منطقه معادن پروده مورد اندازه‌گیری قرارگرفت و ستون چینه شناسی آن ترسیم شد. ضخامت حقیقی برش مذکور ۴۳۵ متر می‌باشد و بر اساس انتشار چینه شناسی ماکروفسیل‌های گیاهی یک بیوزون تجمعی(Biozone I) در قاعده برش مورد شناسایی قرار گرفت (شکل شماره ۲). این بیوزون بر پایه فسیل‌های شاخصی نظیر *Equisetites arenaceus, Scytophyllum persicum, Pterophyllum bavieri* بنا شده است. این مجموعه دارای سن تریاس پسین (رتین) می باشد. Repin (۱۹۸۲) نرمتنان سازند نایبند را مورد مطالعه قرار داد و Vassiliev (۱۹۸۴) در گزارش داخلی پاره‌ای از ماکروفسیل‌های گیاهی آن را معرفی نمود لیکن گزارش ایشان فاقد هر گونه توصیف، ستون چینه شناسی و بیوستراتیگرافی است.

رده بندی ماکروفسیل های گیاهی

تعداد ۲۴ گونه ماکروفسیل گیاهی متعلق به ۱۴ جنس از عضو قدیر سازند نایبند مورد شناسایی قرار گرفت. این جنس‌ها از راسته‌های مختلف اکوئی ستال‌ها، اُسموندال‌ها، فیلیکوفیت‌ها، پلتاسپرمال‌ها، بنتیتال‌ها، سیکادال‌ها و کونی فرال‌ها می‌باشند



شکل شماره ۱- نقشه زمین شناسی (برگرفته از نقشه شماره ۱۷: زمین شناسی طبس، آقانباتی و حقی پور ۱۹۷۸)، موقعیت جغرافیایی منطقه و برش مورد مطالعه.



شکل شماره ۲- ستون چینه شناسی و بیوستراتیگرافی عضو قدیر منطقه معادن زغال‌سنگ پرونده.

که در زیر رده بندی تاکسون‌ها، توصیف آنها و سینونیم‌های گزارش شده از ایران و جهان ارائه می شود.

Division Sphenophyta
Class Sphenopsida
Order Equisetales
Family Equisetaceae
Genus *Equisetites* Sternberg 1833

Type species: *Equisetites muensteri* Sternberg 1833

Equisetites arenaceus (Jaeger 1827) Schenk 1864
Plate I, Figs. 2

1976 *Equisetites arenaceus*: Sadovnikov; p. 74, figs. 9, 10.

1984 *Equisetites arenaceus*: Vassiliev; pl. 2, fig. 1.

1997 *Equisetites arenaceus*: Schweitzer & Kirchner; p. 120, pl. 2; text-fig. 3.
1998 *Equisetites arenaceus*: Kelber & van Konijnenburg-van Cittert; p. 21, figs. 2-5.
2002 *Equisetites arenaceus*: Vaez-Javadi & Ghavidel-Syooki; p. 58, pl. 1, fig. 1.

توصیف: ساقه به طول ۱۷/۸ سانتیمتر و پهنای ۷ سانتیمتر بوده و ۹ بند (nodes) و بین بند (internodes) را نشان می‌دهد. فاصله بین بندها ۵/۷–۱/۷ سانتیمتر است. شیارها و برجستگی‌هایی بر روی ساقه به‌ویژه زیر بندها مشاهده می‌شوند که نشان‌دهنده دستجات آوندی هستند. فواصل این برجستگی‌ها (ribs) ۲/۵–۲ میلیمتر (یعنی تعداد برجستگی‌ها ۵–۴ در سانتیمتر) است.

Equisetites muensteri Sternberg 1833
Plate I, Figs. 1, 3; Plate II, fig. 2; Fig. 3: 1, 2, 6, 10
1833 *Equisetites münsteri* Sternberg; p. 43, pl. 16, figs. 1-5.
1851 *Equisetites münsteri:* Ettinghausen; p. 90, pl. 9, figs. 1-4.
1865 *Equisetites münsteri:* Schenk; p. 14, pl. 2, figs. 4, 5, 8, 9, 9a; pl. 3, figs. 3-8, 10-13.
1869 *Equisetites münsteri:* Schimper; p. 269, pl. 8, figs. 3a, 3b, 4.
1873 *Equisetites münsteri:* Saporta; p. 232, pl. 27, figs. 1-4; pl. 28, fig. 1; pl. 29, figs. 1-9.
1878 *Equisetites münsteri*: Nathorst; p. 40, pl. 5, figs. 1-5; pl. 7, figs. 1-4.
1891 *Equisetites münsteri*: Raciborski; p. 295, pl. 1, figs. 1-4.
1892 *Equisetites münsteri*: Bartholin; p. 13, pl. 5, figs. 1-6.
1896 *Equisetites münsteri*: Hartz; p. 233, pl. 6, figs. 1-4.
1902 *Equisetites münsteri*: Möller; p. 58, pl. 6, figs. 13-15.
1904 *Equisetites muensteri*: Seward; p. 12, pl. 1, fig. 4.
1908 *Equisetites muensteri*: Halle; p. 18, pl. 4, figs. 27, 28.
1926 *Equisetites muensteri*: Harris; p. 52, pl. 2, figs. 1, 6, 7.
1931 *Equisetites muensteri*: Harris; p. 2, pl. 2, figs. 1-15; pl. 3, fig. 15; text-fig. 2.
1958 *Equisetites muensteri*: Kraüsel; p. 79, pl. 5; pl. 6, figs. 32-34; pl. 7, fig. 37.
1967 *Equisetites muensteri*: Barnard; pp. 543-546, pl. 46, fig. 5; text-fig. 5; text-fig. 1A.

توصیف: این نمونه یک ساقه برافراشته و مستقیم به طول ۱۳ سانتیمتر و پهنای ۱۸–۱۵ میلیمتر است که به صورت اثر حفظ شده است. ساقه سه بند و بین بند را با طول ۵/۵ سانتیمتر نشان می‌دهد. غلاف برگی حدود ۱۰–۹ میلیمتر درازا داشته و برگ‌ها در کل مثلثی شکل با نوک حاده کُند (obtuse) هستند. تعداد شش برگ در هر سمت (مجموعاً ۱۲ عدد) ساقه وجود دارد. بین بندها دربردارنده شش برجستگی طولی کم و بیش درشت و مشخص می‌باشند.

Genus *Neocalamites* Halle 1908 emend. Harris 1961
Type species: *Neocalamites hoerensis* (Schimper 1869) Halle 1908
Neocalamites cf. *meriani* (Brongniart 1828) Halle 1908
Plate I, Fig. 4; Fig. 4: 7
1828 *Equisetum meriani* Brongniart; p. 115, pl. 12, fig. 13.
1908 *Neocalamites meriani* (Brongniart) Halle; p. 6.
1977 *Neocalamites meriani*: Corsin & Stampfli; p. 518, pl. 10, fig. 1.
1997 *Neocalamites meriani*: Schweitzer et al.; pp. 146-147, pl. 10, figs. 1-3; text-fig. 19.

توصیف: تنها یک نمونه ساقه به طول ۳۲ میلیمتر با ۴–۳ برجستگی طولی یافت شد که دارای یک بین بند به درازای ۱۹ میلیمتر و پهنای ۲/۵–۲ میلیمتر است. برگ‌ها در حلقه‌ای (احتمالاً شش عدد) در محل بند آرایش یافته‌اند. برگ‌ها خطی، با کناره‌های موازی با بیش از ۲

سانتیمتر طول (طول نهایی آنها مشخص نیست) و ۱/۵–۱ میلیمتر پهنا با یک رگبرگ در میانه برگ می‌باشند.

Division Filicophyta
Order Osmundales
Genus *Todites* Seward 1900
Type species: *Todites williamsonii* (Brongniart 1828) Seward 1900
cf. *Todites crenatum* Barnard 1965
Plate I, 6; Plate IV, 4; Fig. 3: 3, 7

1965 *Todites crenatum* Barnard; pp. 1129-1131, pl. 95, figs. 1, 4; pl. 96, figs. 1, 2; text-figs. 1A-D.
1989 *Todites crenatus*: Zhou; p. 136, pl. 3, figs. 1-3; pl. 5, fig. 1; text-figs. 2,3.
1997 *Todites crenatus*: Schweitzer et al.; p. 164, pl. 14, figs. 5-11; pl. 15, figs. 1-6; text-fig. 1A-D.

توصیف: این نمونه قطعه‌ای از یک پن نازا (sterile) است. پن ظریف، سرنیزه‌ای شکل و به درازای تقریبی ۴۵ میلیمتر است. پینول‌ها با زاویه ۵۰ درجه از ساقه پن خارج می‌شوند و به طول ۱۵–۱۰ میلیمتر و پهنای ۵–۴ میلیمتر، کناره‌های دالبردار (crenulate) تا موجدار با نوک گرد شده هستند. قاعده پینول‌ها معمولاً جمع شده است.

Order Filicales
Family Dipteridaceae
Genus *Dictyophyllum* Lindley & Hutton 1834
Type species: *Dictyophyllum rugosum* Lindley & Hutton 1834
Dictyophyllum exile (Brauns 1862) Nathorst 1878
Plate I, 5; Fig. 4: 3

1862 *Camptopteris exilis* Brauns; p. 54, pl. 13, fig. 11.
1878 *Dictyophyllum exile* (Brauns) Nathorst; p. 39, pl. 5, fig. 7.
1926 *Dictyophyllum exile*: Harris; p. 64, pl. 1, figs. 1, 2.
1931 *Dictyophyllum exile*: Harris; p. 80, pl. 18, figs. 15, 16.
1950 *Dictyophyllum exile*: Lundblad; p. 28, pl. 3, fig. 12.
1960 *Dictyophyllum exile*: Sikstel; p. 56, pl. 7, figs. 3, 5.
1966 *Dictyophyllum exile*: Genkina; p. 62, pl. 10, fig. 7.
1970 *Dictyophyllum exile*: Boureau in Andrews et al.; p. 347.
1977 *Dictyophyllum exile*: Fakhr; p. 72, pl. 20, figs. 2-5; fig. 6E.
1986 *Dictyophyllum exile*: Chen; p. 447, pl. 3, figs. 1-3, 6-9.
2002 *Dictyophyllum exile*: Vaez-Javadi & Ghavidel-Syooki; pp. 60, 64, pl. 3, fig. 2.

توصیف: این نمونه یک قطعه پن نازا به درازای تقریبی ۲۳ میلیمتر و پهنای ۸ میلیمتر است. راشیس پن آشکار و به پهنای ۰/۵ میلیمتر می‌باشد. پینول‌ها به تعداد ۸ عدد و با زاویه ۶۰ درجه به راشیس (rachis) پن متصل هستند. آنها مثلثی شکل، نیمه متقابل و به درازای ۴–۳ میلیمتر می‌باشند. بخش آزاد پینول حدود یک سوم طول آن است و بقیه آن در قاعده با پینول‌های مجاور، تشکیل یک پهنک یکپارچه را می‌دهند. رگبرگ میانی کاملاً آشکار بوده و رگبرگ‌های جانبی، یک شبکه چند ضلعی را تشکیل می‌دهند.

Family Matoniaceae
Genus *Phlebopteris* Brongniart 1828
Type species: *Phlebopteris polypodioides* Brongniart 1828
Phlebopteris muensteri (Schenk 1867) Hirmer & Hoerhammer 1936
Plate II, 4; Plate V, 6b; Fig. 3: 12

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.
2009 *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: پن نازا به درازای ۱۵ سانتیمتر بوده و راشیس آن با خطوط طولی به ضخامت ۳-۲ میلیمتر است. پینول‌ها به طور جانبی به راشیس با زاویه ۸۵ درجه متصل می‌شوند. آنها خطی و به درازای بیش از ۷ سانتیمتر و پهنای ۱۰-۶ میلیمتر در قاعده پینول هستند. قاعده پینول گاهی پهن شده است. 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. تراکم رگبرگ‌های جانبی در حاشیه پینول ۲۷-۲۳ عدد در سانتیمتر است. پن زایای (fertile) این گونه شامل ۱۱ هاگدان از نوع سوری (sori) در سانتیمتر در هر طرف رگبرگ میانی می‌باشد.

Phlebopteris polypodioides Brongniart 1828 emend. Harris 1961
Plate II, Figs. 1, 3; Plate V, 3; Fig. 4: 6
1828 *Phlebopteris polypodioides* Brongniart; p. 372, pl. 83, figs. 1, 1A.
1961 *Phlebopteris polypodioides* Brongniart emend. Harris; pp. 101-106, pl. 33, 34.
1964 *Phlebopteris polypodioides*: Kilpper; p. 26, pl. 5, figs. 4-7; text-figs. 5, 6.
1967 *Phlebopteris* cf. *polypodioides*: Barnard; p. 553; text-figs. 1 B-D.
1977 *Phlebopteris* cf. *polypodioides*: Fakhr; p. 64, pl. 14, figs. 1-4; pl. 15, figs. 1, 2; pl. 16, fig. 3; text-figs. 5 B, C.
1978 *Phlebopteris polypodioides*: Schweitzer; p. 49, pl. 6, fig. 4; pl. 7, figs. 4-6; pl. 8, figs. 1-7; text-figs. 32, 34, 36, 37.
2009 *Phlebopteris polypodioides*: Schweitzer et al.; pp. 31-32, text-figs. 3 a, b.

توصیف: این نمونه یک پن زایا به درازای ۹۶ میلیمتر است. پینول‌ها خطی، به درازای ۶ سانتیمتر و پهنای ۶ میلیمتر بوده و به طور جانبی به راشیس با زاویه تقریباً قائمه و با وضعیت متقابل متصل می‌گردند. رگبرگ میانی ضخیم بوده و تا انتهای پینول امتداد دارد. رگبرگ‌های جانبی ابتدا یکبار دو شاخه شده و کمانی را تشکیل می‌دهند. پهنای کمان ها معمولاً بیشتر از ارتفاع آنهاست. سپس ۳-۲ رگبرگ به موازات یکدیگر از این کمان‌ها خارج شده و تا کناره پینول امتداد می‌یابند. به این ترتیب، رگبرگ‌های جانبی یک شبکه تشکیل می‌دهند. تعداد ۸-۷ هاگدان از نوع سوری (sori) در سانتیمتر در هر طرف رگبرگ میانی مستقر می‌باشد.

