

مطالعه و معرفی ماکروفسیلهای گیاهی توآرسین - باژوسین منطقه گراخک - شاندىز، شمال خاور ایران

جواد سعادت نژاد^{۱*}، عباس قادری^۲، ناصر نعیمی قصابیان^۳

۱- شرکت ملی نفت ایران (مدیریت اکتشاف)، تهران، ایران

۲- قطب فسیل شناسی، دانشگاه فردوسی مشهد، ایران

۳- مدیریت زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور - منطقه شمال شرق، مشهد، ایران

*پست الکترونیک: javadsaadatnejad@yahoo.com

تاریخ پذیرش: ۸۸/۱۱/۱۸

تاریخ دریافت: ۸۸/۵/۱۴

چکیده

به منظور تعیین سن ردیف رسوبات آواری نهشته شده بر روی سنگهای دگرگونی موسوم به فیلیت مشهد در نقشه زمین شناسی چهارگوش ۱:۲۵۰۰۰ شاندىز تعدادی از ماکروفسیلهای گیاهی جمع‌آوری گردید. در این میان ۲۲ جنس و ۳۹ گونه ماکروفسیل گیاهی مطالعه، شناسایی و معرفی گردیده که شامل دم‌اسبیان، سرخسهای حقیقی، سرخسهای دانه‌دار و بازدانگان شامل سیکاداها، ژینکوها و مخروطیان می‌باشند. همچنین تعداد هفت جنس از قبیل *Cycadocarpidium*، *Carpolithes*، *Pachypteris*، *Phoenicopsis*، *Pseudoctenis*، *Ptilophyllum* و *Sphenarion* و تعداد پنج گونه شامل *Dictyophyllum nervulosum*، *Ginkgoites baieraformis*، *Neocalamites ishpushtensis*، *Nilssonina undulata* و *Nilssonina ingens* برای نخستین بار از زون بینالود گزارش می‌شوند. رسوبات آواری دوران دوم در این نقشه شامل ۴ بخش (از پایین به بالا) طبقات کنگلومرایی Jc1 (بدون فسیل گیاهی)، طبقات کنگلومرایی Jc2، افق شیلی - ماسه سنگی sh.s و طبقات کنگلومرایی Jc3 می‌باشند. بر مبنای ارزش چینه شناسی و تجمع دو جنس *Coniopteris* و *Phoenicopsis* در طبقات کنگلومرایی Jc2 و موقعیت چینه شناسی این طبقات و حضور گونه‌هایی از قبیل *Cladophlebis*، *Cladophlebis denticulata*، *Cladophlebis cf. ferziensis*، *Coniopteris* و *Cladophlebis* در افق شیلی - ماسه سنگی sh.s، سن انتهای لیاس پسین (توآرسین) - دوگر پیشین (آالنین) برای مجموع طبقات Jc2 و sh.s با توجه به حضور گونه‌های شاخص یافت شده از افق کنگلومرایی Jc3 از قبیل *Neocalamites ishpushtensis*، *Klukia exilis*، *hymenophylloides*، *Sagenopteris cf. iranica* و حضور فراوان سه جنس *Cladophlebis*، *Coniopteris* و *Klukia* در کنار یکدیگر و قرارگیری آن بر روی افق sh.s، سن دوگر پیشین (آالنین - باژوسین) برای این طبقات پیشنهاد می‌شود.

واژه‌های کلیدی: ماکروفسیل گیاهی، لیاس پسین (توآرسین) - دوگر پیشین (آالنین - باژوسین)، گراخک - شاندىز، بینالود، ایران.

مقدمه

باختری آن را گسل سمنان تشکیل می‌دهد. از دیدگاه جغرافیایی این ارتفاعات ادامه رشته کوههای البرز به شمار می‌رود و از دیدگاه زمین ساختی در لبه شمال خاوری قطعه

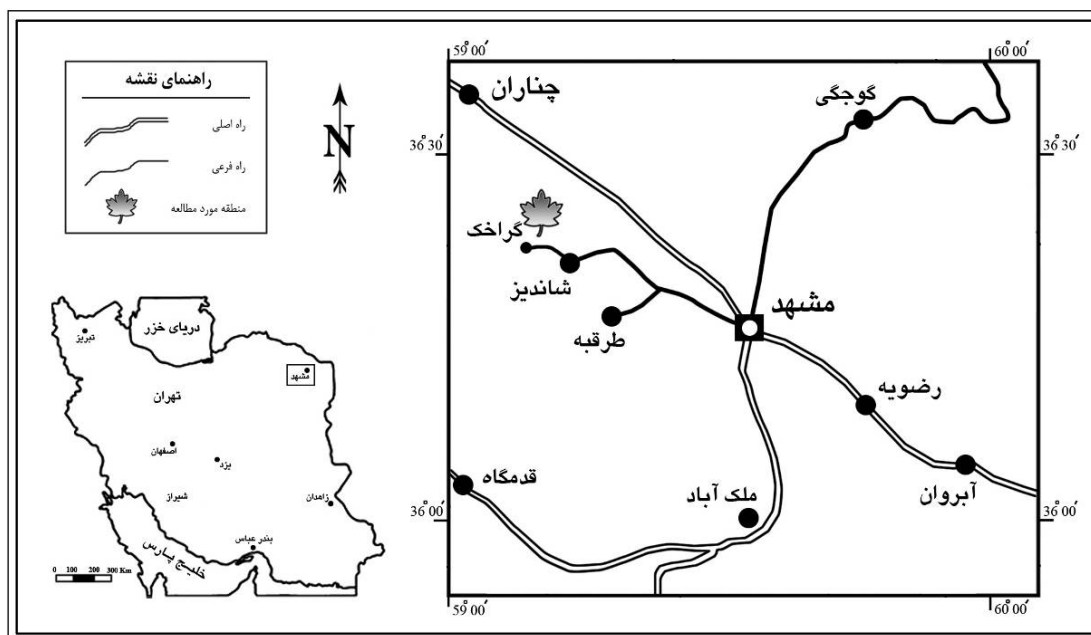
رشته کوههای بینالود با روند تقریبی شمال باختر - جنوب خاور، در بین پلیت توران و خرده قاره ایران مرکزی محاط شده و مرز جنوبی آن گسل میامی یا شاهرود و حد شمال

هدف از این مطالعه، تعیین سن نهشته‌های آواری غیر دگرگون شده حاوی ماکروفسیلهای گیاهی دوران دوم به منظور تهیه نقشه زمین شناسی ۱:۲۵۰۰۰ شانندیز بوده و لازم به ذکر است که معرفی و مطالعه این نمونه‌ها در ارتفاعات گراخک برای نخستین بار صورت گرفته است.

موقعیت جغرافیایی و زمین شناسی منطقه

محدوده مورد مطالعه در شمال باختری شهرستان مشهد، در جنوب شهر شانندیز و در جنوب خاوری روستای گراخک در دامنه شمالی رشته کوههای بینالود با مختصات جغرافیایی ۳۶ درجه و ۲۲ تا ۲۵ دقیقه عرض جغرافیایی شمالی و ۵۹ درجه و ۱۴ تا ۱۸ دقیقه طول جغرافیایی خاوری واقع شده است. مسیر دسترسی به برشها، جاده مشهد - شانندیز و در فاصله ۵ کیلومتری شانندیز به سمت روستاهای خادر و گراخک می‌باشد (شکل ۱).

لیتوسفری ایران جای گرفته است. افتخار نژاد (۱۳۵۹) کوههای بینالود و آلاداغ را جزئی از ایران مرکزی در نظر گرفته است. در ضمن این پهنه در طی زمان دونین پسین - کربنیفر با البرز باختری و مرکزی و در پرمین با سایر قسمتهای ایران از نظر حوضه رسوبی وضع تقریباً مشابهی داشته و در ارتباط بوده است (درویش زاده، ۱۳۷۰). نبوی (۱۳۵۵) با توجه به شباهتهای رخساره‌ای و تأثیر چین خوردگیها، کوههای بینالود را پهنه تدریجی بین ایران مرکزی و البرز در نظر گرفته است. توالیهای آغازین دوران دوم در کوههای بینالود را نهشته‌های تریاس پسین - ژوراسیک پیشین اندکی دگرگون شده و طبقات آواری ژوراسیک پیشین - میانی تشکیل می‌دهند. به طور کلی، سازند شمشک در کوههای بینالود با سن تریاس پسین - دوگر نهشته شده است.



شکل ۱: موقعیت جغرافیایی و راههای رسیدن به منطقه مورد مطالعه

شمال خاور و راستای عمومی شمال باختری - جنوب خاوری است که از دیدگاه زمین ساختی در لبه شمال

زمین شناسی و چینه‌شناسی عمومی

ارتفاعات بینالود سلسله جبال خمیده با تحدب به سمت

واحدهای قدیمی تر گسله و به شدت چین خورده است در حالی که حد زیرین آن دارای گذر ظاهراً عادی با طبقات شیلی - ماسه سنگی اسلیتی شده منتسب به فیلیت مشهد است. سن این رسوبات رتین - لیا س پیشین در نظر گرفته می شوند (نعیمی قصابیان، ۱۳۸۶؛ واعظ جوادی و پورلطیفی، ۱۳۸۱).

بر روی این طبقات، کنگلومرای با جورشدگی و گردشدگی بد و قطعاتی در اندازه پیل تا بولدر وجود دارد که با واحدهای زیرین و زیرین خود دارای ارتباط گسله است (کنگلومرای JC1). این کنگلومرا خود در زیر تناوبی از ماسه سنگ، ماسه سنگ پیل دار، کنگلومرا، شیل و مارن به ضخامت حدود ۹۰ متر حاوی بقایای گیاهی به رنگ سبز تا خاکستری قرار گرفته (کنگلومرای JC2) که فسیلهای گیاهی به دست آمده از آن حاکی از سن انتهای لیا س پسین - دو گر پیشین است. جدیدترین سنگهای مزوزوئیک را طبقاتی از کنگلومرای پلی میکتیک، ماسه سنگ پیل دار، شیل و مارن فسیل دار با جورشدگی و گردشدگی خوب به ضخامت ۱۴۷ متر تشکیل می دهند (کنگلومرای JC3). فسیلهای گیاهی فراوان و متعدد به دست آمده از بخشهای شیلی - مارنی این تناوب، سن دو گر پیشین را برای این رخنمونها نشان می دهد (شکل ۳).

در نهایت نهشتههای آبرفتی کواترنر با ریخت شناسی متنوع و سنگ شناسی گوناگون، جدیدترین واحدهایی هستند که در منطقه مورد مطالعه رخنمون دارند و دامنه کوهها، زمینهای پست و بستر رودخانهها را پوشانده اند.

مطالعات پیشین (بر اساس ماکروفسیلهای گیاهی)

در این مطالعه ماکروفسیلهای گیاهی منطقه گراخک برای نخستین بار مورد بررسی و مطالعه قرار گرفته اند به طوری که نمونه های مورد مطالعه بر اساس نقشه ۱:۱۰۰۰۰۰۰ طرجه از رسوبات آواری ژوراسیک پیشین (J1sh) و نئوژن (Ngm) و بر اساس نقشه ۱:۲۵۰۰۰۰۰ مشهد از رسوبات آواری

خاوری قطعه لیتوسفری ایران جای گرفته است. این ارتفاعات با دربرداشتن سنگهای مختلفی از دورانهای پالئوزوئیک، مزوزوئیک و سنوزوئیک، یک نوار چین خورده رورانه از نوع نازک پوسته (Thin Skinned Fold and Trust Belt) است که به دنبال تصادم میان قطعه لیتوسفری ایران و توران در حاشیه شمال خاوری ایران زمین تشکیل شده است. قدیمی ترین سنگهای موجود در منطقه را بقایای پالئوتتیس جنوب مشهد تشکیل می دهند که به باور اشتوکلین (۱۹۷۴) مشتمل بر سنگهایی چون پریدوتیت، پیروکسنیت، گابرو و بازالت بوده و هم ارز با افیولیت های اسالم - شاندرمن در جنوب باختری رشت هستند (شکل ۲).

پوشیده شدن این سنگها توسط کنگلومرای قاعده ای و نهشته های رسوبی دلتایی دگرگون شده رتین - لیا س حاکی از جای گیری این مجموعه پیش از رتین است. مجموعه دگرگونی پالئوزوئیک و توده های نفوذی جنوب مشهد توسط گسل سنگ بست - شانديز از اسلیتها و ماسه سنگهای رتو - لیا س و رسوبات جوانتر مجزا می شوند (درویش زاده، ۱۳۷۰). نهشته های تریاس پسین - ژوراسیک در ارتفاعات بینالود در محدوده خاوری این پهنه یعنی از شمال خاوری نیشابور تا جنوب باختری مشهد و با روند شمال باختری - جنوب خاوری به طور ممتد گسترده شده است. ترکیب غالب این نهشته ها شامل اسلیت، فیلیت، ماسه سنگهای گریوکی کمی دگرگون شده، کوارتزیت و سنگهای آواری کنگلومرا، ماسه سنگ، شیل و مارن می باشد. سنگهای مزوزوئیک در منطقه شامل توالیهای اندکی دگرگون شده دارای رخساره دلتایی به سن تریاس پسین - ژوراسیک پیشین و طبقات آواری ژوراسیک پیشین - میانی آغاز می شوند.

یک بخش کنگلومرای با جورشدگی بد، اندکی دگرگونی و شیستوزیته که عمدتاً از قله سنگهای بازیگ، الترابازیک و دگرگونی تشکیل شده است، قاعده تشکیلات رسوبی مزوزوئیک را شامل می شود. مرز زیرین این کنگلومرا با

ژوراسیک Jc و رسوبات مارنی نئوژن (Nm) برداشت شده است. در مناطق اطراف محدوده مورد مطالعه و یا به عبارتی در زون بینالود، به طور غالب در بخشهای عمده محدوده نقشه ۱:۱۰۰۰۰۰۰۰ طرqbه و منطقه فریزی از نقشه ۱:۱۰۰۰۰۰۰۰ نیشابور مطالعاتی بر روی ماکروفسیلهای گیاهی رسوبات رتین - دوگر صورت گرفته که شامل موارد زیر است:

۱- اولین مطالعه صورت گرفته بر روی ماکروفسیلهای گیاهی منطقه فریزی مربوط به فخر (۱۹۷۵) است. وی سن لیاس پسین - دوگر را برای رسوبات مورد مطالعه در نظر گرفته و ضمناً یک جنس و ۶ گونه جدید را برای نخستین بار در دنیا از این ناحیه معرفی نمود.

۲- شهرابی (۱۳۵۳) تعدادی ماکروفسیل گیاهی را جمع آوری و به شوروی سابق ارسال نمود. این نمونهها توسط لوشینکوف مطالعه و گونه *Clathropteris meniscoides* به سن رتین - لیاس با توجه به برش مرجع تاجیکستان و لیاس بر مبنای برش پامیر مورد شناسایی قرار گرفت. ونت (۱۹۹۷) جنسهای *Gigantopteris* و *Taeniopteris* cf. را از این نهشتهها مورد شناسایی قرار داد و سن کربنیفر پایانی را تعیین نمود (واعظ جواد، ۱۳۸۱).

۳- در طی مطالعات صورت گرفته جهت تهیه نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰۰ طرqbه (پورلطیفی، ۱۳۸۰)، ماکروفسیلهای گیاهی فلیتهای مشهد (سری میان) با سن رتین - لیاس (Tr3-J1) از دو منطقه ازغند و شمال روستای گرینه توسط واعظ جواد مورد مطالعه قرار گرفت.

۴- ادامه رسوبات J2 (شمال باختری نقشه ۱:۱۰۰۰۰۰۰ طرqbه) شامل رسوبات Jc (جنوب باختری نقشه ۱:۱۰۰۰۰۰۰ چناران) و Jsh.s (شمال خاوری نقشه ۱:۱۰۰۰۰۰۰ نیشابور) بوده که بر اساس ماکروفسیلهای گیاهی یافت شده، سن باژوسین - باتونین برای رسوبات Jc و انتهای لیاس - دوگر نیز برای

طبقات Jsh.s پیشنهاد شده است.

