پژوهش‌های چینه‌نگاری و رسوب‌شناسی
سال سی‌ام، شماره پیاپی۵۷، شماره چهارم، زمستان ۱۳۹۳
تاریخ وصول: ۱۳۹۳/٤/۵ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۹/۲۵
صص ۵۹-۸٦

ماکروفسیل‌های گیاهی معدن زغال‌سنگ تخت مینودشت، تعیین سن و بررسی فراوانی نسبی و اندکس سورنسون فلور آن و مقایسه با سایر فلوریزون‌های ایران و اوراسیا

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

اکبر پرواسیده، *کارشناس ارشد چینه‌شناسی و فسیل‌شناسی دانشگاه تهران*

چکیده

معدن زغال‌سنگ تخت واقع در جنوب شرق مینودشت، استان گلستان دربردارنده ماکروفسیل‌های گیاهی بسیار خوب حفظ شده‌ای می‌باشد که برای اولین بار معرفی می‌شوند. تعداد ۲۷ گونه ماکروفسیل گیاهی متعلق به ۲۲ جنس مورد شناسایی قرار گرفت. این گونه‌ها به راسته‌های اکوئی ستال‌ها، اُسموندال‌ها، فیلیکال‌ها، پلتاسپرمال‌ها، بنتیتال‌ها، سیکادال‌ها، گینکگوآل‌ها و پاینال‌ها (کونی فرآل‌ها) متعلق هستند. بر اساس حضور گونه‌های شاخص نظیر *Equisetites muensteri*، *Clathropteris meniscoides*، *Dictyophyllum exile*، *Scytophyllum persicum*، *Anthrophyopsis crassinervis*، *Pterophyllum bavieri* و *Baiera muensteriana* سن رتین برای این مجموعه خاطر نشان می‌گردد. نظر به این که منطقه جنگلی بوده و در نقشه زمین‌شناسی نیز تفکیکی از سازندهای گروه شمشک صورت نگرفته بود، این مطالعه محرز بودن سازند کلاریز را برای رسوبات دربردارنده آن تأکید می‌نماید. فلور منطقه مینودشت مشابهت بسیاری با فلور مناطق زیراب، طزره، نرگس چال، هیو، جاجرم (البرز)، معادن پروده (طبس) و داربید خون (حوزه کرمان) دارد. بنابراین، در خلال رتین، صفحه ایران از منطقه کرمان تا طبس و البرز یک صفحه یکپارچه را تشکیل می‌داده و آب و هوای یکنواختی بر آن حاکم بوده است. با توجه به مطالعه آماری صورت گرفته بر روی ۳۰۷ نمونه فسیل گیاهی مشخص شد که راسته‌های فیلیکال‌ها، بنتیتال‌ها، گینکگوآل‌ها و پاینال‌ها (کونی فرآل‌ها) به ترتیب دارای فراوانی نسبی ٤۲/۰۲٪، ۳۸/۱۱٪، ۷/۱۷٪ و ٦/۵۱٪ می‌باشند. شاخص مشابهت یا اندکس سورنسون فلور این منطقه در حد جنس و گونه برای مناطق مختلف البرز (نرگس چال، قشلاق، هیو، ساپوهین) و طبس (معادن پرووده) در ایران و فلور رتین سایر نواحی اوراسیا (ژاپن، ویتنام، چین، چین، فرانسه، اطریش، گرینلند) تعیین گردید و محرز شد که ایران در کمربند آب و هوایی نیمه گرمسیری و مرطوب یوروسینین در خلال رتین قرار داشته است. از طرف دیگر با توجه به حضور گونه‌های بومی و محلی ایران در محدوده اقلیم آسیای میانه از تقسیمات و خرمیف و منطقه آسیای جنوب غربی از تقسیمات دوبروسکینا جای می‌گیرد.

واژه‌های کلیدی: رتین، ماکروفسیل گیاهی، سازند کلاریز، مینودشت، البرز شرقی، اندکس سورنسون

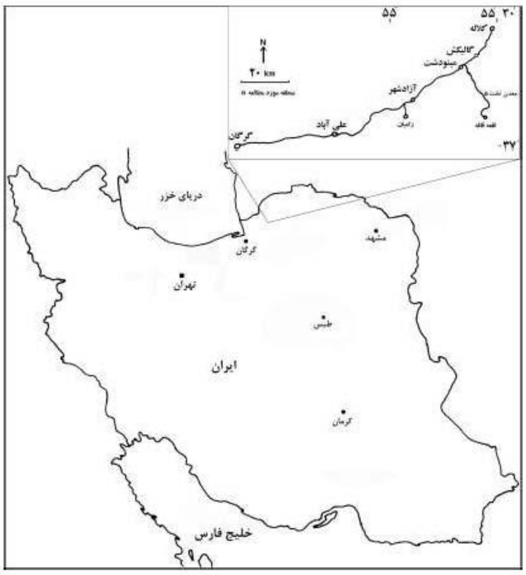
* نویسنده مسؤول: ۰۲۱٦۱۱۱۲۹۵۹
Email: vaezjavadi@ut.ac.ir

موقعیت جغرافیایی و راه‌های دسترسی

ماکروفسیل‌های گیاهی این مطالعه از معدن تخت که در ۱۷ کیلومتری جنوب شرق مینودشت، استان گلستان با موقعیت جغرافیایی ′۸ °۳۷ عرض شمالی و ′۲۶ °۵۵ طول شرقی واقع است، جمع‌آوری شده‌اند (شکل ۱). زغال‌سنگ‌های معدن تخت از درون تونل‌هایی که به این منظور حفر شده‌اند، برداشت شد.از آن جایی که این منطقه تماماً جنگل انبوه می‌باشد امکان برداشت ستون چینه‌شناسی محقق نگردید. نمونه‌های فسیلی این مطالعه با FJPM که مخفف فاطمه، جوادی، پرواسیده و مینودشت می‌باشد، شماره‌گذاری گردیدند.

چینه‌شناسی

Assereto (1966) سازند شمشک را بر مبنای مطالعه برش الگوی آن در دره روته معرفی نمود. این سازند دربردارنده افق‌های حاوی ماکروفسیل‌های گیاهی بخوبی حفظ شده‌ای می‌باشد. متعاقباً، Fürsich et al. (2009a, b) با مطالعه گسترده‌ای بر روی رسوبات سازند شمشک، مرتبه آن را به گروه ارتقا دادند. آنها این گروه را به نه سازند تقسیم نمودند که از پایین به بالا به ترتیب عبارتند از: اِکراسر، لَله بند، کلاریز، شهمیرزاد، آلاشت، جواهرده، شیرین دشت، فیل زمین و دانسیریت. فسیل‌های مورد مطالعه از سازند کلاریز جمع‌آوری شده است. Bragin et al. (1976) این چینه‌ها را با نام سوئیت کلاریز معرفی کرده بودند. مقطع تیپ این سازند در معدن طزره گسترش دارد.



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی معدن تخت و راه‌های دسترسی به آن.

رده‌بندی ماکروفسیل‌های گیاهی

نمونه‌های به‌دست آمده برای اولین بار در این مقاله مورد شناسایی قرار گرفته و معرفی می‌شوند. تعداد ۲۷ گونه ماکروفسیل گیاهی متعلق به ۲۲ جنس مورد شناسایی قرار گرفت. این گونه‌ها به راسته‌های اکوئی ستال‌ها، اُسموندال‌ها، فیلیکال‌ها، پلتاسپرمال‌ها، بنتیتال‌ها، سیکادال‌ها، گینکگوآل‌ها و پاینال‌ها (کونی فرآل‌ها) متعلق هستند. رده‌بندی تفصیلی این فلورا در زیر می‌آید. لازم به توضیح است گونه‌هایی که با سن رتین پیشتر از طبس (واعظ جوادی ۱۳۹۱) توصیف شده‌اند مجدداً موردتوصیف قرار نمی‌گیرند و فقط گونه‌هایی که برای

اولین بار با سن رتین معرفی می‌شوند در زیر توصیف می‌شوند. به منظور کسب اطلاعات تکمیلی مربوط به سینونیمی گونه‌ها به (Vaez-Javadi 2014) مراجعه فرمایید.

Division Equisetophyta Scott, 1900
Order Equisetales Candolle ex Berchtold and Presl, 1820
Family Equisetaceae Michaux ex Candolle, 1804
Genus *Equisetites* Sternberg, 1833
Type species. *Equisetites muensteri* Sternberg, 1833
Equisetites muensteri Sternberg, 1833
Plate 1, Figs. 1, 6; Text-fig. 4: 1
1833 *Equisetites münsteri* Sternberg: p. 43, pl. 16, figs. 1-5.
Incertae Familiae
Genus *Neocalamites* Halle, 1908 emend. Harris, 1961
Type species. *Neocalamites lehmannianus* (Goeppert, 1845) Weber, 1968 emend. Harris, 1961
Neocalamites sp. cf. *N. hoerensis* (Schimper 1869) Halle, 1908 emend. Harris, 1961
Plate 1, Fig. 2
1869 *Schizoneura hoerensis* Schimper: p. 283
1908b *Neocalamites hoerensis* (Schimper) Halle: p. 6, pls. 1, 2.
1961 *Neocalamites hoerensis* (Schimper) Halle emend. Harris: pp. 30-32, text-fig. 8.

توصیف: این نمونه بخشی از ساقه به درازای ۵۸ میلیمتر و پهنای ۱۵/۷–۱٤/۷ میلیمتر است. تنها یک بین بند به درازای ٢٤ میلیمتر مشاهده می‌شود. دستجات آوندی به خوبی بر روی ساقه گسترش داشته و به تعداد ٢٤ عدد در سانتیمتر می‌باشند. از آنجایی که بین بندها کامل نمی‌باشد ترجیح داده شد برای نام‌گذاری از .cf استفاده شود.

Division Polypodiophyta Cronquist, Takhtajan & Zimmermann, 1966
Order Osmundales Link, 1833
Family Osmundaceae Berchtold and Presl, 1820
Genus *Todites* Seward, 1900
Type species. *Todites williamsonis* (Brongniart 1828) Seward, 1900
Todites princeps (Presl, 1838) Gothan, 1914
Plate 3, Fig. 4
1838 *Sphenopteris princeps* Presl *in* Sternberg: p. 126, pl. 59, figs. 12, 13.

توصیف: این نمونه بخشی از یک پن (pinna) زایا به درازای تقریبی ۱۷ میلیمتر می‌باشد. پینول‌ها (pinnules) کوچک اندازه به ابعاد ۱/۷ x ٣/٤ میلیمتر، متقابل (opposite)، نوک گرد شده و حواشی کامل بوده و با زاویه °۹۰– °۸۵ به راشیس پن اتصال می‌یابند.

Order Gleicheniales Schimper, 1869
Family Dicksoniaceae Bower, Orig. Land, 1908
Genus *Lobifolia* Rasskazova & Lebedev, 1968
Type species. *Eboracia lobifolia* (Phillips, 1829) Thomas, 1911
Lobifolia iranica Fakhr, 1977
Plate 5, Fig. 5; Text-fig. 4: 5
1977 *Lobifolia iranica* Fakhr: p. 61, pl. 13, figs. 1-3, text-fig. 4G-I.
2006 *Lobifolia* cf. *iranica* Vaez-Javadi & Mirzaei-Ataabadi: p. 71, figs. 4B, 11B.

توصیف: این نمونه یک پن ناکامل به درازای ٢٢ میلیمتر است. پینول‌ها کوچک اندازه، به درازای ٧/٧ میلیمتر و پهنای ٥/٥ میلیمتر، به طور ضعیفی داسی شکل، نوک حاده کند تا گرد شده هستند و با تمامی پهنای قاعده به راشیس پن متصل می‌گردند. رگبرگ میانی واضحی دیده نمی‌شود ولی یک یا چند رگبرگ اصلی وارد پینول می‌شود. رگبرگ‌های جانبی یک یا دو بار دوشاخه (dichotomy) می‌شوند.

Lobifolia rotundifolia Corsin & Stampfli, 1977
Plate 2, Fig. 1
1977 *Lobifolia rotundifolia* Corsin & Stampfli: pp. 526-527, pl. 2, figs. 2, 3.

توصیف: فروند بی پنه (bipinnate) بوده و به درازای ١١/٦ سانتیمتر است. پن‌ها بالغ بر ٨ سانتیمتر طول (طول نهایی نامعلوم) بوده و با زاویه °٧٠– °٦٠ از راشیس اصلی خارج می‌شوند و دارای آرایش متناوب (alternate) تا نیمه متناوب هستند. پینول‌ها با زاویه تقریباً قائمه از راشیس پن خارج شده و بسیار نزدیک به هم قرار دارند به طوری که برخی از آنها دارای همپوشانی است. پینول‌ها به درازای ١٠–٨/٧ میلیمتر و پهنای ٤/٧–٤/٢ میلیمتر با آرایشی متناوب، حواشی کامل و نوک گرد شده هستند. رگبرگ میانی سینوسی شکل بوده و تا یک سوم یا تا نصف پینول قابل ردیابی می‌باشند. برخی از رگبرگ‌ها مستقیماً از راشیس خارج شده، دو تا سه بار

انشعاب می‌یابند.

Family Dipteridaceae Seward & Dale, 1901
Genus *Clathropteris* Brongniart, 1828
Type species. *Clathropteris meniscoides* (Brongniart, 1825) Brongniart, 1828
Clathropteris meniscoides (Brongniart, 1825) Brongniart, 1828
Plate 1, Fig. 3
1825 *Filicites meniscoides* Brongniart: p. 218, pl. 11.
1828 *Clathropteris meniscoides* (Brongniart) Brongniart: pp. 62, 187.

توصیف: سه قطعه پن از این گونه موجود است. درازای پن‌ها تقریباً ۱۰ سانتیمتر است (طول نهایی نامعلوم). رگبرگ میانی واضح است. رگبرگ‌های ثانویه جانبی یک شبکه مستطیلی شکل به ابعاد ۸/۶–۸ میلیمتر طول و ۵/۵–۳/۵ میلیمتر پهنا را تشکیل می‌دهند. رگبرگ‌های نوع سوم نیز تقریباً شبکه‌های مستطیلی تا چهارگوش ظریف‌تری را به‌وجود می‌آورند.

Genus *Dictyophyllum* Lindley & Hutton, 1834
Type species. *Dictyophyllum rugosum* Lindley & Hutton, 1834
Dictyophyllum exile (Brauns, 1862) Nathorst, 1878
Plate 1, Fig. 8
1862 *Camptopteris exilis* Brauns: p. 54, pl. 13, fig. 11.
1878a *Dictyophyllum exile* (Brauns) Nathorst: p. 39, pl. 5, fig. 7.
Dictyophyllum sp.
Plate 1, Fig. 4

توصیف: هفت پن به درازای تقریبی ۱۰ سانتیمتر (طول نهایی نامعلوم) از این گونه موجود است. پهنک تقسیم نشده با حواشی تا حدودی موجدار و یا فرورفته (undulate-indented) و پهنای ۱/۳–۰/۹ میلیمتر است. راشیس قوی بوده و در وسط پهنک قرار دارد. رگبرگ‌های جانبی یک شبکه چند ضلعی را تشکیل می‌دهند.

Family Matoniaceae Presl, 1847
Genus *Phlebopteris* Brongniart, 1828
Type species. *Phlebopteris polypodioides* Brongniart, 1828
Phlebopteris muensteri (Schenk, 1867) Hirmer & Hoerhammer, 1936
Plate 2; Fig. 4; Text-fig. 4: 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.
Genus *Cladophlebis* Brongniart, 1849
Type species. *Cladophlebis albertsii* (Dunker) Brongniart, 1849
Cladophlebis denticulata (Brongniart, 1828) Nathorst, 1876
Plate 4, Fig. 6; Text-fig. 4: 5, 7
1828 *Pecopteris denticulata* Brongniart: 57.
1876 *Cladophlebis denticulata* (Brongniart) Nathorst: p. 11.