Filicales incerte sedis
Genus *Cladophlebis* Brongniart 1849
Type species: *Cladophlebis albertsii* (Dunker) Brongniart 1849
Cladophlebis nebbensis (Brongniart 1828) Nathorst 1876
Plate III, 3
1828 *Pecopteris nebbensis* Brongniart; p. 57.
1876 *Cladophlebis nebbensis* (Brongniart) Nathorst; p. 16, pl. 2, figs. 1-6; pl. 3, figs. 1-3.
1922 *Cladophlebis nebbensis*: Johansson; p. 14, pl. 2, figs. 1-3; pl. 7, fig.7; text-figs. 2,3.
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.
1970 *Cladophlebis nebbensis*: Alavi & Barale; p. 244, pl. 1, fig. 3.
1977 *Cladophlebis nebbensis*: Corsin & Stampfli; p. 521, pl. 4, figs. 3-5.

1977 *Cladophlebis nebbensis*: Fakhr; p. 4, pl. III, figs. 2, 3; text-fig. 4 A-C.
1997 *Cladophlebis nebbensis*: Schweitzer et al.; pp. 172-174, pl. 19, figs. 1-5; text-figs. 24 B, 26.
2006 *Cladophlebis nebbensis*: Vaez-Javadi; pp. 399, 401, pl. 1, fig. 4; fig. 5G.

توصیف: فروند بی پنه (bipinnate frond)، به درازای تقریبی ۴ سانتیمتر است. پن‌ها به طور جانبی و با زاویه ۸۰–۷۰ درجه به راشیس متصل می‌گردند. راشیس اولیه با ۲ میلیمتر پهنا دارای خطوط ظریف طولی است. راشیس ثانویه ۱ میلیمتر پهنا دارد. پینول‌ها مجاور هم قرار دارند و با وضعیت نیمه متقابل تا متناوب با زاویه ۸۵ درجه به راشیس متصل می‌شوند. آنها ۴ میلیمتر طول و ۲ میلیمتر پهنا دارند. نوک آنها گرد شده و کناره‌ها کامل است. رگبرگ میانی واضح بوده و رگبرگ‌های جانبی یکبار دوشاخه می‌باشند.

Cladophlebis sp.
Plate V, 5

توصیف: این نمونه یک قطعه کوچکی از پن به درازای ۶ سانتیمتر می‌باشد. پینول‌ها به درازای ۱۴–۱۳/۵ میلیمتر و پهنای ۵/۵–۵ میلیمتر بوده، به طور جانبی و با زاویه ۵۵ درجه و وضعیت نیمه متناوب به راشیس متصل می‌باشند. نوک پینول‌ها حاده کُند و کناره‌های آنها تقریباً موازی است. رگبرگ میانی واضح بوده و رگبرگ‌های جانبی دوبار دوشاخه می‌شوند.

مقایسه: گونه *Cladophlebis aktashensis* Turutanova-Ketova 1930 به این نمونه شباهت دارد ولی به واسطه دارا بودن پینول‌هایی طویل و داسی شکل از آن متمایز می‌گردد. بعلاوه گونه مذکور از بالایی ترین چینه‌های ژوراسیک زیرین تا ژوراسیک میانی ایران گزارش شده است. لذا ترجیح داده شد از واژه.sp استفاده شود.

Division Pteridospermophyta
Class Pteridospermopsida
Order Peltaspermales
Family Peltaspermaceae
Genus *Scytophyllum* Bornemann 1856
Type species: *Scytophyllum bergeri* Bornemann 1856
Scytophyllum persicum (Schenk 1887) Kilpper 1975
Plate III, Fig. 1; Fig. 3: 13
1887 *Pecopteris persica* Schenk; pp. 3-4, pl. 1, figs. 5, 6.
1905 *Pecopteris persica*: Zeiller; p. 194.
1975 *Scytophyllum persicum* (Schenk) Kilpper; pp. 146-148, pl. 1, fig. 1; text-figs. 4 A-C, 5.
1976 *Scytophyllum persicum*: Sadovnikov; p. 89, pl. 3, figs. 1, 2.
1984 *Scytophyllum persicum*: Vassiliev; pl. 12, fig. 1a.
1998 *Scytophyllum persicum*: Schweitzer & Kirchner; pp. 20-22, pl. 2, figs. 1, 2; pl. 3, figs. 1-11; text-figs. 2, 3.
2006 *Scytophyllum persicum*: Vaez-Javadi; p. 402, pl. 1, fig. 1; fig. 4A.

توصیف: پن به درازای ۱۱/۵ سانتیمتر بوده و راشیس آن ۶–۵ میلیمتر پهنا دارد. پینول‌ها به درازای ۶۰–۵۶ میلیمتر و پهنای ۱۶–۱۵ میلیمتر، با نوک‌های گرد شده تا حاده کُند و حواشی موجدار می‌باشند. اینها با وضعیتی نیمه متقابل و با زاویه ۶۰ درجه به راشیس متصل می‌گردند. رگبرگ میانی واضح و رگبرگ‌های جانبی ساده هستند. تراکم رگبرگ‌های جانبی ۵ عدد در سانتیمتر است.

Division Cycadophyta
Order Cycadales
Genus *Nilssonia* Brongniart 1825
Type species: *Nilssonia brevis* Brongniart 1825
Nilssonia acuminata (Presl 1838) Goeppert 1844
Plate V, 2; Fig. 3: 5, 8, 9, 14

1838 *Zamites acuminatus* Presl in Sternberg; p. 198; pl. 43, fig. 2.
1844 *Nilssonia acuminata* (Presl) Goeppert; p. 141.
1914 *Nilssonia acuminata*: Gothan; p. 35, pl. 26, fig. 1; pl. 28, figs. 2, 3; pl. 30, figs. 2-4; pl. 31; pl. 32, figs. 2-3; pl. 33, fig. 4; pl. 38, figs. 2-5; pl. 39, figs. 1, 2.
1968 *Nilssonia acuminata*: Weber; p. 55, pl. 11, fig. 111; pl. 12, figs. 118-120.
1977 *Nilssonia* cf. *acuminata*: Fakhr; p. 93, pl. 29, figs. 1, 2; pl. 30, fig. 1.
1983 *Nilssonia acuminata*: Sadovnikov; pl. 34, fig. 1.
2000 *Nilssonia* cf. *acuminata*: Schweitzer et al.; p. 41.
2004 *Nilssonia acuminata*: Vaez-Javadi & Pour-Latifi; p. 101, pl. 3, figs. 3, 6.

توصیف: برگ یکبار پنه (once pinnate) و به درازای تقریبی ۱۰ سانتیمتر است. پن‌ها روی سطح راشیس را پوشانده‌اند. اندازه‌های آنها متغیر بوده و ۳۳ میلیمتر x ۲۱–۱۰ میلیمتراست. حاشیه زیرین قویاً محدب و حاشیه بالایی مقعر است. رگبرگ‌ها ساده، موازی و مشخص با تراکم ۱۵–۱۴ عدد در سانتیمتر می‌باشند.

Nilssonia pseudobrevis (Barnard 1967) Corsin & Stampfli 1977
Plate VIII, fig. 1
1967b *Taeniopteris pseudobrevis* Barnard; p. 725, pl. 61, figs. 1-4.
1977 *Nilssonia pseudobrevis* (Barnard) Corsin & Stampfli; pp. 529-530, pl. 7, figs. 4-6.
1994 *Nilssonia pseudobrevis*: Dobruskina; p. 81, 202, 315-318.
1999 cf. *Nilssonia pseudobrevis*: Vozenin-Serra & Franceschi; p. 41, pl. 18, figs. 1-3.
2000 *Nilssonia pseudobrevis*: Schweitzer et al.; p. 37, pl. 13, figs. 1-6; text-fig. 12.

توصیف: چهار نمونه از این گونه وجود دارد. پیرامون کلی برگ خطی- تخم مرغی شکل است. بلندترین نمونه حدود ۱۵ سانتیمتر طول و ۱۱–۱۰ سانتیمتر پهنا دارد. پهنک برگ به قطعاتی تقسیم شده است. پن‌ها با وضعیتی نیمه متقابل و با زاویه ۹۰–۷۵ درجه روی سطح فوقانی راشیس را که در قاعده برگ ۸ میلیمتر و در رأس ۵ میلیمتر پهنا دارد، می‌پوشاند. پهنک پنها به طور کلی یک شیار V شکل را تشکیل می‌دهد. پنها کاملاً مجاور یکدیگر قرار داشته و دارای کناره‌های موازی، کامل و نوک گرد شده تا بریده شده (truncate) می باشند. چین‌های دروغین (pseudovein) به طور اتفاقی در برخی پن‌ها مشاهده می‌شود. رگبرگ‌ها ساده، موازی با تراکم ۵–۳ عدد در هر پن است.

Nilssonia cf. *pterophylloides* Nathorst 1879
Plate IV, Fig. 1
1879 *Nilssonia pterophylloides* Nathorst; p. 72, pl. 16, fig. 1; pl. 17, figs. 2, 3.
1909 *Nilssonia pterophylloides*: Nathorst; p. 21, pl. 6, figs. 1-8; pl. 7, figs. 16-19.
1949 *Nilssonia* cf. *pterophylloides*: Sze; p. 10, pl. 6, fig. 1.
2000 *Nilssonia* cf. *pterophylloides*: Schweitzer et al.; p. 31, pl. 8, figs. 1-3; text-fig. 8 a, b.

توصیف: برگ یکبار پنه و به درازای ۱۹ سانتیمتر است. پن‌ها خطی، به درازای تقریبی ۷ سانتیمتر (طول نهایی نامعلوم) و پهنای متغیر از ۴ تا ۶ میلیمتر بوده و با زاویه ۷۰ درجه و با تمام قاعده به راشیس متصل می‌باشد. رگبرگ‌ها موازی، ساده و به تعداد ۹–۷ عدد در سانتیمتر است. پن‌ها از یکدیگر با فضایی حدود ۲ میلیمتر فاصله دارند.

ملاحظات: نظر به اینکه این نمونه فاقد رگبرگ‌های دروغین بوده و کوتیکولی نیز از آن حفظ نشده است از واژه .cf جهت تعیین گونه استفاده شده است.

Nilssonia undulata Harris 1932
Plate V, 4; Plate VII, 2; Fig. 4: 8, 11

Pterophyllum aequale (Brongniart 1824) Nathorst 1878
Plate VII, Fig. 1
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.
1903 *Pterophyllum aequale*: Zeiller; p. 194, pl. 49, figs. 4-7.
1905 *Pterophyllum aequale*: Ward; p. 100, pl. XX.
1919 *Pterophyllum aequale*: Antevs; p. 27, pl. 3, figs. 5, 6.
1922 *Pterophyllum aequale*: Johansson; p. 32, pl. 1, figs. 14-16; pl. 8, fig. 20, 21.
1926 *Pterophyllum aequale*: Kasawaki; p. 27, pl. VIII, fig. 24.
1938 *Pterophyllum aequale*: Ôishi & Huzioka; p. 85, pl. X, figs. 4, 4a.
1977 *Pterophyllum aequale*: Fakhr; p. 125, pls. 41, 42.
2003 *Pterophyllum* cf. *aequale*: Schweitzer & Kirchner; pp.60-62,pl. 12, fig. 4; text-figs. 20 a, b.

توصیف: برگ به درازای تقریبی ۵ سانتیمتر، یکبار پنه بوده و پیرامون کلی آن خطی است. راشیس آشکار بوده و ۱ میلیمتر پهنا دارد. پن‌ها نیز خطی با کناره‌های موازی و به درازای ۱۷ میلیمتر (طول نهایی نامعلوم) و ۱/۸–۱/۷ میلیمتر پهنا هستند. آنها با وضعیت متناوب، با تمام قاعده و با زاویه ۸۰–۷۰ درجه به راشیس متصل می‌باشند. پهنای پن‌ها تقریباً از قاعده تا نوک یکنواخت است. پن‌ها عموماً خیلی مجاور یکدیگر نمی‌باشند. رگبرگ‌ها ساده یا یکبار در قاعده دوشاخه شده و با تراکم ۱۴–۱۲ عدد در سانتیمتر می‌باشند.

Pterophyllum bavieri Zeiller 1903
Plate IV, Fig. 2
1903 *Pterophyllum bavieri* Zeiller; p. 198, pl. 49, figs. 1-3.
1964 *Pterophyllum bavieri*: Lorenz; p. 23, pl. 3, fig. B.
?1932 *Nilssonia undulata* Harris; p. 41; pl. 3, figs. 3, 8, 9, 11; text-fig. 23.
1970 *Nilssonia undulata*: Alavi & Barale, p. 248; pl. 2, figs. 1, 2.
2000 *Nilssonia undulata*: Schweitzer et al.; pp. 14-15, pl. 1 figs. 1-8; text-fig. 1 a-f.
2006 *Nilssonia undulata*: Vaez-Javadi & Mirzaei-Ataabadi; p. 84, fig. 16A.

توصیف: برگ خطی به درازای ۱۱ سانتیمتر و پهنای ۳/۵ سانتیمتر در میانه برگ است. پهنک برگ تقسیم نشده و کامل است. رگبرگ‌ها ساده، موازی و ظریف با تراکم ۲۳–۲۱ عدد در سانتیمتر می‌باشند.

Division Uncertain
Order Bennettitales
Genus *Dictyozamites* Oldham & Morris 1863
Type species: *Dictyopteris falcata* Morris 1863
Dictyozamites asseretoi Barnard 1965
Plate IV, Fig. 3; Fig. 3: 16
1965 *Dictyozamites asseretoi* Barnard; pp.1150-1152, pl. 99, figs. 3, 4; text-figs. 7A-C.
1976 *Dictyozamites asseretoi*: Bose & Zeba-Bano; p. 85.
1976 *Dictyozamites asseretoi*: Kimura & Sekido; p. 299, text-fig. 32.
1983 *Dictyozamites asseretoi*: Sadovnikov; pl. 28, figs. 1-4.
2003 *Dictyozamites asseretoi*: Schweitzer & Kirchner; pp. 127-129, pl. 33, figs. 1, 2; text-figs. 53, 54 a, b.