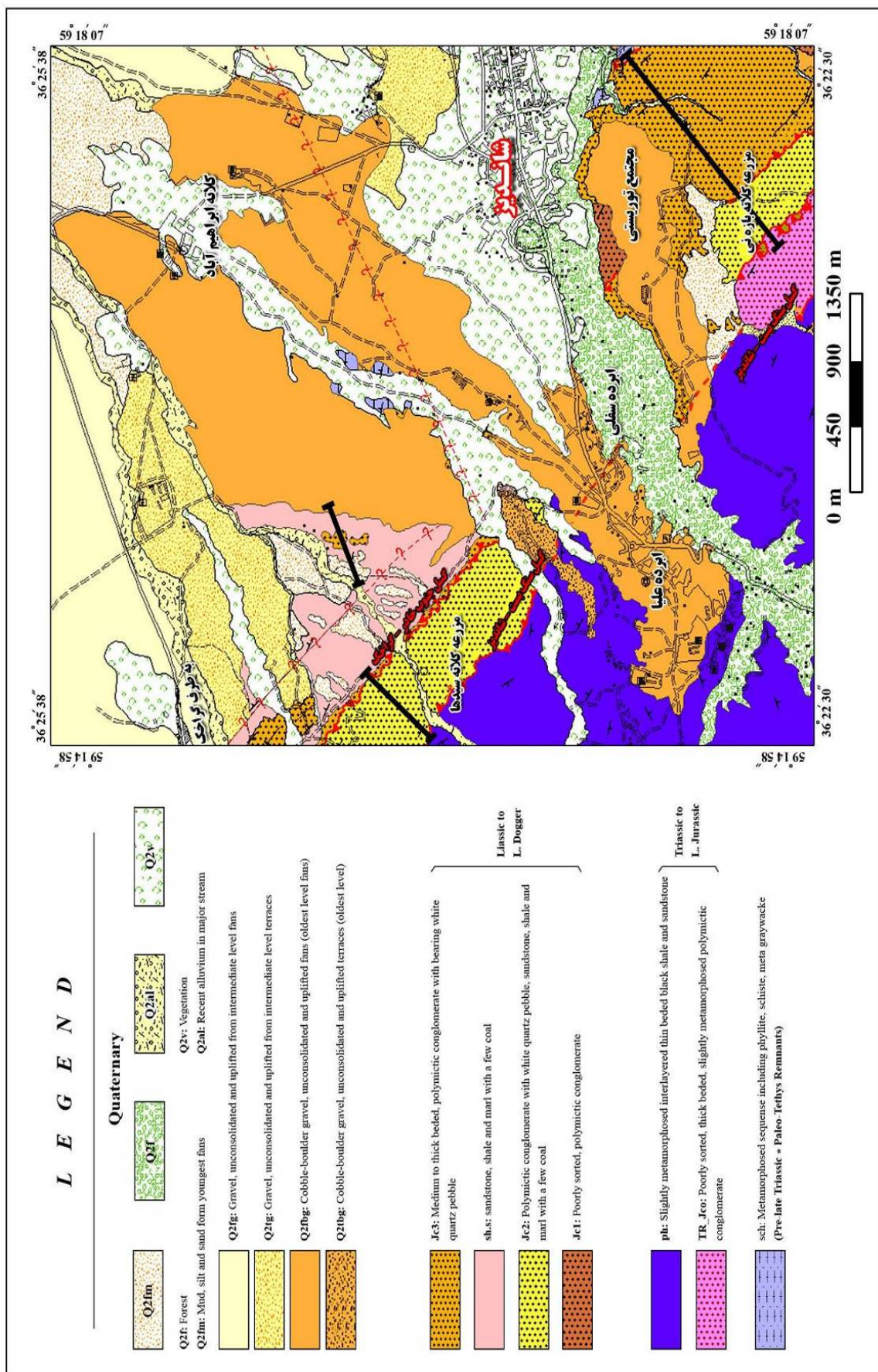
۵- خاتونی (۱۳۷۹) پس از مطالعه ماکروفسیلهای گیاهی خاور شاندیز که از رسوبات آواری Jsh نقشه ۱:۱۰۰۰۰۰۰ طرqbه یا Jc نقشه ۱:۲۵۰۰۰۰۰ مشهد جمع آوری شده بود، سن توآرسین - آالین را نیز برای این سری از رسوبات پیشنهاد داد. البته تعدادی از فسیلهای شاخص تریاس پسین نظیر *Anomozamites Anomozamites polymorpha Neocalamites Cladophlebis nebbensis zirabensis Pterophyllum tietzi zhoerensis* در فهرست ارائه شده توسط وی در بین سایر نمونهها مشاهده می شود.

۶- واعظ جواد و همکار (۱۳۸۱) تعدادی ماکروفسیل گیاهی را از رسوبات تریاس پسین - لیاس دیزباد بالا (سری میان) معرفی کرده و سن رتین - لیاس آغازین را برای رسوبات مورد مطالعه پیشنهاد داد.

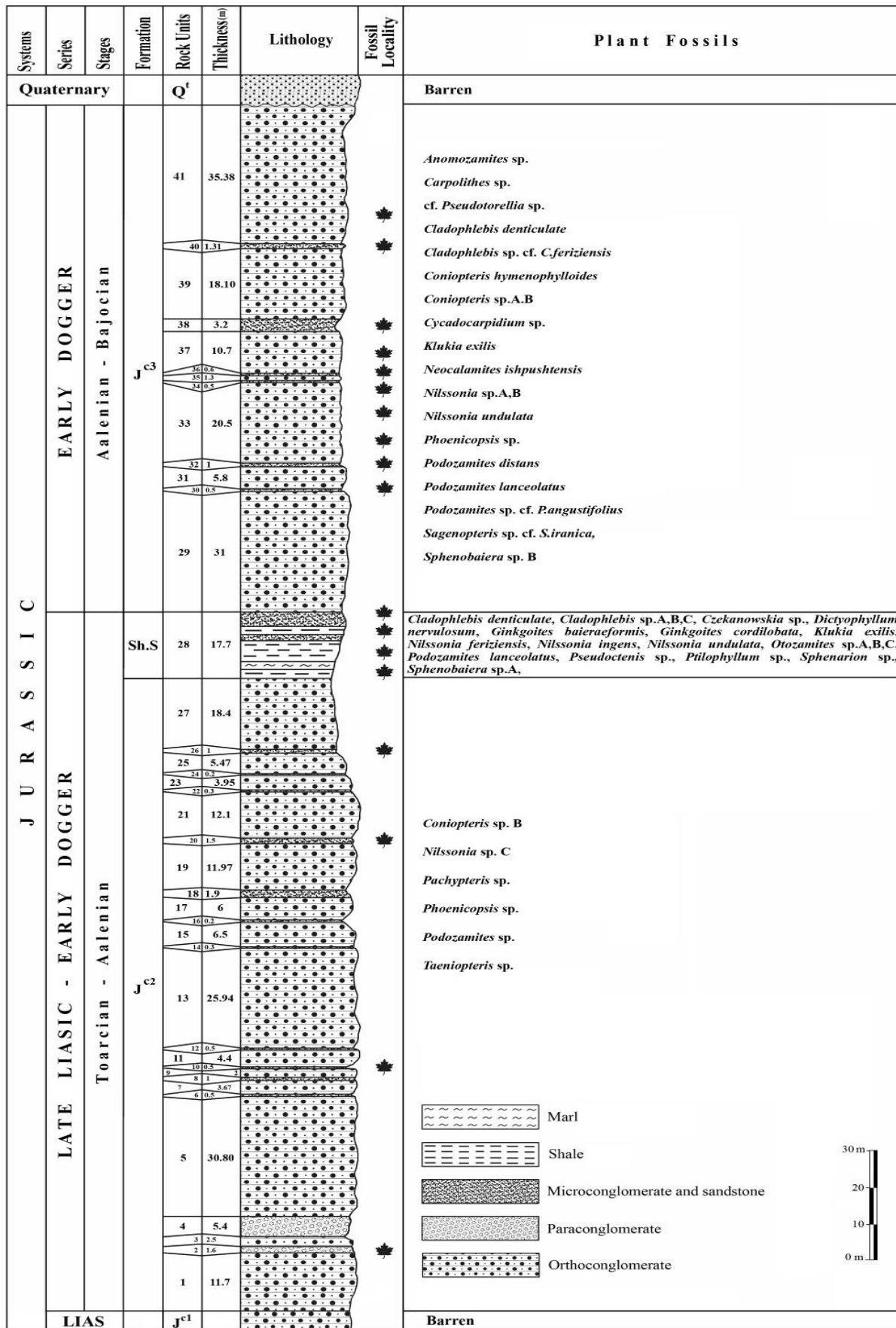
۷- ابوطالبی (۱۳۸۲) تعدادی ماکروفسیل را از رسوبات ژوراسیک شمال خاور بینالود (رسوبات Jc در نقشه ۱:۲۵۰۰۰۰۰ مشهد) از روستای فریزی (شمال باختر) تا روستای امان آباد (جنوب خاور) جمع آوری و سن لیاس بالایی - دوگر را برای این سری از طبقات آواری ارائه کرد.

۸- واعظ جواد و همکار (۱۳۸۳) ماکروفسیلهای گیاهی رسوبات J2 (نقشه ۱:۱۰۰۰۰۰۰ طرqbه) منطقه گلکمان را مطالعه و در نهایت سن لیاس پسین - دوگر پیشین را برای این سری از رسوبات پیشنهاد کرده اند.

۹- شوایتزر و همکاران (۱۹۹۵، ۱۹۹۶، ۱۹۹۷، ۱۹۹۸، ۲۰۰۰ و ۲۰۰۳) ماکروفسیلهای گیاهی متعددی را از طبقات فسیل دار منطقه فریزی مطالعه و معرفی نموده اند که در نهایت سن دوگر پیشین را برای این سری از رسوبات پیشنهاد داده اند.



شکل ۲: نقشه زمین شناسی منطقه مورد مطالعه، برگرفته از برگه چهارگوش زمین شناسی ۱:۲۵۰۰۰ شاندیز (نعمی قصابیان، زیر چاپ)



شکل ۳: ستون چینه شناسی برش مورد مطالعه در منطقه شاندیز

در نظر می گیرند.

Division *Pteridophyta*

Class *Filicopsida* Pichi-Sermolli 1958

Order *Filicales* Engler & Prantl 1902

Family *Dicksoniaceae* Bower 1908

Genus *Coniopteris* Brongniart 1849,

emend. Harris 1961

Coniopteris hymenophylloides (Brongniart 1829)

Seward 1900

(Pl. 1, Fig. 2)

1829 *Sphenopteris hymenophylloides* Brongniart, p. 189, pl. 56, fig. 4.

1900 *Coniopteris hymenophylloides* (Brongniart) Seward, p. 99, pl. 16, figs. 4-6; pl. 17, figs. 3, 6-8; pl. 20, figs. 1,2; pl. 21, figs. 1-4.

1955 *Coniopteris hymenophylloides*; Jacob & Shukla, p. 19, pl. 4, figs. 25-30; pl. 5, figs. 34-36.

1961 *Coniopteris hymenophylloides*; Harris, p. 152; text-figs. 53,54.

1964 *Coniopteris hymenophylloides*; Kilpper, p. 65, pl. 15, figs. 1-12; text-figs. 36,37

1975 *Coniopteris hymenophylloides*; Fakhr, p. 120, pl. 11, figs. 1c,d; pl. 12, figs. 3-5; text-figs. 5A-D.

1976 *Coniopteris hymenophylloides*; Sadovnikov, p. 82, pl. 10, figs. 3,5.

1977 *Coniopteris hymenophylloides*; Corsin & Stampfli, p. 525, pl. 10, figs. 2-6.

1984 *Coniopteris hymenophylloides*; Vassiliev, pl. 5, figs. 1a,b, 2.

2004 *Coniopteris hymenophylloides*; Vaez-Javadi & Pour latifi, p. 99, pl. 1, fig.4.

2006 *Coniopteris hymenophylloides*; Vaez-Javadi & Mirzaei, p. 71, fig. 12E.

توصیف: فروند بی پنه، طول پن اصلی (فروند) ۶۳ میلی متر و

حداکثر پهنا ۲۰ میلی متر، پن ها در دو طرف راشیس اصلی به

صورت نیمه متناوب تا متناوب، زاویه اتصال به راشیس

اصلی ۴۰-۳۵ درجه، راشیس اصلی (Rachis I) حاوی دو

خط طولی ظریف و پهنا ۰/۵ میلی متر و راشیس پن های

نهایی (Rachis II) حاوی یک شیار طولی و پهنا ۰/۲

میلی متر، پن های نهایی مثلثی کشیده با حداکثر ابعاد ۷ × ۱۶

میلی متر، آرایش پینولها در پن به صورت بازیتونیک

(basitonic)، آناتونیک (anatomic) و کاتادرومیک

(catadromic)، ابعاد بزرگترین پینول ۲ × ۴ میلی متر، ترتیب

قرارگیری پینولها در دو طرف راشیس متناوب، زاویه اتصال

به راشیس ۴۵ درجه، پینولها لوبه، قاعده جمع شده، رأس

رده بندی ماکروفسیلهای گیاهی

تعداد ۲۲ جنس و ۳۹ گونه ماکروفسیل گیاهی در این مطالعه

شناسایی و معرفی گردیده که این گیاهان در مجموع شامل

دماسبیان، سرخسهای حقیقی، سرخسهای دانه دار و بازدانگان

از قبیل سیکادها، ژینکوها و مخروطیان می باشند که در زیر

به شرح رده بندی آنها پرداخته شده است (رده بندی بر اساس

Cleal & Benton, 1993).

Division *Equisetophyta*

Class *Equisetopsida* Takhtajan & Nemejc 1963

Order *Equisetales* Trevisan 1876

Family *Equisetaceae* Richard & De Candolle 1805

Genus *Neocalamites* Halle 1908,

emend. Harris 1961

Neocalamites ishpushtensis Jacob & Shukla 1955,

emend. Schweitzer *et al.*, 1997

(Pl. 1, Fig. 1)

1955 *Neocalamites ishpushtensis* Jacob & Shukla, p. 27, pl. 9, figs. 72, 73.

1997 *Neocalamites ishpushtensis*; Schweitzer *et al.*, p. 142, pl. 9, figs. 1-7; text-fig. 18.

توصیف: ساقه بندبندی و فقط دو بند در نمونه مشاهده

می شود. باریک و قلمی با شیارها (grooves) و برجستگیهای

(ribes) مستقیم، فاصله بین شیارها ۰/۵ میلی متر، فاصله بین

گره ۲۵ میلی متر، پهنا ساقه ۴ میلی متر، پینولها در قاعده

آزاد، پهنا پینولها در محل اتصال به ساقه ۰/۵ میلی متر و به

طرف بالاتر ۰/۷ میلی متر، هیچ یک از پینولها کامل نبوده به

طوری که حداکثر ۲۵ میلی متر از آن باقی مانده است. پینولها

خطی و باریک، پهنا یک میلی متر و حاوی یک رگ برگ

میانی.

محل برداشت: این نمونه از طبقات کنگلومرایی Jc3

برداشت شده است.

انتشار چینه شناسی: این گونه از رسوبات دو گر ایشپوشتا در

افغانستان (ژاکوب و شوکلا، ۱۹۵۵)، دو گر پیشین اشکلی در

حوضه کرمان و لیا سسین طزره، زیر آب و سنگرود البرز

(شوایتزر و همکاران، ۲۰۰۰) گزارش شده اند. شوایتزر و

همکاران (۱۹۹۷) سن این گونه را لیا سسین - دو گر پیشین

Coniopteris sp. A

(Pl. 1, Fig. 3)

توصیف: فروند تری پنه، پهنای فروند حداقل ۷۲ میلی متر، پهنای راشیس اصلی یا راشیس اول (Rachis I) ۱/۵ میلی متر، پن های دوم (متصل به راشیس اصلی) به صورت متناوب تا نیمه متناوب در دو طرف راشیس اصلی و با فاصله ۱۶-۱۸ میلی متر در یک سمت راشیس اصلی از یکدیگر، طول هیچ یک از این پن ها به طور کامل حفظ نشده با حداکثر ابعاد ۲۶×۵۰ میلی متر، پهنای راشیس دوم (Rachis II) ۰/۷ میلی متر، زاویه اتصال راشیس دوم به راشیس اول ۴۵-۵۰ درجه، پن های نهایی به صورت متناوب تا نیمه متناوب در دو طرف راشیس دوم با حداکثر ابعاد ۱۷×۷ میلی متر و با فاصله ۶ میلی متر در یک سمت راشیس دوم از یکدیگر، پهنای راشیس نهایی یا راشیس سوم (Rachis III) ۰/۳-۰/۲ میلی متر، زاویه اتصال راشیس سوم (نهایی) به راشیس دوم ۴۵ درجه، آرایش پن های نهایی بر روی راشیس دوم و آرایش پینولها در پن نهایی به صورت بازیتونیک (basitonic) و کاتادرومیک (catadromic)، پینولها در سمت بازیسکوپیک (baiscopic) پن نهایی تا حدودی کوچکتر از سمت آکروسکوپیک (acroscopic) پن می باشند (آرایش آناتونیک (anatic)). شکل پن های دوم و نهایی مثلی، پن ها و پینولها تا حدی با هم همپوشانی دارند. پینولها لوبه، رأس لوبها گرد تا نوک ساییده (obtuse)، بزرگترین پینول با ابعاد ۲×۵ میلی متر، معمولاً ۳-۵ لوب و حداکثر حاوی ۷ لوب، بریدگی لوبها کم عمق، رگ برگ اصلی دکورانت و تا یک سوم پینول مشخص بوده، حفظ شدگی رگ برگهای کناری ضعیف بوده، ولی به ندرت دیکوتومی در آنها مشاهده می شود.

محل برداشت: این نمونه از طبقات کنگلومرای Jc3

برداشت شده است.

لوبها احتمالاً نوک ساییده، اولین پینول بخش بازیسکوپیک (baiscopic) متفاوت با سایر پینولها (aphlebiform)، رگ برگ میانی تا سه چهارم پینول قابل مشاهده، رگ برگهای جانبی تا یک بار دیکوتومی مشاهده می شوند. **محل برداشت:** این نمونه از طبقات کنگلومرای Jc3 برداشت شده است.