توصیف: پن به درازای ۶۸ میلیمتر با راشیس به پهنای ۱/۵–۱ میلیمتر که دارای خطوط ظریف طولی است. پینول‌ها با نوک حاده کند تا به طور ملایم گرد شده، کناره‌های دندانه‌دار (dentate)، به درازای ۱۸/۸–۱۶/۸ میلیمتر و پهنای ۶/۴–۶/۱ میلیمتر بوده و مجاور هم قرار دارند. آرایش آنها نیمه متناوب بوده و با زاویه °۷۵–°۷۰ و با تمام قاعده به راشیس پن اتصال دارند. رگبرگ میانی آشکار و رگبرگ‌های جانبی فقط یک بار دوشاخه می‌شوند.

Genus *Taeniopteris* Brongniart, 1828
Taeniopteris tenuinervis Brauns, 1862
Plate 4, Fig. 3; Text-fig. 4: 7, 11
1862 *Taeniopteris tenuinervis* Brauns: p. 50, pl. 13, figs 1-3.

توصیف: برگ خطی به درازای ۲۰ سانتیمتر و پهنای ۱۷ میلیمتر با کناره‌های کامل تا کمی موج‌دار است. رگبرگ میانی آشکار بوده و دربردارنده خطوط ظریف طولی است. رگبرگ‌های جانبی ساده یا یک بار دیکوتومی بوده و دارای تراکم ۲۶–۲۴ عدد در سانتیمتر نزدیک رگبرگ میانی می‌باشد.

Division Pteridospermophyta Johnson, 1951
Order Peltaspermales Nemejc, 1968
Genus *Scytophyllum* Bornemann, 1856
Type species. *Scytophyllum bergeri* Bornemann, 1856
Scytophyllum persicum (Schenk, 1887) Kilpper, 1975
Plate 2, Fig. 6; Text-fig. 4: 10
1887 *Pecopteris persica* Schenk: pp. 3-4, pl. 1, figs 5, 6.
1975 *Scytophyllum persicum* (Schenk) Kilpper: pp. 146-148, pl. 1, fig. 1, text-figs. 4 A-C, 5.
Division Pteridospermophyta incertae sedis
Genus *Anthrophyopsis* Nathorst, 1878
Type species. *Anthrophyopsis crassinervis* Nathosrt, 1878

Anthrophyopsis crassinervis Nathosrt, 1878
Plate 3, Fig. 1
1878a *Anthrophyopsis crassinervis* Nathorst: p. 44, pl. 7, figs. 3, 4.

توصیف: برگ بزرگ اندازه با پهنک کامل و تقسیم نشده‌ای با بیش از ۱۸ سانتیمتر طول و ۱۲/۵ سانتیمتر پهنا می‌باشد (ابعاد کامل آن نامعلوم است). راشیس به طور مشخصی درشت با پهنای ۴/۶–۳/۸ میلیمتر است. رگبرگ‌ها ابتدا با زوایه حاده از راشیس خارج شده ولی به سرعت عرض پهنک برگ را به موازات هم و با زاویه تقریباً قائمه طی کرده و نهایتاً تشکیل یک شبکه با فواصل بلند را در بخش میانی پهنک تشکیل می‌دهند.

Division Cycadophyta Bessey, 1907
Order Bennettitales Engler, 1892
Family Williamsoniaceae Carruthers, 1870
Genus *Anomozamites* Schimper, 1870 emend. Harris, 1969
Type species. *Anomozamites nilssonii* (Phillips, 1829) Harris, 1969
Anomozamites minor (Brongniart, 1824) Nathorst, 1878
Plate 3, Fig. 6; Plate 6, Fig. 2; Text-fig. 4: 2
1824 *Pterophyllum minus* Brongniart: p. 218 (name only).
1878b *Anomozamites minor* (Brongniart) Nathorst: p. 19, pl. 2, fig. 12.

توصیف: فروند یک بار پنه، به درازای ۷۳ میلیمتر است. برگ‌ها به طور جانبی به راشیس متصل شده به درازای ۱۲/۵–۸ میلیمتر و پهنای ۱۲/۵–۷ میلیمتر، کناره زیرین به طور ملایمی محدب و کناره بالایی برگ مستقیم است. رگبرگ‌ها واضح، ساده یا یک تا دو بار دیکوتومی، موازی هم و با تراکم ۲۸–۲۶ عدد در سانتیمتر در بخش میانی برگ می‌باشد.

Genus *Otozamites* Braun, 1842
Type species. *Otozamites bechei* (Brongniart, 1825) Braun, 1842
Otozamites ashtarensis Barnard, 1967
Plate 4, Fig. 1; Text-fig. 4: 4
1967 *Otozamites ashtarense* Barnard: p. 566, pl. 47, figs 7, 8, pl. 48, fig. 1, text-fig. 3A, C, D.

توصیف: فروند هم پایه یا سمپودیک (sympodic) به درازای حدود ۱۱ سانتیمتر بوده و حامل ۵ پن می‌باشد. پن‌ها سرنیزه‌ای وارونه (oblanceolate) به درازای ۹۳ میلیمتر (طول نهایی نامعلوم) هستند. پینول‌ها تخم مرغی تا اندکی داسی شکل، به درازای ۱۷–۱۶ میلیمتر و پهنای ۳/۳–۲/۸ میلیمتر با کناره‌های کامل، نوک گرد شده و قاعده کمی گوشواره‌ای (auriculate) بوده و آرایش نیمه متناوب تا متقابل دارند. پینول‌ها با زاویه °۶۰–°۵۵ سطح فوقانی راشیس را می‌پوشانند. رگبرگ‌ها به صورت واگرا از یک نقطه در قاعده خارج می‌شوند و تا دو بار دوشاخه می‌گردند. تراکم رگبرگی ۸–۷ عدد در هر پینول است.

Otozamites furoni Boureau, 1950
Plate 2, Figs. 2, 3, 5; Text-fig. 4: 3
1950 *Otozamites furoni* Boureau *in* Boureau *et al*.: p. 229, pl. 7, fig. 39.

توصیف: پن با پیرامون تخم مرغی (ovate) و درازای ۴۸ میلیمتر است. پینول‌ها نیز تخم مرغی شکل بوده و به درازای ۴/۸–۲/۶ میلیمتر و پهنای ۲–۱ میلیمتر، کناره‌های کامل، نوک گرد شده، قاعده گوشواره‌ای، متقابل تا نیمه متقابل هستند و سطح فوقانی راشیس را با زاویه °۷۵–°۷۰ می‌پوشانند. رگبرگ‌ها واگرا بوده و از یک نقطه در قاعده پینول خارج شده، دو بار دیکوتومی می‌شوند. تراکم رگبرگی ۹–۸ عدد در هر پینول است.

Genus *Pterophyllum* Brongniart, 1828
Type species. *Pterophyllum longifolium* Brongniart, 1828
Pterophyllum bavieri Zeiller, 1903
Plate 3, Fig. 2
1903 *Pterophyllum bavieri* Zeiller: p. 198, pl. 49, figs. 1-3.
Pterophyllum tietzei Schenk, 1887
Plate 3, Fig. 3
1887 *Pterophyllum tietzei* Schenk: pl. 6, figs 27-29, pl. 9, fig. 52.
Genus *Weltrichia* Braun, 1849 emend. Harris, 1969
Type species. *Weltrichia mirabilis* Braun, 1849
Weltrichia sp. cf. *W. primaeva* Schweitzer & Kirchner, 2003
Plate 5, Fig. 4
2003 *Weltrichia primaeva* Schweitzer & Kirchner: p. 144-147, pl. 38, figs. 1, 2, pl. 39, figs. 1-5, text-figs.

61a-c, 62a, 63.
Genus *Williamsonia* Carruthers, 1870 emend. Harris, 1969
Type species. *Williamsonia gigas* Carruthers, 1870
Williamsonia sp.
Plate 4, Fig. 4

توصیف: تنها یک نمونه به صورت گل ماده وجود دارد. برگچه‌های پیرامون گل (perianth) حاوی ۱۳ برگچه است که حداقل در دو دور مرتب شده‌اند. برگچه‌ها به درازای ۳۷ میلیمتر و پهنای ٦/٦ میلیمتر بوده و دارای خطواره‌های ظریف طولی هستند.

Genus *Zamites* Brongniart, 1828 emend. Harris, 1964
Type species. *Zamites gigas* (Lindley & Hutton, 1835) Andrews, 1955
Zamites persica Boureau, 1950 emend. Barnard, 1967
Plate 6, Fig. 1
1950 *Zamites persica* Boureau *in* Boureau *et al.*: p. 226, pl. 8, figs 41, 42.
1967 *Zamites persica* Barnard: p. 563, pl. 48, figs. 2, 3, pl. 49, fig. 10.

توصیف: فروند یک بار پنه به درازای ۸ سانتیمتر (طول کلی نامعلوم) است. پن‌ها سرنیزه‌ای- خطی، متقابل، کناره‌ها کامل، قاعده‌ها جمع شده، به درازای ۷ سانتیمتر (طول نهایی نامعلوم) و پهنای ٦ میلیمتر با تمام قاعده به میزان حدود نصف بین حاشیه و خط میانی با یک زاویه °٦٥ به سطح بالایی راشیس اتصال دارند. رگبرگ‌ها ابتدا واگرا بوده ولی به سرعت به موازات هم تا انتهای پن امتداد دارند. آنها ساده یا دوشاخه هستند. تراکم رگبرگ‌ها ۲۷-۲٤ عدد در پن می‌باشد.

Incertae Familiae
Genus *Nilssoniopteris* Nathorst, 1909
Nilssoniopteris sp. cf. *N. musafolia* Barnard, 1965
Plate 4, Fig. 2
1965 *Nilssoniopteris musafolia* Barnard: pp. 1145-1146, pl. 98, fig. 4, pl. 99, fig. 1, text-figs 5D-G.
Division Ginkgophyta Bessey, 1907
Order Ginkgoales Gorozhankin, 1904
Genus *Baiera* Braun, 1843 emend. Florin, 1936
Type species. *Sphaerococcites muensterianus* Presl, 1838
Baiera muensteriana (Presl, 1838) Heer, 1876
Plate 4, Fig. 5
1838 *Sphaerococcites münsteriana* Presl *in* Sternberg: p. 105, pl. 27, fig. 3.
1876 *Baiera muensteriana* (Presl) Heer: p. 51.

توصیف: برگ با پیرامونی بادبزنی شکل (fan-shaped) به شعاع تقریبی ٤-۳ سانتیمتر بوده و دارای دمبرگ می‌باشد. زاویه بازشدگی قاعده ای °۱٦۰ است. پهنک برگ ابتدا به طور مساوی به دو قسمت تقسیم می‌شود. سپس مجدداً در نزدیکی دمبرگ به دو قسمت تقسیم می‌گردد. نهایتاً، ۱۲ قطعه (lobe) به درازای ۳۰-۲۲ میلیمتر و پهنای ۱/۵-۰/۸ میلیمتر با نوک گرد شده تا حاده کند تشکیل می‌شود. رگبرگ‌ها دوشاخه‌ای هستند لیکن به طور معمول تنها دو رگبرگ در هر قطعه مشاهده می‌شود.

Genus *Stachyopitys* Schenk, 1867
Type species. *Stachyopitys preslii* Schenk, 1867
Stachyopitys sp. cf. *S. preslii* Schenk, 1867
Plate 5, Fig. 6; Text-fig. 4: 8
1867 *Stachyopitys preslii* Schenk: 185, pl. 44, figs. 9-12.
2010 *Stachyopitys preslii* van Konijnenburg-van Cittert: 142, pls 1, 2.

توصیف: این نمونه یک گل آذین (inflorescence) ناکامل شامل یک محور به درازای ١٤-١٣ میلیمتر است که حامل انشعاباتی با آرایش متقابل و به درازای ۲/٦-۲ میلیمتر می‌باشد. هر انشعاب به یک مجموعه از کیسه‌های گرده (polen sacs) منتهی می‌گردد. حداکثر تعداد مشاهده شده کیسه‌های گرده در یک مجموعه احتمالاً به هشت عدد بالغ می‌گردد. کیسه‌های گرده ۲-۰/۸ میلیمتر درازا و ۰/٤-۰/۳ میلیمتر پهنا دارند.

ملاحظات. Schenk (1867) گونه *Stachyopitys preslii* را برای اولین بار برای گل آذین‌های توامان نر و ماده از لیاس آغازی منطقه Bavaria در آلمان توصیف نمود. گل آذین‌های نر شامل یک محور دارای انشعابات جانبی دمبرگ‌دار بوده‌اند. این انشعابات جانبی حامل یک مجموعه از کیسه‌های گرده در بخش انتهایی خود بوده‌اند. گل آذین‌های ماده که به طور معمول با نام *Pinites microstachys* شناخته می‌شوند نیز دارای یک محور اصلی دمبرگ‌دار بوده و سطح بالایی آن

توسط تخمک‌هایی (cupulate ovules) که اغلب جفت هستند، پوشیده می‌شود. لیکن در گذر زمان گونه *Stachyopitys preslii* تنها برای گل آذین‌های نری که احتمالاً به گینکگوآل‌ها تعلق دارد، به‌کار گرفته شد (Schenk 1890). محققین گونه والد آن را به *Baiera muensteriana* نسبت می‌دهند (به طور مثال Gothan 1914; Weber 1968). Wcsislo-Luraniec (1992) یک محور دارای کوپول از این گونه را از لیاس آغازی لهستان توصیف نمود که مخلوطی از گل آذین‌های نر و ماده بود. Kirchner (1992) ارتباط این گونه را با والد بایرا مونستریانا مورد تردید قرار داد چرا که برگ‌هایی از این گیاه را در ویتنام یافت نکرد. Van-Konijnenburg-van Cittert (2010) پولن‌های درجای این گونه را مورد بررسی قرار داد و اظهار داشت که این پولن‌ها از نوع تک شیاره (منوسولکیت) بوده و قرابت احتمالی با گینکگوآل‌ها را دارد. در هر حال آنچه مشخص است ما در این منطقه هر دو گونه مذکور را در مجاورت هم پیدا کردیم. لذا قرابت احتمالی آن قوت بیشتری پیدا می‌کند.

Division Pinophyta Cronquist, Takhtajan and Zimmermann, 1966
Order Pinales Dumortier, 1829
Genus *Chamaetaxus* Schweitzer & Kirchner, 1996
Type species. *Chamaetaxus orientalis* Schweitzer & Kirchner, 1996
Chamaetaxus orientalis Schweitzer & Kirchner, 1996
Plate 3, Fig. 5; Plate 6, Figs. 3, 4
1996 *Chamaetaxus orientalis* Schweitzer & Kirchner: p. 126, pl. 15, figs. 1-9, text-fig. 25a-d.
2006 *Chamaetaxus orientalis* Vaez-Javadi: p. 406, pl. 5, fig. 3.

توصیف: این نمونه یک شاخه نازا به درازای ۱۷/۵ میلیمتر از مخروطیان می‌باشد. برگ‌ها کوچک اندازه، به درازای ۲/۶ میلیمتر و پهنای ۰/۷ میلیمتر، خطی، با قاعده دکورانت، نوک گرد شده تا حاده کند و یک رگبرگ در میانه برگ می‌باشند. آرایش برگ‌ها به صورت حلزونی (helix) و با زاویه °۳۵–°۳۰ می‌باشد.

Genus *Podozamites* Braun, 1843
Type species. *Podozamites distans* (Presl, 1838) Braun, 1843
Podozamites distans (Presl, 1838) Braun, 1843
Plate 5, Fig. 1
1838 *Zamites distans* Presl *in* Sternberg: p. 196, pl. 4, fig. 1.
1843 *Podozamites distans* (Presl) Braun: pp. 33, 36.
Podozamites schenki Heer, 1876
Plate 5, Fig. 3
1876 *Podozamites schenki* Heer: p. 45.

توصیف: فروند به درازای ٥٤ میلیمتر با برگ‌هایی که به طور مارپیچی پیرامون ساقه قرار دارند، است. برگ‌ها خطی به درازای ٤٢ میلیمتر و پهنای ۲–۱/٦ میلیمتر بوده و با تمام قاعده با ساقه اتصال می‌یابند. رگبرگ‌ها موازی، ساده یا یک بار دو شاخه شده در نزدیکی قاعده برگ با تراکم ۷–٦ عدد در هر برگ می‌باشند.