توصیف: برگ پنه است. پن‌ها دارای وضعیت متناوب بوده، قاعده آنها گوشواره‌ای (auriculate) است. پن‌های مجاور هم دارای همپوشانی بوده، به درازای ۴ سانتیمتر (طول نهایی نامعلوم) و پهنای ۱۰–۹ میلیمتر هستند. رگبرگ‌بندی در ابتدا دو شاخه‌ای و سپس شبکه‌ای می‌باشد. رگبرگ‌ها در میانه برگ موازی یکدیگر بوده و با تراکم ۳۱–۳۰ عدد در سانتیمتر هستند.

Genus *Pterophyllum* Brongniart 1828
Type species: *Pterophyllum longifolium* Brongniart 1828

1967 *Pterophyllum bavieri*: Barnard; pp. 559-561, pl. 47, figs. 2, 3, 7; text-fig. 3E.
1972 *Pterophyllum bavieri*: Kimyai; pp. 14-15, fig. 9.
1977 *Pterophyllum bavieri*: Corsin & Stampfli; p. 531, pl. 5, fig. 8; pl. 6, fig. 1.
1977 *Pterophyllum bavieri*: Fakhr; pp. 124-125, pl. 38, figs. 3-6; text-figs. 13A, B.
1984 *Pterophyllum bavieri*: Vassiliev; pl. 23, fig. 1.
1999 *Pterophyllum bavieri*: Vozenin-Serra & Franceschi; p. 39, pl. 16, figs. 1, 3, 4.
2003 *Pterophyllum bavieri*: Schweitzer & Kirchner; pp. 62-67, pl. 13, figs. 1-8; text-figs. 21 a, b, 22 a-f.
2006 *Pterophyllum bavieri*: Vaez-Javadi; p. 403, pl. 5, figs. 2, 3, 6; fig. 4C.

توصیف: برگ یکبار پنه شده و به درازای ۹ سانتیمتر است. راشیس ۲ میلیمتر پهنا داشته و آشکار می باشد. پن‌ها خطی، با کناره‌های مستقیم و نوک تقریباً گرد شده، به درازای ۲۰–۱۹ میلیمتر و پهنای ۱/۸–۱/۲ میلیمتر با وضعیت متقابل تا نیمه متقابل بوده و کاملاً در مجاورت یکدیگر و با زاویه ۸۵–۸۰ درجه به‌طور جانبی به راشیس متصل می‌شوند. رگبرگ‌ها موازی و احتمالاً ۴–۲ عدد در هر پن می‌باشد.

Pterophyllum contiguum Schenk 1883
Plate V; Figs. 1, 4
1883 *Pterophyllum contiguum* Schenk *in* Richthofen, p. 262, pl. LIII, fig. 6.
1903 *Pterophyllum contiguum*: Zeiller; p. 191, pl. XLVIII, figs. 1-4, 6.
1905 *Pterophyllum contiguum*: Ward; p. 99, pl. XIX, figs. 7-11.
1905 *Pterophyllum contiguum*: Zeiller; p. 194.
1965 *Pterophyllum contiguum*: Vu Khuc et al.; p. 42, pl. 13, figs. 1-3.
1977 *Pterophyllum contiguum*: Fakhr; p. 119, pl. XL, fig. 8; text-fig. 13E.
2002 *Pterophyllum contiguum*: Vaez-Javadi & Ghavidel-Syooki; p. 66, pl. 4, fig. 3; text-fig. 4C.

توصیف. دو نمونه از این گونه وجود دارد. نمونه FJPT-22 بخش قاعده ای یک برگ است که یکبار پنه، سرنیزه‌ای شکل و به درازای ۸۲ میلیمتر می باشد. راشیس آشکار و به پهنای ۲/۷–۲ میلیمتر است. پن ها با آرایش متقابل تا نیمه متقابل و با زاویه حدود ۸۰ درجه، با تمام قاعده به راشیس اتصال می یابند. پن ها به درازای ۲۳ میلیمتر (طول نهایی نامعلوم) و پهنای ۵–۴ میلیمتر هستند. رگبرگ‌ها موازی، ساده یا دوشاخه شده و با تراکم ۱۲–۱۰ عدد در هر پن (۲۴–۲۰ در سانتیمتر) هستند. نمونه FJPT-23 بخشی از میانه یک برگ یکبار پنه با درازای ۴ سانتیمتر است. راشیس با ۲/۸–۲/۵ میلیمتر پهنا دارای یک یا دو شیار ظریف طولی (striae) می‌باشد. پن‌ها با وضعیت نیمه متقابل و کاملاً مجاور یکدیگر و با زاویه ۸۰–۷۵ درجه به طور جانبی به راشیس اتصال می‌یابند. پن‌ها حدود ۲ سانتیمتر طول و ۶–۵ میلیمتر پهنا دارند. کناره‌های آنها موازی و نوک، بریده شده گرد است. رگبرگ‌ها موازی، ظریف، ساده یا بندرت یکبار دوشاخه شده و با تراکم ۱۸–۱۷ در پن (۳۴–۳۰ عدد در سانتیمتر) است.

Pterophyllum schenki (Zeiller 1886) Zeiller 1903
Plate VI, Fig. 3; Fig. 3: 15
1886 *Anomozamites schenki* Zeiller; p. 460, pl. 24, fig. 9.
1903 *Pterophyllum schenki* (Zeiller) Zeiller; p.181, pl. 43, fig. 7.
1977 *Pterophyllum schenki*: Fakhr; p. 121, pl. 38, figs. 1, 2; text-figs. 14 A-C; 15 A-F.
1984 *Pterophyllum schenki*: Sadovnikov; pl. 30, fig. 8.
2003 *Pterophyllum schenki*: Schweitzer & Kirchner; pp. 71-74, pl. 15, figs. 1-3; text-fig. 25 a-c.
2006 *Pterophyllum schenki*: Vaez-Javadi; p. 404, pl. 4, figs. 3, 4.

توصیف: برگ یکبار پنه به درازای ۴/۵ سانتیمتر (طول نهایی نامعلوم) است. راشیس آشکار و ۲ میلیمتر پهنا دارد. پن‌ها به طور جانبی، با وضعیت متناوب و با زاویه تقریباً قائمه به راشیس متصل می‌شوند. پن ها به درازای

۳ سانتیمتر و پهنای ۱ سانتیمتر بوده و با یک سینوس گردشده قاعده‌ای به پهنای ۳–۱/۵ میلیمتر از یکدیگر جدا می‌شوند. پن‌ها دارای کناره‌های موازی و نوک بریده شده هستند. رگبرگ‌ها موازی، ساده یا یکبار دوشاخه شده با تراکم ۱۹–۱۸ در سانتیمتر است.

Pterophyllum tietzei Schenk 1887
Plate VI, Fig. 4; Plate VII, Fig. 3
1887 *Pterophyllum tietzei* Schenk; pl. 6, figs. 27-29; pl. 9, fig. 52.
1903 *Pterophyllum tietzei*: Zeiller; pp. 189-190, pl. XLVII, figs. 1a, 1, 1´.
1965 *Pterophyllum tietzei*: Barnard; pp. 1146-1149, pl. 99, fig. 2; text-figs. 6 A-D.
1972 *Pterophyllum tietzei*: Kimyai; p. 15, fig. 10.
1977 *Pterophyllum* cf. *tietzei*: Corsin & Stampfli; p. 533, pl. 9, fig. 8.
1977 *Pterophyllum tietzei*: Fakhr; p. 118, pl. 40, fig. 3; text-fig. 14 D, E.
1984 *Pterophyllum tietzei*: Vassiliev; p. 49, pl. 24, fig. 1.
2003 *Pterophyllum tietzei*: Schweitzer & Kirchner; pp. 75-78, pl. 15, fig. 4; pl. 16, figs. 1, 2; text-fig. 26 a, b.
2006 *Pterophyllum tietzei*: Vaez-Javadi; p. 404, pl. 4, fig. 1; fig. 5 H, I.

توصیف: پنج نمونه از این گونه جمع‌آوری گردید. بزرگترین آنها به درازای ۱۷/۵ سانتیمتر و یکبار پنه است. راشیس آشکار بوده و به پهنای ۴–۱ میلیمتر و دارای خطوط طولی است. پن‌ها با زاویه ۷۵–۷۰ درجه با وضعیت نیمه متقابل تا متناوب به طور جانبی به راشیس اتصال می‌یابند. پن‌ها طویل، بیش از ۶ سانتیمتر طول و ۱۰–۹ میلیمتر پهنا، با کناره‌های کامل هستند. پن‌ها با یک سینوس قاعده‌ای به پهنای ۱/۵–۱ میلیمتر از یکدیگر فاصله دارند. رگبرگ‌ها موازی، ظریف، ساده یا یکبار دوشاخه شده، با تراکم ۲۰–۱۹ عدد در پن‌های قاعده‌ای و ۳۲–۳۰ عدد در پن‌های بخش میانی می‌باشند.

Genus *Weltrichia* Braun 1849 emend. Harris 1969
Type species: *Weltrichia mirabilis* Braun 1849

cf. *Weltrichia primaeva* Schweitzer & Kirchner 2003
Plate VIII, Fig. 3; Fig. 4: 1
2003 *Weltrichia primaeva* Schweitzer & Kirchner; pp. 144-147, pl. 38, figs. 1, 2; pl. 39, figs. 1-5; text-figs. 61a-c, 62a, 63.

توصیف: این نمونه یک گل نر (male flower) شامل یک محور به درازای ۵۵ میلیمتر و پهنای ۲/۹–۲/۷ میلیمتر و خطوط ظریف طولی است. میکروسپوروفیل‌ها (microsporophylls) برگ مانند بوده و دارای سطح بیرونی محدب و سطح زیرین مقعر می‌باشند. تعداد تقریبی آنها ده عدد در هر سمت محور است. میکروسپوروفیل‌ها به درازای ۱۷–۱۶ میلیمتر و پهنای ۹–۸ میلیمتر هستند و دارای نوک تیز (acute) تا حاده کُند می‌باشند. کیسه‌های گرده در آنها دیده نشد. به همین دلیل از واژه «.cf» برای نام‌گذاری استفاده شد.

Genus *Nilssoniopteris* Nathorst 1909
Nilssoniopteris musafolia Barnard 1965
Plate VI, Fig. 1
1965 *Nilssoniopteris musafolia* Barnard; pp. 1145-1146, pl. 98, fig. 4; pl. 99, fig. 1; text-figs. 5DD-G.
2003 *Nilssoniopteris musafolia*: Schweitzer & 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; fig. 6.

توصیف: پهنک برگ کامل و تقسیم نشده، به درازای ۱۱ سانتیمتر (طول نهایی نامعلوم) و پهنای تقریبی ۸ سانتیمتر و کناره‌های موجدار است. رگبرگ میانی آشکار، به پهنای ۳/۵ میلیمتر و دارای خطوط ظریف طولی است. رگبرگ‌ها موازی بوده و با زاویه قائمه از رگبرگ میانی خارج می شوند. رگبرگ‌های جانبی یک یا دو بار دوشاخه شده و با تراکم ۱۷–۱۶ سانتیمتر نزدیک رگبرگ میانی و ۳۴–۳۲ عدد در سانتیمتر در حاشیه برگ هستند.

Nilssoniopteris schenkiana Barnard 1965

Plate VI, Fig. 2
1965 *Nilssoniopteris schenkiana* Barnard; pp. 1139-1144; pl. 97, fig. 1; pl. 98, fig. 1; text-figs. 3 B-H, 4, 5 A-C.
1983 *Nilssoniopteris schenkiana*: Sadovnikov; pl. 33, figs. 1-6.
2003 *Nilssoniopteris schenkiana*: Schweitzer & Kirchner; p. 27, pl. 1, figs. 2-7; pl. 2, figs. 1, 2; text-figs. 3 B-H, 4 A-K, 5 A-C.

توصیف: پهنک برگ کامل و به شکل کلی تنیوپتروئید (taeniopteroid)، به درازای بیش از ۱۱ سانتیمتر (طول نهایی نامعلوم) و حدود ۴ سانتیمتر پهنا، کناره کامل، نوک فرورفته (emarginated) است. برگ تدریجاً به سمت نوک باریک می‌شود و دارای دمبرگ است. رگبرگ میانی واضح بوده و رگبرگ‌های جانبی ساده یا یکبار دوشاخه شده و بندرت دوبار دوشاخه شده هستند. تراکم رگبرگ‌ها در مجاورت رگبرگ میانی ۱۲–۱۱ عدد در سانتیمتر و در حاشیه ۲۲–۲۱ عدد در سانتیمتر است. در برخی نمونه‌ها تراکم رگبرگی بیشتر می‌باشد و به ۲۶–۲۶ عدد در سانتیمتر در نزدیکی رگبرگ میانی می‌رسد.

Division: Coniferophyta
Class: Coniferopsida
Order Coniferales
Genus *Elatocladus* Halle 1913
Type species: *Elatocladus heterophylla* Halle 1913
Elatocladus sp.
Plate IV, 6a, Fig. 5: 4

توصیف: این نمونه یک شاخه از مخروطیان به درازای ۴۲ میلیمتر است. برگ‌ها با آرایش مارپیچی و با زاویه ۶۰ درجه پیرامون ساقه قرار گرفته‌اند. برگ‌ها خطی، ۵ میلیمتر طول و ۰/۵–۰/۴ میلیمتر با نوک حاده کُند هستند.