انتشار چینهنه شناسی: این گونه از مناطق متعددی در سراسر دنیا و در سنین مختلفی گزارش شده است. به طور مثال این گونه در ایران از رسوبات لیاس پسین زیر آب (کیلپر، ۱۹۶۴)، لیاس پسین - دوگر فریزی (کوههای بینالود)، جام و زیر آب (فخر، ۱۹۷۵)، لیاس - دوگر کارمزد البرز (ساذفنیکیف، ۱۹۷۶)، دوگر نوده در البرز شرقی (کورسین و اشتامفلی، ۱۹۷۷)، دوگر پیشین اندوار البرز مرکزی (واسیلیف، ۱۳۶۳)، آلنین - باژوسین ایوا در البرز مرکزی (واعظ جوادی، ۲۰۰۲)، لیاس پسین - دوگر پیشین گلمکان در کوههای بینالود (واعظ جوادی و پورلطیفی، ۲۰۰۴) و دوگر پیشین دشت خاک در حوضه کرمان (واعظ جوادی و میرزایی، ۲۰۰۶) گزارش شده است. همچنین از مناطق مختلف در سایر نقاط می توان به دوگر افغانستان (ژاکوب و شوکلا، ۱۹۵۵)، دوگر یورکشایر انگلستان (هریس، ۱۹۶۱)، لیاس پسین لهستان، ژوراسیکک پسین فرانسه و کرتاسه پیشین پرتغال (نقل از هریس، ۱۹۶۱)، لیاس میانی قطب جنوب، ژوراسیکک اروپای غربی، اسکاندیناویا، افغانستان و چین، رتین - اواسط کرتاسه پیشین ژاپن و کره، لیاس - کرتاسه پیشین آمریکا، روسیه، هند، استرالیا و نیوزلند و ژوراسیکک پسین - اوایل کرتاسه پیشین کانادا (نقل از مک لوید و هیل، ۱۹۹۱) اشاره کرد. همچنین طبق گفته شفاهی دکتر ون کونینبرگ این گونه در ایران اساساً در طبقات دوگر یافت می شود.

خطوط طولی، راشیس پن ها دارای یک برجستگی طولی مشخص، پن ها مثلثی کشیده با حداکثر ابعاد ۸×۵۲ میلی متر، آرایش پینولها در پن به صورت بازیتونیک (basitonic) و آناتونیک (anatomic)، اولین پینول در پن در بخش بازیسکوپیک (basiscopic) بوده (به صورت کاتادرومیک (catadromic) هستند)، ابعاد بزرگترین پینول $۱/۵ \times ۷/۵$ میلی متر، ترتیب قرارگیری پینولها در دو راشیس از متناوب تا متقابل متغیر بوده، پینولها مثلثی و مثلثی - خطی (مثلثی کشیده) با کناره های کامل، پینولهای بخش آکروسکوپیک (acrosopic) هر پن کشیده تر بوده به طوری که کناره پینولها تا حدودی در مرکز هر پینول موازی بوده ولی در بخش بازیسکوپیک هر پن، پینولها مثلثی و کوتاه هستند. شکل پینولهای نازا (strile) و زایا (fertile) تا حدودی متفاوت بوده به طوری که شکل پینولهای استریل مثلثی با رأس اغلب نوک تیز (acute) و به ندرت نوک ساییده (obtuse) و شکل پینولهای فرتیل مثلثی - خطی (در بخش میانی کناره ها تا حدودی موازی) و رأس آنها اغلب گرد و به ندرت نوک ساییده می باشد. به طور کلی پینولهای فرتیل باریک تر می باشند. رگ برگها اغلب ساده و در پینولهای بزرگ تا یک بار دیکوتومی، زاویه خروج رگ برگهای کناری از رگ برگ اصلی با زاویه $۷۰-۵۵$ درجه، تعداد اسپورانژها در هر پینول ۱۴-۸ عدد، اسپورانژها بیضی شکل (elliptic) با طول ۵-۴ میلی متر است.

محل برداشت: این نمونه ها از افق ماسه سنگی - شیلی sh.s و طبقات کنگلومرایی Jc3 برداشت شده اند.

انتشار چینهناسی: این گونه از رسوبات دوگر افغانستان (ژاکوب و شوکلا، ۱۹۵۵) دوگر پیشین (آلنن - باژوسین) یورکشایر انگلستان، لیاپس پسین (توآرسین) لهستان، دوگر آسیای مرکزی و ژوراسیک روسیه و ژاپن (هریس، ۱۹۶۱)، لیاپس پسین - دوگر فریزی در کوههای بینالود (فخر، ۱۹۷۵)،

Coniopteris sp. B

(Pl. 1, Fig. 4)

توصیف: فروند پنه، زایا (fertile)، ۲۰ میلی متر از طول پن حفظ شده، پهنای پن ۹ میلی متر، پهنای راشیس $۰/۳$ میلی متر، پینولها به صورت متقابل در دو طرف راشیس اصلی و با زاویه ۷۰ درجه به آن متصلند. پینولها لوبه و تحلیل رفته، رأس پینول احتمالاً نوک تیز، بخش بازیسکوپیک قاعده پینولها دکورانت و بخش آکروسکوپیک جمع شده، رأس لوبها نامشخص، بریدگی لوبها عمیق، رگ برگ اصلی دکورانت، رگ برگهای کناری نامشخص، هاگینه ها (sores) به کناره پهنک متصل بوده و اغلب در بخش آکروسکوپیک پینولها قرار دارند. ابعاد هاگینه ها $۰/۵ \times ۰/۵$ میلی متر، تعداد هاگینه ها حداکثر ۵ عدد در هر پینول است.

محل برداشت: این نمونه از طبقات کنگلومرایی Jc3 برداشت شده است.

Family *Schizaeaceae* Kaulfuss 1827

Genus *Klukia* Raciborski 1890,

emend. Harris 1961

Klukia exilis (Phillips 1829) Raciborski 1890,

emend. Harris 1961

(Pl. 1, Fig. 5-7)

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

1890 *Klukia exilis* (Phillips) Raciborski, p. 6.

1955 *Klukia exilis*; Jacob & Shukla, p. 17, pl. 3, fig. 18; pl. 4, figs. 19-22.

1961 *Klukia exilis*; Harris, p. 128; text-figs. 44-46.

1975 *Klukia exilis*; Fakhr, p. 115, pl. 9, figs. 1-3.

1976 *Klukia exilis*; Sadovnikov, p. 79, pl. 12, figs. 5-8.

1984 *Klukia exilis*; Vassiliev, pl. 4, figs. 1,2.

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

توصیف: تعداد زیادی نمونه از این گونه در منطقه برداشت شده است. فروندها همگی بی پنه، پن ها در دو طرف راشیس اصلی به صورت متقابل تا متناوب (اغلب نیمه متقابل تا نیمه متناوب) و با زاویه $۷۰-۴۵$ درجه متصل به راشیس اصلی، پهنای راشیس اصلی (Rachis I) ۳-۱ میلی متر و راشیس پن های نهایی (Rachis II) $۰/۵$ میلی متر، هر دو حاوی

محل برداشت: این نمونه‌ها از افق ماسه سنگی - شیلی sh.s برداشت شده‌اند.
انتشار چینه‌شناسی: این گونه از رسوبات لیاس زیر آب (کلیپر، ۱۹۶۴؛ فخر، ۱۹۷۵) و رومانی (<http://mepopa.com>) گزارش شده است. همچنین طبق گفته شفاهی دکتر ون کونینبرگ این گونه تاکنون در سراسر دنیا از طبقات لیاس گزارش شده است.

Family unknown

Genus *Cladophlebis* Brongniart 1849

Cladophlebis denticulata (Brongniart 1828)

Nathorst 1876

(Pl. 1, Fig. 11, 12)

1829 *Pecopteris denticulata* Brongniart, p. 301, pl. 98, figs. 1,2.

1876 *Cladophlebis denticulata* (Brongniart) Nathorst, p. 11.

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

1961 *Cladophlebis denticulata*; Harris, p. 78; text-figs. 25,26.

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

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

1984 *Cladophlebis denticulata*; Vassiliev, pl. 9, figs. 1,1a.

1997 *Cladophlebis denticulata*; Schweitzer *et al.*, p. 179, pl. 22, figs. 1-4; text-figs. 25C, 28A-C, 29.

توصیف: تعداد زیادی نمونه از این گونه در منطقه یافت شده

است. فروندها حداکثر بی‌پنه، راشیس اصلی (Rachis I)

۱-۱/۵ میلی‌متر و راشیس پن‌ها (Rachis II) ۰/۵ میلی‌متر

پهنا و هر دو حاوی خطوط ظریف طولی، زاویه اتصال

پن‌های نهایی به راشیس اصلی ۴۵-۵۰ درجه، پن‌ها در دو

طرف راشیس اصلی در بخشهای پایینی فروند به صورت

نیمه متناوب و به طرف بالاتر به صورت نیمه متقابل و در

نهایت متقابل، پن‌های نهایی خطی - مثلثی کشیده و یا مثلثی

کشیده، حداکثر طول ۸۰ میلی‌متر و حداکثر پهنا در قاعده

پن ۲۳ میلی‌متر، پن‌ها به ندرت با هم همپوشانی دارند. شکل

پینولها مثلثی تا مثلثی کشیده و اغلب خمیده، قرارگیری

دوگر کارمزد البرز (سادفیکف، ۱۹۷۶)، بازوسین - باتونین باب نیزو در حوضه کرمان و مزینو در حوضه طیس (واسیلیف، ۱۳۶۳) و دوگر پیشین پادانا و معدن هشونی در حوضه کرمان (واعظ جوادی و میرزایی، ۲۰۰۶) گزارش شده است. همچنین طبق گفته شفاهی دکتر ون کونینبرگ این گونه در ایران (تاکنون) فقط در رسوبات دوگر یافت می‌شود.

Family *Dipteridaceae* Seward & Dale 1901

Genus *Dictyophyllum* Lindley & Hutton 1834

Dictyophyllum nervulosum (Sternberg 1825)

Kilpper 1964

(Pl. 1, Fig. 8-10)

1825 *Phyllites nervulosus* Sternberg, p. 39, pl. 42, fig. 2.

1964 *Dictyophyllum nervulosum* (Sternberg) Kilpper, p. 30, pl. 5, fig. 3; pl. 6, fig. 3; text-figs. 10-12, 14.

توصیف: تعداد زیادی نمونه از این گونه در منطقه یافت شده

است. در هیچ یک از نمونه‌ها پن‌ها به یکدیگر متصل نبوده

ولی تعدادی از آنها با توجه به طرز قرارگیری مربوط به یک

فروند می‌باشند. حداکثر پهنای راشیس پن‌ها ۲ میلی‌متر و

حاوی خطوط ظریف طولی و یا ساده، بلندترین پن حفظ

شده ۲۰ سانتی‌متر و حداکثر پهنا ۷۲ میلی‌متر، هیچ یک از

پن‌های مجاور هم به یکدیگر اتصال ندارند. در دو طرف

راشیس پن، پینولها یا بریدگیهای پهنک پن به صورت

متناوب تا متقابل، کناره پینولها موج‌دار و رأس پینولها به

خوبی مشخص نیست. بیشترین طول پینول ۳۴ میلی‌متر و

بیشترین پهنا در قاعده ۱۷ میلی‌متر، فاصله دو رگ‌برگ میانی

حداکثر ۱۷ میلی‌متر، بریدگی بین پینولها حداقل چهار پنجم

و پینولهای مجاور هم حداکثر ۳ میلی‌متر به هم متصلند.

رگ‌برگ میانی ۰/۵ پهنا داشته و با زاویه قائم از راشیس

خارج و سپس خمیده شده و تا رأس پینول نیز ادامه دارد.

رگ‌برگهای جانبی مشبک و چندضلعی غیرمنتظم و نمونه‌ها

همگی نازا.

قاعدهٔ پن ۳۰ میلی متر، پن ها به ندرت با هم همپوشانی دارند. شکل پینولها مثلثی تا مثلثی کشیده و اغلب خمیده (داسی شکل)، اولین پینول در بخش بازیسکویی پن حاوی یک لوب در بخش بازیسکویی پینول، نحوه قرارگیری پینولها بر روی راشیس در ابتدا دو پینول در بخش بازیسکویی پن و سپس اولین پینول در بخش آکروسکویی پن، به طور کلی پینولها کاتادرومیک و متناوب، رأس نوک تیز، قاعده در بخش بازیسکویی اغلب آزاد و به ندرت کمی پهن شده و در بخش آکروسکویی همیشه کمی پهن شده، کناره‌ها ساده یا در نیمه بالایی و حداکثر یک سوم بالایی (distal part) حاوی دندانهای ظریف، زاویه اتصال به راشیس معمولاً ۶۰ درجه، حداکثر ابعاد ۶×۲۰ میلی متر، رگ برگ میانی تا رأس پینول ادامه داشته، رگ برگهای جانبی یک بار دیکوتوم.

محل برداشت: این نمونه از طبقات کنگلومرایی Jc3 برداشت شده است.

انتشار چینه شناسی: این گونه تنها از رسوبات لیاس پسین - دوگر فریزی در کوههای بینالود (فخر، ۱۹۷۵) گزارش شده است.

Cladophlebis sp. A

(Pl. 2, Fig. 1)

توصیف: فروند پنه، حداکثر ۳۰ میلی متر از طول فروند حفظ شده، پهنای ۲۶ میلی متر، راشیس حاوی یک شیار طولی و ۰/۵ میلی متر پهنای، پینولها نسبت به هم متناوب، شکل پینولها مثلثی کشیده و کمی خمیده، رأس نوک تیز و قاعده پهن شده، کناره‌ها به جز در یک سوم قاعده‌ای حاوی دندانهای بسیار ریز، حداکثر طول پینولها ۱۶ میلی متر و حداکثر پهنای در بخش میانی پینول ۳/۵ میلی متر، رگ برگ میانی کمی دکورانت سپس با زاویه ۵۵ درجه نسبت به راشیس خمیده شده و تا انتهای پینول ادامه دارد، رگ برگهای جانبی بسیار ظریف، یک تا دو بار دیکوتومی ولی در یکی از پینولها در

پینولها بر روی راشیس نهایی کاتادرومیک و متناوب، رأس نوک تیز، قاعده در بخش بازیسکویی اغلب جمع شده و به ندرت پهن شده و در بخش آکروسکویی همیشه پهن شده، کناره‌ها تماماً دنداندار و یا نیمه بالایی و حداکثر یک سوم بالایی (distal part) دنداندار، حداکثر طول پینول ۱۳ میلی متر و حداکثر پهنای در محل اتصال به راشیس ۱۰ میلی متر (البته در پینولهای جداگانه)، رگ برگ میانی تا رأس پینول ادامه داشته، رگ برگهای جانبی تا یک بار دیکوتوم و به تعداد ۸ عدد در یک طرف رگ برگ میانی.

محل برداشت: این نمونه‌ها از افق ماسه سنگی - شیلی sh.s و طبقات کنگلومرایی Jc3 برداشت شده‌اند.

انتشار چینه شناسی: این گونه از نقاط متعددی در سراسر دنیا و ایران گزارش شده است. به طور مثال این گونه از رسوبات دوگر افغانستان (ژاکوب و شوکلا، ۱۹۵۵)، دوگر پیشین یورکشایر انگلستان (هریس، ۱۹۶۱)، لیاس کارمزد - زیرآب در البرز خاوری (کیلپر، ۱۹۶۴)، باژوسین - باتونین مزینو در حوضه طبس (واسیلیف، ۱۳۶۳) و لیاس پسین طزره، دوگر پیشین اشکلی و افغانستان (شوایتزر و همکاران، ۱۹۹۷) گزارش شده است. شوایتزر و همکاران (۱۹۷۷) سن این گونه را لیاس پسین تا مرز باتونین - کالوین (دوگر) در نظر می‌گیرند.

Cladophlebis sp. cf. C. feriziensis

Boureau & Fakhr 1975

(Pl. 1, Fig. 13, 14)

cf. 1975 *Cladophlebis feriziensis* Boureau & Fakhr, p. 99, pl. 7, figs. 1,2; text-figs. 1G & 2D, E..

توصیف: فروند بی‌پنه، راشیس اصلی (Rachis I) ۳ میلی متر و راشیس پن‌ها (Rachis II) ۱/۵ میلی متر پهنای و هر دو حاوی خطوط ظریف طولی، زاویه اتصال پن‌های نهایی به راشیس اصلی ۶۰-۵۰ درجه، پن‌ها در دو طرف راشیس اصلی به صورت متناوب تا نیمه متناوب، شکل پن‌های نهایی مثلثی کشیده، حداکثر طول ۱۸۰ میلی متر و حداکثر پهنای در

پینولها مثلثی و اغلب خمیده، گاهی کناره‌ها با هم تا حدودی موازی (دو چهارم میانی) و در نزدیک رأس به یک باره به هم نزدیک می‌شوند. پینولها کاتادرومیک و متناوب، رأس احتمالاً نوک تیز، قاعده پینولها به میزان ۱-۰/۷ میلی‌متر به هم متصل بوده، کناره‌ها ساده، زاویه اتصال به راشیس ۶۰-۵۰ درجه، حداکثر طول پینولها ۱۲ میلی‌متر، حداکثر پهنا در قاعده پینولهای مثلثی شکل ۵ میلی‌متر و در پینولهای با کناره‌های موازی ۴ میلی‌متر در بخش میانی، رگ برگ میانی احتمالاً تا رأس پینول ادامه داشته، رگ برگهای جانبی قابل مشاهده نیستند.