انتشار چینه‌شناسی و جغرافیایی ماکروفسیل‌های گیاهی

این مجموعه ماکروفسیل گیاهی در مناطق مختلف البرز مرکزی و شرقی از جمله طزره، زیراب، هیو، دُرود، اَشتر، شمشک، جام، قشلاق، نرگس چال و جاجرم در شمال ایران و معادن پروده در منطقه طبس و به طور محدودتری در حوضه کرمان (داربیدخون) قابل ردیابی هستند. انتشار چینه‌شناسی و جغرافیایی ماکروفسیل‌های گیاهی منطقه مینودشت در کل گستره ایران و جهان در جدول‌های ۱ و ۲ تنظیم شده است.

جدول ۱- انتشار چینه‌شناسی و جغرافیایی گونه‌های ماکروفسیل گیاهی منطقه مینودشت در ایران.

فهرست گونه‌ها	محل	سن	نویسنده/گان*
Equisetites muensteri	اشتر (البرز مرکزی)، معادن پرورده (طبس)	Rhaetian	۵، ۲۶
Neocalamites hoerensis	زیاران	Rhaetian-Liassic	۱۱، ۲۶
Todites princeps	نوده، زیراب، سنگرود، اشکلی، پابدانا (حوضه کرمان)	Rhaetian-Bathonian	۲، ۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۶، ۲۲
Lobifolia rotundifolia	زیراب، بلده، معدن هشونی، منطقه مزینو (طبس)	Early-Middle Jurassic	۱۰، ۲۲، ۲۵، ۲۶
Lobifolia iranica	زیراب	Early-Middle Jurassic	۱۰
Clathropteris meniscoides	آبیک، شمشک، زیراب، واسک گاه، جاجرم، داربید خون، داهرود نزدیک پابدانا (حوضه کرمان)، معادن پرورده	Late Norian-Late Rhaetian	۲، ۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۳، ۲۴، ۲۶
Dictyophyllum exile	آبیک، شمشک، طزره، جاجرم، معادن پرورده	Norian-Rhaetian	۱۱، ۱۸، ۲۴، ۲۶
Phlebopteris muensteri	اسک، کلاریز، قشلاق، داربیدخون، پابدانا، معادن پرورده، منطقه مزینو	Rhaetian-early Middle Jurassic	۱۱، ۲۴، ۲۶
Cladophlebis denticulata	زیراب، سنگرود، طزره، جام، کلاردشت، فریزی، اشکلی، مزینو	Norian-Middle Jurassic	۲، ۶، ۱۰، ۱۱، ۱۶، ۲۶
Taeniopteris tenuinervis	هیو، نرگس چال، جاجرم، پرورده	Rhaetian	۱، ۱۳، ۱۹، ۲۱
Anthrophyopsis crassinervis	آقوس بین، زیراب، اِکراسر، داربیدخون،	Rhaetian	۱۲، ۱۷
Scytophyllum persicum	طزره، هیو، آقوس بین، نرگس چال، داربیدخون، معادن پرورده	Rhaetian	۱، ۸، ۹، ۱۳، ۲۱، ۲۶
Anomozamites minor	آبیک، هیو، طزره، مگس قله	Rhaetian	۱۱، ۲۰
Otozamites ashtarensis	دورود، نرگس چال	Rhaetian	۴، ۲۱
Otozamites furoni	دورود، زیراب، باب نیزو، داربیدخون	Rhaetian	۱۱، ۱۴، ۲۰
Nilssoniopteris musafolia	دورود، نرگس چال، معادن پرورده	Rhaetian	۴، ۲۰، ۲۱، ۲۶
Pterophyllum bavieri	گرمابدر، آقوس بین، زیراب، قزوین، هیو، اسک، طزره، باب نیزو، معادن پرورده	Norian-Rhaetian	۳، ۵، ۷، ۱۰، ۱۱، ۱۳، ۱۵، ۲۱، ۲۶
Pterophyllum tietzei	هیو، گرمابدر، زیراب، نرگس چال، معادن پرورده	Rhaetian	۳، ۴، ۷، ۱۰، ۱۱، ۱۴، ۲۰، ۲۶
Weltrichia primaeva	زیراب، بلده، معادن پرورده	Rhaetian- late Early Jurassic	۲۰، ۲۵، ۲۶
Zamites persica	شمشک، نرگس چال	Rhaetian	۵، ۲۱
Baiera muensteriana	شمشک، اشتر، گاجره، نرگس چال	Rhaetian	۳، ۵، ۲۱
Chamaetaxus orientalis	طزره، نرگس چال	Rhaetian-late Early Jurassic	۱۵، ۲۱
Podozamites distans	طزره، سنگرود، زیراب، نرگس چال، بلده، اشکلی، باب نیزو، مزینو، کوچکعلی (طبس)	Rhaetian-Middle Jurassic	۵، ۱۰، ۱۱، ۱۵، ۱۹، ۲۱، ۲۲، ۲۵، ۲۶
Podozamites schenki	دُرود، شمشک، آپون نزدیک زیراب، اَشتر، آبیک، فَشند، لالون، کمان نزدیک قزوین، داهرود، پابدانا	Rhaetian- Early Liassic	۴، ۵، ۱۵

*1- Schenk (1887), 2- Kilpper (1964), 3- Lorenz (1964), 4- Barnard (1965), 5- Barnard (1967), 6- Alavi & Barale (1970), 7- Kimyai (1972), 8- Kilpper (1975), 9- Sadovnikov (1976), 10- Corsin & Stampfli (1977), 11- Fakhr (1977), 12- Schweitzer (1978), 13- Vassiliev (1984), 14- Sadovnikov (1984), 15- Schweitzer & Kirchner (1996), 16- Schweitzer *et al.* (1997), 17- Schweitzer & Kirchner (1998), 18- Schweitzer *et al.* (2000), 19- Vaez-Javadi & Ghavidel-Syooki (2002), 20- Schweitzer & Kirchner (2003), 21- Vaez-Javadi (2006), 22- Vaez-Javadi & Mirzaei-Ataabadi (2006), 23- Vaez-Javadi (2008), 24- Schweitzer *et al.* (2009), 25- Vaez-Javadi & Abbasi (2012), 26- Vaez-Javadi (2012).

جدول ۲- انتشار چینه‌شناسی و جغرافیایی ماکروفسیل‌های گیاهی منطقه مینودشت در سرتاسر جهان.

List of species	Location	Author (s)	Age
Neocalamites hoerensis	Sweden, Greenland, Turkestan	Schimper (1869), Nathorst (1878a, b), Halle (1908b), Johansson (1922), Harris (1926, 1931, 1961), Kryshtofovich (1933), Brick (1941)	Rhaetian-Middle Jurassic
Equisetites muensteri	Franconia (Germany), Autun (France), Scania (Sweden), Bornholm (Denmark)	Sternberg (1833), Ettinghausen (1851), Schenk (1865), Schimper (1869), Saporta (1873), Nathorst (1878), Raciborski (1891), Bartholin (1892), Hartz (1896), Möller (1902), Seward (1904), Halle (1908b), Harris (1926, 1931), Kräusel (1958)	Rhaetian-Early Liassic
Todites princeps	Poland, Tonkin, Russia, China, Bornholm, Yorkshire, Greenland, Germany, Japan, Korea	Raciborski (1890), Raciborski (1894), Möller (1902), Zeiller (1903), Seward (1907, 1911), Gothan (1914), Harris (1926, 1931, 1961), Ôishi (1932), Brick (1937, 1941), Sze (1949), Stanislavski (1957), Kawasaki (1939), Kräusel (1958), Barbacka & Bodor (2008), Barbacka *et al.* (2010)	Rhaetian-Middle Jurassic
Clathropteris meniscoides	Scania (type locality), Geenland, Portugal, France, Germany, Turkistan, east Siberia, China (Tibet, Szechaun, Hunan), Korea, Japan, Tonkin	Brongniart (1828), Nathorst (1906a), Harris (1931), Sze (1931, 1949), Hirmer (1937), Ôishi (1940), Lundblad (1950), Sikstel (1960), Lee (1964), Stanislavski (1971), Kimura & Tsujii (1981), Lee & Wu (1982), Zhuo (1983), Givulescu & Czier (1990), Wu (1999)	Carnian-lowermost Early Jurassic
Dictyophyllum exile	Seinstedt, Bjuf (Scania), Greenland, Poland, China (Zhejiang, Yunnan), Central Asia (Chrebet, Kawak-tau, Issykkul)	Brauns (1862), Nathorst (1878a, 1906b), Harris (1926, 1931), Lundblad (1950), Sikstel (1960), Genkina (1966), Boureau (1970), Chen (1986), Pott & McLoughlin (2011)	Norian-Lowermost Liassic
Phlebopteris muensteri	Franconia (Germany), Greenland, Scania, Bornholm, Poland, Austria, Hungary, Afghanistan, Romania, Pamir,	Schenk (1867), Hirmer & Hoerhammer (1936), Lindley & Hutton (1831), Raciborski (1894), Harris (1931), Boureau *et al.* (1950), Givulescu & Czier (1990), van Konijnenburg-van Cittert (1993)	Carnian-Lower Cretaceous
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)	Brongniart (1828), Phillips (1875), Nathorst (1876), Fontaine (1889), Raciborski (1894), Seward (1900, 1907, 1912), Ward (1905), Thomas (1911), Halle (1913, 1921), Gothan (1914), Arber (1917), Kawasaki (1925), Yabe & Ôishi (1928), Makarewiczowna (1928), Sze (1949), Boureau *et al.* (1950), Jacob & Shukla (1955), Stanislavski (1957), Harris (1961), Benda (1964), Gordenko (2008)	Late Liassic-Bathonian
Anthrophyopsis crassinervis	Sweden, Greenland	Nathorst (1978a, 1879), Harris (1926, 1932, 1937b), Florin (1933)	Rhaetian
Anomozamites minor	Schonen, Sweden	Brongniart (1824), Nathorst (1878)	Rhaetian
Otozamites furoni	Afghanistan	Boureau *et al.* (1950)	Rhaetian
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), Vozenin-Serra & Franceschi (1999), Wade-Murphy *et al.* (2008)	Norian-Rhaetian /Lowermost Liassic

Pterophyllum tietzei	Tonkin, China	Zeiller (1903), Sze (1949), Xu *et al.* (1979)	Rhaetian
Baiera muensteriana	Germany	Presl (1838), Heer (1876), Schenk (1887), Krasser (1891)	Rhaetian
Stachyopitys preslii	Bavaria (Germany)	Schenk (1867), van Konijnenburg-van Cittert (2010)	Early Liassic
Podozamites distans	Frankens, England, Afghanistan, Yorkshire, New South Wales, Viêtnam	Presl (1838), Braun (1843), Seward (1912), Sitholey (1940), Jacob & Shukla (1955), Benda (1964), Harris (1979), White (1981), Vozenin-Serra & Franceschi (1999)	Early-Middle Jurassic
Podozamites schenki	Sweden, Germany, China, Japan, Afghanistan	Nathorst (1878), Schenk (1883), Kawasaki (1925), Sze (1931), Ôishi (1932), Kräusel (1959), Kon'no (1961), Weber (1968), Enos *et al.* (2006), Schweitzer & Kirchner (2003)	Late Triassic

تعیین سن فلور منطقه مینودشت

بر اساس حضور گونه‌های ماکروفسیل گیاهی نظیر *Dictyophyllum exile*، *Equisetites muensteri*، *Anthrophyopsis crassinervis*، *Scytophyllum persicum*، *Pterophyllum bavieri* و *Baiera muensteriana* سن رتین برای این مجموعه فسیلی خاطر نشان می‌گردد.

فراوانی نسبی فلور مینودشت و بررسی اندکس سورنسون

۳۰۷ نمونه در این مطالعه شمارش گردید و فراوانی نسبی تاکسون‌های مورد شناسایی منطقه مینودشت در سطح گونه، جنس و راسته در خلال رتین تعیین شد (جدول ۳). به این ترتیب، فیلیکال‌ها، بنتیتال‌ها، گینکگوآل‌ها و پاینال‌ها (کونی فرآل‌ها) به ترتیب دارای فراوانی نسبی ۴۲/۰۲٪، ۳۹/۷۴٪، ۷/۱۷٪ و ۶/۵۱٪ می‌باشند. سرخس‌ها (از قبیل کلاتروپتریس و دیکتیوفیلوم) عمدتاً در زیستگاه مرطوب زیست می‌کنند و بنتیتال‌ها (نظیر پتروفیلوم، اُتوزامیت و زامیت) شاخص آب و هوای گرمسیری- نیمه گرمسیری هستند (Vakhrameev، ۱۹۹۱؛ Ziegler و همکاران، ۱۹۹۶). حضور فسیل‌های گیاهی شاخص‌های آب و هوایی و فراوانی نسبی آنها در منطقه مینودشت تأکید می‌نماید که آب و هوای تریاس بالایی این منطقه گرمسیری- نیمه گرمسیری و مرطوب می‌باشد.

شاخص مشابهت سورنسون (Sørensen's similarity index) برای مقایسه مشابهت گونه‌های دو منطقه مورد استفاده قرار می‌گیرد. این شاخص توسط گیاه‌شناسی به نام (Sørensen 1948) معرفی شد (Bray & Curtis 1957). این شاخص از طریق فرمول زیر محاسبه می‌گردد:

$$Si = \frac{2c}{A+B} \times 100$$

در این معادله، S_i= اندکس سورنسون یا شاخص مشابهت، C= نمونه‌های مشترک، A= نمونه‌های منطقه الف و B= نمونه‌های منطقه ب است. به این ترتیب، نرگس چال با داشتن ۱۹ گونه ماکروفسیل گیاهی متعلق به ۱۵ جنس (Vaez-Javadi 2006) دارای اندکس مشابهتی برابر ۴۳٪ در سطح گونه و ۷۲٪ در سطح جنس می‌باشد. بخش قدیر سازند نایبند در منطقه معادن پروده دربردارنده ۳۱ گونه ماکروفسیل گیاهی متعلق به ۱۹ جنس (Vaez-Javadi 2014) دارای اندکس مشابهت معادل ۳٤/٤۸٪ در سطح گونه و ۵۸/۵٤٪ در سطح جنس می‌باشد. اندکس مشابهت سورنسون برای نقاط مختلف ایران (Schenk 1887; Kimyai 1972; Fakhr 1977; Corsin & Stampfli 1977; Sadovnikov 1984; Vaez-Javadi & Ghavidel-Syooki 2002; Schweitzer & Kirchner 1997; 2003, Schweitzer et al. 1997; 2009; Vaez-Javadi 2006; 2014) در جدول ٤ و شکل ۲ و اندکس مشابهت سورنسون برای نقاط مختلف اوراسیا در جدول ۵ و شکل ۳ تنظیم گردیده است. نمودار ۲ به طور واضحی موید روند یکسان آب و هوایی و پراکنش تاکسون‌های گیاهی در سرتاسر ایران در خلال رتین می‌باشد.

جدول ۳- فراوانی نسبی تاکسون‌های مختلف ماکروفسیل‌های گیاهی معدن تخت منطقه مینودشت.