Division Uncertain
Genus *Carpolithes* Schlotheim 1820
Carpolithes sp.
Plate VIII, 2; Fig. 4: 5

توصیف: تعداد ۸ دانه کوچک اندازه در یک لایه زغالی حفظ شده‌اند. این دانه‌ها تخم مرغی شکل به درازای ۱۳– ۱۲ میلیمتر و ۱۰–۹ میلیمتر است. عده‌ای از محققین آنها را به کونی فرال‌ها و عده دیگر به سیکادال‌ها نسبت داده‌اند.

انتشار جغرافیایی و چینه شناسی تاکسون‌های ماکروفسیل گیاهی

مجموعه ماکروفسیل‌های شناسایی شده از رتین معادن زغال‌سنگ منطقه پروده، در البرز مرکزی و شرقی واقع در شمال ایران نیز به خوبی گسترش دارند. همچنین، به طور محدودتری این تاکسون‌ها در حوزه کرمان گزارش گردیده‌اند. این مجموعه با ماکروفسیل‌های گزارش شده از پایین‌ترین سازند از رخنمون‌های گروه شمشک واقع در طزره، زیراب، هیو، دورود، اشتر، شمشک، جام، قشلاق، نرگس چال و جاجرم قابل مقایسه می‌باشد. انتشار چینه شناسی و جغرافیایی گونه‌های ماکروفسیل گیاهی منطقه معادن زغال‌سنگ پروده در سرتاسر ایران و جهان در دو جدول مرتب شده‌اند (جدول ۱ و ۲). بر اساس حضور گونه‌هایی نظیر *Equisetites muensteri*، *Scytophyllum persicum*، *Equisetites arenaceus*، *Pterophyllum bavieri*، *Pterophyllum schenki*، *Nilssonia musafolia* و *Nilssoniopteris pseudobrevis* سن رتین برای این مجموعه فسیلی خاطر نشان می‌گردد. نظر به اینکه تعداد بسیاری از ماکروفسیل‌های گیاهی شناسایی شده در منطقه پروده طبس با فسیل‌های معرفی شده توسط سایر محققین از نواحی البرز مشابهت دارد می‌توان چنین نتیجه گرفت که به لحاظ جغرافیای دیرینه بلوک طبس در خلال تریاس بالایی (رتین) با پهنه البرز (شمال ایران) ارتباط تنگاتنگی داشته و محیط زیست یکنواختی (uniform environment) را تشکیل می‌داده است.

جدول شماره ۱- محدوده انتشار چینه شناسی و جغرافیای دیرینه تاکسون‌های مورد مطالعه در سایر نواحی ایران.

نویسنده(گان)	سن	محل	فهرست گونه ها
۴، ۵، ۱۱، ۱۶، ۱۷، ۲۰	نورین- اوائل ژوراسیک میانی	لالون، قشلاق، زیراب، پروده، هیو، دورورد، جام، رودبارک، نرگس چال، داربید خون (حوزه کرمان)	***Cladophlebis nebbensis***
۴، ۱۵	نورین- رتین	شمشک، جاجرم	***Dictyophyllum exile***
۱، ۸، ۱۴	رتین	دورود، شَکدوک (البرز)	***Dictyozamites asseretoi***
۱۱، ۱۶، ۲۰	نورین- رتین	طزره، جاجرم، پروده	***Equisetites arenaceus***
۲	رتین	اشتر	***Equisetites muensteri***
۳، ۱۱	رتین	بین گرگان و قشلاق	***Neocalamites* cf. *meriani***
۴، ۸، ۱۳	رتین- اوائل ژوراسیک میانی	فریزی، طزره، گلمکان	***Nilssonia acuminata***
۳، ۸، ۱۳	نورین- رتین	شمال شرق شاهرود، طزره، داربیدخون	***Nilssonia pseudobrevis***
۱۳	رتین- اوائل ژوراسیک میانی	طزره، اِشکِلّی (حوزه کرمان)	***Nilssonia* cf. *pterophylloides***
۱۳، ۱۸	رتین- اوائل ژوراسیک میانی	آبیک، طزره، جام، حوزه کرمان	***Nilssonia undulata***
۱، ۱۴، ۱۷	رتین	دورود، هیو، نرگس چال	***Nilssoniopteris musafolia***
۱، ۱۴	رتین	دورود، طزره، تاش علیا، شَکدوک	***Nilssoniopteris schenkiana***
۱۸	رتین- اوائل ژوراسیک میانی	اسک، کلاریز، قشلاق، داربیدخون، پابدانا	***Phlebopteris muensteri***
۲، ۱۵، ۱۷	رتین- اوائل ژوراسیک میانی	آبیک، زیراب، سنگرود، نرگس چال	***Phlebopteris polypodioides***
۴، ۱۴	رتین	شمشک، کمان	***Pterophyllum aequale***
۲، ۶، ۷، ۱۴، ۱۷، ۲۰	نورین- رتین	هیو، آقوس بین، قزوین، گرمابدر، اسک، زیراب، طزره، باب نیزو	***Pterophyllum bavieri***
۴، ۱۶	رتین- اوائل ژوراسیک میانی	شمشک، جاجرم	***Pterophyllum contiguum***
۳، ۴، ۱۴، ۱۷	نورین- ژوراسیک آغازی	آبیک، شمال شرق شاهرود، زیراب، تیری بازار (بابل)، طزره، نرگس چال	***Pterophyllum schenki***
۱، ۷، ۱۴، ۱۷، ۲۰	رتین- اوائل ژوراسیک میانی	هیو، گرمابدر، زیراب، نرگس چال، پروده	***Pterophyllum tietzei***
۸، ۹، ۱۲، ۱۷	رتین	طزره، هیو، آقوس بین، نرگس چال، داربیدخون	***Scytophyllum persicum***
۱۴	اواخر ژوراسیک آغازی	زیراب	***Weltrichia primaeva***

۱- Barnard (1965)، ۲- Barnard (1967)، ۳- Corsin & Stampfli (1977)، ۴- Fakhr (1977)، ۵- Kilpper (1964)، ۶- Kimyai (1972)، ۷- Lorenz (1964)، ۸- Sadovnikov (1976)، ۹- Schenk (1887)، ۱۰- Schweitzer & Kirchner (1996)، ۱۱- Schweitzer et al. (1997)، ۱۲- Schweitzer et al. (1998)، ۱۳- Schweitzer et al. (2000)، ۱۴- Schweitzer & Kirchner (2003)، ۱۵- Schweitzer et al. (2009)، ۱۶- Vaez-Javadi & Ghavidel-Syooki (2002)، ۱۷- Vaez-Javadi (2006)، ۱۸- Vaez-Javadi & Mirzaei-Ataabadi (2006)، ۱۹- Vaez-Javadi (2011) و ۲۰- Vassiliev (1984).

جدول شماره ۲- محدوده انتشار چینه شناسی و جغرافیای دیرینه گونه‌های مطالعه شده منطقه پرووده در سایر نقاط جهان.

سن	نویسنده یا نویسندگان	محل	فهرست گونه‌ها
رتین	Heer (1877), Jongmans (1922), Frentzen (1934), Kräusel (1958), Kräusel et al. (1959), Kelber et al. (1998), Pott et al. (2008)	Lunz (Austria), S. Germany, Switzerland, Siberia, Turkestan	***Equisetites arenaceus***
رتین- ژوراسیک آغازی	Sternberg (1833), Schenk (1865), Schimper (1869), Hartz (1896), Harris (1931), Möller (1902), Kräusel (1958), Saporta (1873), Raciborski (1891), Nathorst (1878), Halle (1908)	Franconia (Germany), Autun (France), Scania (Sweden), Bornholm (Denmark)	***Equisetites muensteri***
رتین- ژوراسیک آغازی	Heer (1877), Halle (1908), Frentzen (1934), Kräusel (1958), Kräusel et al. (1959), Kelber et al. (1995), Pott et al. (2008)	Lunz (Austria), S. Germany, Switzerland	***Neocalamites meriani***
رتین- ژوراسیک	Nathorst (1876), Johansson (1922), Mehlqvist et al. (2009)	Sweden, Skåne, Bornholm (Denmark)	***Cladophlebis nebbensis***
نورین- اوائل لیاس	Brauns (1862), Nathorst (1878), Harris (1926, 1931), Lundblad (1950), Sikstel (1960), Genkina (1966), Chen (1986)	Seinstedt, Bjuf (Scania), Greenland, Poland, China (Zhejiang, Yunnan), Central Asia (Chrebet, Kawak-tau, Issykkul)	***Dictyophyllum Exile***
کارنین- کرتاسه آغازی	Schenk (1867), Hirmer et al. (1936), Lindley & Hutton (1831), Raciborski (1894), Harris (1931), Boureau et al. (1950), Givulescu et al. (1990), Van Konijnenburg-Van Cittert (1993)	Franconia (Germany), Greenland, Scania, Bornholm, Poland, Austria, Hungary, Afghanistan, Romania, Pamir	***Phlebopteris muensteri***

Phlebopteris polypodioides	Great Britain	Brongniart (1828), Lindley & Hutton (1833)	رتین- لیاس پایانی
Pterophyllum aequale	Tonkin, Scania (Sweden), Germany, U. S. America, Korea, Japan,	Brongniart (1824), Nathorst (1878), Schenk (1887), Zeiller (1903), Ward (1905), Antevs (1919), Johansson (1922), Kasawaki (1926), Ôishi & Huzioka (1938)	رتین- لیاس آغازی
Pterophyllum bavieri	Tonkin, Pamir, Tadzhikistan, China (Kaoming, Kwantung, Fujian, S.China, Szechuan, Hunan, Jiagxi, Hubei, Guizhou), Riau Archipelago (Indonesia)	Zeiller (1903), Prynada (1934), Tsao (1965), Zhou (1978), Feng et al. (1978), Xu et al. (1979), He et al. (1980), Meng (1983), Chen (1986), Dobruskina (1994), Wade-Murphy et al. (2008)	نورین- رتین- اوائل لیاس آغازی
Nilssonia acuminata	Franconia (Germany)	Goeppert (1844), Schenk (1867), Gothan (1914)	رتین- ژوراسیک میانی
Nilssonia pseudobrevis	Kalawch (N. Afghanistan), Tajikistan, Viêtnam	Barnard (1967b), Dobruskina (1994), Vozenin-Serra (1999)	نورین- رتین

نتیجه‌گیری

عضو قدیر حاوی ماکروفسیل‌های گیاهی فراوان و با حفظ شدگی خوبی است. تعداد ۲۴ گونه از ۱۴ جنس متعلق به راسته‌های اکوئی ستال ها، اُسموندال‌ها، فیلیکال‌ها، پلتاسپرمال‌ها، سیکادال‌ها، بنتیتال‌ها و کونی فرال‌ها مورد شناسایی قرار گرفتند. بر اساس انتشار چینه شناسی گونه‌های *Equisetites arenaceus*, *Scytophyllum persicum*, *Pterophyllum bavieri* و *Nilssoniopteris musafolia* سن رتین برای این مجموعه خاطرنشان می‌گردد. همچنین، بر پایه پراکنش فلور رتین در ستون چینه شناسی، یک بیوزون تجمعی (Assemblage zone I) تشخیص داده شد. این مجموعه گیاهان فسیل موید آب و هوایی مرطوب نیمه گرمسیری تا گرمسیری برای زمان رتین در منطقه پرووده طبس هستند. اکثر گونه‌های ماکروفسیل گیاهی این منطقه در سرتاسر نیمکره شمالی، پراکنش گسترده‌ای در خلال رتین داشته‌اند. این گونه‌ها عبارتند از: *Equisetites arenaceus*، *E. muensteri*، *Dictyophyllum exile*، *Phlebopteris muensteri*، *P. polypodioides* و *Pterophyllum bavieri*.

سپاسگزاری

نگارنده بر خود فرض می‌داند که از شرکت زغال‌سنگ پرووده به ویژه جناب آقای مهندس کُریتی مدیرعامل و جناب آقای مرتضی جلالی فرد کارشناس آموزش معدن نهایت قدردانی خود را بعمل آورم. ضمناً از

همسر بزرگوارم جناب آقای مجید یزدانی که در تمـامی مراحل عملیـات صـحرایی و نگـارش مقالـه مشـوق و همراه بودند سپاسگزاری می‌نمایم.

منابع

۱- آقانباتی، س. ع.، ۱۳۸۸، فرهنگ چینه شناسی ایـران. تریاس. جلد سوم.۷۲۷ صفحه. انتشارات سازمان زمـین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، تهران.

۲- آقانباتی، س. ع. و حقی پور، ع.، ۱۹۷۸، نقشه زمـین شناسـی ۱:۲۵۰۰۰۰ طـبس. نقشـه شـماره ۱۷: سـازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور.

3- Alavi, M. and 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.

4- Antevs, E., 1919, Die liassische Flora des Hörsandsteins: Kungl. Svenska Vet.-Acad. Handl., **v.** 59 (8), p. 1-71.

5- Barnard, P.D.W., 1965, The geology of the upper Djadjerud and Lar valleys (North Iran) II. Palaeontology. Flora of the Shemshak Formation Part 1. Liassic plants from Dorud: Riv. Ital. Paleont. Strat., **v.** 71 (4), p. 1123-1168.

6- Barnard, P.D.W., 1967a, The geology of the upper Djadjerud and Lar valleys (North Iran) II. Palaeontology. Flora of the Shemshak Formation Part 2. Liassic plants from Shemshak and Ashtar: Riv. Ital. Paleont. Strat., **v.** 73 (2), p. 539-588.

7- Barnard, P.D.W., 1967b, Two new plants from the Upper Triassic of North East Afghanistan: Riv. Ital. Paleont. Strat., **v.** 73 (3), p. 723-728.

8- Bartholin, C.T. 1894, Nogle I den bornholmske Juraformation forkommende Planteforsteninger, II, Cycadeaceae: Ibid, **v.** 19, p. 87-115.

9- Bose, M.N. and Zeba-Bano, 1976, The Genus *Dictyozamites* Oldham from India: Palaeobotanist, **v.** 25, p. 79-99.

10- Boureau, E., R., Furon, and 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.

11- Boureau, E., 1970, In Andrews, H.N; Boureau, E.; Arnold, C.A.; Doubinger, J. & Leclercq, S., Traité de paléobotanique. IV. Filicophyta. Maçon et ci, Paris. 519 p.