محل برداشت: این نمونه از افق ماسه سنگی - شیلی sh.s برداشت شده است.

Division *Pteridospermophyta*

Class **unnamed**

Order *Caytoniales*

Family *Caytoniaceae* Thomas 1925

Genus *Sagenopteris* Presl, in Sternberg 1838, emend. Rees 1993

Sagenopteris sp. cf. *S. iranica* Fakhr 1975

(Pl. 2, Fig. 4)

cf. 1975 *Sagenopteris iranica* Fakhr, p. 199, pl. 24, figs. 1,2; text-fig. 10A.

توصیف: پهنک ناقص بوده به طوری که فقط بخش بالایی (distal part) پهنک در نمونه حفظ شده (بخش انتهایی پهنک نیز فقط به صورت یک هاله ضعیف در بالای پهنک مشاهده می‌شود)، بیشترین پهنای پهنک ۲۰ میلی‌متر، به طرف رأس کم کم از پهنای آن کاسته شده و در نهایت به رأسی کشیده و احتمالاً نوک تیز ختم می‌گردد. پهنک قرینه با کناره‌های کامل، بخش رأسی پهنک واضح نبوده و ادامه رگ برگ میانی تا رأس قابل مشاهده نمی‌باشد. رگ برگ میانی در بخش حفظ شده از ۱ میلی‌متر تا ۰/۴ میلی‌متر (به طرف بالا) باریک‌تر می‌گردد. رگ برگهای جانبی مشبک، خروج از رگ برگ میانی ۳۰-۲۰ درجه، بیشترین پهنا ۰/۷ میلی‌متر، شبکه‌های ابتدایی (نزدیک راشیس) تا

بخش آکروسکوپی پینول و در بخش نزدیک راشیس (proximal) تا سه بار دیکوتومی هم مشاهده شد.

محل برداشت: این نمونه از افق ماسه سنگی - شیلی sh.s برداشت شده است.

Cladophlebis sp. B

(Pl. 2, Fig. 2)

توصیف: فروند پنه، حداکثر ۴۵ میلی‌متر از طول فروند حفظ شده، پهنا ۳۶ میلی‌متر، راشیس حاوی یک شیار طولی و ۰/۸ میلی‌متر پهنا، پینولها نسبت به هم متناوب، شکل پینولها خطی - مثلثی کشیده و کمی خمیده، رأس نوک تیز و قاعده پهن شده، کناره‌ها در یک دوم قاعده‌ای بسیار خفیف موج‌دار و در یک دوم بالایی حاوی دندانهای بسیار ریز، حدوداً در دو سوم بخش میانی پینولها کناره‌ها با هم موازی می‌باشند. حداکثر طول پینولها ۲۰ میلی‌متر و حداکثر پهنا در بخش میانی پینول ۴-۳/۵ میلی‌متر، رگ برگ میانی کمی دکورانت سپس با زاویه ۷۰-۶۰ درجه نسبت به راشیس خمیده شده و تا انتهای پینول ادامه دارد. رگ برگهای جانبی بسیار ظریف، رگ برگها اغلب یک بار دیکوتوم و به ندرت در دو سوم قاعده‌ای پینول (نزدیک راشیس) و در بخش بازیسکوپیکی، یکی از شاخه‌ها مجدداً دیکوتومی می‌شود.

محل برداشت: این نمونه از افق ماسه سنگی - شیلی sh.s برداشت شده است.

Cladophlebis sp. C

(Pl. 2, Fig. 3)

توصیف: فروند بی‌پنه، راشیس اصلی (Rachis I) ۱/۵ میلی‌متر و راشیس پن‌ها (Rachis II) ۰/۵ میلی‌متر پهنا و هر دو حاوی خطوط ظریف طولی، زاویه اتصال پن‌های نهایی به راشیس اصلی ۶۰-۴۵ درجه، پن‌ها در دو طرف راشیس اصلی به صورت متقابل، شکل پن‌های نهایی خطی - مثلثی کشیده، حداکثر طول ۶۰ میلی‌متر و حداکثر پهنا در قاعده پن ۲۰ میلی‌متر، پن‌ها به ندرت با هم همپوشانی دارند. شکل

2004 *Nilssonia feriziensis*; Vaez-Javadi & Pour latifi, p. 101, pl. 3, figs. 2, 5.

2006 *Nilssonia feriziensis*; Vaez-Javadi & Mirzaei, p. 79, fig. 12F.

توصیف: فروند پنه، پن به طور کامل حفظ نشده به طوری که رأس و قاعده پن در نمونه مشاهده نمی شود. طول پن ۱۸/۷ سانتی متر، پهنای پن از پایین به بالا از ۸۶ تا ۷۰ میلی متر متغیر بوده، پینولها متصل به سطح بالایی راشیس، راشیس در اغلب نمونه از بین رفته ولی در معدود قسمتهای حفظ شده حدود ۲-۴ میلی متر پهنای دارد. پینولها در دو طرف راشیس نیمه متناوب تا متناوب، جدا از هم، شکل پینولها خطی - مثلثی کشیده و کمی خمیده (داسی شکل)، با زاویه ۶۰-۴۵ درجه متصل به راشیس، حداکثر طول پینولها ۵۷ میلی متر، عریض ترین پهنای پینولها در محل اتصالشان به راشیس بوده که ۱۱-۶ میلی متر پهنای دارند. ابعاد پینولها از بخش بالایی پن (distal part) به سمت پایین پن (proximal part) افزایش یافته به طوری که افزایش پهنای پینولها گاهی از این قاعده مستثناست. همان طور که در بالا ذکر شد حداکثر پهنای پینولها در محل اتصالشان به راشیس بوده و به سمت رأس پینول در یک سوم قاعده ای بسیار به کندی ولی در دو سوم باقی مانده به طور مشخص تری از پهنای آن کاسته می شود. رأس پینولها در هیچ یک حفظ نشده، گرد شدگی و یا جمع شدگی در قاعده پینولها مشاهده نمی شود. رگ بر گها ساده، موازی و به تعداد ۱۲-۹ عدد در هر پینول هستند.

محل برداشت: این نمونه از افق ماسه سنگی - شیلی sh.s برداشت شده است.

انتشار چینه شناسی: این گونه از رسوبات لیاس پسین - دوگر فریزی (فخر، ۱۹۷۵) و لیاس پسین - دوگر پیشین گلمکان (واعظ جوادی و همکار، ۱۳۸۳) هر دو از کوههای بینالود، دوگر باب نیز و (شوایتزر و همکاران، ۲۰۰۰) و دوگر پیشین پابدانا (واعظ جوادی و میرزایی، ۲۰۰۶) هر دو از حوضه زغال دار کرمان گزارش شده است.

حدودی به موازات رگ برگ میانی، شبکه های کناره پهنک کوچکتر از سایر شبکه ها و شبکه های میانی (بین شبکه های مجاور راشیس و مجاور کناره پهنک) طویل تر از سایر شبکه هاست.

محل برداشت: این نمونه از طبقات کنگلومرایی Jc3 برداشت شده است.

انتشار چینه شناسی: این گونه از رسوبات لیاس پسین - دوگر فریزی در کوههای بینالود (فخر، ۱۹۷۵) گزارش شده است.

Class *Pteridospermopsida*
Order *Peltaspermales* Nemejc 1968

Family *Corystospermaceae*

Genus *Pachypteris* Brongniart 1828, emend.

Harris 1964

cf. *Pachypteris* sp.

(Pl. 2, Fig. 5)

توصیف: فروند پنه، فقط ۱۳ میلی متر از طول آن حفظ شده، پهنای ۹ میلی متر، پهنای راشیس ۰/۲ میلی متر، پینولها با زاویه ۴۰ درجه به راشیس اتصال داشته و در دو طرف راشیس نسبت به هم نیمه متناوب، شکل پینولها تخم مرغی معکوس (obovate)، رأس پینولها گرد، قاعده در بخش بازیسکویی کاملاً دکورانت و در بخش آکروسکویی جمع شده، قاعده پینولها به میزان ناچیزی همپوشانی داشته، کناره ها کامل، حداکثر ابعاد ۲/۵×۷ میلی متر، رگ برگ میانی به طور مشخص دکورانت و تا نزدیک رأس ادامه داشته ولی به آن نمی رسد و رگ بر گهای جانبی نامشخصند.

محل برداشت: این نمونه از طبقات کنگلومرایی Jc2 برداشت شده است.

Division *Cycadophyta*

Class *Cycadopsida* Barnard & Long 1975

Order *Cycadales* Engler 1892

Family **unknown**

Genus *Nilssonia* Brongniart 1825

Nilssonia feriziensis Fakhr 1975

(Pl. 3, Fig. 1)

1975 *Nilssonia feriziensis* Fakhr, p. 219, pl. 28, figs.3-5.

2000 *Nilssonia feriziensis*; Schweitzer *et al.*, p. 35, pl. 9, fig. 3; pl. 10, fig. 1; text-fig. 10 (fold-out 3).

به راشیس خمیده شده و در نهایت مجدداً به سمت رأس پهنک خمیده شده و کناره‌ها را با زاویه ۶۵-۷۰ درجه قطع می‌کنند. تراکم رگ‌برگها در نمونه‌های مختلف از ۲۲ تا ۲۶ عدد در سانتی متر متغیر است.

محل برداشت: این نمونه‌ها از افق ماسه سنگی - شیلی sh.s و طبقات کنگلومرایی Jc3 برداشت شده‌اند.

انتشار چینه‌شناسی: این گونه از رسوبات رتین پسین داربید خون در حوضه کرمان و طزره البرز، لیاس پیشین سنگرود البرز، لیاس پسین زیرآب البرز و طزره، دوگر پیشین نج در دره نور البرز (شوایتزر و همکاران، ۲۰۰۰) و دوگر پیشین پادانا در حوضه کرمان (واعظ جوادی و میرزایی، ۲۰۰۶) گزارش شده است. شوایتزر و همکاران (۲۰۰۰) سن این گونه را رتین - دوگر پیشین در نظر گرفته‌اند.

Nilssonia sp. A

(Pl. 3, Fig. 4)

توصیف: رأس و قاعده پهنک در نمونه‌ها حفظ نشده، راشیس ۳ میلی متر پهنا داشته و به طور کامل توسط پهنک برگ پوشیده می‌شود. طول پهنک ۱۱۸ میلی متر، پهنای پهنک به تدریج از قاعده به سمت رأس کاهش می‌یابد. پهنای پهنک در بخش قاعده‌ای ۴۹ میلی متر و در بخش رأسی ۴۶ میلی متر، کناره‌های پهنک کامل و تا حدودی مواج، رگ‌برگها ساده، زاویه خروج رگ‌برگها در دو طرف راشیس یکسان نبوده به طوری که در سمت راست با زاویه ۷۰-۹۰ درجه از راشیس خارج و کناره‌ها را با زاویه ۶۰ درجه از راشیس خارج و کناره‌ها را با زاویه ۶۰ درجه قطع می‌کنند. تراکم رگ‌برگها ۳۰ عدد در سانتی متر است.

محل برداشت: این نمونه از طبقات کنگلومرایی Jc3 برداشت شده است.

Nilssonia ingens Schweitzer et al., 2000

(Pl. 3, Fig. 8)

2000 *Nilssonia ingens*; Schweitzer et al., p. 42, pl. 15, figs. 3-6; text-figs. 15a-f (fold-out 4), 16a,b (fold-out 5).

2006 *Nilssonia ingens*; Vaez-Javadi & Mirzaei, p. 79, figs. 5E, 17A.

توصیف: تنها دو پینول که به احتمال زیاد مربوط به یک پن هستند در نمونه حفظ شده‌اند. راشیس، رأس و قاعده پینول نیز حفظ نشده‌اند. ابعاد پینول بزرگتر $۶۷ \times ۲۳-۱۹$ میلی متر، ابعاد پینول کوچکتر $۴۹ \times ۲۰-۱۵$ میلی متر، رگ‌برگها ساده و موازی کناره‌ها و تراکم رگ‌برگها ۳۵-۳۳ عدد در سانتی متر است.

محل برداشت: این نمونه‌ها از افق ماسه سنگی - شیلی sh.s برداشت شده‌اند.

انتشار چینه‌شناسی: این گونه از رسوبات لیاس پسین سنگرود، طزره و زیرآب در البرز مرکزی (شوایتزر و همکاران، ۲۰۰۰) و دوگر پیشین معدن هشونی در حوضه کرمان (واعظ جوادی و میرزایی، ۲۰۰۶) گزارش شده است.

Nilssonia undulata Harris 1932

(Pl. 3, Fig. 2, 3)

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

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

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

توصیف: رأس و قاعده هیچ یک از برگها در نمونه‌ها حفظ نشده‌اند. راشیس $۲/۵$ میلی متر پهنا داشته و به طور کامل توسط پهنک برگ پوشیده می‌شود. حداکثر طول حفظ شده ۱۳۳ میلی متر، پهنای پهنک به تدریج از قاعده به سمت رأس افزایش می‌یابد. حداقل پهنای پهنک ۱۱ میلی متر (در بخشهای قاعده‌ای) و حداکثر پهنای پهنک ۵۰ میلی متر (در بخشهای رأسی)، کناره‌های پهنک کامل و تا حدودی مواج، رگ‌برگها ساده، با زاویه ۶۵-۶۰ درجه از راشیس خارج شده، مجدداً در جهت مخالف با زاویه ۹۰-۷۵ درجه نسبت

Genus *Pseudoctenis* Seward 1911,
emend. Harris 1964

Pseudoctenis sp.
(Pl. 2, Fig. 6)

توصیف: فروند پنه، پن ناقص بوده و فقط ۵۰ میلی متر از آن حفظ شده، راشیس ۲/۵-۲ میلی متر پهنا داشته و حاوی خطوط طولی و یک شیار طولی مشخص در وسط، پینولها متقابل، فاصله پینولها از ۳/۵-۵ میلی متر متغیر می باشد. طول پینولها فقط تا ۵۰ میلی متر حفظ شده و رأس آن نامشخص است. قاعده پینولها در بخش آکروسکوپیک کمی جمع شده و در بخش بازسکوپیک دکورانت بوده، پینولها خطی با کناره های موازی، پهنای پینولها ۵/۵-۶/۵ میلی متر و به سمت قاعده (نزدیک محل اتصال) ۵-۵/۵ میلی متر، رگ برگها در نزدیک راشیس ضخیم تر و مشخص تر و به طرف رأس نازک تر و نامشخص تر، رگ برگها اغلب ساده و به ندرت دیکوتومی، در صورت دیکوتومی فقط یک بار و در یک سانتی متری ابتدای پینول (بخش proximal)، تراکم رگ برگها ۲۴ عدد در سانتی متر.

محل برداشت: این نمونه از افق ماسه سنگی - شیلی sh.s برداشت شده است.

Class *Gnetopsida* Engler 1954
Order *Bennettitales* Engler 1892
Family unknown

Genus *Anomozamites* Schimper 1870, emend.
Harris 1969

Anomozamites sp.
(Pl. 2, Fig. 7, 8)

توصیف: فروند پنه و ۵۳ میلی متر از طول آن حفظ شده، پهنای پن ۱۳ میلی متر، پهنای راشیس ۱ میلی متر و حاوی خطوط طولی، پینولها در دو طرف راشیس نسبت به هم اغلب متقابل و به ندرت متناوب، پینولهای مجاور نسبت به هم متصل (adherent) و یا آزاد (free)، در صورت اتصال حداکثر ۲ میلی متر به هم متصل بوده و به صورت جدا از هم ۱-۲ میلی متر از هم فاصله دارند. پینولها چهار گوش، اغلب

Nilssonia sp. B

(Pl. 3, Fig. 5-7)

توصیف: رأس و قاعده پهنک در نمونه ها حفظ نشده، راشیس ۲/۵ میلی متر پهنا داشته و توسط پهنک پوشیده شده و در قسمتهایی که ادامه پهنک بر روی راشیس از بین رفته راشیس حاوی خطوط طولی، طول پهنک ۸۷ میلی متر، پهنای پهنک ۶۰ میلی متر، کناره های پهنک در نمونه حفظ نشده، حاوی رگ برگهای کاذب (pseudoveins)، رگ برگهای کاذب با زاویه ۶۰-۷۵ درجه از راشیس خارج و با زاویه ۳۵-۴۰ درجه به طرف بخش بالایی پهنک خمیده می شوند. تراکم رگ برگهای کاذب ۱۱-۱۲ عدد در سانتی متر است.

محل برداشت: این نمونه از طبقات کنگلومرایی Jc3 برداشت شده است.

Nilssonia sp. C

(Pl. 3, Fig. 9)

توصیف: فروند پنه و ناقص، تقسیمات پهنک (ابعاد پینولها) نامساوی، راشیس ۳ میلی متر پهنا داشته و توسط پهنک پوشیده شده و در قسمتهایی که ادامه پهنک بر روی راشیس از بین رفته راشیس حاوی خطوط طولی، طول پن ۵۵ میلی متر و پهنا ۸۰ میلی متر، بیشترین طول پینول ۵۰ میلی متر و بیشترین پهنا ۱۸ میلی متر به طوری که این دو در یک پینول مشاهده نمی شوند. پینولها از هم مجزا، رأس پینولها اغلب نامشخص ولی در یکی از آنها احتمالاً گرد، قاعده پینولها به میزان ناچیزی پهن شده، اتصال پینولها به راشیس با زاویه ۶۵-۷۰ درجه، شکل پینولها مثلثی کشیده و خمیده، کناره ها کامل و رگ برگها ساده با تراکم ۴۴-۴۵ عدد در سانتی متر است.