فراوانی نسبی ٪	تعداد نمونه‌ها	اسامی گونه‌ها	فراوانی نسبی ٪	راسته‌ها
۳/۲٦	۱۰	*Equisetites muensteri*	٤/٥٦	**Equisetales**
۱/۳۰	٤	*Neocalamites* sp. cf. *N. hoerensis*		
۰/۳۳	۱	*Todites princeps*	٤۲/۰۲	**Osmundales, Filicales & Filicales incertae sedis**
۱/۳۰	٤	*Clathropteris meniscoides*		
۱/٦۳	٥	*Dictyophyllum exile*		
۰/۳۳	۱	*Dictyophyllum* sp.		
۰/٦٦	۲	*Lobifolia iranica*		
٤/۲۳	۱۳	*Lobifolia rotundifolia*		
٥/۲۱	۱٦	*Phlebopteris muensteri*		
٦/۱۹	۱۹	*Cladophlebis denticulata*		
۲۲/۱٥	٦۸	*Taeniopteris tenuinervis*		
۱/۳۰	٤	*Scytophyllum persicum*	۱/٦۳	**Peltaspermales & Pteridosperomyphyta Incertae sedis**
۰/۳۳	۱	*Anthrophyopsis crassinervis*		
۱/٦۳	٥	*Anomozamites minor*	۳۸/۱۱	**Bennettitales**
٤/۲۳	۱۳	*Otozamites ashtarensis*		
۷/۸۲	۲٤	*Otozamites furoni*		
۱۲/۰٥	۳۷	*Pterophyllum bavieri*		
٥/۸٦	۱۸	*Pterophyllum tietzei*		
۲/٦۰	۸	*Nilssoniopteris* sp. cf. *N. musafolia*		
۰/٦٦	۲	*Weltrichia* sp. cf. *W. primaeva*		
۰/۳۳	۱	*Williamsonia* sp.		
۲/۹۳	۹	*Zamites persica*		
٦/٥۱	۲۰	*Baiera muensteriana*	۷/۱۷	**Ginkgoales**
۰/٦٦	۲	*Stachyopitys* sp. cf. *S. preslii*		
۳/۲٦	۱۰	*Chamaetaxus orientalis*	٦/٥۱	**Pinales**
۲/۲۸	۷	*Podozamites distans*		
۰/۹۸	۳	*Podozamites schenki*		

جدول ٤- تعیین شاخص مشابهت (اندکس سورنسون) فلور منطقه مینودشت در مقایسه با سایر فلوریزون‌های ایران.

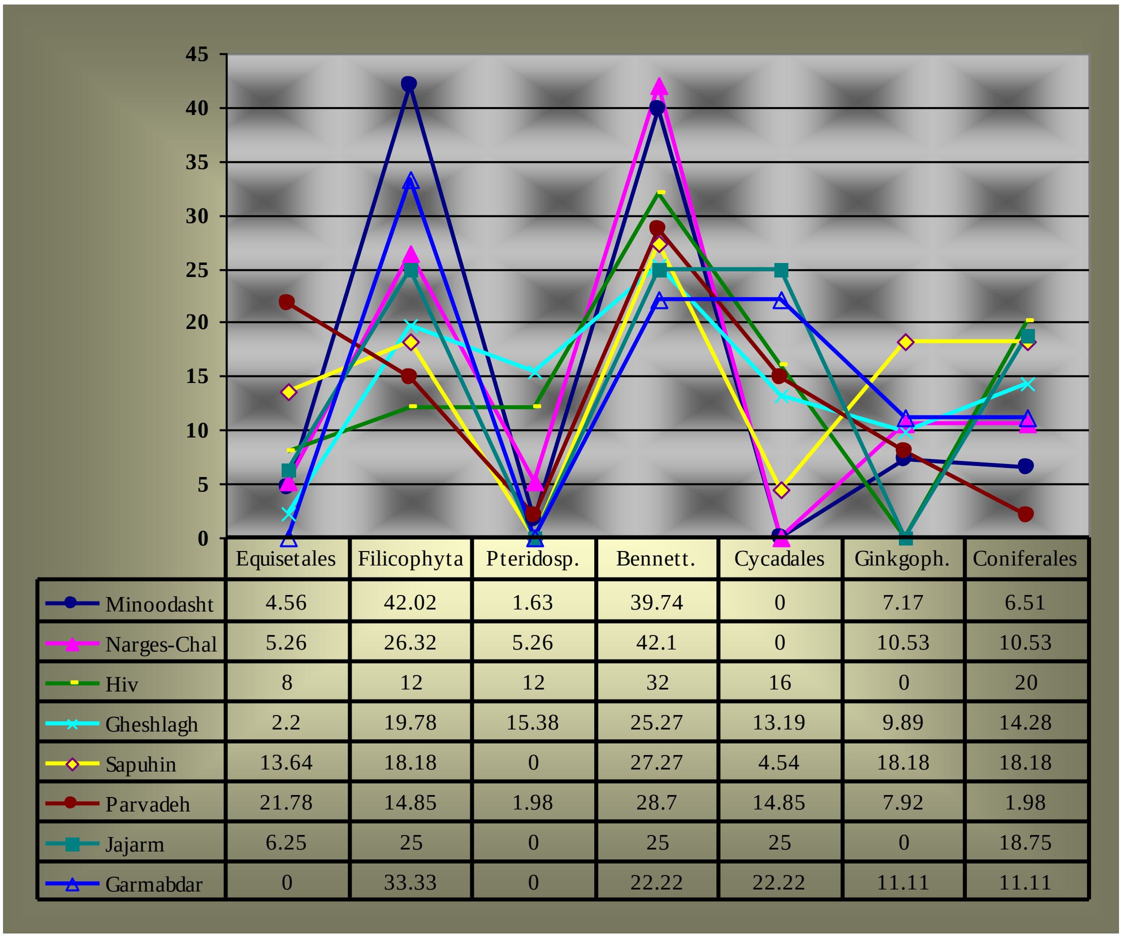
مناطق	جاجرم	نرگس چال	قشلاق	هیو	گرمابدر	پروده	ساپوهین	کرمان
اندکس مشابهت در سطح جنس	٤۸/٤۸٪	۷۲٪	۳٦/۸٤٪	۳۹/۰۲٪	۱٦/٦۳	٥۸/٥٤٪	۳۷/۸٤٪	٥٤/٥٥٪
اندکس مشابهت در سطح گونه	۲۷/۹٪	٤۳٪	۲۳/۷۳٪	۱٥/۳۸٪	۳۳/۳۳	۳٤/٤۸٪	۲٤/٤۹٪	۳۰/٥۱٪

جدول ۵- تعیین شاخص مشابهت (اندکس سورنسون) فلور منطقه مینودشت در مقایسه با سایر فلوریزون‌های جهان. اطلاعات*

Localities	Greenland	Sweden	France	Viet Nam	N. China	Korea	Japan
Si index at genus level	37.33%	31.25%	31.25%	17.65%	29.73%	30.14%	26.41%
Si index at species level	16.80%	7.69%	8.88%	10.53%	6.56%	10.10%	12.5%

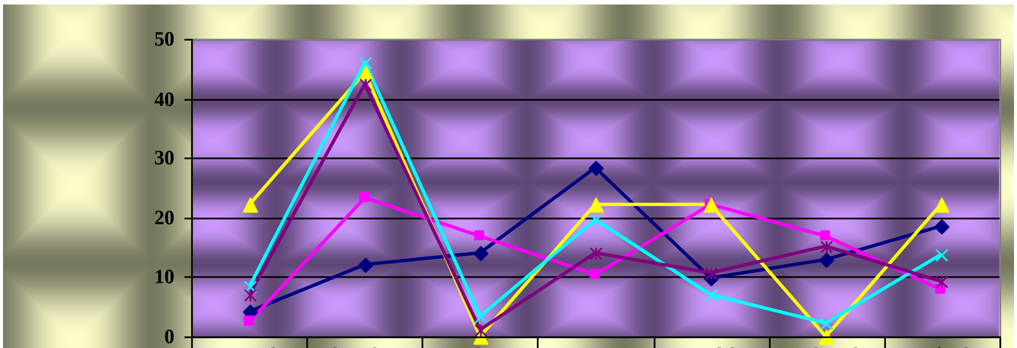
*جدول بر مبنای منابع زیر می‌باشد:

Greenland: Harris 1926, 1931-1937a,b; Lundblad 1950a,b, 1959; Sweden: Nathorst 1878a, b, 1879, 1886, 1906a, b, 1908, 1909; Halle 1908a, b, 1910; Antevs 1914a, b, c; Gothan 1909; Florin 1933, 1936; Harris 1937; Lundblad 1949, 1950a, b, 1954, 1957, 1959a, b, c; Tralau 1965; Barale 1972; Lehman 1983; France: Saporta 1873-1891; Fliche 1900; Rioult 1964; Corsin 1950; Viet Nam: Zeiller 1902-1903; Akagi 1954; Srebrodolskaya 1969; Nhat Mai, 1985; Dobruskina 1987; N. China: Pan 1936; Sze 1956; Zhang et al. 1980; Zhou 1981; Wu 1982; Sun et al. 1983; Wang 1985; Korea: Kawasaki 1925, 1926, 1939, Kimura & Kim 1982, 1984, Kimura et al. 1982; Japan: Yokoyama 1905; Ôishi 1930, 1932, 1940; Ôishi & Huzioka 1938.



	Equisetales	Filicophyta	Pteridosp.	Bennett.	Cycadales	Ginkgoph.	Coniferales
Minoodasht	4.56	42.02	1.63	39.74	0	7.17	6.51
Narges-Chal	5.26	26.32	5.26	42.1	0	10.53	10.53
Hiv	8	12	12	32	16	0	20
Gheshlagh	2.2	19.78	15.38	25.27	13.19	9.89	14.28
Sapuhin	13.64	18.18	0	27.27	4.54	18.18	18.18
Parvadeh	21.78	14.85	1.98	28.7	14.85	7.92	1.98
Jajarm	6.25	25	0	25	25	0	18.75
Garmabdar	0	33.33	0	22.22	22.22	11.11	11.11

شکل ۲- نمودار مقایسه‌ای فراوانی نسبی تاکسون‌های مختلف ماکروفسیل‌های گیاهی در سطح گونه در مناطق مینودشت، جاجرم، نرگس چال، هیو، قشلاق، ساپوهین در البرز و معادن منطقه پروده در طبس.



	Equisetales	Filicophyta	Ptridosp.	Bennett.	Cycadales	Ginkgoph.	Coniferales
E. Greenland	4.35	11.96	14.13	28.26	9.78	13.04	18.48
Sweden	2.6	23.38	16.88	10.39	22.08	16.88	7.79
France	22.22	44.44	0	22.22	22.22	0	22.22
Vietnam	8.32	45.98	3.45	19.54	6.9	2.3	13.79
Japan	7.06	42.35	1.18	14.12	10.59	15.29	9.41

شکل ۳- نمودار مقایسه‌ای فراوانی نسبی تاکسون‌های مختلف ماکروفسیل گیاهی در سطح گونه در مناطق مختلف اوراسیا (شرق گرینلند، سوئد و فرانسه در اروپا و ویتنام و ژاپن در آسیای دور).

تحلیل آب و هوا و اقلیم گیاهی دیرینه منطقه مینودشت

ماکروفسیل‌های گیاهی سازند کلاریز منطقه مینودشت با فلور سری کلاریز البرز (Schweitzer & Kirchner 2003) و بخش قدیر سازند نایبند در معادن پرورده، طبس (Vaez-Javadi 2014) قابل مقایسه می‌باشد. بدین ترتیب، محدوده‌ای با گستره البرز مرکزی- شرقی تا طبس دارای یکنواختی آب و هوایی و فلورا بوده است. Ôishi (1940) سه سری مجموعه ماکروفسیل‌های گیاهی در نهشته‌های مزوزوئیک ژاپن را مورد شناسایی قرار داد. این سری‌ها عبارت هستند از: سری *Dictyophyllum* (رتین- لیاس)، سری *Onychiopsis* (ژوراسیک) و سری نهاندانگان (کرتاسه). با توجه به حضور جنس‌هایی از خانواده دیپتریداسه در منطقه مینودشت و سایر نواحی البرز و ایران مرکزی- شرقی برقراری مشابهت با سری دیکتیوفیلوم ژاپن در خلال رتین خاطرنشان می‌گردد.

Dobruskina (1994) نیز به مطالعه فلورای نهشته‌های تریاس اوراسیا پرداخت. وی این رسوبات را به هفت منطقه اصلی تقسیم‌بندی نمود. این مناطق عبارتند از: ۱- اروپای غربی، سوالبارد و گرینلند؛ ۲- بخش اروپایی روسیه، مانگیسلاک و پامیر؛ ۳- آسیای جنوب غربی (ایران و افغانستان)؛ ٤- آسیای میانه شامل پامیر؛ ٥- سیبری شرقی و قزاقستان؛ ٦- آسیای مرکزی، آسیای جنوب شرقی و آسیای دور و ۷- هندوستان. با توجه به مطالعه فلور مینودشت و مقایسه آن با نقاط مختلف ایران و اوراسیا می‌توان نتیجه گرفت که ایران در محدوده آسیای جنوب غربی از تقسیمات دوبروسکینا واقع شده بوده و در شرایط آب و هوایی مرطوب و نیمه گرمسیری تا گرمسیری قرار داشته است.

Rees et al. (2000) پنج «زون آب و هوایی» یا «بیوم» (biome) اصلی را از میان داده‌های موجود فلورای جهانی شناسایی نمودند. این بیوم‌ها عبارتند از: ۱- بیوم خشک فصلی از نوع بارش تابستانی (summerwet) یا نیمه گرمسیری، ۲- بیوم بیابانی، ۳- بیوم خشک فصلی از نوع بارش زمستانی (winterwet)، ٤- بیوم گرم معتدل (warm temperate) و ٥- بیوم سرد معتدل. مرزهای این بیوم‌ها به طور تقریباً ثابتی در میان عرض‌های جغرافیایی دیرینه قرار گرفته‌اند در حالی که قاره‌ها از وسط این عرض‌ها جابجا شده و حرکت می‌نمودند. آنها توانستند یک سیستم دو متغیره

هم‌زمان را بر مبنای دو محور جنس و مکان (عرض جغرافیایی) طراحی نمایند. با استفاده از اطلاعات به‌دست آمده از فلورای منطقه مینودشت می‌توان چنین اذعان داشت که شرایط بیوم گرم معتدل با رطوبت بالا بر این منطقه حاکم بوده است.

نتیجه‌گیری

سازند کلاریز در منطقه مینودشت واقع در شرق گرگان دارای گسترش خوبی می‌باشد. این سازند دربردارنده مجموعه ماکروفسیل‌های به خوبی حفظ شده‌ای است که برای اولین بار مورد شناسایی و معرفی قرار می‌گیرند. تعداد ۲۷ گونه متعلق به ۲۲ جنس از راسته‌های مختلف اکوئی ستال‌ها، اُسموندال‌ها، فیلیکال‌ها، پلتاسپرمال‌ها، بنتیتال‌ها، سیکادال‌ها، گینکگوآل‌ها و پاینال‌ها (کونی فرآل‌ها) مورد شناسایی قرار گرفت. بر اساس حضور گونه‌های *Equisetites muensteri*، *Clathropteris meniscoides*، *Dictyophyllum exile*، *Scytophyllum persicum*، *Anthrophyopsis crassinervis*، *Pterophyllum bavieri* و *Baiera muensteriana* سن رتین (تریاس پسین) برای این مجموعه خاطر نشان می‌گردد. بر اساس اطلاعات مربوط به انتشار جغرافیایی این گونه‌ها در ایران و جهان چنین نتیجه گرفته می‌شود که صفحه ایران از گستره کرمان تا طبس و البرز یک صفحه یک‌پارچه را تشکیل می‌داده و آب و هوای یکنواختی بر آن حاکم بوده است. با توجه به مطالعه آماری صورت گرفته بر روی ۳۰۷ نمونه فسیل گیاهی مشخص شد که راسته‌های فیلیکال‌ها، بنتیتال‌ها، گینکگوآل‌ها و پاینال‌ها (کونی فرآل‌ها) به ترتیب دارای فراوانی نسبی ۴۲/۰۲٪، ۳۸/۱۱٪، ۷/۱۷٪ و ۶/۵۱٪ می‌باشند. شاخص مشابهت یا اندکس سورنسون فلور این منطقه در حد جنس و گونه برای مناطق مختلف البرز (نرگس چال، قشلاق، هیو، ساپوهین) و طبس (معادن پروده) در ایران و فلور رتین سایر نواحی اوراسیا (ژاپن، ویتنام، چین، چین، فرانسه، اطریش، گرینلند) تعیین گردید. بدین ترتیب، ایران در «کمربند آب و هوایی یوروسینین» از تقسیمات وخرمیف در خلال رتین قرار داشته است. از طرف دیگر با توجه به حضور گونه‌های بومی و محلی ایران در محدوده «اقلیم آسیای میانه» از تقسیمات وخرمیف و «منطقه آسیای جنوب غربی» از تقسیمات دوبروسکینا با آب و هوایی نیمه گرمسیری- گرمسیری مرطوب جای می‌گیرد.