12- Bragin. N., S.A., Golubev, and B.V., Polianski, 1981, Paleogeography of main stage of Lower Mesozoic coal measures accumulations in Iran: Litol. Polens. Iskop, **v.** 1, p. 69-80.

13- Brauns, D., 1862, Der Sandstein bei Seinstedt unweit des Fallsteins und die in ihm vorkommenden Pflanzenreste. Palaeontographica B, 9: 47-62, Stuttgart.

14- 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 pp; 2- (1837-1838): 72 pp. Paris.

15- Brönnimann, P., L., Zaninetti, F., Bozorgna, G.R., Dashti, and A., Moshtaghian, 1971, Lithostratigraphy and Foraminifera of the Upper Triassic Naiband Formation, Iran: Rev. Micropaleont., **v.** 14, p. 7-16.

16- Chen, Q.S., 1986, Late Triassic plants from Chayuanli Formation in Quxian, Zhejiang: Acta Palaeon. Sinica, **v.** 25 (4), p. 445-453 (in Chinniese)

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

18- Dobruskina, I.A., 1994, Triassic floras of Eurasia. Österr. Akad. Wiss., Schriftenreiche Erdwiss. Komm., 10 : 422 pp. Wien, NewYork.

Cryptogams (exclusive of Lycopodiales): Meddel. om Grönl., **v.** 85 (2), p. 1-104.

31- 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.

32- 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.

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

34- Hartz, N., 1896, Plante forsteninger fra Cap Stewart i Østgrønland: Medd.om Grønland, **v.** 19, p. 217-247.

35- He, D., and X., Shen, 1980, Plant Fossils.- In: Fossils from Mesozoic Coal-bearing Series from Hunan and Jiangxi Provinces: Inst. Geol. Prosp., Chin. Acad. Coal Sciences, **v.** 4, 49 p.

36- Heer, O., 1877, Flora Fossilis Helvetiae. VIII + 182 p. Zürich.

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

38- Johansson, N., 1922, Die Rätische Flora der Kohlengruben bei Stabbarp und Skromberga in Schonen, Kungl. Svenska Veter.-Acad. Handl., **v.** 63 (5), p. 1-78.

39- Kasawaki, S., 1926, Addition to the older Mesozoic plants in Korea: Ibid., **v.** 4 (2), p. 1-35.

40- Kelber, K.-P., and W., Hansch, 1995, Keuperpflanzen. Die Enträtselung einer über 200 Millionen Jahre alten Flora: Museo, **v.** 11, p. 1-157.

41- Kilpper, K., 1975, Paläobotanische Untersuchungen im Nord-Iran. I. Nachweis

19- Douglas, J.A., 1929, A marine Triassic fauna from eastern Persia: Quart. J. Geol. Soc. London, **v.** 85, p. 625-650.

20- Ettinghausen, K., 1851, Begrundung einiger neuen oder nicht genau bekannten Arten der Lias und Oolithoflora: Abh. Geol. Bundesanst., **v.** 1(3), p. 1-41.

21- 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.

22- Feng, S., F., Meng, G., Chen, Y., Xi, C., Zhang, and Y., Liu, 1978, Plants.- In: Fossil Atlas ofCentral Sougth China. III. Mesozoic and Caenozoic Era. (pp. 195-262). (In Chinese)

23- Frentzen, K., 1934, Über die Schachtelhalmgewächse des Keupers: Aus der Heimat, **v.** 47, p. 147-152.

24- 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)

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

26- Goeppert, H.R., 1841-1846, Les genres des plantes fossiles comparés avec ceux du monde moderne expliqués par des figures. Henry and Cohen, Bonn.120 p., 46 pls.

27- Gothan, W., 1914, Die unter-liassische (‘rhaetische’) Flora der Umgegend von Nürnberg mit Taf. 17-39: Abh. Natur. Ges. Nürnberg, **v.** 19, p. 89-186.

28- Halle, T.G., 1908, Zur Kenntnis der mesozoischen Equisetales Schwedens. Kungl. Sven. Vetens.- Akadem. Handl., **v.** 43, p. 1-56.

29- Harris, T.M., 1926, The Rhaetic Flora of Scoresby Sound, East Greenland: Medd. Om Gron., **v.** 68, p. 1-148.

30- Harris, T.M., 1931, The fossil flora of Scoresby Sound East Greenland, Part 1:

nichtmariner Obertrias am Nordabfall des Alburs-Gebirges: Rev. Palaeob. Palyn., **v.** 19, p. 139-153.

42- Kimura, T., and S., Sekido, 1976, *Dictyozamites* and some other Cycadophytes from the Early Cretaceous Oguchi Formation, the Itoshiro Group, Central Honshu, Japan:Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan, N. S., **v.** 101, p. 291-312.

43- Kimyai, A., 1972, Fossil flora of Shemshak Formation, Garmabdar area: Jour. Scien., Tehran Univ. **v.** 3 (2), p. 7-25.

44- Kluyver, H.M., R., Tirrul, P.N., Chance, G.W. Johns, and H.M., Meixner, 1983, Explanatory text of the Naybandan Quadrangle Map 1: 250,000: Geol. Surv. Iran, Geol. Quadrangle J8, 1-43.

45- Kraüsel, R., 1958, Die Juraflora von sassendort bei Bamberg. I. Sporenpflanzen: Senck.-berg. Lethaea, **v.** 39, p. 67-103.

46- Kraüsel, R., and G., Leschik, 1959, Die Keuperflora von Neuewelt bei Basel. III. Equisetaleen: Schw. Palän.Abhand, **v.** 77, p. 5-19.

47- Lindley, J., and W., Hutton, 1831-1837, The Fossil Flora of Great Britain or Figures and Descriptions of the Vegetable Remains found in a Fossil State in this country. 3 vols. **v.** 1, 1i+ 223 pp., pls. 1-79 (1831-1833); vol. 2, xxviii+ 208 pp., pls. 80-156 (1833-1835); vol. 3, 208 pp. pls. 157-230 (1835-1837). London.

48- Lorenz, C., 1964, Die Geologie des Oberen Karadj-Tales (Zentral-Elburz), Iran: Mitt. Geol. Inst. ETH Zürich, N. S., **v.** 22, 113 p.

49- Lundblab, A.B., 1950, Studies in the Rhaeto-Liassic floras of Sweden. I. Pteridophyta, Pteridospermae and Cycadophyta from the Mining District of NW Scania: Kung. Svenska Vetensk Acad. Handl., **v.** 1 (8), 82 p.

50- Mehlqvist, K., V., Vajda, and Larsson, 2009, A Jurassic (Pliensbachian) flora from Bornholm, Denmark- a study of a historic plant fossil collection at Lund University, Sweden: GFF, **v.** 131 (1), p. 137-146.

51- Meng, F.S., 1983, New materials of fossil plants from the Jiuligang Formation of Jingmen-Danyang Basin, W. Hubei: Prof. Pap. Strat.Palaeont., **v.** 10, p. 223-238. (In Chinese with English abstract)

52- Möller, H., 1902, Bidrag till Bornholms fossila flora, Pteridofyter: Lund University Arsskr., **v.** 38 (2, 5), 63 p.

53- Nathorst, A.G., 1878, Om floran Skanes Kolförande bildningar. 1. Floran vid Bjuf: Sver. Geol. Unders. Ser. C, **v.** 29, p. 1-53.

54- Nathorst, A.G., 1879, Om Floran Skanes Kolförande Bildningar. I. Floran vid Bjuf. Andra Häftet: Sver. Geol. Unders., S. C., **v.** 33, p. 55-82.

55- Nathorst, A.G., 1909, Über die Gattung *Nilssonia* Brongniart mit besonderer Berücksichtigung schwedischer Arten: Kung. Svenska Veter.-Acad. Handl., **v.** 45 (4), 37 p.

56- Ôishi, S., and K., Huzioka, 1938, Fossil plants from Nariwa. Supplement: Ibid., **v.** 4 (1-2), p. 69-101.

57- Pott, C., H., Kerp, & M., Krings, 2008, Sphenophytes from the Carnian (Upper Triassic) of Lunz am See (Lowe Austria): Jahrb. Geol. B.-A., **v.** 148 (2), p. 183-199.

58- Presl, K., in Sternberg, C., von, 1838, Versuch einer geognostisch-botanischen Darstellung der Flora der Vorwelt, Part 8, vii+ 71 pp., Leipzig & Prag.

59- Prynada, W.D., 1934, Mesozoic plants from Pamir: Trudy Exped. Geol. Pamira. Akad.Nauk. S.S.S.S.R., **v.** 9, p. 1-100. (In Russian with English summary)

60- Raciborski, M., 1891, Flora rectyca polnocnego stoku gór Swietokryskich: Rozpr.Ak. Umiej.(Wydz. Mat. Przyr. 23) s. 2, **v.** 3, p. 202-326.

61- Repin, 1982, Stratigraphy correlation between the Shemshak Serie and the Nayband Serie and their stratigraphic distribution.

(translated into persian by Mehdian, M.H.). 21 pp, 3 pls. (unpublished report) Tehran.

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

63- Saporta, G., 1873, Paléontologie française ou description de fossils de la France.2, Végétaux, Plantes Jurassiques.Paris. Vol. 1 (1873), 506 pp., pls. 1-70; Vol. 2 (1875), 352 pp., pls. 71-127.

64- Schenk, A., 1865, Mitteilungen an Professor Leonhardt: N. Jb. Miner. Geol. Paläont., **v.** 308, p. 499.

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

66- Schenk, A., 1883, Pflanzen aus der Steinkohlen Formation. In Richthofen, F. von; China, Ergebnisse eigener Reisen und darauf gegründeter Studien, **v.** 5 (2), p. 211-269.

67- Schenk, A., 1887, Fossile Pflanzen aus der Albours-Kette: Bibliotheca Botanica, **v.** 6, p. 1-12, 9 pls.

68- Schimper, W.P., 1869, Traité de paléontologie végétable. I.J.B. Baillière, Paris, iv + 740 pp.

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

70- Schweitzer, H.-J., J.H.A., van Konijnenburg- van Cittert, and 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.

71- Schweitzer, H.-J., and M., Kirchner, 1998, Die rhäto-jurassischen Floren des Iran und Afghanistans. 11. Pteridospermophyta und Cycadophyta I. Cycadales: Palaeontographica B, **v.** 248 (1-3), p. 1-85.

72- Schweitzer, H.-J., M., Kirchner, and 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 pl.

73- Schweitzer, H.-J., and M., Kirchner, 2003, Die rhäto-jurassischen Floren des Iran und Afghanistans 13. Cycadophyta. III. Bennettitales: Palaeontographica B, **v.** 264 (1-6), p. 1-166.

74- Seward, A.C., 1904, The Jurassic Flora. II. Liassic and oolithic floras of England. Catalouge of the Mesozoic plants in the Depatment of Geology, British Musuem, Natural History, 4, xvi + 192 pp., London.

75- Sikstel, T.A., 1960, Stratigraphy of the continental deposits of the Upper Permian and the Triassic of Central Asia: Trudy Geol. Nauk., N. S., **v.** 176, p. 46-140. (In Russian)

76- Sternberg, G., 1820-38, Versuch einer geognostisch-botanischen Darstellung der Flora der Vorwelt. Parts 1-8, viii + 509 pp., Leipzig.

77- Stöcklin, J., 1961, Lagunäre Formationen Salzdome in Ostiran: Eclogae Geol. Helv., **v.** 54 (1), p. 1-27.

78- Stöcklin, J., J., Eftekhar-Nejad, and A., Hushmand-Zadeh, 1965, Geology of the Shotori Range (Tabas area, East Iran): Geol. Surv. Iran Report, **v.** 3, p. 1-69.

79- Sze, H.C., 1949, Die mesozoischen Flora aus der Hsiangchi Kohlen Serie in West Hupeh: Palaeont. Sinica, (n.s., A), **v.** 2, p. 1-71.

80- Tsao, C.Y., 1965, Fossil plants from the Siaoping Series in Kaoming, Kwantung: Acta Palaeont.Sin., **v.** 13, p. 510-528. (In Chinese with English abstract)

81- Vaez-Javadi, F., 2006, Plant fossil remains from the Rhaetian of Shemshak Formation, Narges-Chal area, Alborz, NE Iran: Rivista Italian. Paleontol.Stratig., **v.** 112 (3), p. 397-416.

82- Vaez-Javadi, F., and M., Ghavidel-Syooki, 2002, Plant megafossil remains from Shemshak Formation of Jajarm area, NE Alborz, Iran: Palaeobotanist, **v.** 51, p. 57-72.

83- Vaez-Javadi, F., and A., Pour-Latifi, 2004, Study of Golmakan’s plant macrofossils, North-East of Iran: Geosciences, **v.** 51/52, p. 98-107. (In Persian)

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

85- 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.

86- 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, **v.** 2(2), 47 pls. Tehran.

87- Vozenin-Serra, C., and D., Franceschi, de 1999, Flore du Trias supérieur du Viêtnam (bassins houillers du Quang-Nam et de Hongay: Palaeontographica B, **v.** 249 (1-6), p. 1-62.

88- Vu Khuc et al., 1965, Les fossils caracteristiques du Trias au nord Viêtnam, Haoi.

89- Wade-Murphy, J., and J.H.A., van Konijnenburg-van Cittert, 2008, A revision of the Late Triassic Bintan flora from the Riau Archipelago (Indonesia): Scrip.Geol., **v.** 136, 35 p.

90- Ward, L.F., 1905, Status of the Mesozoic floras of the United States: Mon. U.S. Geol. Surv., **v.** 48, 616 p.

91- 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.

92- Xu, R., J., Zhu, Y., Chen, S., Duan, Y., Hu, and W., Zhu, 1979, Late Triassic Baoding Flora, SW Sichuan, China.130 pp. Beijing. (In Chinese)

93- Zeiller, R., 1886, Note sur les empreintes de végétaux recueillies par M. Jourdy au Tonkin: Bull. Soc. Géol. France, s. 3, **v.** 14, p. 454-463.