محل برداشت: این نمونه از طبقات کنگلومرایی Jc2 برداشت شده است.

Otozamites sp. B

(Pl. 2, Fig. 10)

توصیف: فروند پنه و ۷۰ میلی‌متر از طول آن حفظ شده، بیشترین پهنای پن در بالای نمونه ۳۶ میلی‌متر و کمترین پهنای در پایین نمونه ۲۶ میلی‌متر، شکل پن تقریباً سرنیزه‌ای معکوس (oblancoleate)، پینولها به سطح بالایی راشیس متصل بوده به گونه‌ای که راشیس به طور غالب توسط پینولها پوشیده شده، پهنای راشیس احتمالاً ۲/۵ میلی‌متر، پینولها در دو طرف راشیس نسبت به هم متناوب، پینولها با زاویه ۸۵ درجه از راشیس خارج شده و بعد از آن با زاویه ۴۰ درجه نسبت به راشیس خمیده می‌شوند. شکل پینولها قلبی کاملاً کشیده و خمیده (داسی شکل) با حداکثر طول ۲۱ میلی‌متر، پهنای بلافاصله بعد از گوشواره‌ها ۳/۵ میلی‌متر، رأس پینولها نوک تیز، قاعده قلبی شکل با گوشواره‌های مشخص، تراکم رگ‌برگها در یک سوم ابتدایی پینولها (بخش قاعده‌ای) ۳۰-۲۸ عدد در سانتی‌متر، حفظ شدگی رگ‌برگها ضعیف، رگ‌برگها اغلب ساده و یک بار دیکوتومی و به ندرت دو بار دیکوتومی.

محل برداشت: این نمونه از افق ماسه سنگی - شیلی sh.s برداشت شده است.

Otozamites sp. C

(Pl. 2, Fig. 11)

توصیف: فروند پنه و ۴۳ میلی‌متر از طول آن حفظ شده، پهنای پن ۵۰ میلی‌متر، پینولها به سطح بالایی راشیس متصل بوده و در مجاورت هم قرار داشته، قاعده پینولها به میزان ناچیزی با هم همپوشانی داشته، پهنای راشیس احتمالاً ۲/۵ میلی‌متر، اتصال پینولها به متقابل و با زاویه ۷۰ درجه، شکل پینولها مثلثی - قلبی کاملاً کشیده و تا حدودی خمیده (داسی شکل) با حداکثر طول ۲۷ میلی‌متر، کناره‌های پینول تقریباً با هم موازی ولی به میزان ناچیزی نسبت به هم نزدیک می‌شوند به طوری که پهنای بلافاصله بعد از گوشواره‌ها ۴/۵

طول بزرگتر از عرض (به طرف بالای پن) و به ندرت بالعکس (به طرف دم‌برگ)، پینولها به کناره و تا حدودی بر روی راشیس متصلند. رأس پینولها بریده (truncate) و صاف که در بخش آکروسکوپیکی تا حدودی زاویه‌دار ولی نوک ساییده و بخش بازیسکوپیکی کاملاً گرد شده، قاعده آزاد و یا پهن شده، پهنای پینول ۳/۵-۶ میلی‌متر و طول آن ۶-۶/۵ میلی‌متر متغیر بوده، رگ‌برگها بسیار ظریف بوده، رگ‌برگها اغلب ساده و در صورت دیکوتومی تا یک بار که در نزدیک راشیس و یا در وسط پینول قابل مشاهده است. تراکم رگ‌برگها در بخش میانی پهنک (بین راشیس و کناره‌ها) ۳۵ عدد در سانتی‌متر است.

محل برداشت: این نمونه از افق ماسه سنگی - شیلی sh.s برداشت شده است.

Genus *Otozamites* Braun 1843***Otozamites* sp. A**

(Pl. 2, Fig. 9)

توصیف: فروند پنه و ۷۳ میلی‌متر از طول آن حفظ شده، بیشترین پهنای پن ۱۸ میلی‌متر، شکل پن سرنیزه‌ای معکوس (oblancoleate) و کشیده، پهنای راشیس ۱ میلی‌متر و حاوی خطوط طولی، اتصال پینولها با زاویه متوسط ۶۰ درجه به سطح بالایی راشیس، نسبت به هم متقابل، پینولها در یک سمت راشیس مجاور هم بوده ولی نسبت به هم همپوشانی ندارند. پینولهای بالای پن قلبی شکل و خمیده با حداکثر طول ۱۰ میلی‌متر، پهنای بلافاصله بعد از گوشواره‌ها ۳ میلی‌متر، رأس پینولها احتمالاً نوک ساییده، قاعده قلبی شکل با گوشواره‌های کوچک، پینولهای پایین پن قلبی شکل کوتاه با ابعاد ۲/۵×۲/۵ میلی‌متر، رگ‌برگها بسیار ظریف با حفظ شدگی بسیار ضعیف، دیکوتومی شدن و تراکم رگ‌برگها غیر قابل بررسی.

محل برداشت: این نمونه از افق ماسه سنگی - شیلی sh.s برداشت شده است.

محل برداشت: این نمونه از افق ماسه سنگی - شیلی sh.s برداشت شده است.

Cycadophytes incertae sedis
Genus *Taeniopteris* Brongniart 1828,
emend. Cleal 2003
Taeniopteris sp.
(Pl. 2, Fig. 13)

توصیف: پهنک کامل نبوده به طوری که بخش رأسی و قاعده‌ای آن در نمونه حفظ نشده، پهنای راشیس ۱ میلی‌متر، طول پهنک تا ۴۷ میلی‌متر حفظ شده، پهنای در بخش قاعده‌ای پهنک ۹ میلی‌متر و در بالا ۲۴ میلی‌متر، کناره‌ها کامل، رگ برگها با زاویه حدود ۹۰ درجه و به طرف بالای پهنک با زاویه ۷۵ درجه از راشیس خارج شده و با همان زاویه به کناره پهنک می‌رسند. رگ برگها در نزدیک راشیس یک بار دیکوتومی شده و به ندرت در فواصل مختلف از راشیس برای بار دوم دیکوتومی می‌شوند. تعداد کمی از رگ برگها ساده و تراکم آنها در بخش میانی پهنک (بین راشیس و کناره‌ها) ۳۰ عدد در سانتی‌متر.

محل برداشت: این نمونه از طبقات کنگلومرایی Jc2 برداشت شده است.

Class *Pinopsida* Meyen 1984
Order *Ginkgoales* Engler 1897
Family *Ginkgoaceae* Engler 1897
Genus *Ginkgoites* Seward 1900

Ginkgoites cordilobata Schweitzer & Kirchner
1995
(Pl. 3, Fig. 10)

1995 *Ginkgoites cordilobata* Schweitzer & Kirchner; p. 16, pl. 3, figs. 1-7; pl. 4, figs. 1,2; text-figs. 9a-j, 10.

توصیف: نمونه به طور کامل حفظ نشده، پهنک گوه‌ای شکل، پهنک تا سه بار دیکوتومی شده، تقسیمات (segments) قلبی شکل کشیده، پهنای آخرین لوب ۶-۱۰ میلی‌متر، پهنای تقسیمات قبل از آخرین تقسیم شدگی ۱۰-۱۵ میلی‌متر، زاویه دیکوتومی نهایی ۲۵-۲۰ درجه، تعداد ۶-۱۰ رگ برگ در آخرین لوبها، فاصله بین

میلی‌متر و در نزدیک رأس پینول (در حدود یک هفتم قبل از رأس) پهنای ۴ میلی‌متر می‌رسد. رأس پینولها نوک ساییده، قاعده قلبی شکل با گوشواره‌های تقریباً مشخص، تراکم رگ برگها در بخش قاعده‌ای پینولها ۳۰ عدد در سانتی‌متر، ۱۲-۱۳ عدد رگ برگ در هر پینول، حفظ شدگی رگ برگها ضعیف، رگ برگها ساده و یا تا یک بار دیکوتومی.

محل برداشت: این نمونه از افق ماسه سنگی - شیلی sh.s برداشت شده است.

Genus *Ptilophyllum* Morris 1840,
emend. Watson & Sincok 1992
Ptilophyllum sp.
(Pl. 2, Fig. 12)

توصیف: فروند پنه و ۸۰ میلی‌متر از طول آن حفظ شده، حداکثر پهنای پن ۱۸ میلی‌متر، شکل پن سرنیزه‌ای معکوس (oblanceolate) و کشیده، پهنای راشیس ۱ میلی‌متر و حاوی خطوط طولی، ۲ میلی‌متر از دم‌برگ پن با پهنای ۲ میلی‌متر حفظ شده، پینولها در دو طرف راشیس با زاویه متوسط ۷۰ درجه و نسبت به هم نیمه متقابل تا نیمه متناوب، پینولها به سطح بالایی راشیس متصل بوده و در بخشهای بالایی در مجاور هم ولسی به طرف پایین پن (proximal part) کمی جدا از هم، حداکثر ابعاد پینولها ۲×۸ میلی‌متر، رأس پینولها نوک ساییده، قاعده پینولها در بخش آکروسکوپی کمی گرد شده و در بخش بازیسکوپی کمی دکورنت، در سه چهارم ابتدایی هر پینول کناره‌ها موازی و در یک چهارم انتهایی کناره‌ها به هم نزدیک می‌شوند. پینولهای رأسی پن کمی خمیده، پینولهای پایین پن مثلثی شکل با رأس گرد و با حداقل ابعاد ۱/۵ میلی‌متر طول و ۲ میلی‌متر پهنای رگ برگها بسیار ظریف و از تمام سطح قاعده خارج شده با حفظ شدگی بسیار ضعیف، دیکوتومی شدن و تراکم رگ برگها غیر قابل بررسی.

Genus *Sphenobaiera* Florin 1936
Sphenobaiera sp. A

(Pl. 3, Fig. 16)

توصیف: برگ گوه‌ای شکل، بدون دم‌برگ (حاوی دم‌برگ کاذب که همان ادامه پهنک می‌باشد)، طول نمونه ۴۰ میلی‌متر، پهنک یک بار دیکوتومی شده و دو لوب نهایی با پهنای ۵ میلی‌متر را تشکیل داده، رأس لوبها نامشخص، کناره‌ها کامل، رگ برگها ساده و به تعداد ۱۵ عدد در هر لوب.

محل برداشت: این نمونه از افق ماسه سنگی - شیلی sh.s برداشت شده است.

Sphenobaiera sp. B

(Pl. 3, Fig. 12)

توصیف: برگ گوه‌ای شکل، بدون دم‌برگ (حاوی دم‌برگ کاذب که همان ادامه پهنک می‌باشد)، طول نمونه ۸۰ میلی‌متر، پهنک حاوی سه سگمنت ساده (دیکوتومی نشده)، فقط یکی از سگمنتها کاملاً نمایان و دو سگمنت دیگر به میزان ضعیفی در نمونه حفظ شده، محل جدایی سگمنتها در بالای دم‌برگ کاذب می‌باشد، زاویه قاعده‌ای ۴۵ درجه، ابعاد دم‌برگ حفظ شده ۳×۷ میلی‌متر، ۶ عدد رگ‌برگ در دم‌برگ مشاهده شده، سگمنتها گوه‌ای شکل، رأس سگمنتها نامشخص، پهن‌ترین بخش سگمنتها (در بالای آنها) ۱۵ میلی‌متر، کناره‌ها کامل، رگ برگها دیکوتومی، تعداد دیکوتومی نامشخص، تراکم رگ‌برگ ۱۵ عدد در سانتی‌متر (در بخش میانی سگمنتها)، در بین رگ‌برگها خطوط ظریف طولی مشاهده می‌شود.

محل برداشت: این نمونه از طبقات کنگلومرایی Jc3 برداشت شده است.

Genus *Pseudotorellia* Florin 1936,
emend. Bose & Manum 1990

cf. Pseudotorellia sp.

(Pl. 3, Fig. 14)

رگ برگها ۱-۰/۵ میلی‌متر، تراکم رگ برگها در لوب انتهایی ۱۲-۱۰ عدد در سانتی‌متر، رگ برگها در هر بخشی از پهنک دیکوتومی می‌شوند.

محل برداشت: این نمونه از افق ماسه سنگی - شیلی sh.s برداشت شده است.

انتشار چینه‌شناسی: این گونه تاکنون تنها از رسوبات دوگر ایشپوشتا در افغانستان، منطقه فریزی بینالود و اشکلی در حوضه کرمان (شوایتزر و کرچنر، ۱۹۹۵) گزارش شده است.

Ginkgoites baieraeformis Kilpper 1971

(Pl. 3, Fig. 11)

1971 *Ginkgoites baieraeformis* Kilpper; p. 92, pl. 25, fig. 3; pl. 28. fig. 4; text-fig. 3.
2006 *Nilssonia undulata*; Vaez-Javadi & Mirzaei, p. 88, figs. 16 B, 6 D.

توصیف: نمونه به طور کامل حفظ نشده، پهنک گوه‌ای شکل، ۲ میلی‌متر از طول دم‌برگ در نمونه حفظ شده با پهنای ۱ میلی‌متر، رگ‌برگی در آن مشاهده نمی‌شود. ابتدا پهنک دیکوتومی شده و هر یک از تقسیمات (segments) پس از ۴ میلی‌متر مجدداً دیکوتومی، از چهار سگمنت حاصله دو سگمنت کناری (برخلاف دو سگمنت میانی) تا یک بار مجدداً دیکوتومی می‌شوند. زاویه قاعده‌ای در حدود ۸۵ درجه، زاویه تمامی دیکوتومیها در پهنک ۲۰-۱۰ درجه، سگمنتها گوه‌ای شکل، پهنای آخرین لوبها ۲-۳ میلی‌متر، تعداد ۶-۵ رگ‌برگ در آخرین لوبها، رگ برگها در بخشهای قاعده‌ای لوبهای نهایی و قبل از دیکوتومی شدن سگمنتها دیکوتومی می‌شوند.

محل برداشت: این نمونه از افق ماسه سنگی - شیلی sh.s برداشت شده است.

انتشار چینه‌شناسی: این گونه از رسوبات لياس زیر آب البرز (کیلپر، ۱۹۷۱) و رسوبات دوگر پیشین دشت خاک در حوضه کرمان (واعظ جوادى و میرزایی، ۲۰۰۶) گزارش شده است.

می شوند.

محل برداشت: این نمونه از افق ماسه سنگی - شیلی sh.s برداشت شده است.

Genus *Phoenicopsis* Heer 1876

Phoenicopsis sp.

(Pl. 3, Fig. 13, 17)

توصیف: تعدادی نمونه از این جنس به طور پراکنده و جداگانه (isolate) در منطقه یافت شده است. رأس و قاعده در هیچ یک حفظ نشده، همگی گوه‌ای شکل، کناره‌ها کامل و با حداکثر طول ۶۰ میلی‌متر، حداکثر پهنا در بالای نمونه با پهنای ۶ میلی‌متر و رگ بر گها ساده با تراکم ۱۴-۱۲ عدد در سانتی‌متر.

محل برداشت: این نمونه‌ها از طبقات کنگلومرایی Jc2 برداشت شده‌اند.

Order *Pinales* Meyen 1984

Genus *Podozamites* Braun 1843

Podozamites distans (Presl 1838) Braun 1843,
emend. Barnard 1967

(Pl. 4, Fig. 1)

1836 *Zamia distans* Presl in Stenberg, p. 196, pl. 41, fig. 1.

1843 *Podozamites distans* (Presl) Braun, p. 33, 36.

1967 *Podozamites distans*; Barnard, p. 572; text-fig. 5A.

1975 *Podozamites distans*; Fakhr, p. 353, pl. 48, figs. 1, 2.

1996 *Podozamites distans*; Schweitzer & Kirchner, p. 88, pl. 1, fig. 1; text-fig. 2a.

2006 *Podozamites distans*; Vaez-Javadi & Mirzaei, p. 92, fig. 17D.

توصیف: فروند پنه، راشیس ۲ میلی‌متر پهنا و حاوی خطوط طولی ظریف، فقط یک پینول آن هم به صورت ناقص در نمونه حفظ شده و از سایر پینولها فقط ابتدای دم‌برگ آنها در اتصال با راشیس باقی مانده، دم‌برگها نسبت به هم متناوب با فاصله ۶-۷ میلی‌متر در یک سمت راشیس، کناره پینول موازی با حداکثر پهنا در بخش میانی پهنک (البته پینول به طور کامل حفظ نشده)، قاعده پینولها متصل به یک پایک، رأس پینول نامشخص، طول پینول تا ۶۷ میلی‌متر حفظ شده،

توصیف: تعدادی نمونه از این جنس به طور پراکنده و جداگانه (isolate) در منطقه یافت شده است. پینولها خطی - گوه‌ای بسیار کشیده، ساده و بدون دیکوتومی، کناره‌ها کامل، مستقیم یا کمی داسی شکل، رأس و قاعده نامشخص، حداکثر طول ۲۵ میلی‌متر، حداکثر پهنا در قاعده ۰/۵ میلی‌متر و در بالای نمونه ۱ میلی‌متر، ۳-۴ رگ‌برگ در هر پهنک دیده می‌شود.

محل برداشت: این نمونه‌ها از طبقات کنگلومرایی Jc3 برداشت شده‌اند.