قدردانی و تشکر

این مطالعه حاصل نتیجه حمایت دانشگاه تهران با گرنت شماره ۶/۰۱ک/۳۸۹۶۳۸ می‌باشد. لذا نگارندگان از حمایت بعمل آمده مراتب سپاس خود را اعلام می‌دارند. بعلاوه، بر خود فرض می‌دانیم که از استاد بزرگوار جناب آقای دکتر فخر به جهت راهنمایی‌های شایسته‌شان کمال سپاسگزاری خود را تقدیم نماییم.

منابع

واعظ جوادی، ف.، ۱۳۹۱، بیوستراتیگرافی سازند نایبند در منطقه معادن زغال‌سنگ پرووده طبس بر مبنای ماکروفسیل‌های گیاهی: مجله پژوهش‌های چینه‌نگاری و رسوب‌شناسی، انتشارات دانشگاه اصفهان، دوره۷۸، ش ٤٦ (۱)، ص ۱۱۳-۱٤۳.

واعظ جوادی، ف.، ن.، عباسی، ۱۳۹۱، معرفی ماکروفسیل‌های گیاهی منطقه بلده (البرز مرکزی)، تعیین سن و بیوستراتیگرافی آنها: پژوهش‌های چینه‌نگاری و رسوب‌شناسی، انتشارات دانشگاه اصفهان، ش ٤۸ (۳)، ص ۳۷-٦٤.

Akagi, T., 1954, On the Triassic plants from the Hongai coalfield in Tonkin, Indo-China: Natural Science Report of the Ochanomizu University, **v.** 5 (1), p. 153-174.

Alavi, M. and Barale, G., 1970, Étude prèliminaire de la flore de la formation de Shemshak dans la region de Djam: Bulletin de la Société Linnean de Lyon, v. 39 (8), p. 241-252.

Antevs E., 1914a, Die Gattungen *Thinnfeldia* Ett. und *Dicroidium* Goth.: Kungliga Svenska Vetenskapsacademiens Handligar, **v.** 51 (6), p. 1-71.

Antevs E., 1914b, *Lepidopteris ottonis* (Goeppert)

Boureau, E., R., Furon, and L.F., Roset, 1950, Contribution à l'étude des flores jurassiques d'Asie. 1. Le plateau Iranien: Mémoires du Muséum national d'Histoire Naturelle, n.s., **v.** 2, p. 207-242.

Bragin. N., F., Jahanbakhsh, S.A., Golubev, and G., Sadovnikov, 1976, Stratigraphy of the Triassic-Jurassic coal bearing deposits of Alborz: National Iran Steel Corporation, 'Technoexport' USSR, Tehran, 51 pp.

Braun, C.F.W., 1843, Beiträge zur Urgeschichte der Pflanzen : Münster, G. Graf zu (Ed.) Beiträge zur Petrefacten-Kunde, **v.** 6 (7), p. 1-46.

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

Bray, J. R. and J. T. Curtis. 1957, An ordination of the upland forest communities of southern Wisconsin: Ecological Monograph**, v.** 27, p. 325-349.

Brick, M.I., 1937, La flore Mésozoique du Ferghana Méridional, II. Fougères (fin) Equisétinées: Transactions of the Geological Trust of the Central Asia, Tashkent, **v.** 3, p. 1-75 [in Russian with French summary].

Brick, M.I., 1941, La Flore Mésozoique de Kamych-Bachi (Région comprise entre les rivières Isfara et Sokh, Tadjikistan et Uzbekistan): Geological Committee of the Uzbekistan SSR, 46 pp [in Russian with French summary].

Brongniart, A., 1824-1825, Observations sur les végétaux fossiles renfermés dans les grès de Hoer en Scanie: Ann. Sci. Nat., **v.** 4, p. 200-219.

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

Chen, Q.S., 1986, Late Triassic plants from Chayuanli Formation in Quxian, Zhejiang: Acta Palaeontologica Sinica, **v.** 25 (4): 445-453 [in Chinese].

Corsin, R., 1950, Decouverte de sediments rhetiens dans Ie Boulonnais. Étude preliminaire du leur faune et leur flore: Annales de la Société Géologique du Nord, **v.** 70: 243-273.

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

Dobruskina, I.A., 1987, History of the Triassic flora and geological history: Historical Geology, Schimper and *Antholithes zeilleri* Nathorst: Kungliga Svenska Vetenskapsacademiens Handligar, **v.** 51 (7), p. 3-18.

Antevs E., 1914c, The Swedish species of *Ptilozamites* Nathorst: Kungliga Svenska Vetenskapsacademiens Handligar, **v.** 51 (10): 1-19.

Arber, E.A.N., 1917, The earlier Mesozoic floras of New Zealand: Palaeontological Bulletin of the New Zealand Geological Survey, **v.** 6, p. 1-80.

Assereto, A., 1966, The Jurassic of Shemshak in Central Elburz (Iran): Rivista Italiana di Plaleontologia e Stratigrafia, **v.** 72, p. 1133-1184.

Assereto, R., P.D.W. Barnard, & N., Fantini Sestini, 1968, Jurassic stratigraphy of the central Alburz (Iran): Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia, **v.** 74 (1), p. 3-21.

Barale, G., 1972, *Rhaphidopteris* nouveau nom de genre de feuillage filicoide mesozoique; *Comptes-rendus de* l'*Academie des* Sciences ***de*** Paris, **v.** 274, p. 1011-1014.

Barbacka, M. and E., Bodor, 2008, The genera Cladophlebis and Todites from the Hungarian Liassic: Acta Palaeobotanica, **v.** 48 (2), p. 133-149.

Barbacka, M., J. Ziaja, & E., Wcislo-Luranniec, 2010, Taxonomy and Palaeoecology of the Early Jurassic macroflora from Odrowąż, central Poland: Acta Geologica Polonica, **v.** 60 (3), p. 373-392.

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 : Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia, **v.** 71 (4), p. 1123-1168.

Barnard, P.D.W., 1967, 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: Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia, **v.** 73 (2), p. 539-588.

Bartholin, C.T., 1892, Nogle i den bornholmske Juraformation forekommende Planteforsteninger: Botanisk Tidsskrift, Kjøbenhavn, **v.** 18, p. 12-28.

Benda, L., 1964, Die Jura-Flora aus der Saighan-Serie Nord-Afghanistan: Beihefte zum Geologischen Jahrbuch, **v.** 70, p. 99-152.

Boureau, E., 1970, In: Andrews, H.N., Boureau, E., Arnold, C.A., Doubinger, J., and Leclercq, S., (Eds.), Traité de Paléobotanique. IV. Filicophyta: Maçon et ci, Paris, 519 pp.

Special Publications, **v.** 312, p. 189-203.

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

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

Gordenko, N.V., 2008, Middle Jurassic Flora of the Peski Locality (Moscow Region): Systematics, Paleoecology and Phytogeography: Paleontological Journal, **v.** 42 (12), p. 1285-1382.

Gothan, W., 1909, *Lepidopteris. In* Potonié, H: Abhandungen und Beschreibungen fossiler Pflanzen, **v.** 6 (109), p. 1-4; (110): 1-5; (111): 1-2.

Gothan, W., 1914, Die unter-liassische (‘rhaetische’) Flora der Umgegend von Nürnberg mit Taf. 17-39: Abhandlungen der Naturhiatorischen Gesellschaft zu Nürenburg, **v.** 19, p. 89-186.

Halle, T. G., 1908a, Einige krautartige Lycopodiaceen palaozoischen und mesozoischen Alters; Kungliga Svenska Vetenskapsakademiens Handlingar, Arkiv för botanik, **v.** 7 (5), p. 1-17.

Halle, T.G., 1908b, Zur Kenntnis der mesozoischen Equisetales Schwedens : Kungliga Svenska Vetenskapsakademiens Handlingar, **v.** 43, p. 1-56.

Halle, T. G., 1910, On the Swedish species of *Sagenopteris* Presl and on *Hydropterangium* n. gen: Kungliga Svenska Vetenskapsakademiens Handlingar, **v.** 45 (7), p. 1-15.

Harris, T.M., 1926, The Rhaetic Flora of Scoresby Sound, East Greenland: Meddelelser om Grönland, **v.** 68, p. 1-148.

Harris, T.M., 1931, The fossil flora of Scoresby Sound East Greenland, Part 1: Cryptogams (exclusive of Lycopodiales): Meddelelser om Grönland, **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 cuticles: Meddelelser om Grönland, **v.** 85 (3), p. 1-114.

Harris, T.M., 1937a, The fossil flora of Scoresby Sound East Greenland, Part 5: Stratigraphic relations of the plant beds: Meddelelser om Grönland, **v.** 85 (5), p.1-133.

Harris, T.M., 1937b, Fossil flora of Scoresby Sound, East Greenland: Meddelelser om Grönland, **v.** 112 (2), p. 1- 114.

results and perspectives, Izd. MGU, 230-242. (In Russian)

Dobruskina, I.A., 1994, Triassic floras of Eurasia: Österreichische Akademie der Wissenschaften, Schriftenreihe der Erdwissenschaftlichen Kommissionen, **v.** 10: 422 pp. Wien, NewYork.

Enos, P., D.J., Lehrmann, W., Jiayong, Y., Youyi, X., Jiafei, D.H., Chaikin, M., Minzoni, A.K., Berry, and P., Montgomery, 2006, Triassic Evolution of the Yangtze Platform in Guizhou Province, People's Republic of China: The Geological Society of America Inc., Special Paper, **v.** 417, p. 1-107.

Ettinghausen, K., 1851, Begrundung einiger neuen oder nicht genau bekannten Arten der Lias und Oolithoflora: Abhandlungen Geologische Bundesanstalt, **v.** 1(3), p. 1-41.

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.

Farshad, F., 1960, Stratigraphy of the Second Era: Publishing of the University of Tehran, **v.** 593, p. 14-33 [in Persian].

Feng, S., F., Meng, G., Chen, Y., Xi, C., Zhang, and Y., Liu, 1978, Plants. In: Fossil Atlas of Central South China. III. Mesozoic and Caenozoic Era, 195-262 [in Chinese].

Fliche, P., 1900, Note sur Ie presance du *Clathropteris platyphylla* Brongniart dans Ie Rhaetian du Jura: *Bulletin de la* Société géologique *de France*, **v.** 3 (28), p. 832-833.

Florin, R., 1933, Studien über die Cycadales des Mesozoikums, nebst Erörterungen über die Spaltöffnungsapparate der Bennettitales: Kungliga Svenska Vetenskapsakademiens Handlingar, **v.** 12 (5), p. 134pp.

Florin, R., 1936, Die fossilen Ginkgophyten von Franz-Joseph Land**.** *Allgemeiner Teil:* Palaeontographica B, **v.** 82 (1-4), p. 1-72.

Fontaine, W.M., 1889, Potomac or younger Mesozoic Flora; Monograph of the United States Geoleological Survey, **v.** 15, p.1-377.

Fürsich, F.T., M., Wilsen, K., Seyed-Emami, and M.R., Majidifard, 2009a, Lithostratigraphy of the Upper Triassic –Middle Jurassic Shemshak Group of northern Iran: The Geological Society, London, Special Publications, **v.** 312, p. 120-160.

Fürsich, F.T., M., Wilsen, K. Seyed-Emami, & M.R., Majidifard, 2009b, The Mid-Cimmerian tectonic event (Bajocian) in the Alborz Mountains, northern Iran: evidence of the break-up unconformity of the South Caspian Basin: The Geological Society of London, Palaeontological Socirty of Japan, n.s., **v.** 124, p. 187-207.

Kimura, T. and B.K., Kim, 1982, *Coreanophyllum varisegmentum* gen. and sp. nov. from the Daedong Supergroup, Korea: Proceedings *of* the Japan Academy, Series B, **v.** 58 (6), p. 152-155.

Kimura, T. and B.K., Kim, 1984, Geological age of the Daedong Flora in the Korean peninsula and its phytogeographical significance in Asia: Proceedings of the Japan Academy, Series B, **v.** 60 (9), p. 337-340.

Kimura, T., B.K., Kim, and T., Ohana, 1982, *Neocalamites carrerei* (Zeiller) Halle (Equisetales), found in situ from the Daedong Supergroup, Korea: Proceedings of the Japan Academy, Series B, **v.** 58 (6), p. 156-159.

Kimyai, A., 1972, Fossil flora of Shemshak Formation, Garmabdar area: Journal of Science, Tehran University, **v.** 3 (2), p. 7-25 [in Persian].

Kirchner, M., 1992, Untersuchungen an einigen Gymnospermen der fränkischen Rhät-Lias-Grenzschichten: Palaeontographica B, **v.** 224, p. 17-61.

Kon'no, E., 1961, Some Cycadocarpidium and Podozamites from the Upper Triassic formations in Yamaguchi Prefecture, Japan: Science Report of Tohoku University, Second series (Geology), **v.** 32 (2), p. 195-211.

Krasser, F., 1891, Über die fossile Flora der rhätischen Schichten Persiens: Sitzungsberichte der Mathematische und Naturwissenschaftenliche, **v.** 100 (1), p. 413-432.

Kraüsel, R., 1958, Die Juraflora von Sassendort bei Bamberg. I. Sporenpflanzen: Senckenbergiana Lethaea, **v.** 39, p. 67-103.

Kryshtofovich, A.N., 1933, Contribution to the Rhaeto-Liassic flora of the Cheliabinsk Brown-Coal Basin, eastern Urals: Transactions of the Geolological and Prospecting Service of the USSR, **v.** 346, p.1-40.

Lee, P.C., (Li Pejuan), 1964, Fossil plants from the Hsuchiaho Series of Kwangyüan, Northern Szechuan: Memoirs of Nanjing Institute of Geology and Palaeontology, Academia Sinica, **v.** 3, p. 101-178. (In Chinese with English abstract)

Lee, P.C. and X.W., Wu, 1982, Fossil plants from the Late Triassic Lamaya Formation of Western Sichuan: Stratigraphy and Palaeontology, W. Sichuan and E. Xizang, China, pt. **v.** 2, p.29-70 [in Chinese with English abstract].

Lehman, J. L., 1983, Le genre *Hyllingea* Adloinger du Rhetien de la Scanie; Bulletin of the

Harris, T.M. 1961. The Yorkshire Jurassic Flora, I. Thallophyta-Pteridophyta. British Museum (Natural History), 212 p. London.

Harris, T.M., 1979, The Yorkshire Jurassic Flora, V. Coniferales: British Museum (Natural History), 166 p. London.

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

He, D., and Shen, X., 1980, Plant Fossils. In: Fossils from Mesozoic Coal-bearing Series from Hunan and Jiangxi Provinces: Coal Geology and Exploration Prospect, Chinese Academy of Coal Sciences, **v.** 4, 49 p.

Heer, O., 1876, Beiträge zur Jura-Flora Ostsibiriens und des Amur-Landes: Mém. Acad. Imp. Sci., **v.** 7 (22), p. 1-122.

Hirmer, M., 1937, Paläobotanik. In: Fortschr. D., Botanik, **v.** 6, p. 71-103.

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

Jacob, K. and Shukla, B.N., 1955, Jurassic plants from the Saighan Series of northern Afghanistan and their palaeoclimatological palaeogeographical significance: Memoirs of the Geological Survey of India, Palaeontographica Indica, new series, **v.** 33 (2), p. 1-64.

Johansson, N., 1922, Die Rätische Flora der Kohlengruben bei Stabbarp und Skromberga in Schonen: Kungliga Svenska Vetenskapsakademiens Handlingar, **v.** 63 (5): 1-78.