94- Zeiller, R., 1903, Flore des gîtes de charbon du Tonkin: Étud.Gît.Min. France, 328 p.

95- Zeiller, R., 1905, Sur les plantes Rhétiennes de la Perse: Bull. Soc. Géol. France, 4^{e} serie, **v.** 5, p. 190-197.

96- Zhou, T.S., 1978, On the Mesozoic Coal-bearing strata and fossil plants from Fujian Province: Prof. Pap. Strat.Paleonto., **v.** 4, p. 88-134. (In Chinese)

97- Zhou, Z., 1989, Late Triassic plants from Shaqiao, Hengyang, Hunan Province: Palaeontologia Cathayana, **v.** 4, p. 131-197.

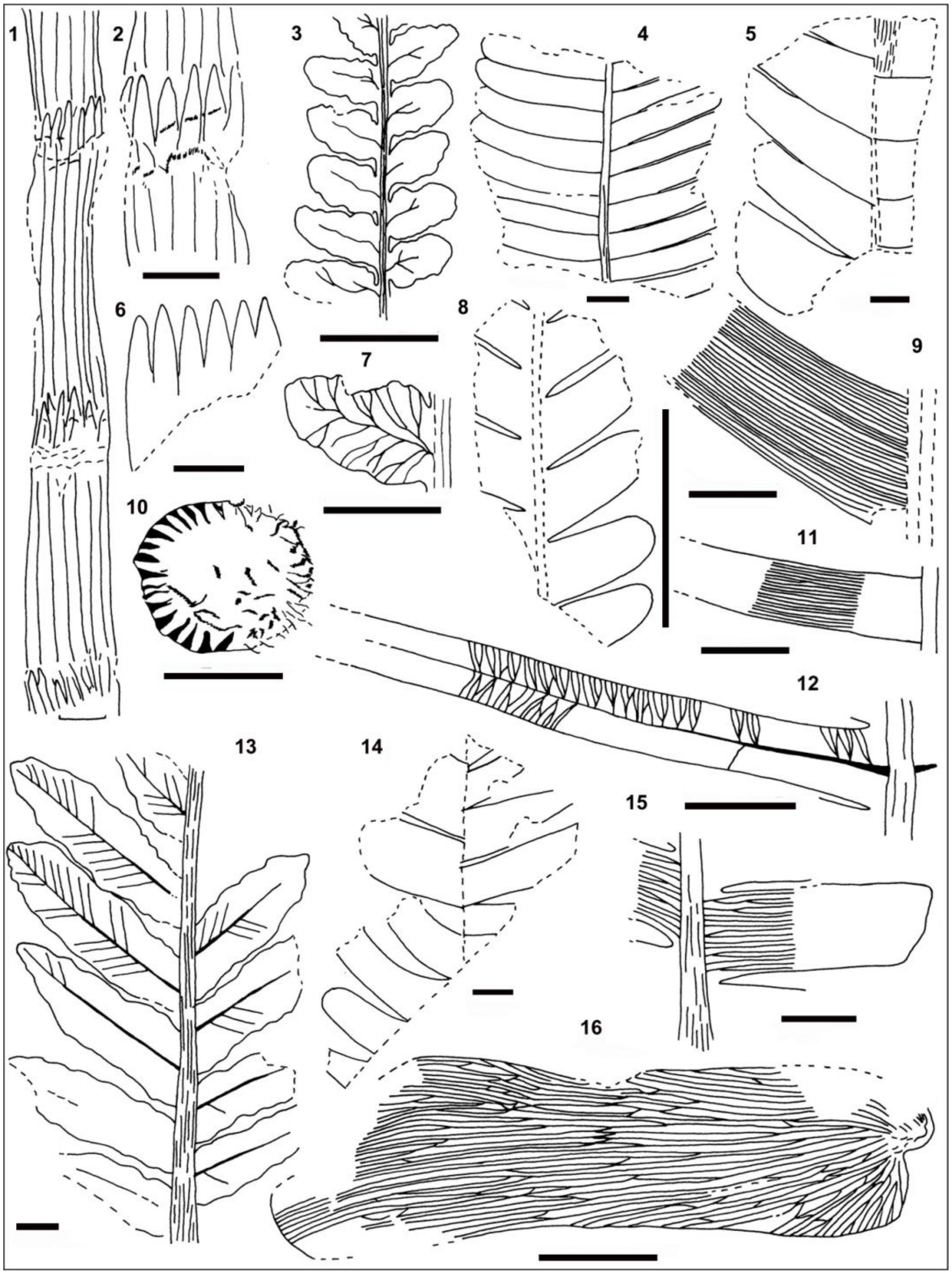


Fig. 3: 1, 2, 6, 10- *Equisetites muensteri*; 3, 7- cf. *Todites crenatum*; 4, 11- *Pterophyllum contiguum*; 5, 8, 9, 14- *Nilssonia acuminata*; 12- *Phlebopteris muensteri*; 13- *Scytophyllum persicum*; 15- *Pterophyllum schenki*; 16- *Dictyozamites asseretoi*. Scale bars = 1 cm.

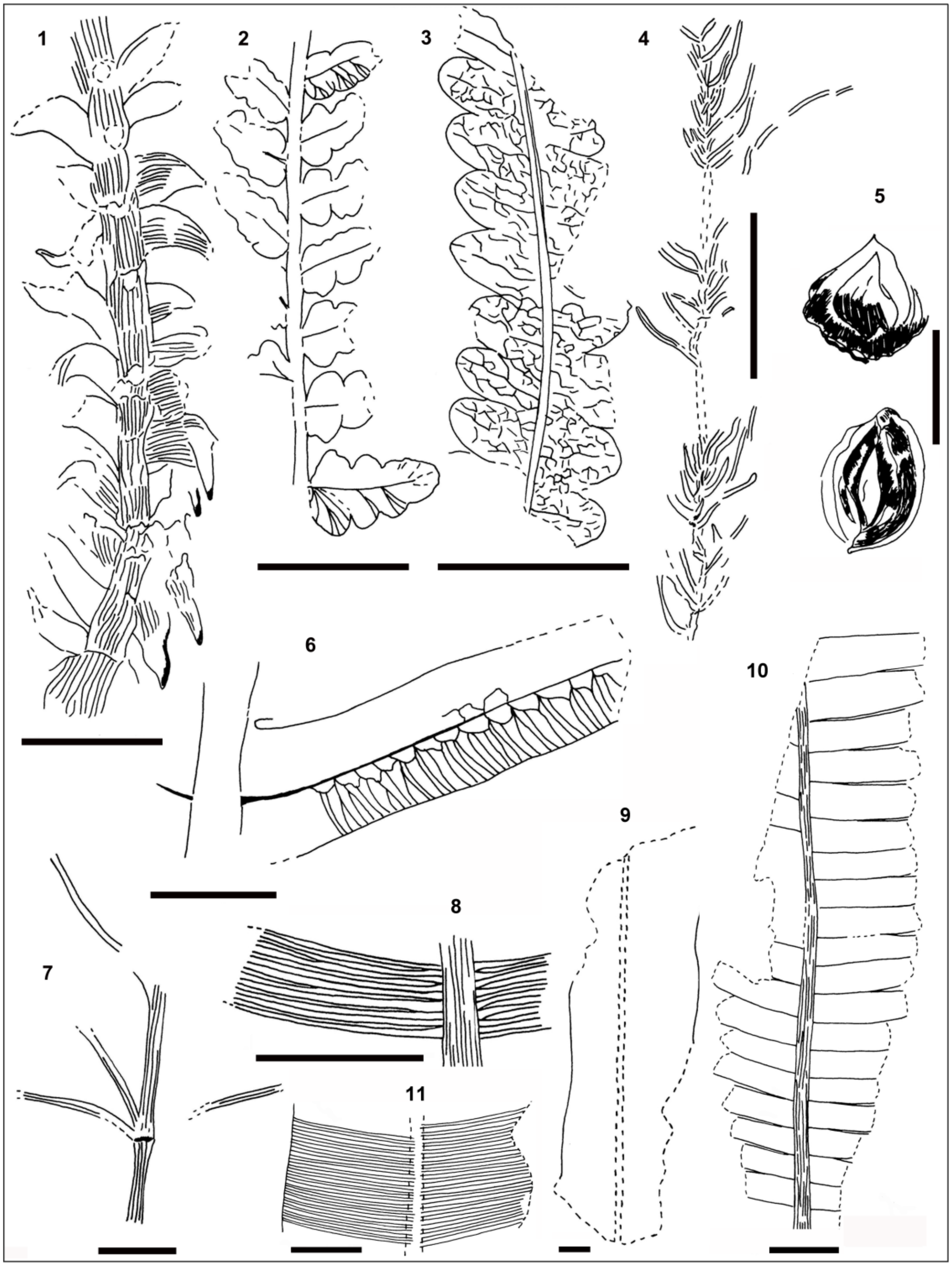


Fig. 4: 1- cf. *Weltrichia primaeva*; 2- cf. *Todites crenatum*; 3- *Dictyophyllum exile*; 4- *Elatocladus* sp.; 5- *Carpolithes* sp.; 6- *Phlebopteris polypodioides*; 7- *Neocalamites* cf. *meriani*; 8, 10- *Pterophyllum contiguum*; 9, 11- *Nilssonia undulata*. Scale bars = 1 cm.

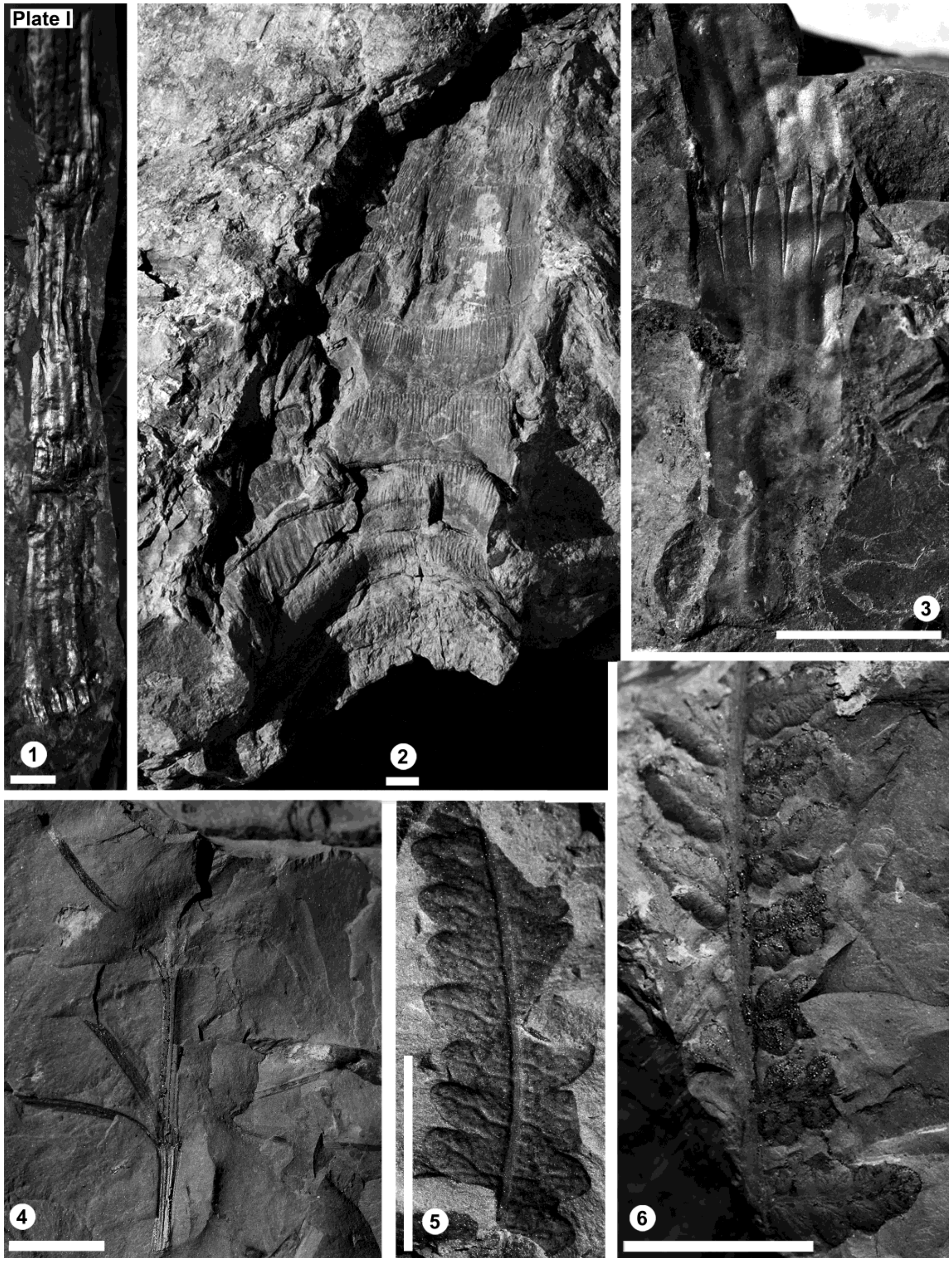


Plate I- Figs. 1, 3- *Equisetites muensteri*- FJPT-1, FJPT-2; Fig. 2- *Equisetites arenaceus*- FJPT-6; Fig. 4- *Neocalamites* cf. *meriani*- FJPT-8; Fig. 5- *Dictyophyllum exile*- FJPT-11; Fig. 6- cf. *Todites crenatum*- FJPT-9. Scale bars = 1 cm.