Order *Czekanowskiales* Engler 1897

Genus *Czekanowskia* Heer 1876

Czekanowskia sp.

(Pl. 3, Fig. 18)

توصیف: طول کلی نمونه ۲۷ میلی‌متر، بدون دم‌برگ، حاوی گره (شاخه کوتاه)، بخش بالایی گره در نمونه مشاهده می‌شود، نمونه از حفظ شدگی ضعیفی برخوردار بوده به طوری که تعداد دیکوتومی و تعداد شعبات نهایی آن قابل بررسی نبوده (تا سه بار دیکوتومی مشاهده می‌شود)، لوبهای نهایی (حفظ شده در نمونه) خطی و باریک با پهنایی در حدود ۰/۷ میلی‌متر، رگ بر گها غیر قابل بررسی.

محل برداشت: این نمونه از افق ماسه سنگی - شیلی sh.s برداشت شده است.

Genus *Sphenarion* Harris 1974

Sphenarion sp.

(Pl. 3, Fig. 15)

توصیف: برگ به طور کلی گوه‌ای شکل، بدون دم‌برگ، حاوی گره (شاخه کوتاه)، ابعاد گره ۲×۳ میلی‌متر، طول نمونه ۱۷ میلی‌متر، هر یک از سگمنتها تا یک بار دیکوتومی، تعداد لوبهای نهایی نامشخص، هر یک از سگمنتها گوه‌ای شکل، رأس نامشخص، پهن‌ترین بخش سگمنت‌های نهایی ۲ میلی‌متر، ۱۰ رگ‌برگ در سگمنت نهایی مشاهده شده و اغلب ساده و یا تا یک بار دیکوتومی

بخش پایین میانه پهنک، قاعده پینولها متصل به یک پایک، رأس پینولها کشیده، حداکثر طول ۱۰۵ میلی‌متر و بیشترین پهنای ۱۸ میلی‌متر، رگ برگها ساده و یا تا یک بار دیکوتومی، به موازات کناره‌ها و همگرا به طرف رأس با تراکم ۲۴-۲۰ عدد در سانتی‌متر در پهن‌ترین بخش پهنک.

محل برداشت: این نمونه‌ها از طبقات کنگلومرایی Jc3 و افق ماسه سنگی - شیلی sh.s برداشت شده‌اند.

انتشار چینه‌شناسی: این گونه از نقاط متعددی در سراسر دنیا و ایران گزارش شده است. از نمونه‌هایی که در ایران تاکنون گزارش شده می‌توان به رسوبات رتین هیو و تاش البرز (شِنک، ۱۸۸۷)، رتین ساپوهین در البرز مرکزی (کراسر، ۱۸۹۱)، رتین ارتفاعات شمال خاور تهران (زیلر، ۱۹۰۵)، ژوراسیک حوض حاج مهدی در خراسان (بورو و همکاران، ۱۹۵۰)، تریاس پسین - لیااس جام (علوی و بارال، ۱۹۷۰)، رتین - لیااس آبیگ و شمشک در البرز مرکزی و لیااس پسین - دوگر فریزی در کوه‌های بینالود (فخر، ۱۹۷۵)، رتین - هتانژین سنگرود در البرز باختری و لیااس پسین اروست در البرز مرکزی (واسیلیف، ۱۳۶۳) و رتین جاجرم در البرز خاوری (واعظ جوادی و قویدل سیوکی، ۲۰۰۲) اشاره کرد. همچنین در سایر نقاط دنیا نیز می‌توان به طبقات ژوراسیک گرینلند و هند، رتین - کرتاسه پیشین روسیه، چین، ژاپن، کره، استرالیا و نیوزلند، رتین - ژوراسیک و به ندرت کرتاسه انگلستان، اروپای باختری و اسکاندیناویا، تریاس پسین و دوگر - کرتاسه پسین آمریکا و ژوراسیک پسین - کرتاسه پیشین کانادا نیز اشاره کرد.

Podozamites* sp. cf. *P. angustifolius

(Echwald 1865) Schimper 1870

(Pl. 4, Fig. 6)

cf. 1865 *Zamites angustifolius* Echwald, p. 39, pl. 2, fig. 7.

cf. 1975 *Podozamites angustifolius*; Fakhr, p. 354, pl. 48, fig. 10; text-fig. 20A.

cf. 2002 *Podozamites angustifolius*; Vaez-Javadi & Ghavidel, p. 68, pl. 3, fig. 4.

پهنای ۱۸ میلی‌متر، رگ برگها ساده و یا تا یک بار دیکوتومی، به موازات کناره‌ها و همگرا با تراکم ۲۰-۱۹ عدد در سانتی‌متر در پهن‌ترین بخش پهنک.

محل برداشت: این نمونه از طبقات کنگلومرایی Jc3 برداشت شده است.

انتشار چینه‌شناسی: این گونه از نقاط متعددی در ایران گزارش شده که در این میان می‌توان به رسوبات لیااس شمشک (بارنارد، ۱۹۶۷)، لیااس - دوگر زیرآب و جام در البرز مرکزی (فخر، ۱۹۷۵)، رتین - هتانژین رودبار البرز خاوری (کورسین و اشتامفلی، ۱۹۷۷)، لیااس پسین طزره و سنگرود و دوگر پیشین اشکلی در حوضه کرمان و نیز مناطقی چون کمان (قزوین)، زیرآب، دماوند و باب نیز (شوایتزر و کرچنر، ۱۹۹۶) و در نهایت دوگر پیشین دشت خاک در حوضه کرمان (واعظ جوادی و میرزایی، ۲۰۰۶) اشاره کرد. شوایتزر و کرچنر (۱۹۹۶) معتقدند که این گونه در ایران از رسوبات رتین تا دوگر یافت شده، ولی به طور غالب در رسوباتی با سن لیااس یافت می‌شوند و در افغانستان هم تاکنون فقط از دوگر گزارش شده است.

***Podozamites lanceolatus* (Lindley & Hutton 1836)**

Braun 1843

(Pl. 4, Fig. 2-5)

1836 *Zamia lanceolata* Lindley & Hutton, pl. 194.

1843 *Podozamites lanceolatus* (Lindley & Hutton)

Braun, p. 36.

1940 *Podozamites lanceolatus*; Oishi, p. 406, pl. 49, figs. 4,5.

1970 *Podozamites lanceolatus*; Alavi & Barale, pl. 3, figs. 2,3.

1975 *Podozamites lanceolatus*; Fakhr, p. 353, pl. 48, figs. 3, 4, 7-9.

1984 *Podozamites lanceolatus*; Vassiliev, pl. 41, figs. 2; pl. 42, fig. 1a.

2002 *Podozamites lanceolatus*; Vaez-Javadi & Ghavidel, p. 70, pl. 4, fig. 4.

توصیف: تعداد زیادی نمونه همگی به صورت پینولهای ایزوله در طبقات مختلفی در منطقه یافت شده‌اند. شکل پینولها همگی سرنیزه‌ای (lanceolate) با حداکثر پهنای

توصیف: نمونه به صورت یک دانه منفصل و به صورت نیمکره، سطح نمونه ساده، شکل دانه کروی - تخم مرغی (spherical - oval)، کمی نوک دار، با ابعاد $22/5 \times 20$ میلی متر، حاوی یک کیل باریک در اطراف نمونه با پهنای ۲ میلی متر است.

محل برداشت: این نمونه از طبقات کنگلومرای Jc3 برداشت شده است.

wood debris
(Pl. 4, Fig. 7, 8)

تعداد زیادی نمونه خرده چوب در بین سایر نمونه‌ها به صورت قالب و یا کربنی شده و غیر قابل شناسایی در منطقه یافت شده است.

محل برداشت: این نمونه‌ها از طبقات کنگلومرای Jc2 و Jc3 و افق ماسه سنگی - شیلی sh.s برداشت شده‌اند.

نتیجه گیری

۱- تعداد ۲۲ جنس و ۳۹ گونه ماکروفسیل گیاهی در این مطالعه شناسایی و معرفی گردیده که این گیاهان در مجموع شامل دم‌اسبیان، سرخسهای حقیقی، سرخسهای دانه‌دار و بازدانگان شامل سیکادها، ژینکوها و مخروطیان می‌باشند.

۲- تعداد هفت جنس از قبیل جنس *Pachypteris* از گروه سرخسهای دانه‌دار، جنس *Pseudoctenis* و جنس *Ptilophyllum* هر دو از گروه سیکادها (نخلی شکلان)، دو جنس *Sphenarion* و *Phoenicopsis* از گروه ژینکوها، جنس *Cycadocarpidium* از گروه مخروطیان و در نهایت جنس *Carpolithes* از دانه‌های با قرابت نامشخص برای نخستین بار از ارتفاعات بینالود گزارش می‌شوند.

۳- تعداد پنج گونه از قبیل، گونه *Neocalamites ishpushtensis* از گروه دم‌اسبیان، گونه *Dictyophyllum nervulosum* از گروه سرخسها، دو گونه *Nilssonia ingens* و *N. undulata* از گروه سیکادها (نخلی شکلان) و گونه *Ginkgoites baieraeformis* از گروه ژینکوها برای

توصیف: نمونه ایزوله و فقط به صورت تک پینول، شکل پینول خطی - اوبلونگ با حداکثر پهنای در بخشهای میانی پهنک، کناره‌های پهنک تا حدودی موازی و با پهنای $4/5$ میلی متر، قاعده پینول حاوی دم‌برگ، رأس پینول نامشخص، طول پینول تا 56 میلی متر حفظ شده، رگ برگها ساده و یا تا یکبار دیکوتومی، به موازات کناره‌ها و همگرا به طرف رأس به تعداد ۸ عدد در پهنک.

محل برداشت: این نمونه از طبقات کنگلومرای Jc3 برداشت شده است.

انتشار چینه‌شناسی: این گونه تاکنون در ایران تنها از رسوبات رتین - لیا س شمشک (فخر، ۱۹۷۵) و رتین جاجرم در البرز خاوری (واعظ جوادی و قویدل سیوکی، ۲۰۰۲) گزارش شده است. همچنین این گونه از رسوبات کرتاسه آلاسکا نیز گزارش شده است (سیملی، ۱۹۶۹).

Genus *Cycadocarpidium* Nathorst 1886
Cycadocarpidium sp.
(Pl. 3, Fig. 19)

توصیف: نمونه به صورت منفصل یافت شده، شامل یک برگه (bract) دو کی شکل با دو انتهای نوک سائیده (obtuse)، حاوی خطوط بسیار ظریف طولی که به دو سر آن وصل شده و غیر قابل شمارش، طول آن 19 میلی متر و عرض آن در بخش میانی (پهن ترین بخش برگه) 5 میلی متر، بدون پدونکول، تخم‌زا (ovule) در نمونه به خوبی مشخص نیست. دو اندامک با ابعاد 1×3 میلی متر و $1 \times 0/5$ میلی متر در سمت راست و پایین برگه مشاهده شده که بایستی یکی از آنها اوول سمت راست نمونه باشد، اوول سمت چپ در نمونه حفظ نشده است.

محل برداشت: این نمونه از طبقات کنگلومرای Jc3 برداشت شده است.

Semina incertae sedis
Genus *Carpolithes* Schlotheim 1820
Carpolithes sp.
(Pl. 3, Fig. 20)

۵-۱- حضور فسیلهایی از قبیل جنسهای *Coniopteris*، *Pachypteris*، *Phoenicopsis*، *Taeniopteris*، *Nilssonia* و *Podozamites* و نبود گونه شاخصی از آنها در طبقات کنگلومرای (Jc2) و موقعیت چینه‌شناسی این طبقات (به طور کلی تجمع دو جنس *Coniopteris* و *Phoenicopsis* با هم سن لیاس پسین و دو گر را نشان می‌دهد).

۵-۲- حضور گونه *Dictyophyllum nervulosum* (لیاس).

۵-۳- حضور گونه *Ginkgoites cordilobata* (دو گر).

۵-۴- حضور گونه *Klukia exilis* (این گونه در ایران اغلب از رسوبات دو گر گزارش شده است).

۵-۵- حضور سه گونه *Cladophlebis denticulata*، *Cladophlebis denticulata*، *Nilssonia ingens*، *Nilssonia ferziensis* که همگی تاکنون از طبقات لیاس پسین - دو گر (به ویژه دو گر پیشین) گزارش شده‌اند.

۵-۶- حضور دو جنس *Ptilophyllum* و *Czekanowskia* (این دو جنس در دو گر از گسترش فراوان تری نسبت به لیاس برخوردارند).

* (موارد ۵-۲ تا ۵-۶ یافت شده از افق شیلی - ماسه سنگی sh.s).

۶- با توجه به حضور گونه‌های شاخص یافت شده از افق کنگلومرای (Jc3) از قبیل *Neocalamites ishpushtensis*، *Cladophlebis cf. Cladophlebis denticulata*، *Coniopteris Klukia exilis ferziensis* و *Sagenopteris cf. iranica* حضور فراوان سه جنس *Coniopteris*، *Klukia* و *Sagenopteris* در کنار یکدیگر و قرارگیری آن بر روی افق (sh.s)، سن دو گر پیشین (آالنین - باژوسین) برای این طبقات پیشنهاد می‌شود.

۷- با توجه به سن گونه *Dictyophyllum nervulosum* (لیاس) و گونه *Ginkgoites cordilobata* (دو گر) (تا قبل از این مطالعه) که هر دو در کنار یکدیگر در افق شیلی - ماسه سنگی sh.s قرار گرفته‌اند، یکی از این دو گونه با

نخستین بار از ارتفاعات بینالود گزارش می‌شوند.

۴- در این مطالعه برای نخستین بار ماکروفسیلهای گیاهی منطقه گراخک مورد مطالعه و بررسی قرار گرفته که همراه با نمونه‌های یافت شده از منطقه شاندیز شامل نمونه‌های ذکر شده در بخش ۳ نتیجه‌گیری و نمونه‌های زیر می‌باشد:

نه گونه شامل *Coniopteris hymenophylloides*، *Cladophlebis denticulate*، *Coniopteris Sp. A & B*، *Cladophlebis sp. A, B*، *Cladophlebis cf. ferziensis* & C و *Klukia exilis* از گروه سرخسهای حقیقی (Division: *Pteridophyta*)، دو گونه شامل *Sagenopteris cf. iranica* و *Pachypteris sp. cf.* Division: *Pteridos* - گروه سرخسهای دانه‌دار (-*Permophyta*)، پنج گونه شامل *Nilssonia ferziensis*، *Permophyta*، پنج گونه شامل *Pseudoctenis sp.*، *Nilssonia sp. A, B & C* بازدانگان (سیکاداها) (order: *Cycadales*)، پنج گونه شامل *Otozamites sp. A, B & C*، *Anomozamites sp.*، *Ptilophyllum sp.* از گروه بازدانگان (سیکاداها) (order: *Bennettitales*)، گونه *Taeniopteris sp.* از گروه سیکاداها با قرابت نامشخص، هفت گونه شامل *Ginkgoites cf. Sphenobaiera sp. A & B*، *cordilobata*، *Sphenarion*، *Czekanowskia sp.*، *Pseudotorellia sp.* و *sp.* از گروه بازدانگان (ژینکوها) (دو راسته *Ginkgoales* و *Czekanowskiales*)، سه گونه شامل *Podozamites cf. Podozamites lanceolatus* و *angustifolius* *Cycadocarpidium sp.* از گروه بازدانگان (مخروطیان) (order: *Pinales*) و در نهایت گونه *Carpolithes sp.* از فسیل دانه‌ها با قرابت نامشخص.

۵- با توجه به موارد ذکر شده در زیر، سن انتهای لیاس پسین (توآرسین) - دو گر پیشین (آالنین) برای مجموع طبقات کنگلومرای Jc2 و افق شیلی - ماسه سنگی sh.s پیشنهاد می‌گردد:

Plate 2

- Fig. 1. *Cladophlebis* sp. A; sh.s member.
 Fig. 2. *Cladophlebis* sp. B; sh.s member.
 Fig. 3. *Cladophlebis* sp. C; sh.s member.
 Fig. 4. *Sagenopteris* sp. cf. *S. iranica* Fakhr 1975; Jc3 member.
 Fig. 5. cf. *Pachypteris* sp.; Jc2 member.
 Fig. 6. *Pseudoctenis* sp.; sh.s member.
 Fig. 7, 8. *Anomozamites* sp.; sh.s member.
 Fig. 9. *Otozamites* sp. A; sh.s member.
 Fig. 10. *Otozamites* sp. B; sh.s member.
 Fig. 11. *Otozamites* sp. C; sh.s member.
 Fig. 12. *Ptilophyllum* sp.; sh.s member.
 Fig. 13. *Taeniopteris* sp.; Jc2 member.