Kawasaki, S., 1925, Some older Mesozoic plants in Korea: Bulletin of Geological Survey of Chosen (Korea), **v.** 4: 1-71.

Kawasaki, S., 1926, Addition to the older Mesozoic plants in Korea: Bulletin of Geological Survey of Chosen (Korea), **v.** 2: 1-69.

Kawasaki, S., 1939, Second addition to the older Mesozoic plants in Korea: Bulletin of Geological Survey of Korea, **v.** 4: 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.

Kilpper, K., 1975, Paläobotanische Untersuchungen im Nord-Iran. I. Nachweis nichtmariner Obertrias am Nordabfall des Alburs-Gebriges; Review of Palaeobotany and Palynology, **v.** 19, p. 139-153.

Kimura, T. and B.K., Kim, 1981, Early Jurassic plants in Japan, pt. 3: Trans. Proceedings of

Meng, F.S., 1983, New materials of fossil plants from the Jiuligang Formation of Jingmen-Danyang Basin, W. Hubei: Professional Papers on Stratigraphy and Palaeontology, **v.** 10, p. 223-238 [in Chinese with English abstract].

Möller, H., 1902, Bidrag till Bornholms fossila flora, Pteridofyter; Lunds Universitets Arsskrift, **v.** 38 (2, 5), p. 63 pp.

Nathorst, A.G., 1876, Bidrig till Sveriges fossila Flora: Kungliga Svenska Vetenskapsacademiens Handligar, **v.** 14 (3), p. 1-82.

Nathorst, A.G., 1878a, Om floran Skanes Kolförande bildingar. I. Floran vid Bjuf: *Sveriges* Geologiska Undersökning Serie C, **v.** 27, p. 1-52.

Nathorst, A.G., 1878b, Bidrig till Sveriges fossila Flora. II. Floran vid Höganäs och Helsingborg: Kungliga Svenska Vetenskapsacademiens Handligar, **v.** 16 (7), p. 1-53.

Nathorst, A.G., 1879, Om floran Skanes Kolförande bildingar. I. Floran vid Bjuf: Andra Häftet, Sveriges Geologiska Undersökning Serie C, **v.** 33, p. 55-82.

Nathorst, A.G., 1886, Om floren i Skanes. 1. Kolforande Bildningar. Floran vid Bjuf: Sveriges Geologiska Undersökning Serie C, **v.** 85, p.85-131.

Nathorst, A.G., 1906a, Bemerkungen iiber *Clathropteris meniscoides* Brongniart und *Rhizomopteris cruciata* Nathorst: Kungliga Svenska Vetenskapsacademiens Handligar, **v.** 2, p. 3-14.

Nathorst, A.G., 1906b, Über *Dictyophyllum* und *Camptopteris spiralis*: Kungliga Svenska Vetenskapsacademiens Handligar, **v.** 41 (5), p. 3-24.

Nathorst, A. G., 1909, Über die Gattung *Nilssonia* Brongniart mit besondere Beriicksichtigung schwedischer Arten: Kungliga Svenska Vetenskapsacademiens Handligar, **v.** 43 (12), p.1-40.

Nhat, M., 1985, The new fern from the Upper Triassic of northern Viet Nam: Bot. zhurn., **v.** 70 (11): 1546-1548. (In Russian)

Ôishi, S., 1930, Notes on some fossil plants from the Upper Triassic beds of Nariwa, province Bitchu: Japanese Journal of Geology and Geography, **v.** 7 (2), p.50-53.

Ôishi, S., 1932, The Rhaetic plants from the Nariwa District, Provance Bitchû (Okayama Prefecture), Japan: Journal of the Faculty of Science, Hokkaido Imperial University, fourth Series, **v.** 1 (3-4), p. 257-379.

Ôishi, S., 1940, *The Mesozoic Floras of Japan*: Geological Institute of the University of Uppsala, **v.** 9, p. 13-26.

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); v. 2, xxviii+ 208 pp., pls. 80-156 (1833-1835); **v.** 3, 208 p., pls. 157-230 (1835-1837). London.

Lorenz, C., 1964, Die Geologie des Oberen Karadj-Tales (Zentral-Elburz), Iran: Mitteilungen aus dem Geologischen Instut der Eidgenössischen Technischen Hochschule und der Zürich, new series, **v.** 22: 113 pp.

Lundblad, A.B., 1949, De geologiska resultaten fran borringarna vid Hollviken; Sveriges Geologiska Undersökning Serie C, **v.** 43 (5), p.4-10.

Lundblad, A.B., 1950a, On a fossil *Selaginella* from the rhaetic of Hyllinge, Scania: Svenska Botaniisk Tidskrift, **v.** 44, p. 477-487.

Lundblab, A.B., 1950b, Studies in the Rhaeto-Liassic floras of Sweden. I. Pteridophyta, Pteridospermae and Cycadophyta from the Mining District of NW Scania: Kungliga Svenska Vetenskapsakademiens Handlingar, **v.** 1 (8), p. 1-87.

Lundblad, A.B., 1954, Contributions to the geological history of the Hepaticeae. Fossil Marchantiales from the Rhaetic - Liassic of Scromberga (Prov. of Scania), Sweden: Svenska Botaniisk Tidskrift, **v.** 48 (2), p. 381-417.

Lundblad, A.B., 1957, On the presence of the genus *Pseudotorellia* (Ginkgophyta) in the Rhaetic of NW Scania: Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar, **v.** 79 (4), p. 759-765.

Lundblad, A.B., 1959a, On *Riccisporites tuberculatus* and its occurence in certain strata of the "Hollviken II" boring in S.W. Scania: Grana Palynologica, **v.** 2 (1), p. I-II.

Lundblad, A.B., 1959b, Rhaeto-Liassic floras and their bearing on the stratigraphy of Triassic-Jurassic rocks; Stockholm Contributions in Geology, **v.** 3, p. 83-102.

Lundblad, A.B., 1959c, Studies on the Rhaeto-Liassic flora of Sweden. 2. Ginkgophyta: Kungliga Svenska Vetenskapsakademiens Handlingar, **v.** 6 (2), p. 5-37.

Makarewiczówna, A., 1928, Flora dolno-liasowa okolic Ostrowca. Étude sur la flore fossile du Lias inférieur des environs d'Ostrowiec, Pologne: Travaux de la Société des Science et des Lettres de Wilno, **v.** 4, p. 97-145 [in Polish with French summary].

pp., pls. 71-127.
Schenk, A., 1865, Mitteilungen an Professor Leonhardt: Neues Jahrbuch für Geologie, Mineralogie und Paläontologie, 308, 499.
Schenk, A. 1867. Die fossile Flora der grenzschichten des Keupers und Lias in Frankens. C.W. Kreidel's Verlag, Wiesbaden, 232 p.
Schenk, A., 1887, Fossile Pflanzen aus der Alburs-Kette: Bibliot. Botanik, Wiesbaden, **v.** 6, p. 1-12.
Schenk, A., 1890, In: Zittel, K. A. von, Handbuch der Palaeontologie. II. Palaeophytologie. München, 959 p.
Schimper, W.P. 1869, Traité de paléontologie vegetable. I.J.B. Baillière, 740 pp. Paris.
Schweitzer, H.-J. 1978, Die rhäto-jurassischen Floren des Iran und Afghanistans: 5. *Todites princeps, Thaumatopteris brauniana* und *Phlebopteris polypodioides*. Palaeontographica B, 168 (1-3), p. 17-60.
Schweitzer, H.-J. and M., Kirchner, 1995, Die rhäto-jurassischen Floren des Iran und Afghanistans. 8. Ginkgophyta: Palaeontographica B, **v.** 237 (1-3), p.1-58.
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.
Schweitzer, H.-J. and Kirchner, M., 1998, Die rhäto-jurassischen Floren des Iran und Afghanistans. 11. Pteridospermophyta und Cycadophyta I. Cycadales: Palaeontographica B, **v.** 248 (1-3): 1-85.
Schweitzer, H.-J. and Kirchner, M., 2003, Die rhäto-jurassischen Floren des Iran und Afghanistans 13. Cycadophyta. III. Bennettitales: Palaeontographica B, **v.** 264 (1-6), p. 1-166.
Schweitzer, H.-J., van Konijnenburg- van Cittert, J.H.A., and van Der Burg, J. 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., Schweitzer, U., Kirchner, M., van-Konijnenburg-van Cittert, J.H.A., van Der Burgh, J., and Ashraf, R.A., 2009, The Rhaeto-Jurassic flora of Iran and Afghanistan. 14. Pterophyta-Leptosporangiatae: Palaeontographica B, v. 279 (1-6), p. 1-108, 50 pls.
Seward, A.C., 1900, The Yorkshire Coast, The Jurassic Flora. I. Catalogue of the Mesozoic plants in the Department of Geology: Trustees of the British Museum (Natural History), 341 p. Journal of the Faculty of Science, Hokkaido Imperial University, fourth Series, **v.** 5 (2-4),480 p.
Ôishi, S. and H., Huzioka, 1938, Nariwa. A supplement; J. Fac. Sci. Hokkaido Univ., Ser. 4, **v.** 4 (1-2), p. 69-101.
P'an, C.H., 1936, Older Mesozoic plants from North Shensi: Palaeont. Sinica, Ser. A, **v.** 4 (2), p. 5-49.
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 pp., 28 pls. London.
Poliansky, B., D.S., Safranov, and T.A., Sikstel, 1975, Obertriassische und jurassische Ablagerungen des Südost-Iran (Kermaner Region): Bulletin MOIP, Geological Survey, **v.** 50 (6), p. 5-15 [In Russian].
Pott, C. and S., McLoughlin, 2011, The Rhaetian Flora of Rögla, northern Scania, Sweden: Palaeontology, **v.** 54 (5), p. 1025-1051.
Presl, K., In: Sternberg, C. von 1838, Versuch einer geognostisch-botanischen Darstellung der Flora der Vorwelt, Part 8, Leipzig & Prag, vii+ 71 pp.
Prynada, W.D., 1934, Mesozoic plants from Pamir: Trudy Expedition Geol. Pamira Akademii Nauk SSSR, **v.** 9, p. 1-100 [in Russian with English summary].
Raciborski, M., 1890, Über die Osmundaceen und Schizeaceen der Juraformation: Botanik Jahrbuch, **v.** 13, p. 1-9.
Raciborski, M., 1891, Flora retycka polnocnego stoku gór Swietokryskich: Akademii umiejętności, Kraków, **v.** 23, p. 1-35.
Raciborski, M., 1894, Flora Kopalna ogniotrwalych glinek krakowskich. Część. I. Rodniowce (Archaegoniatae): Pamietnik matematyczno-przyrodniczego Akademii Umiejętności, **v.** 18, p. 142-243.
Rioult, M., 1964, Le Rhetien dans Ie Cotentin: Comptes Rendus de l'*Académie* des Sciences, **v.** 258 (8), p. 2357-2359.
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 pls.
Sadovnikov, G.N., 1984, Die Flora der Kohleformation des Elburs. III. Atlas of Gheshlagh-Flora: Akademii Nauk SSSR, Institute of Geology, N 839-84 Dep., 83 pp [in Russian].
Saporta, G., 1873-1891, Paléontologie française ou description de fossils de la France. 2, Végétaux, Plantes Jurassiques. Paris. **v.** 1 (1873), 506 pp., pls. 1-70; **v.** 2 (1875), 352

1-71.

Sze, H.C., 1956, Older Mesozoic plants from the Yenchang formation, Northern Shensi: Palaeonto Sinica, New Ser. A, **v.** 5 (139), p. 113-206.

Thomas, H.H., 1911, The Jurassic flora of Kamenka in the Distrcit of Isium: Mémoire du Comité Géologique, nouvelles série, **v.** 71, p. 1-95.

Tralau, H., 1965, *Phlebopteris angustiloba* (Presl) Hirmer et Hoerhammer (Matoniaceae) from "Olstorp" Shaft, Bjuv, Scania: Botaniska Notiser, **v.** 118 (4), p. 373-376.

Tsao, C.Y., 1965, Fossil plants from the Siaoping Series in Kaoning, Kwangtung: Acta Palaeontologia Sinica, **v.** 13 (3), p. 510-539.

Vaez-Javadi, F., 2006, Plant fossil remains from the Rhaetian of Shemshak Formation, Narges-Chal area, Alborz, NE Iran: Rivista Italiana di Plaleontologia e Stratigrafia, **v.** 112 (3), p. 397-416.

Vaez-Javadi, F., 2008, Plant macrofossils of Iran: Department of Environment Press, Tehran, 236pp [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. 2014, Triassic and Jurassic Floras and Climate of Central-east Iran. Geological Survey of Iran, Rahi Publication, 254 p. Tehran.

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

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

Van Konijnenburg-van Cittert, J.H.A., 1993, A review of the Matoniaceae based on in situ spores: Review of Paleobotany and Palynology, **v.** 78, p. 235-267.

Van Konijnenburg-van Cittert, J.H.A., 2010, The Early Jurassic male ginkgoalean inflorescence *Stachyopitys preslii* Schenk and its in situ pollen: Scripta Geologica Special Issue, **v.** 7, p. 141-149.

Vassiliev, Y., 1984, Mesozoic plant fossils from coal areas in Iran. Volume II, 97 pp. (Translated into Persian by Mehdian, M.H.); Atlas of the Ministry of Mine and Metal, **v.** 2 (2), p. 47 pls. Tehran.

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

London.

Seward, A.C., 1904, The Jurassic Flora. II. Liassic and oolithic floras of England: Catalogue of the Mesozoic plants in the Department of Geology. Trustees of the British Museum (Natural History), **v.** 4, 192 p. London.

Seward, A.C., 1907, Jurassic plants from Caucasia and Turkestan: Mémoire du Comité Géologique, nouvelles série, **v.** 38, p. 1-48.

Seward, A.C., 1911, The Jurassic flora of Sutherland: Transactions of the Royal Society of Edinbourgh, **v.** 47, p. 643-709.

Seward, A.C., 1912, Mesozoic plants from Afghanistan and Afghan-Turkistan: Memoirs of the Geological survey of India, Palaeontologia Indica, new series, **v.** 4 (4), p. 1-57.

Sikstel, T.A., 1960, Stratigraphy of the continental deposits of the Upper Permian and the Triassic of Central Asia: Trudy Institute of Geology Nauk, new series, **v.** 176, p. 46-140 [in Russian].

Sitholey, R.V., 1940, Jurassic plants from Afghan-Turkistan: Palaeontology Indica, new series, **v.** 29 (1), p.1-25.

Sørensen, T. A., 1948, A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content, and its application to analyses of the vegetation on Danish commons: Biol. Skr. K. Dan. Vidensk. Selsk., **v.** 5 (4), p. 1-34.

Srebrodolskaya, I. N., 1969, New representatives of Late Triassic flora of Northern Viet Nam. On the Late Triassic species *"Noeggerathiopsis hislopii* Bunbury sp." from Northern Viet Nam: Trudy Vsegei, **v.** 130 (4), p. 86-120. (In Russian)

Stanislavski, F.A., 1957, Jurassic Flora of the Don Basin and Dnieper-Donetz region: The Academy of Sciences of Ukraine, Kiev, 1-128.

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

Sternberg, C. von, 1838, Versuch einer geognostisch-botanischen Darstellung der Flora der Vorwelt, Part 8, Leipzig & Prag, vii+ 71 p.

Sun, G., Zhao, Y.H., and LI, C.T., 1983, Late Triassic plants from Dajianggang of Shuangyang county, Jilin province: Acta Palaeontologica Sinica, **v.** 22 (4): 447-460. (In Chinese)

Sze, H.C., 1931, Beiträge zur liassischen Flora von China: Academia Sinica, Memoir of Natural Reaserch, Instute of Geology, **v.** 12, p. 1-85.

Sze, H.C., 1949, Die mesozoische Flora aus der Hsiangchi: Kolenserie in Westhupeh, Paleontologia Sinica, N.S. A., **v.** 2 (133), p.

of Geology and Geography, **v.** 6, p. 1-14.