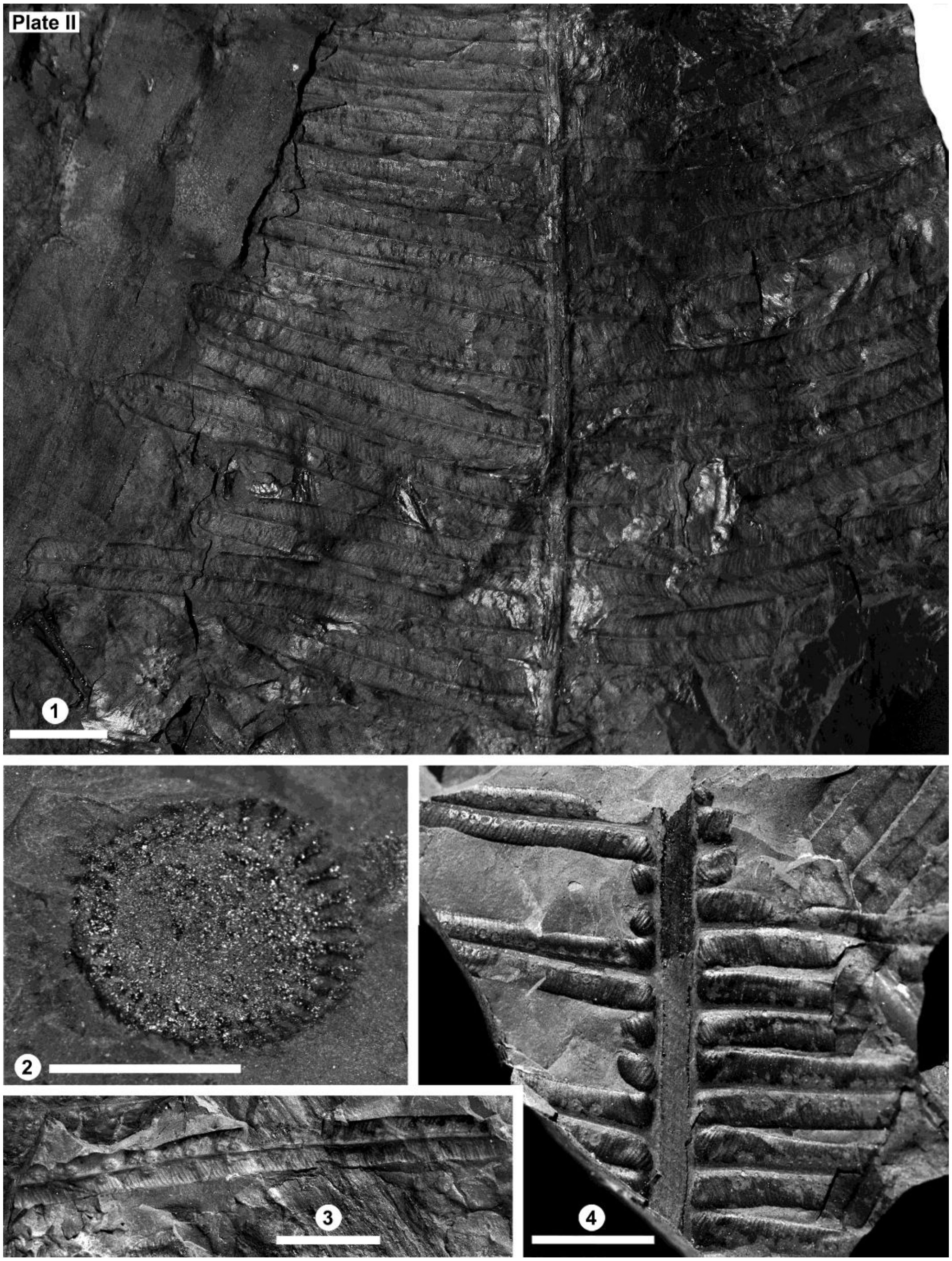


Plate II. Figs. 1, 3- *Phlebopteris polypodioides*- FJPT-14, FJPT-15; Fig. 2- *Equisetites muensteri*- FJPT-5; Fig. 4- *Phlebopteris muensteri*- FJPT-12.

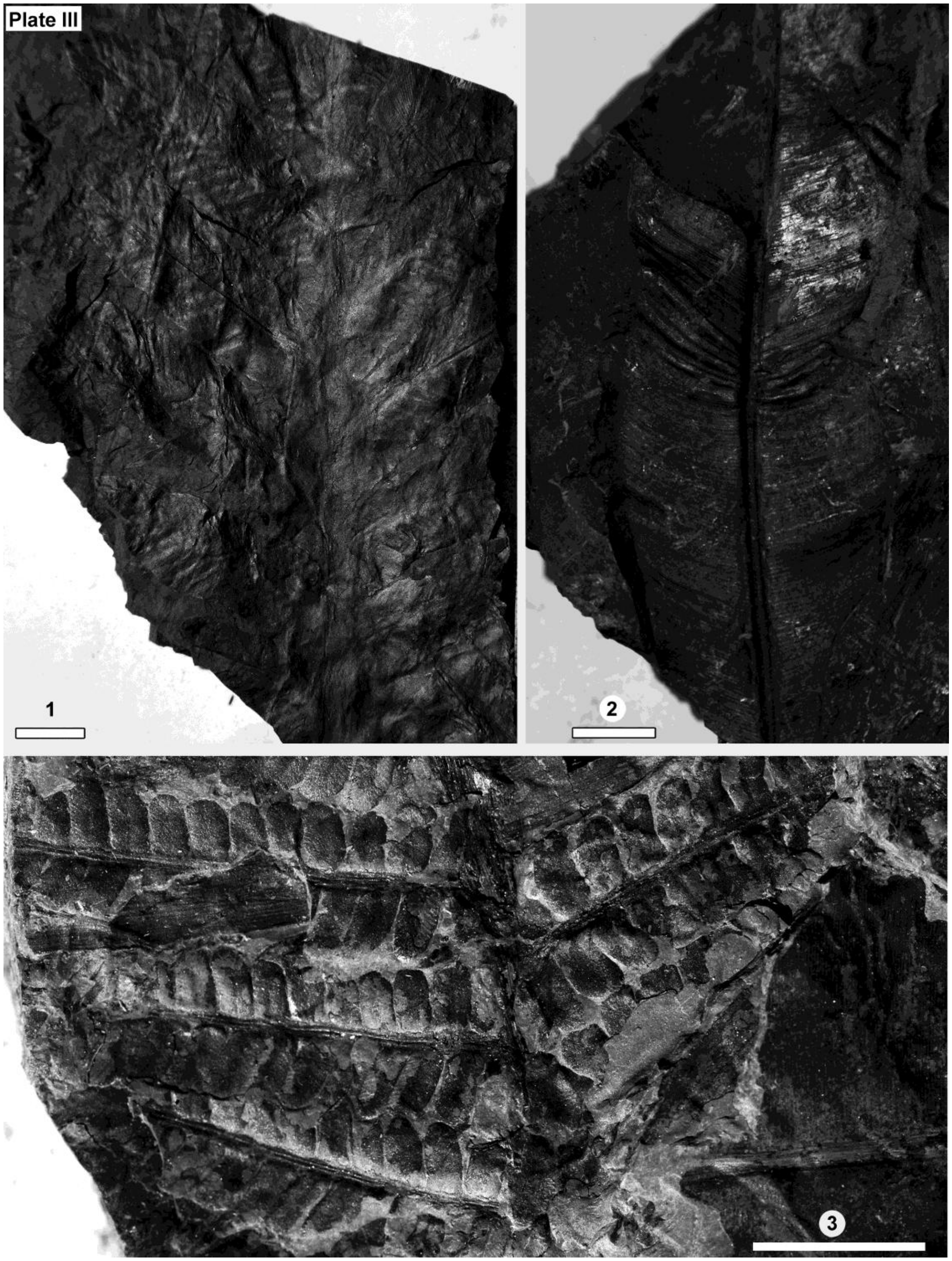


Plate III- Fig. 1- *Scytophyllum persicum*- FJPT-18; Fig. 2- *Nilssonia undulata* - FJPT-50; Fig. 3- *Cladophlebis nebbensis*- FJPT-16.

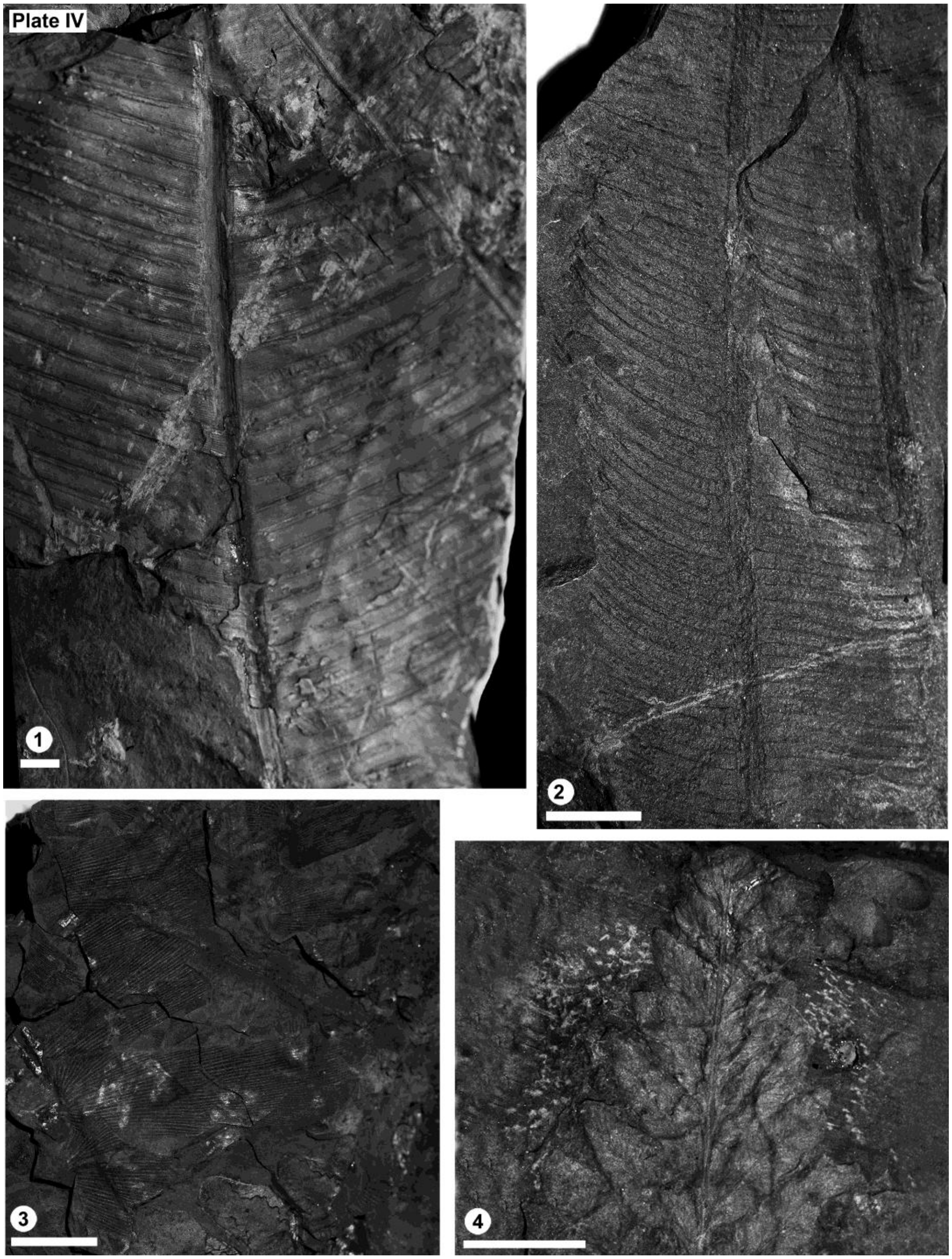


Plate IV- Fig. 1- *Nilssonia* cf. *pterophylloides*- FJPT-54; Fig. 2- *Pterophyllum bavieri*- FJPT-21; Fig. 3- *Dictyozamites asseretoi*- FJPT-20; Fig. 4- cf. *Todites crenatum*- FJPT-10.

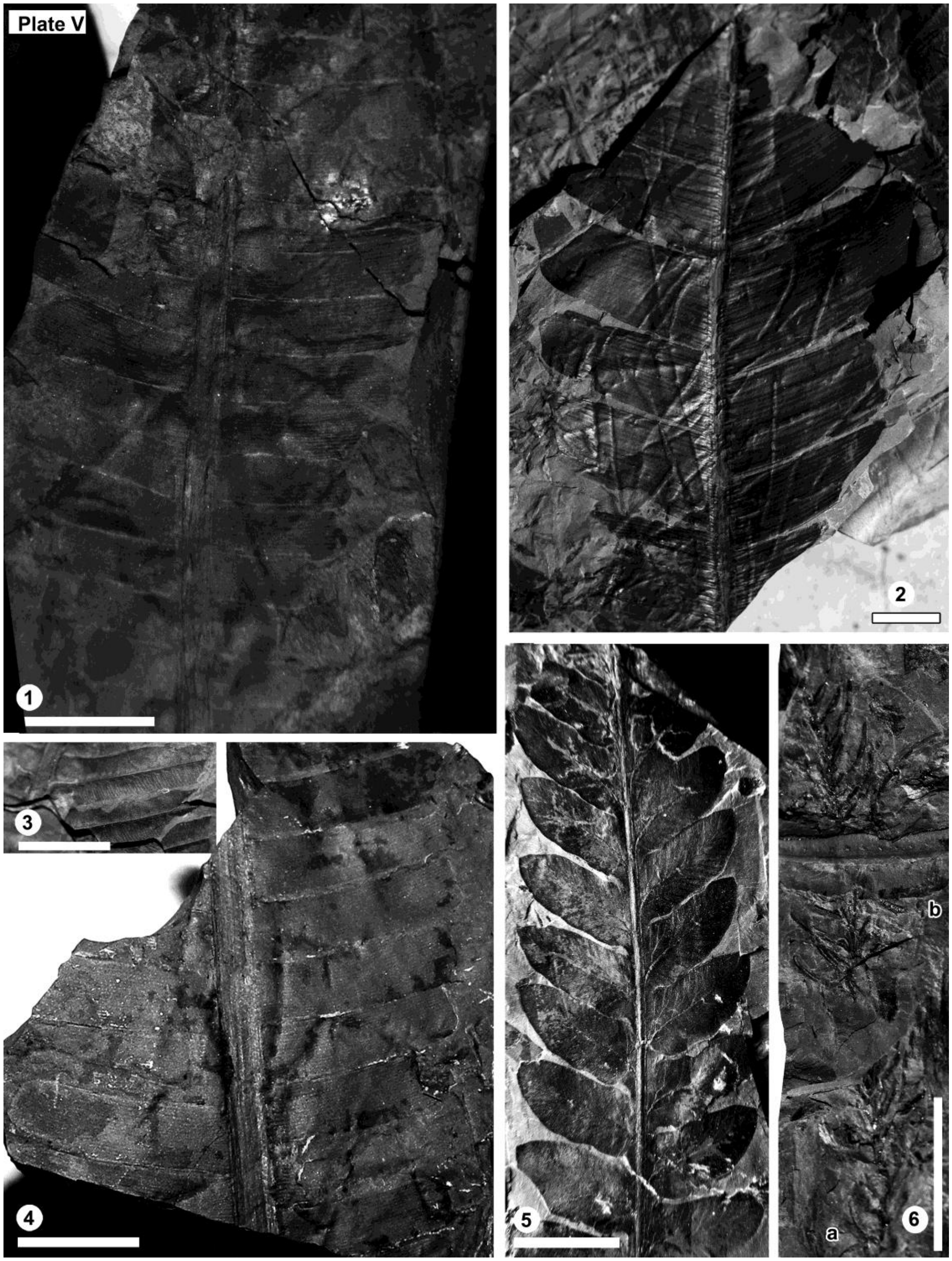


Plate V- Figs. 1, 4- *Pterophyllum contiguum* - FJPT-22, FJPT-23; Fig. 2- *Nilssonia acuminata*- FJPT-44; Fig. 3- *Phlebopteris polypodioides*- a pinnule of FJPT-14; Fig. 5- *Cladophlebis* sp.- FJPT-17; Fig. 6a- *Elatocladus* sp.- FJPT-59, Fig. 6b- *Phlebopteris muensteri*- FJPT-13.