Plate 3

- Fig. 1. *Nilssonina feriziensis* Fakhr 1975; sh.s member.
 Fig. 2, 3. *Nilssonina undulata* Harris 1932; sh.s & Jc3 member.
 Fig. 4. *Nilssonina* sp. A; Jc3 member.
 Fig. 5-7. *Nilssonina* sp. B; Jc3 member.
 Fig. 8. *Nilssonina ingens* Schweitzer *et al.*, 2000; sh.s member.
 Fig. 9. *Nilssonina* sp. C; Jc2 member.
 Fig. 10. *Ginkgoites cordilobata* Schweitzer & Kirchner 1995; sh.s member.
 Fig. 11. *Ginkgoites baieraformis* Kilpper 1971; sh.s member.
 Fig. 12. *Sphenobaiera* sp. B; Jc3 member.
 Fig. 13, 17. *Phoenicopsis* sp.; Jc2 member.
 Fig. 14. cf. *Pseudotorellia* sp.; Jc3 member.
 Fig. 15. *Sphenarion* sp.; sh.s member.
 Fig. 16. *Sphenobaiera* sp. A; sh.s member.
 Fig. 18. *Czekanowskia* sp.; sh.s member.
 Fig. 19. *Cycadocarpidium* sp.; Jc3 member.
 Fig. 20. *Carpolithes* sp.; Jc3 member.

Plate 4

- Fig. 1. *Podozamites distans* (Presl 1838) Braun 1843, emend. Barnard 1967; Jc3 member.
 Fig. 2-5. *Podozamites lanceolatus* (Lindley & Hutton 1836) Braun 1843; sh.s & Jc3 member.
 Fig. 6. *Podozamites* sp. cf. *P. angustifolius* (Echwald 1865) Schimper 1870; Jc3 member.
 Fig. 7, 8. wood debris; Jc2, sh.s & Jc3 member.

گسترش سنی جدیدی در این مقاله گزارش شده‌اند که جهت معرفی سن جدید برای یکی از این دو گونه، مطالعات گسترده‌تری در آینده پیشنهاد می‌گردد (در بخش انتشار چینه‌شناسی این دو گونه در متن به تفصیل به سن آنها اشاره شده است).

۸- شایان ذکر است که قطعات خرده چوب به میزان فراوانی به ویژه در طبقات کنگلومرای Jc2 و Jc3 (به میزان بیشتر در Jc3) یافت می‌شوند.

سپاس‌گزاری

نویسندگان از جناب آقای دکتر فخر از دانشگاه تهران، آقای دکتر پوپا (Popa) از دانشگاه بخارست رومانی و خانم دکتر ون کونینبرگ (van Konijnenburg) از دانشگاه اوترخت هلند برای رهنمودهای بسیار ارزنده‌شان، مدیریت اکتشاف شرکت ملی نفت ایران به خاطر در اختیار قرار دادن منابع مورد نظر، کارکنان محترم کتابخانه مدیریت اکتشاف شرکت ملی نفت ایران و جناب آقای مهندس صبوری و سرکار خانم دکتر محتاط از گروه دیرینه‌شناسی سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور به جهت مساعدت‌هایشان تشکر و قدردانی می‌نمایند.

Plate 1

- Fig. 1. *Neocalamites ishpushtensis* Jacob & Shukla, 1955; emend. Schweitzer *et al.*, 1997; Jc3 member.
 Fig. 2. *Coniopteris hymenophylloides* (Brongniart, 1829) Seward, 1900; Jc3 member.
 Fig. 3. *Coniopteris* sp. A; Jc3 member.
 Fig. 4. *Coniopteris* sp. B; Jc3 member.
 Fig. 5-7. *Klukia exilis* (Phillips, 1829) Raciborski, 1890, emend. Harris, 1961; sh.s & Jc3 member.
 Fig. 8-10. *Dictyophyllum nervulosum* (Sternberg, 1825) Kilpper, 1964; sh.s member.
 Fig. 11, 12.. *Cladophlebis denticulata* (Brongniart 1828) Nathorst, 1876; sh.s & Jc3 member.
 Fig. 13, 14. *Cladophlebis* sp. cf. *C. feriziensis* Boureau & Fakhr, 1975; Jc3 member.

Plate 1

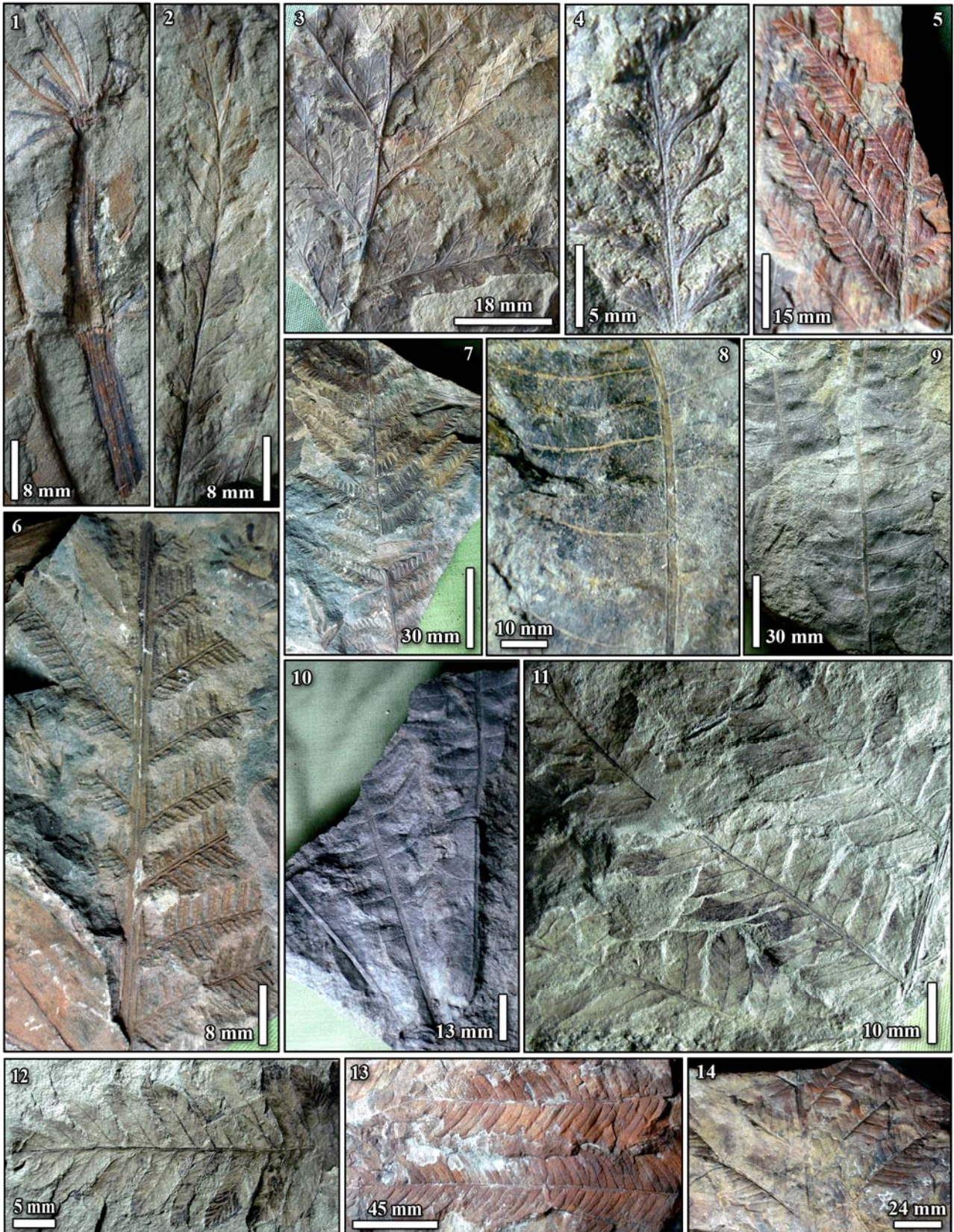


Plate 2

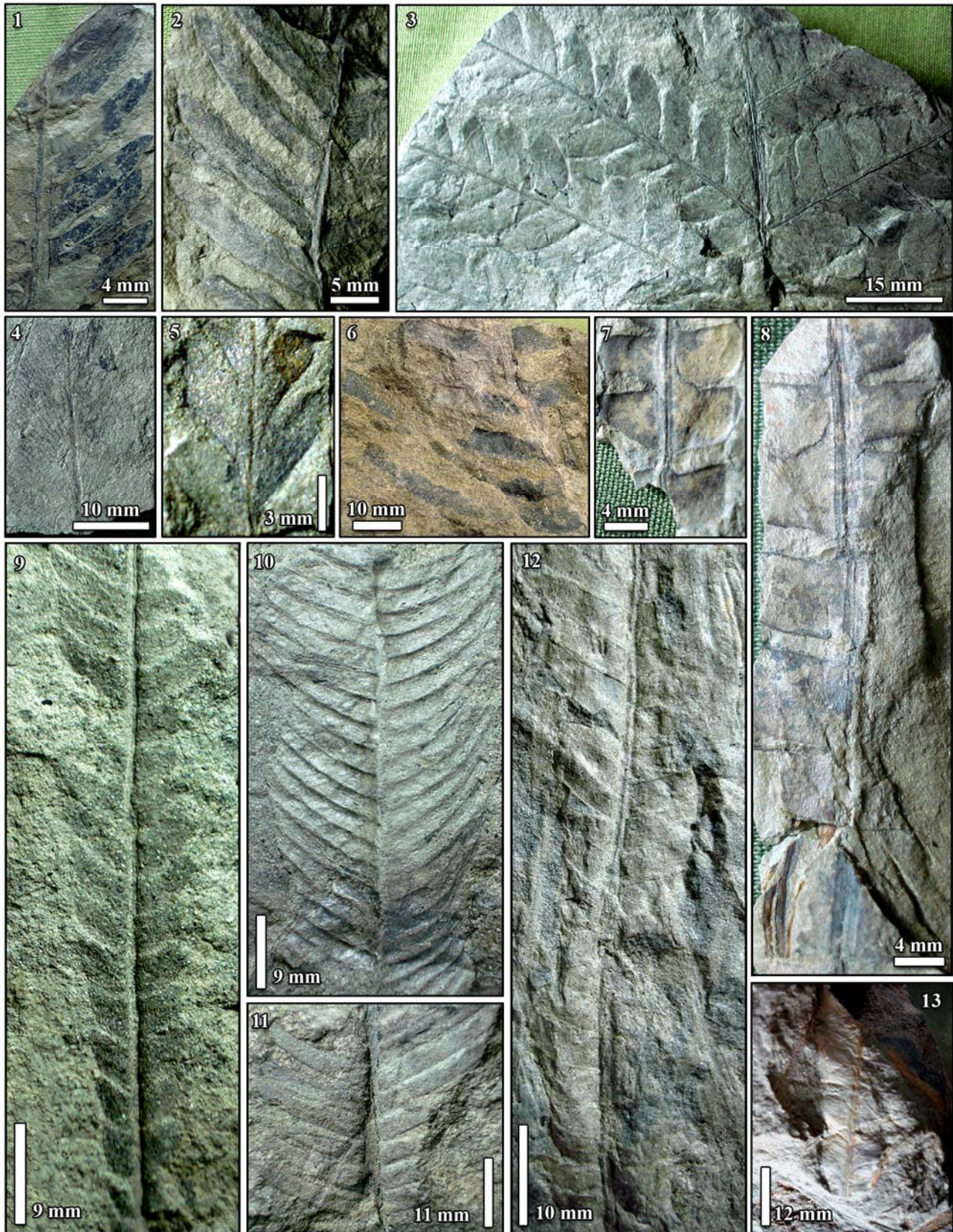


Plate 3

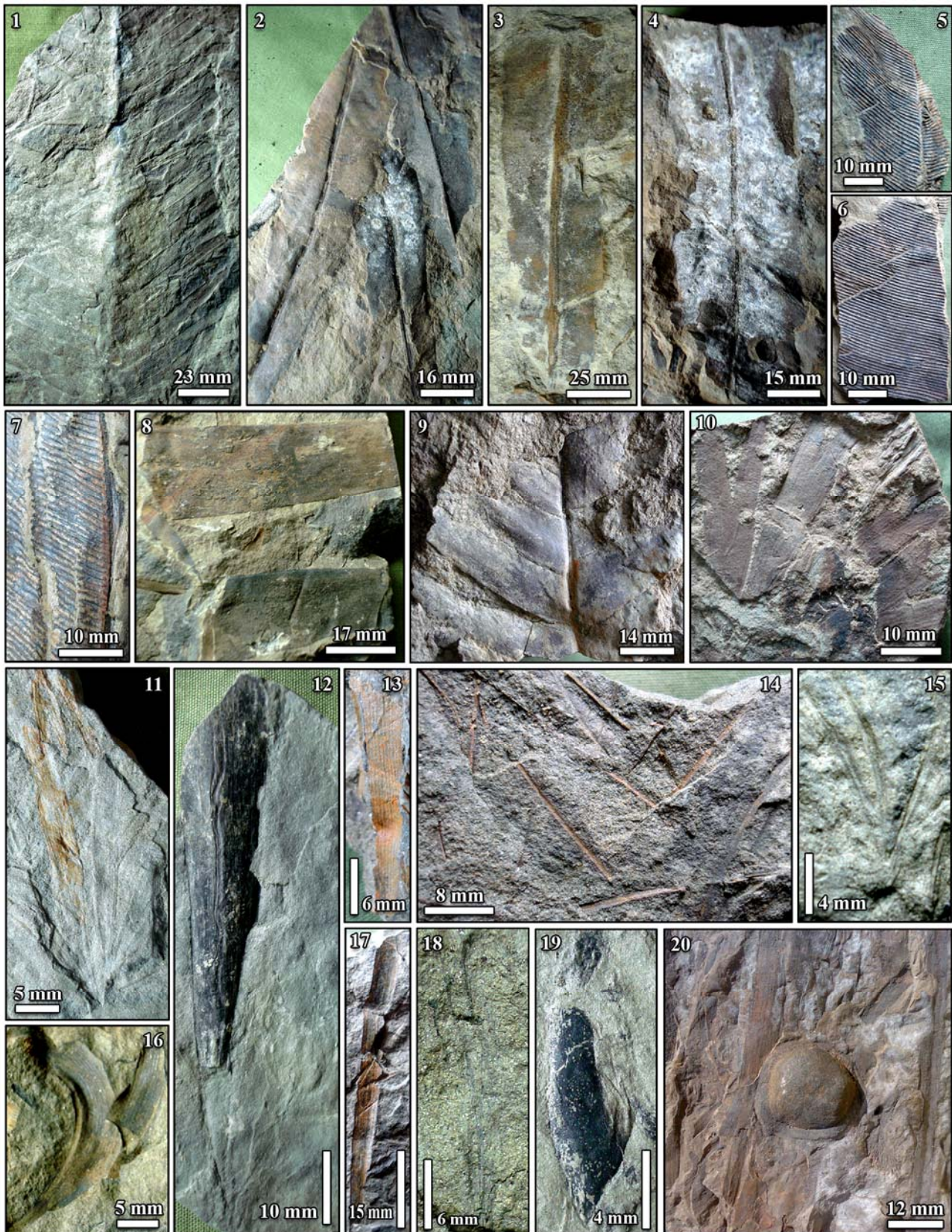
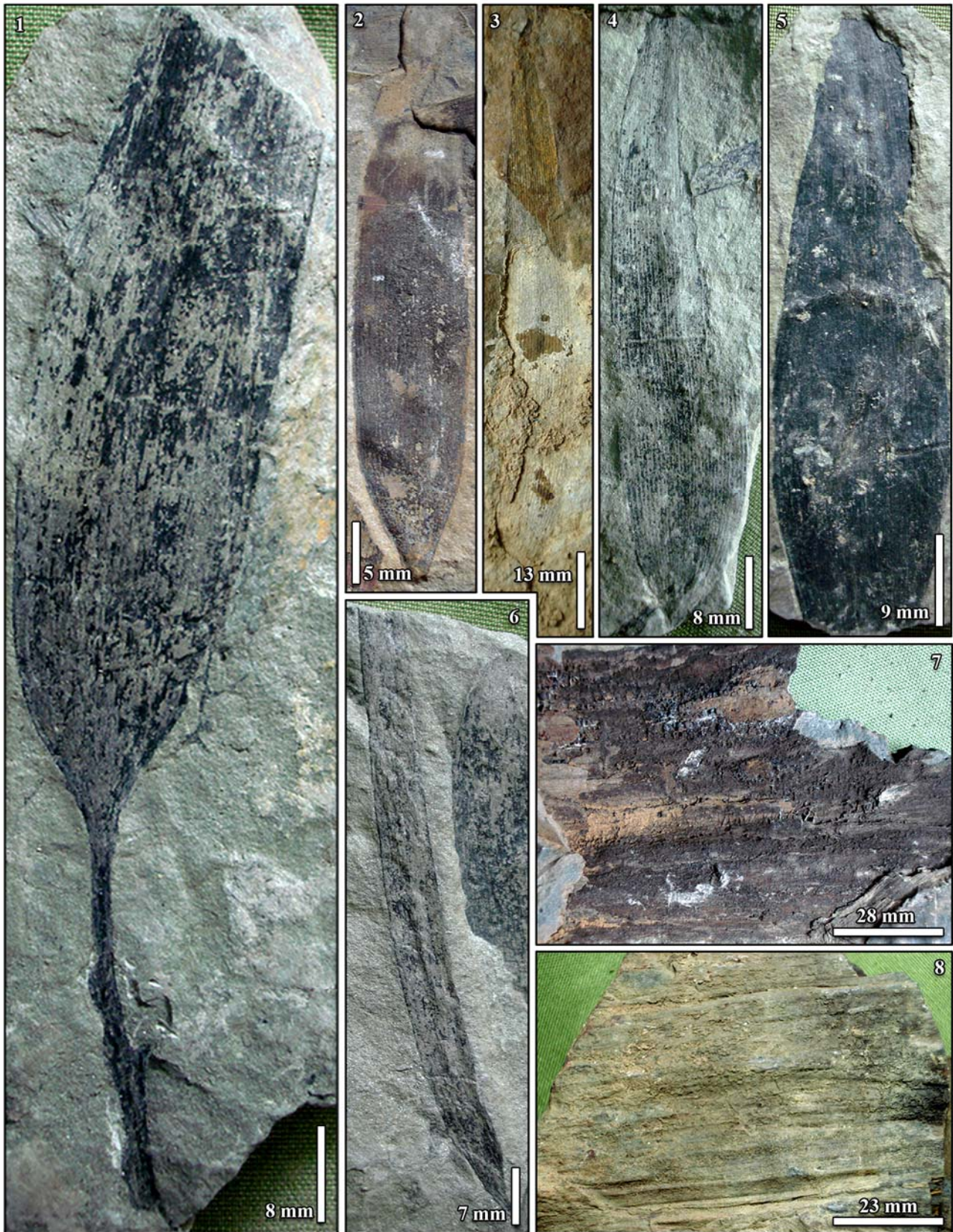