Yokoyama, M., 1905, Mesozoic flora from Nagato and Bitchu: Journal of the College of Science, Imperial University of Tokyo, **v.** 20 (5), p. 1-13.

Zeiller, R., 1902-3, Flore des gîtes de charbon du Tonkin: Études des Gîtes Minéraux de la France, 328 pp (1903), Atlas (1902).

Zeiller, R., 1905, Sur les plantes Rhétiennes de la Perse: Bulletin de la Societe Géologique de France, 4e serie, **v.** 5, p. 190-197.

Zhang, W., Zhang, Z. C., and Zheng, S. L., 1980, Paleontological atlas of north-eastern China. 2. Mesozoic and Cenozoic volume. Kingdom Plant: Bulletin of the Shenyang Institute, Geology and Mineralogy Research, Chinese Academy of Geological Sciences, 221-403. (In Chinese)

Zhou, T.S., 1978, On the Mesozoic Coal-bearing strata and fossil plants from Fujian Province: Professional Paper, Stratigraphy and Paleontology, **v.** 4, p. 88-134 [in Chinese].

Zhou, H.Q., 1981, Discovery of the Upper Triassic Flora from Yangcaogou of Beipiao, Liaoning: 12 Annual Conference of the Paleontology Society of China, p. 147-152.

Zhou, Z.Y., 1983, early Liassic plants from the Southwest Hunan, China: Palaeontologia B, **v.** 165 (7), p. 1-85.

Ziegler, A.M., P.M., Rees, D.B., Rowley, A., Bekker, Li, Quing, and M.L., Hulver, 1996, Messozoic assembly of Asia: Constraints from fossil floras, tectonics and paleomagnetism. 371-400. *In* Yin, A. & Harrison, M. (Eds.) The Tectonic Evolution of Asia. Cambridge University Press, Cambridge.

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

Wang, Z. Q., 1985, Palaeovegetation and plate tectonics: palaeophytogeography of north China during Permian and Triassic times: Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, **v.** 49 (1-2), p. 25-45. (In Chinese)

Ward, L.F., 1905, Status of the Mesozoic floras of the United States: United States Geological Survey Monograph, **v.** 48, 616 p.

Wcislo-Luraniec, E., 1992, A fructification of *Stachyopitys preslii* Schenk from the Lower Liassic of Poland: Courier Forschungsinstitut Senckenberg, **v.** 147, p. 247-253.

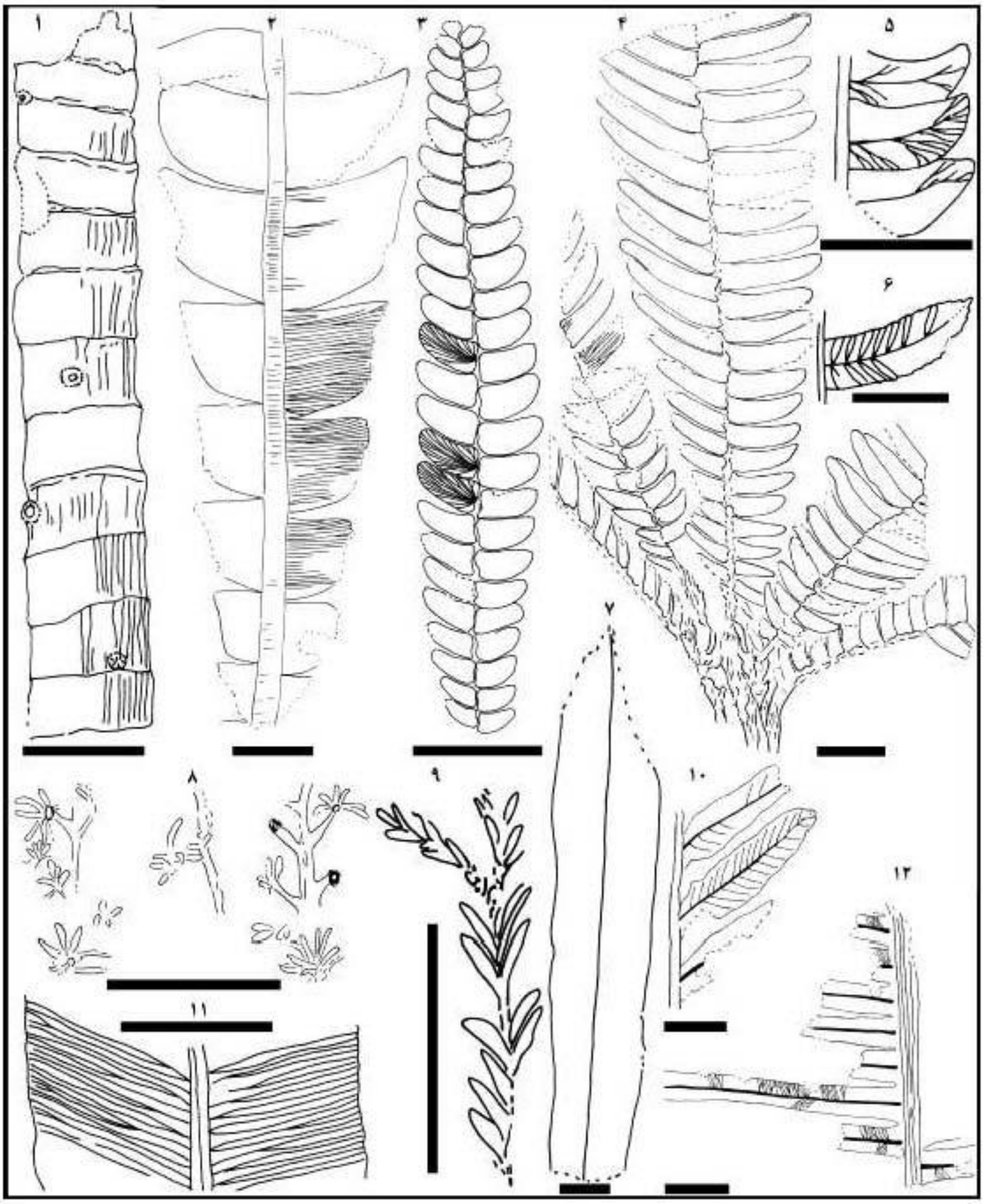
Weber, R., 1968, Die fossile Flora der Rhät-Lias Übergangsschichten von Bayreuth (Oberfranken) unter besonderer Berüksichtigung der Coenologie: Erlanger Geologische Abhandlungen, **v.** 72, p. 1-73.

White, M.E., 1981, Revision of the Talbragar Fish Bed Flora (Jurassic) of New South Wales. Records of the Australian Museum, **v.** 33 (15), p. 695-721.

Wu, X., 1982, Fossil plants from the Upper Triassic Tumaingela Formation in Amdo-Baqen area, northern Xizang: The Series of the Scientific Expedition to Quighai-Xizang Plateau, **v.** 5, p.59-109. (In Chinese with English summary)

Xu, R., J., Zhu, Y., Chen, S., Duan, Y. Hu, & W., Zhu, 1979, Late Triassic Baoding Flora, SW Sichuan, China: Science Press, Beijing, 130 p [in Chinese].

Yabe, H. and S., Ôishi, 1928, Jurassic plants from the Fang-Tzu coal-field, Shantung: Japan Journal



شکل ٤- ۱- *Equisetites muensteri*، ۲- *Anomozamites minor*، ۳- *Otozamites furoni*، ٤- *Otozamites ashtarensis*، ٥- *Lobifolia iranica*، ٦- *Cladophlebis denticulata*، ۷ و ۱۱- *Taeniopteris tenuinervis*، ۸- *Stachyopitys* sp. cf. *S. preslii*، ۹- *Chamaetaxus orientalis*، ۱۰- *Scytophyllum persicum*، ۱۲- *Phlebopteris muensteri*. میله مقیاس برابر یک سانتیمتر است.

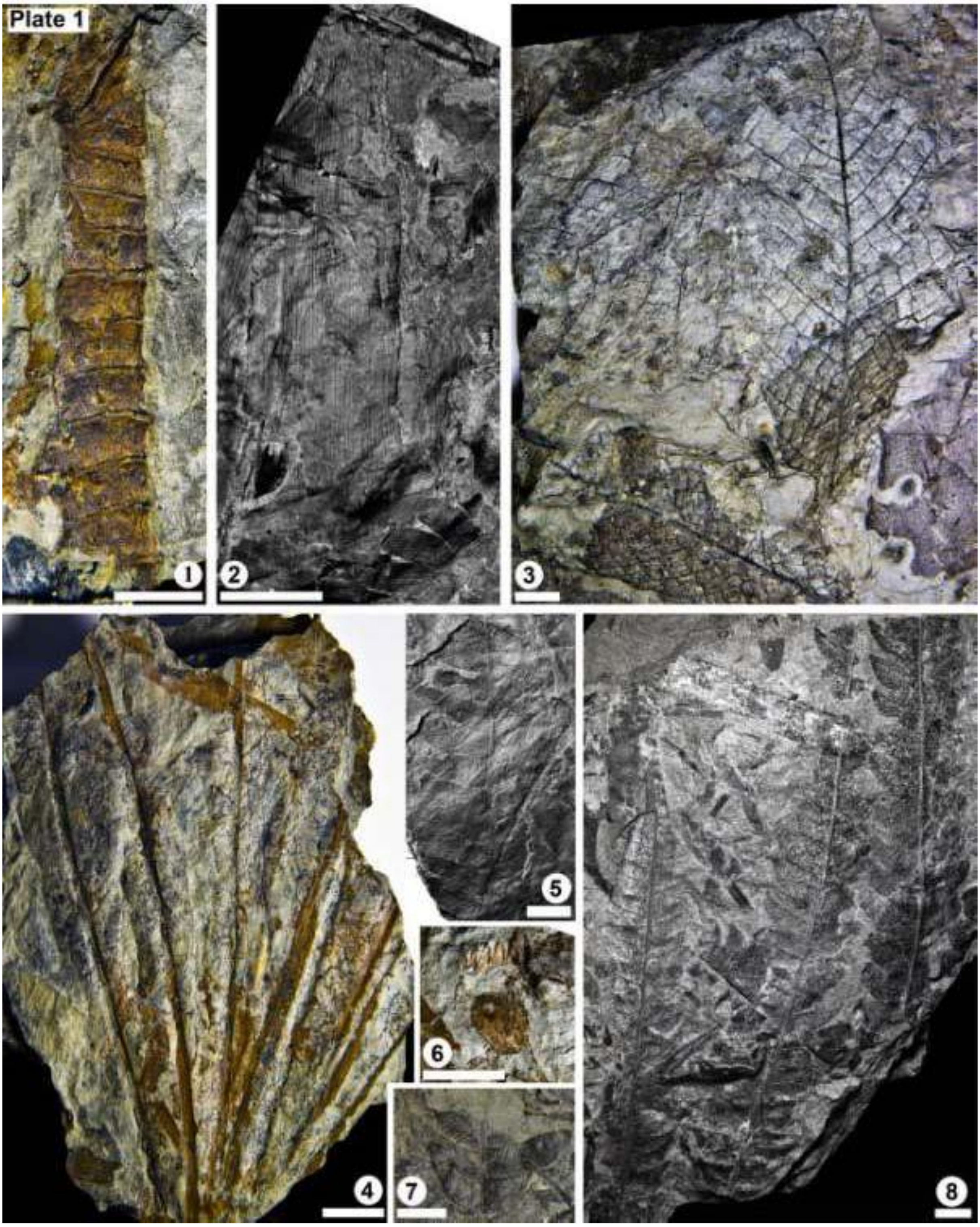


Plate 1- Figs. 1, 6, *Equisetites muensteri*, FJPM-1, FJPM- 2; Fig. 2, *Neocalamites* sp. cf. *N. hoerensis*, FJPM-3; Fig. 3,*Clathropteris meniscoides*, FJDM-7; Fig. 4, *Dictyophyllum* sp., FJPM- 9; Figs. 5, 7, *Cladophlebis denticulata*, FJPM-11, FJPM-12; Fig. 8, *Dictyophyllum exile*, FJPM- 8. Scale bars = 1 cm.

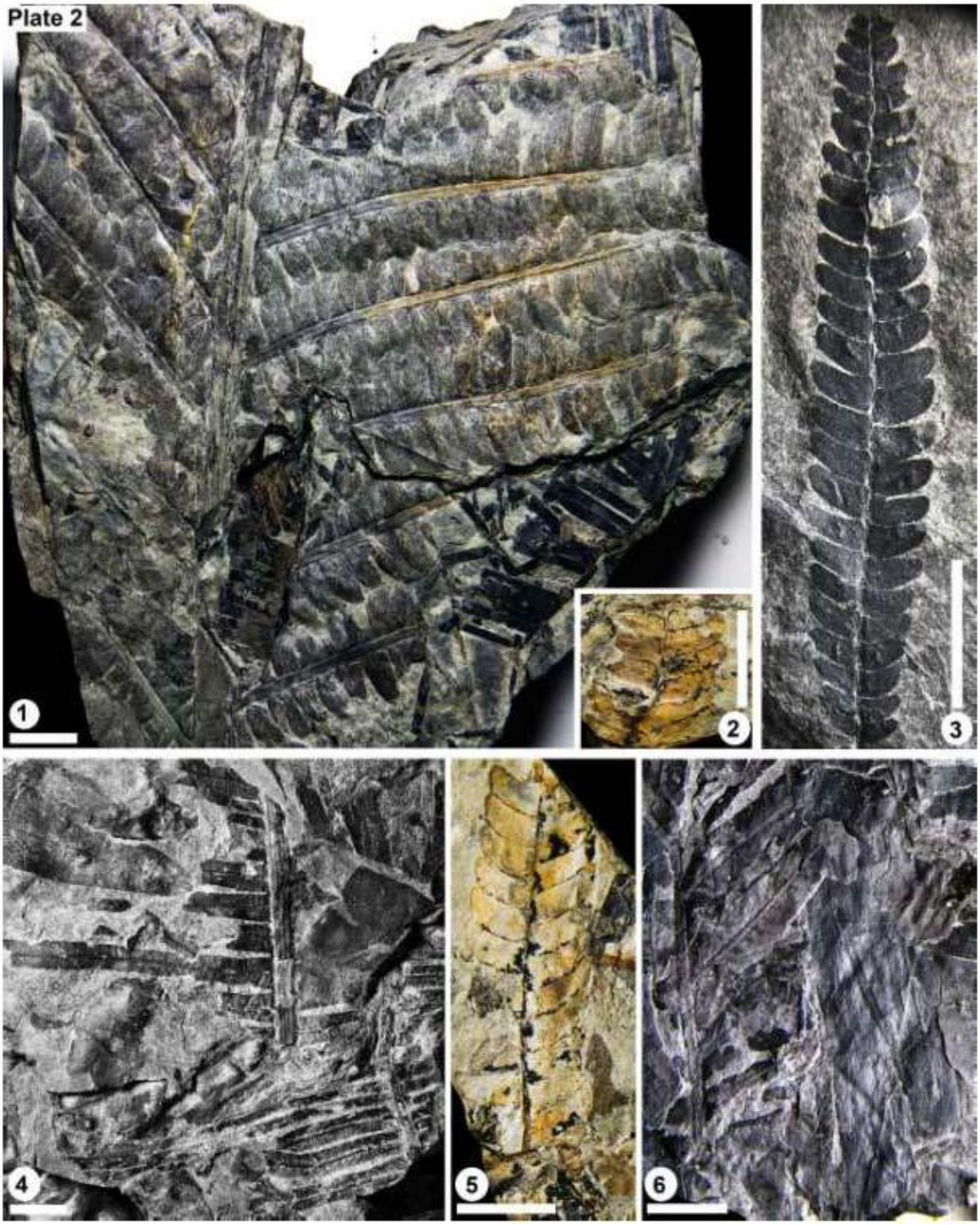


Plate 2- Fig. 1, *Lobifolia rotundifolia*, FJPM-6; Figs. 2, 3, 5, *Otozamites furoni*, FJPM-21, FJPM-22, FJPM-23; Fig. 4, *Phlebopteris muensteri*, FJPM-10; Fig. 6, *Scytophyllum persicum*, FJPM-15. Scale bars = 1 cm.