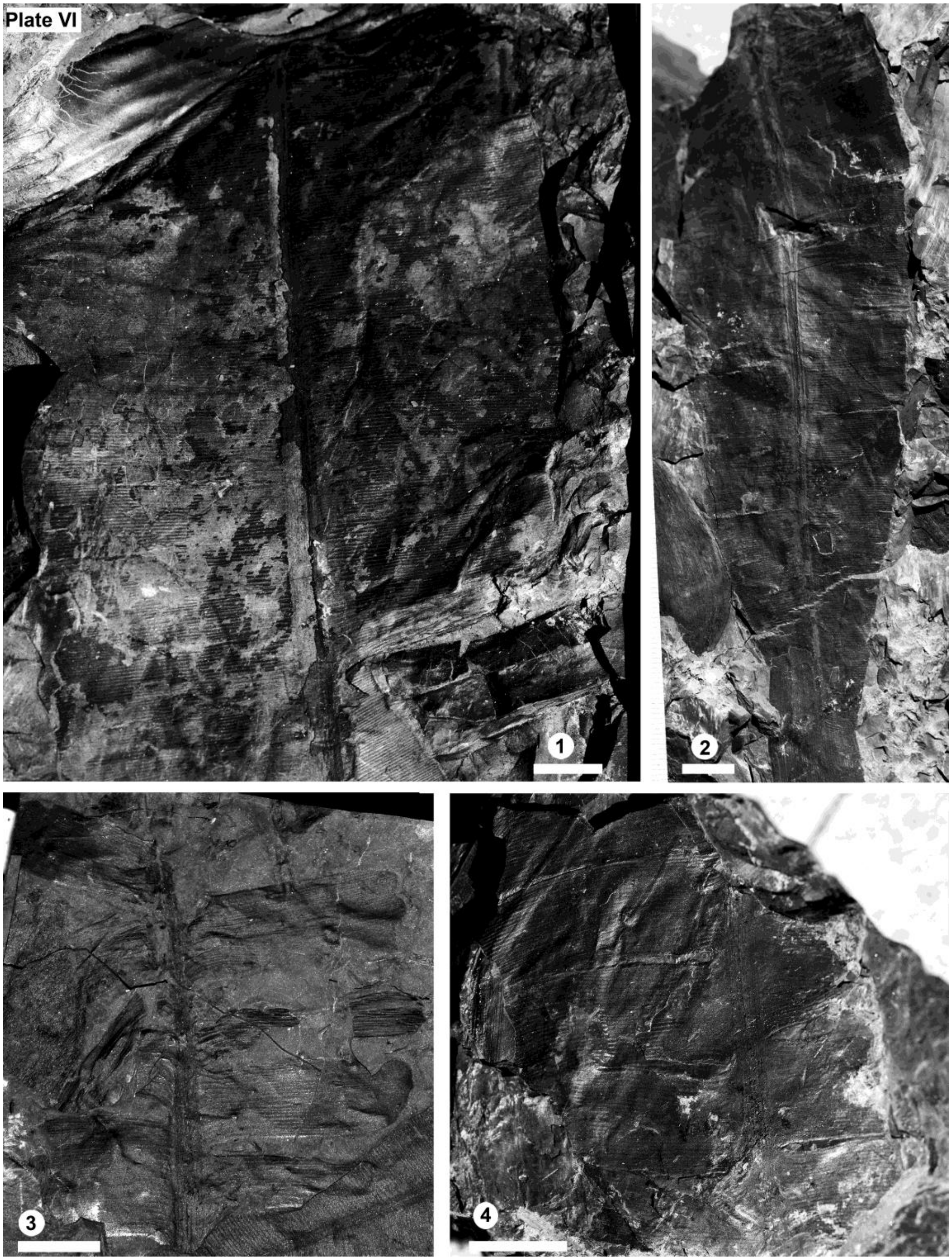


Plate VI- Fig. 1- *Nilssoniopteris musafolia*- FJPT-36; Fig. 2- *Nilssoniopteris schenkiana*- FJPT-38; Fig. 3- *Pterophyllum schenki*- FJPT-28; Fig. 4- *Pterophyllum tietzei*- FJPT-31.

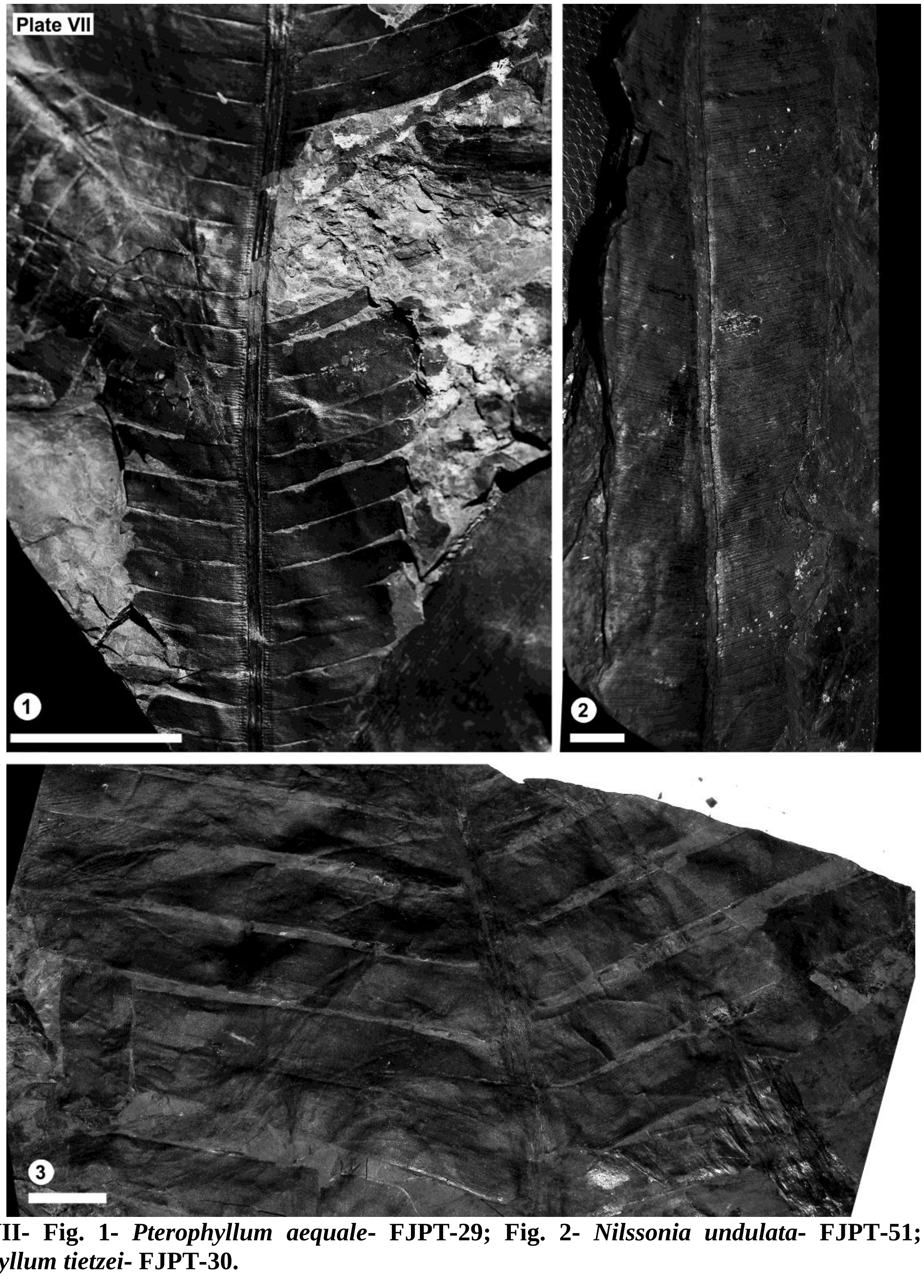


Plate VII- Fig. 1- *Pterophyllum aequale*- FJPT-29; Fig. 2- *Nilssonia undulata*- FJPT-51; Fig. 3- *Pterophyllum tietzei*- FJPT-30.

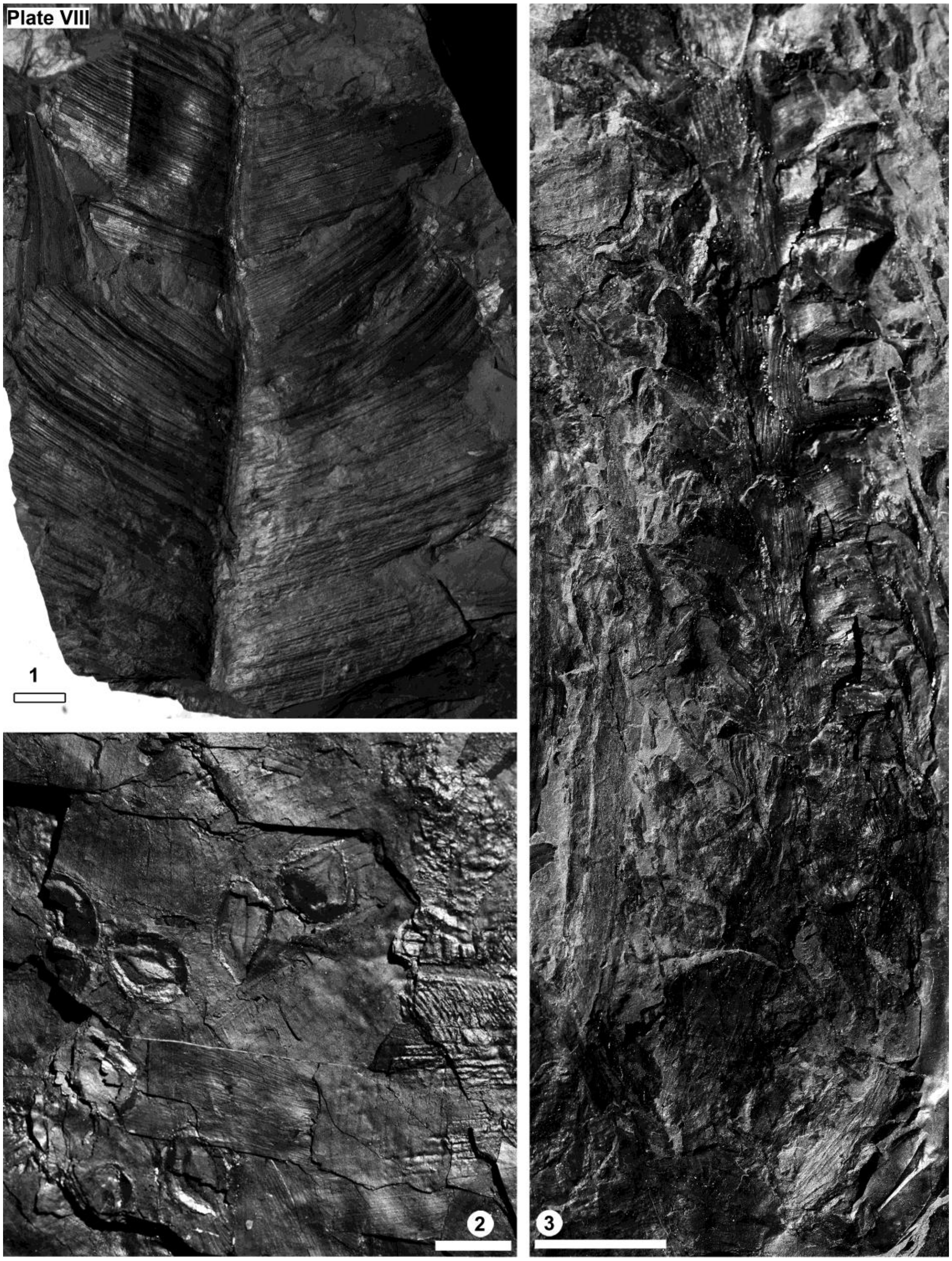


Plate VIII- Fig. 1- *Nilssonia pseudobrevis* - FJPT-47; Fig. 2- *Carpolithes* sp.- FJPT- 55; Fig. 3- cf. *Weltrichia primaeva* - FJPT-32. Scale bars = 1 cm.