Plate 4



منابع

- ابوطالبی، ع.، ۱۳۸۲. بررسی چینه سنگی رسوبات ژوراسیک زیرین - میانی منطقه شمال غرب مشهد، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه فردوسی مشهد، دانشکده علوم پایه، گروه زمین شناسی، ۱۲۵ ص.
- آقابات، ع.، ۱۳۶۵. نقشه زمین شناسی چهار گوش ۱:۲۵۰۰۰۰ مشهد. سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور.
- پورلطیفی، ع.، ۱۳۸۰. نقشه زمین شناسی چهار گوش ۱:۱۰۰۰۰۰ طر قبه. سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور.
- ترشیزیان، ه.، ۱۳۸۰. نقشه زمین شناسی چهار گوش ۱:۱۰۰۰۰۰ چناران. سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور.
- درویش زاده، ع.، ۱۳۷۰. زمین شناسی ایران. نشر دانش امروز، ۹۰۱ ص.
- خاتونی، م.، ۱۳۷۹. بررسی فلور و چینه شناسی سازند شمشک در شانندیز (شمال غرب مشهد)، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه فردوسی مشهد، ۲۲۲ ص.
- قائمی، ف.، ۱۳۷۸. نقشه زمین شناسی چهار گوش ۱:۱۰۰۰۰۰ نیشابور. سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور.
- قائمی، ف.، طاهری، ج.، ۱۳۷۵. نقشه زمین شناسی چهار گوش ۱:۱۰۰۰۰۰ مشهد، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور.
- نبوی، م.ح.، ۱۳۵۵. دیباچه ای بر زمین شناسی ایران. سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور. ۱۰۹ ص.
- نعیمی قصابیان، ن.، ۱۳۸۶. نقشه زمین شناسی چهار گوش ۱:۲۵۰۰۰ شانندیز. سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور (زیر چاپ).
- واسیلیف، ا. و.، ۱۳۶۳. فسیلهای مزوزوئیک مناطق ذغال دار ایران. جلد اول، قسمت دوم، آلبوم عکسها و اشکال فسیلهای گیاهی. ترجمه: مهدیان، ج.، شرکت ملی فولاد ایران، ۹۷ صفحه، ۴۷ آلبوم.
- واعظ جوادی، ف.، پور لطیفی، ع.، ۱۳۸۱. زمین شناسی و سن فیلتهای مشهد در گستره دیزباد بالا در کوههای بینالود. فصلنامه علوم زمین، ۴۳-۴۴: ۸۷-۸۰.
- واعظ جوادی، ف.، پور لطیفی، ع.، ۱۳۸۳. معرفی چند ماکروفسیل گیاهی از گلکمان، شمال خاور ایران. فصلنامه علوم زمین، ۵۱-۵۲: ۹۸-۱۰۷.
- Alavi, M., 1991. Sedimentary and structural characteristics of the Paleo-Tethys remnants in northeastern Iran. *Geol. Soc. America Bulletin*, 103: 983-992.
- Alavi, M., & Barale, G., 1970. Etude preliminaire de la flore de la formation de Shemshak dans la region de Djam. *Bulletin de la Societe Linneon de Lyon*, 39(8): 241-252.
- Barnard, P.D.W., 1967. Flora of the Shemshak Formation. Part 2: Liassic Plants from Shemshak and Ashtar. *Riv. Ital. Paleont.*, 73(2): 539-589.
- Bose, M.N., & Manum, S.B., 1990. Mesozoic conifer leaves with Sciadopitys-like stomatal distribution. A re-evaluation based on fossils from Spitsbergen, Greenland and Baffin Island. *Norsk Polarinstitut Skrifter*, 192: 1-81.
- Boureau, E., Furon, R., & Rosset, L.F., 1950. Contribution a l'etude des flores Jurassiques d'Asie. *Memoires du Museum National d'Histoire Naturell*, 30(2): 207-242.
- Bower, F.O., 1908. The origin of a land flora. *Macmillan*, London, xi+727 pp.
- Braun, C.F.W., 1843. Beitrage zur Urgeschichte der Pflanzen. In: Munster, G., Graf zu, Beitrage zur Petrefacten-Kunde 6: 1-46, pls. 9-13. Bayreuth.
- Brongniart, A., 1825. Observations sur les vegetaux fossils renfermes dans les Gres de Hoer en Scanie. *Ann. Sci. nat., Paris*, 4: 200-219.
- Brongniart, A., 1828-1838. Histoire des Vegetaux fossiles, ou Recherches botaniques et geologiques sur les Vegetaux renfermes dans les divers couches du globe. Paris. 488 pp.

- Brongniart, A., 1849- Tableau des genres de vegetaux fossiles consideres sous le point de vue de leur classification botanique et de leur distribution geologique. Paris. 127 pp.
- Cleal, C.J., in Benton, M. J., 1993- The Fossil Record. Part: Plants., 779-808, London.
- Cleal, C.J., & Rees, P.M., 2003. The Middle Jurassic flora from Stonesfield, Oxfordshire, UK. *Palaeontology*, 46(4): 739-801.
- Cleal, C.J., & Rees, P.M., 2004. Lower Jurassic floras from Hope Bay and Botany Bay, Antarctica. *Special papers in Palaeontology*, 72: 5-90.
- Corsin, P., & Stampfli, G., 1977. La Formation de Shemshak dans l' Alborz oriental (Iran), Flore, Stratigraphie, Paleogeographie. *Geobios*, 10(4): 509-571.
- Eichwald, E.D., 1865. *Lethea Rossica* ou Paleontologie de la Russie, II, Periode moyenne (Partie fossiles vegetaux): 1-71; Stuttgart.
- Fakhr, M.S., 1975. Contribution a l'etude de la flore rheto-liassique de la formation de Shemshak de l' Elburz (Iran). These, Uni. Piere et Marie Curie Paris VI; Pulbication du Laboratoire de Paleobotanique de l'Universite Paris VI, no. 2; 421 pp., 51 pls.
- Florin, R., 1936. Die fossilen Ginkgophyten von Franz-Joseph-Land nebst Erorterungen uber vermeintliche Cordaitales mesozoischen Alters. 1. Spezieller Teil. 2. Allgemeiner Teil., *Plaeontographica* Abt. B, 81, 3-6: 71-173; 82, 1-4: 1-72; Stuttgart.
- Halle, T. G., 1908. Zur Kenntnis der mesozoischen Equisetales Schwedens. K. svenska Vetensk Akad, Handl., Stochholm, 43: 1-56, 1-9 pls.
- 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 Cycadophyta cuticule. *Meddelelser om Gronland*, 85(3): 1-112.
- Harris, T.M., 1961. The Yorkshire Jurassic flora, I. Thallophyta & Pteridophyta. *Brit. Mus. Nat. Hist.*, London, 212 pp.
- Harris, T.M., 1964. The Yorkshire Jurassic flora, II. Caytoniales, Cycadales & Pteridosperms. *Brit. Mus. Nat. Hist.*, London, 191 pp.
- Harris, T.M., 1969. The Yorkshire Jurassic flora, II. Bennettitales. *Brit. Mus. Nat. Hist.*, London, 186 pp., 7 pls.;
- Harris, T.M., Miller, J., & Millington, W., 1974. The Yorkshire Jurassic flora, IV. Ginkgoales & Czekanowskiales. *Brit. Mus. Nat. Hist.* London, 150 pp.
- Heer, O., 1876. Beitrage zur Jura-Flora Ostsibiriens und des Amurlandes. *Mem. Acad. Imp. Sci. St-Petersb.* (7) 22: 1-122. (Flora Fossils arctica, 4, (2). Zurich).
- Heer, O., 1878. Beitrage zur Fossilen Flora Sibiriens und des Amurlandes. *Mem. Acad. Imp. Sci. St-Petersb.* (7) 25, 6: 1-58.
- Jacob, K., & Shukla, B.N., 1955. Jurassic plant from the Saighan series of northern Afghanistan and their palaeoclimatological palaeogeographical significance. *Mem. Geol. Sur. India, Palaeon. Indica, New Ser.*, 33(2): 1-64.
- Kilpper, K., 1964. Uber eine Rat-Lias Flora aus dem nordlichen Abfall des Alburz Gebriges in Nord Iran, I: Bryophyta – Pteridophyta. *Palaeont. B.*, Stuttgart, 114(1-3), 1-78.
- Kilpper, K., 1971. Uber eine Rat-Lias Flora aus dem nordlichen Abfall des Alburz Gebriges in Nord Iran, II: Ginkgophyten – Belaubungen. *Palaeont. B.*, Stuttgart, 133: 89-102.
- Krasser, F., 1891. Uber die fossile Flora der rhatischen persiens. *Sits. ber. Acad. Wiss. Math. Naturw. KL.*, Wien, 100(1): 413-432.
- Lindley, J., & Hutton, W., 1831-37. The fossil flora of Great Britain; or, figures and descriptions of the vegetable remains found in a fossil state in this country.
1 (1831-33), li + 223 pp., pls. 1-79. 2 (1833-35), xxviii + 208 pp., pls. 80-156.
3 (1835-37), 208 pp., pls. 157-230. London.
- Macleod, S.E., & Hills, L.V., 1991. Late Jurassic to Early Cretaceous (Tithonian to pre-Albian) plant megafossil, Northern Bowser Basin. *Rev. Palaeobot. Palynol.*, 70(1/2): 9-45.
- Macleod, S.E., & Hills, L.V., 1991. Worldwide stratigraphy distribution of selected Jurassic-Cretaceous plant macrofossils and their significance to the northern Bowser, British Columbia, Canada. *Rev. Palaeobot. Palynol.*, 70: 47-65.

- Morris, J., in Grant, C. W., 1840- Memoir to Illustrate a Geological Map of Cutch, Trans. Geol. Soc. London (B), 5: 289-330.
- Nathorst, A.G., 1876. Bidrag till Sveriges fossila Flora. II – Svenska Vetensk Akad. Handl., Stockholm, 14, 3: 1-82, pl. 1-16.
- Nathorst, A.G., 1879. Om floran Skanes kolforande Bildningar. O. Floran vid Bjuf. Andra Haftet, Sver. Geol. Unders. S. C., 33: 55-82.
- Nathorst, A.G., 1886. Om floran I Skannes kolforande bildningar. I. Floran vid Bjuf. – Sverig. Geol. Unders., S. C., 85: 95-131; Stockholm.
- Oishi, S., 1940. The Mesozoic Floras of Japan, *J. Fac. Sci. Hokkaido Univ., Sapporo, ser. 4 (Geol. & Min.)*, 5(2-4): 123-480.
- Phillips, J., 1829. Illustrations of the geology of Yorkshire, or a description of the strata and organic remains of the Yorkshire Coast. xvi + 192 pp., York.
- Presl, K. in Sternberg, C.von, 1838- Versuch einer geognostisch-botanischen Darstellung der Flora der Vorwelt. – 200 S.; Prag.
- Raciborski, M., 1890. Uber die Osmundaceen und Schizaeceen der Juraformationen. *Botanik Jourbuch*, 13: 1-9.
- Rees, P.M., 1993. Caytoniales in Early Jurassic floras from Antarctica. *Geobios*, 26: 33-42.
- Sadovnikov, G., 1976. The Mesozoic flora of Alborz and Central Iran and its stratigraphic importance, *Nat. Polad Co.*, Iran, 118 pp.
- Schenk, A., 1887. Fossile Pflanzen aus der Albus-Kette., *Biblioth. Bot.*, 6: 12 S.; Stuttgart.
- Schimper, W.P., 1869-74. Traite de Paleontologie Vegetale. – 1. 738 S. (1869), 2. 966 S. (1870-72), 3. 896 S. (1874), Atlas (1874); Paris.
- Schlothem, E.F. von, 1820- Die Petrefactenkunde auf ihrem jetzigen Standpunkte durch die Beschreibung seiner Sammlung versteinertes und fossiler Ueberreste des Their- und Pflanzenreichs der Vordwelt erläutert. Lxii + 437 pp., Atlas 29 pls. Gotha.
- Schweitzer, H.J., & Kirchner, M., 1995. Die rhato-jurassischen Floren des Iran und Afghanis-tans. 8. Ginkgophyta. *Palaeont., B.*, 237(1-3): 1-58.
- Schweitzer, H.J. & Kirchner, M., 1996. Die rhato-jurassischen Floren des Iran und Afghanis-tans. 9. Coniferophyta. *Palaeont., B.*, 238(4-6): 77-139.
- Schweitzer, H.J. & Kirchner, M., 1998. Die rhato-jurassischen Floren des Iran und Afghanis-tans. 11. Cycadophyta I. Cycadales. *Palaeont., B.*, 248(1-3): 1-85.
- Schweitzer, H.J., & Kirchner, M., 2003. Die rhato-jurassischen Floren des Iran und Afghanis-tans. 13. Cycadophyta. III. Bennettitales. *Palaeont., B.*, 264(1-6): 1-166.
- Schweitzer, H.J., Kirchner, M., & van Konijnenburg-van Citteret, J.H.A., 2000. The Rhaeto-Jurassic flora of Iran and Afghanistans. 12. Cycadophyta. II. Nilssoniales. *Palaeont., B.*, 254(1-3): 1-63.
- Schweitzer, H.J., van Konijnenburg-van Citteret, J.H.A., & van der Burgh, J., 1997. The Rhaeto-Jurassic flora of Iran and Afghanistans. 10. Bryophyta, Lycophyta, Sphenophyta, Pterophyta-Eusporangiatae and Protoleptosporangiatae. *Palaeont., B.*, 243(4-6): 103-192.
- Seward, A.C., 1900. The Jurassic flora. I. The Yorkshire Coast. Catalogue of the Mesozoic plants in the Department of Geology, *Brit. Mus. Nat. Hist.*: 3. xii + 341 pp, 21 pls.; London.
- Seward, A.C., 1911. The Jurassic flora of Sutherland. *Trans. Roy. Soc. Edinb.*, 47: 643-709.
- Seward, A.C. & Dale, E., 1901. On the structure and affinities of Dipteris, with notes on the geological history of the Dipteridinae. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London, Series B*, 194: 487-513.
- Smiley, C.J., 1969. Cretaceous Floras of Chandler - Colville Region, Alaska: Stratigraphy and Preliminary Floristics. *AAPG Bulletin*, 53(3): 482-502.
- Sternberg, C. von, 1825. Versuch einer geognostisch-botanischen Darstellung der Flora der Voewelt. *Leipzig & Prag*. 42 pp.
- Stocklin, J., 1974. Northern Iran: Alborz Mountain, Mesozoic - Cenozoic orogenic Belt, data for orogenic studies. *Geol. Soc. London, Sp. Pub.* 4: 213 – 234.
- Thomas, H.H., 1925. The Caytoniales, a new group of angiospermous plants from the Jurassic rocks of Yorkshire. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London, B*, 213: 299-363.

- Vaez-Javadi, F., 2002. Plant Macrofossils from Shemshak Formation in Iva, Central Alborz. Proceeding of 6th Symposium of Geo. Soc. Iran. P. 666-668. (in Persian).
- Vaez-Javadi, F., & Ghavidel-Syooki, M., 2002. Plant megafossil remains from Shemshak Formation of Jajarm area, NE Alborz, Iran. *Palaeobotanist*, 51: 57-72.
- Vaez-Javadi, F., & Mirzaei-Ataabadi, M., 2006. Jurassic plant macrofossils from the Hojedk Formation, Kerman area, East-Central Iran. *Alcheringa*: 30: 63-96.
- Watson, J., Lydon, S.J., & Harrison, N.A., 2001. A revision of the English Wealden Flora, III: Czekanowskiales, Ginkgoales & allied Coniferales., *Bull. Nat. Hist. Mus. Lond. (Geol.)* 57(1): 29-82.
- Watson, J., & Sincock, C.A., 1992. Bennettiales of the English Wealden. *Monograph of the Palaeontographical Soc. Lond.*: 228 S.; (Publ. Nr.588, part of Vol. 145 for 1991).
- Zeiller, R., 1905. Sur les plantes rhetiennes de la Perse recueillies par M. J. de Morgan., *Bull. Soc. Geol. Fr.*; 4. Ser., 5: 190-197; Paris.