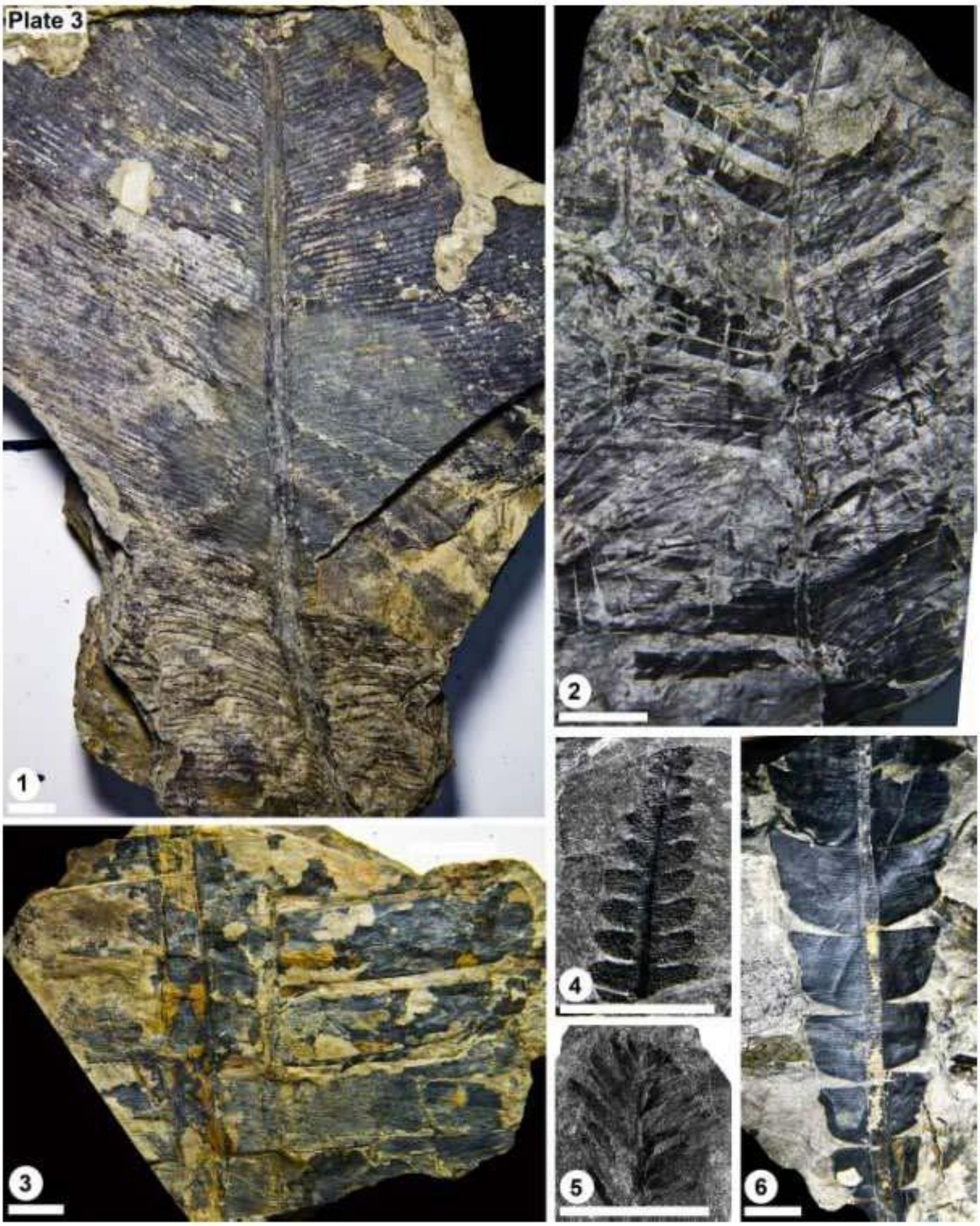


Plate 3- Fig. 1, *Anthrophyopsis crassinervis*, FJPM-16; Fig. 2, *Pterophyllum bavieri*, FJPM-24; Fig. 3, *Pterophyllum tietzei*, FJPM-25; Fig. 4, *Todites princeps*, FJPM-4; Fig. 5, *Chamaetaxus orientalis*, FJPM-31 ; Fig. 6, *Anomozamites minor*, FJPM-17. Scale bars = 1 cm.

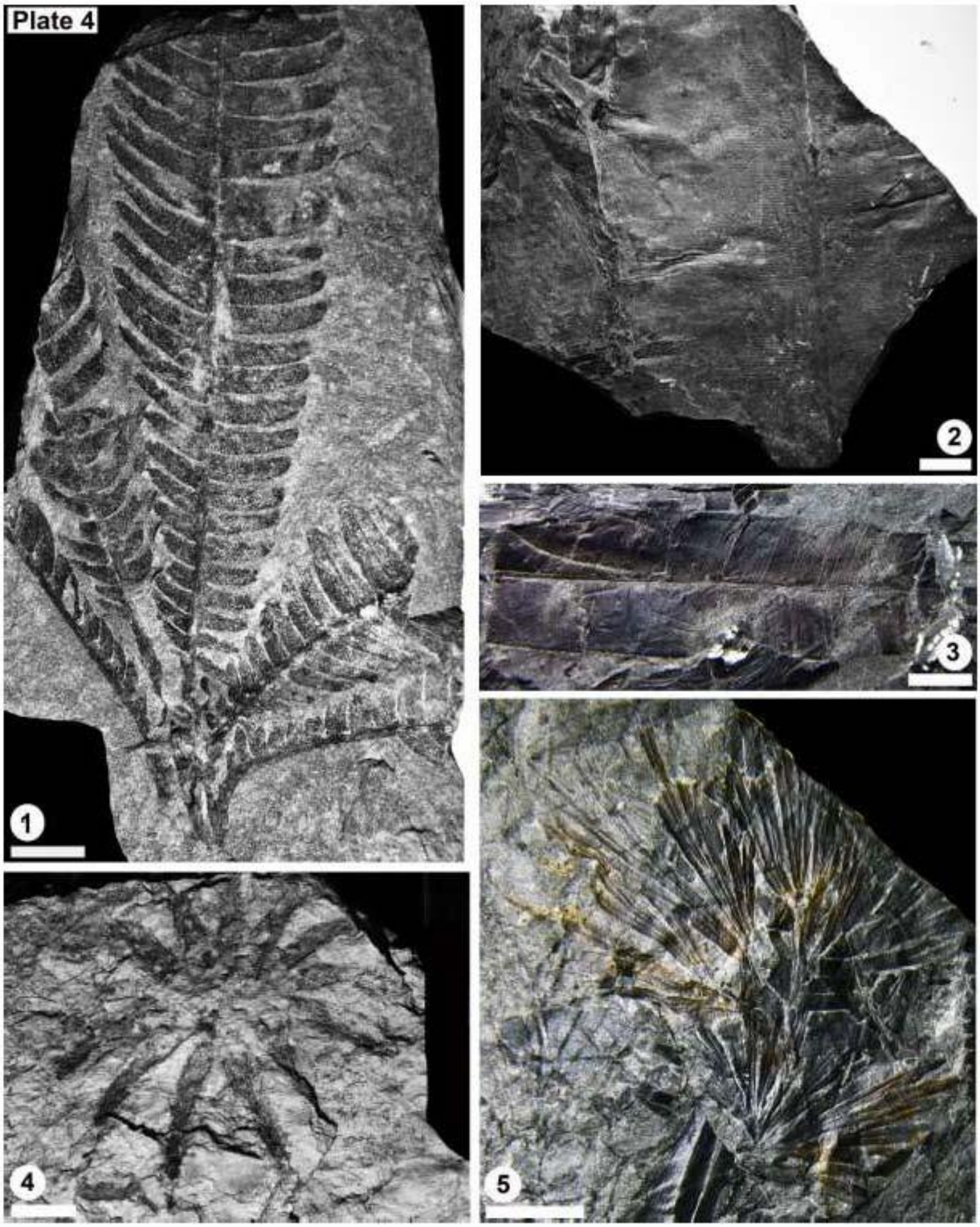


Plate 4- Fig. 1, *Otozamites ashtarensis*, FJPM-20; Fig. 2, *Nilssoniopteris* sp. cf. *N. musafolia*, FJPM-19; Fig. 3, *Taeniopteris tenuinervis*, FJPM-13; Fig. 4, *Williamsonia* sp., FJPM-27; Fig. 5, *Baiera muensteriana*, FJPT-29. Scale bars= 1 cm.

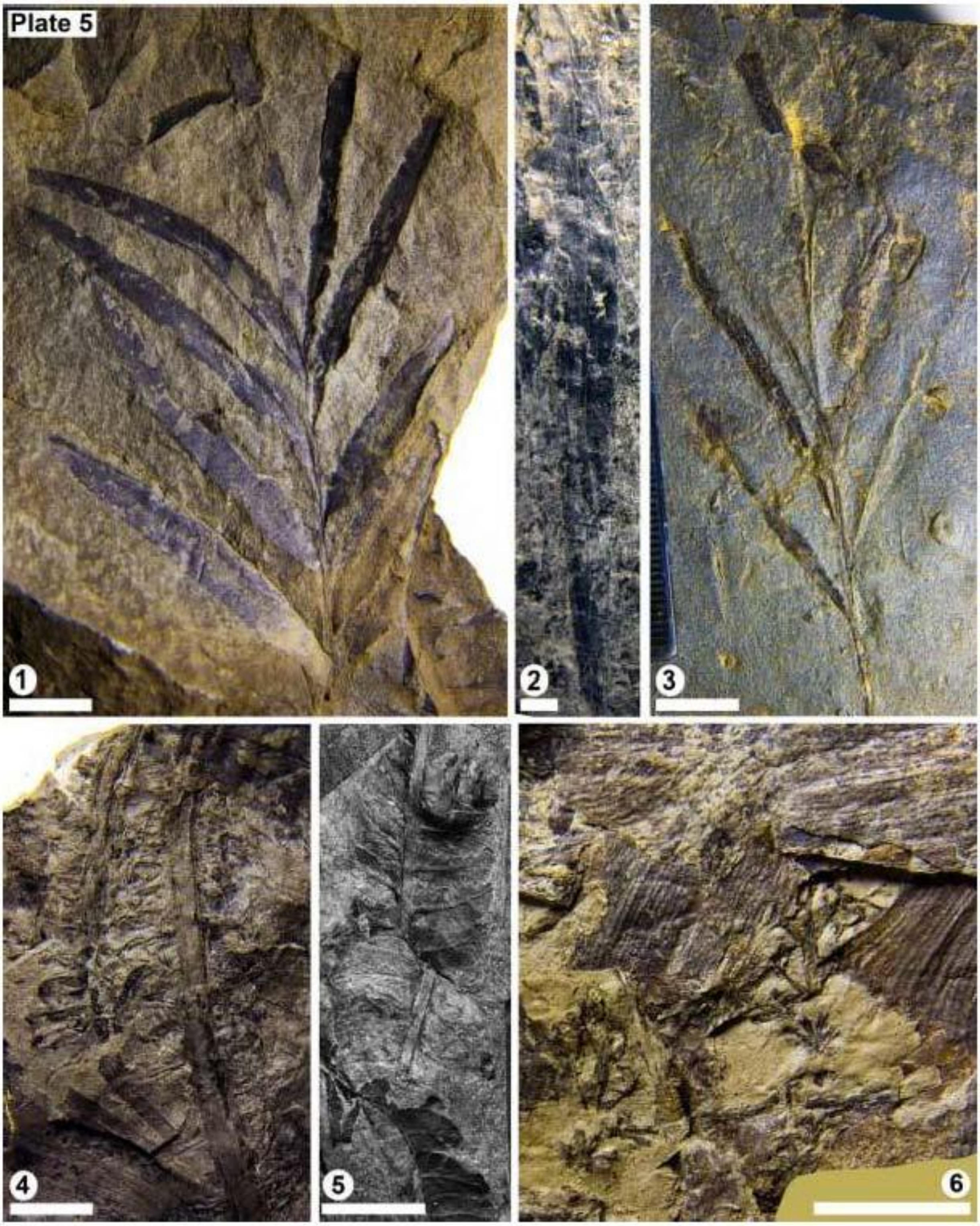


Plate 5- Fig. 1, *Podozamites distans*, FJPM-34; Fig. 2, *Taeniopteris tenuinervis*, FJPM-14; Fig. 3, *Podozamites schenki*, FJPM-35; Fig. 4, *Weltrichia* sp. cf. *W. primaeva*, FJPM-26; Fig. 5, *Lobifolia iranica*, FJPM-5; Fig. 6, *Stachyopitys* sp. cf. *S. preslii*, FJPM-30. Scale bars = 1 cm.

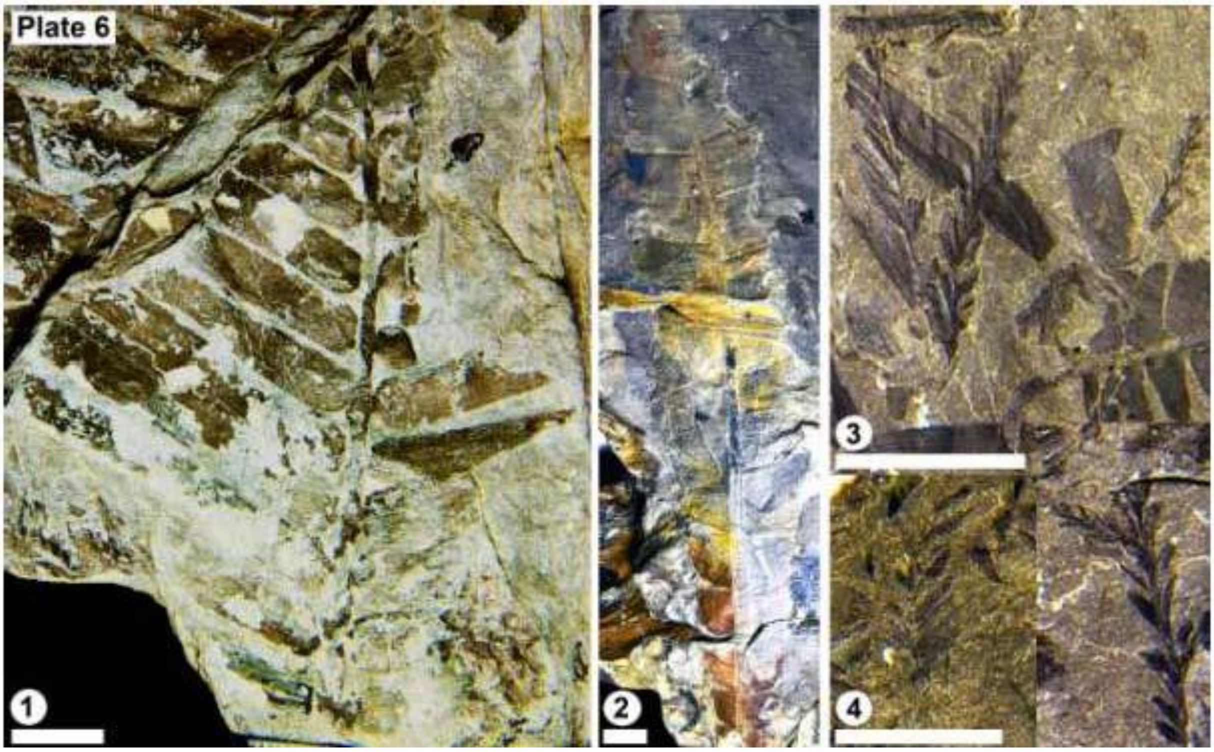


Plate 6- Fig. 1, *Zamites persica*, FJPM-28; Fig. 2, *Anomozamites minor*, FJMP-18; Figs. 3, 4, *Chamaetaxus orientalis*, FJMP-32, FJPM-33. Scale bars = 1 cm.