

معرفی چهار گونه از ماکروفسیلهای گیاهی گروه بازدانگان (سیکادوفیتها و ژینکوفیتها) برای نخستین بار از ایران

نوشته: جواد سعادت نژاد*

The First Report of Four Gymnosperms Plant Macrofossil Species (Cycadophyta and Ginkgophyta) in Iran

By: J. Saadat Nejad*

چکیده

به منظور مطالعه و معرفی ماکروفسیلهای گیاهی تریاس پسین - ژوراسیک میانی (سازند شمشک)، دو منطقه رامسر - جواهرده (البرز شمالی) و اشکورات علیا (البرز مرکزی) مورد بررسی قرار گرفته که در نهایت منجر به معرفی چهار گونه از گروه بازدانگان برای نخستین بار از ایران شده است. دو گونه *Pseudoctenis herriesi* و *Ctenis kaneharai* از شاخه سیکادوفیتها و راسته سیکادالها و دو گونه *Ginkgoites longifolius* و *Baiera furcata* از شاخه ژینکوفیتها و راسته ژینکوآلها می باشند. همچنین پس از بررسیهای صورت گرفته در ارتباط با مقالات (Schweitzer & Kirchner 1995, 1998, 2000) و گونه های ذکر شده در زیر، مشخص شد که گونه های *Ctenis sp. A* و *Ctenis sp. B* که توسط Fakhri (1975) به ترتیب از مناطق گاجره و فریزی و گونه *Ctenis afghanensis* که توسط Jacob & Shukla (1955) از افغانستان معرفی شده اند، مترادف گونه *Ctenis kaneharai* و گونه *Pseudoctenis herriesi* مترادف گونه *Nilssonia herriesi* نیز نمی توانند باشند.

کلیدواژه ها: ماکروفسیلهای گیاهی، سازند شمشک، رامسر - جواهرده، اشکورات علیا، البرز، ایران، بازدانگان، سیکادوفیتها، ژینکوفیتها.

Abstract

To study and introduce plant macrofossils of Late Triassic - Middle Jurassic (Shemshak Formation), Ramsar - Javaher deh (Northern Alborz) and Eshkevarat-e-olia (Central Alborz) areas were studied. The performed investigation led us to the presentation of four species of Gymnosperms group for the first time in Iran. The two, *Ctenis kaneharai* and *Pseudoctenis herriesi* species belong to division Cycadophyta (order Cycadales) and the two, *Ginkgoites longifolius* and *Baiera furcata* species are the members of division Ginkgophyta (order Ginkgoales). With respect to Schweitzer et al (1995, 1998, 2000), the species: *Ctenis sp. A* and *Ctenis sp. B*, introduced by Fakhri (1975) from Gajereh and Ferizi and *Ctenis afghanensis*, introduced by Jacob & Shukla (1955) from Afghanistan, are not synonymous with *Ctenis kaneharai*. Likewise, *Pseudoctenis herriesi* is not synonymous with *Nilssonia herriesi* species.

Key words: Plant macrofossils, Shemshak Formation, Ramsar - Javaher deh, Eshkevarat-e-olia, Alborz, Iran, *Gymnosperms*, *Cycadophyta*, *Ginkgophyta*.

مقدمه

در ایران به شمار می رود. در این مقاله، رسوبات مربوط به سازند شمشک در دو منطقه رامسر - جواهرده (مناطق گاورمک و سلمل) و اشکورات علیا (بین روستاهای کلایه و تامل) که به ترتیب در البرز شمالی و البرز مرکزی قرار گرفته اند، مورد مطالعه قرار گرفته است. هر دو منطقه مذکور در انتهای باختری استان مازندران و در شهرستان رامسر قرار گرفته اند.

سازند شمشک با توجه به پتانسیل بالایی که در ذخایر زغال سنگ و بویژه فسیلهای گیاهی در البرز و ایران مرکزی (بویژه حوضه های کرمان و طیس) دارد، از دیرباز مورد توجه و مطالعه بسیاری از زمین شناسان، دیرینه گیاه شناسان و معدنکاران مختلف قرار گرفته است. این سازند با سن تریاس پسین - ژوراسیک میانی، غنی ترین رسوبات حاوی فسیلهای گیاهی

رده‌بندی ماکروفسیل‌های گیاهی

چهار گونه ماکروفسیل گیاهی از دو منطقه رامسر - جواهرده و اشکورات علیا برای نخستین بار از ایران معرفی می‌شود، به طوری که دو گونه از شاخه سیکادوفیتها (Cycadophyta) و از راسته سیکادالها (Cycadales) و دو گونه از شاخه ژینکوفیتها (Ginkgophyta) و از راسته ژینکوآلها (Ginkgoales) می‌باشند که در زیر به شرح رده‌بندی این گونه‌ها پرداخته شده است.

Order Cycadales
Family Incertae sedes
Genus CTENIS Lindley & Hutton, 1834

Ctenis kaneharai Yokoyama emend. Harris, 1964
(Pl. 1, Figs. 1, 1a, 2)

1964 Ctenis kaneharai Yokoyama: Harris; p. 112, figs. 48, 49.

توصیف: فروند پنه و ناقص بوده و کمترین پهنای پن ۱۱ cm است. راشیس دارای خطوط طولی بوده و ۳ mm پهن دارد. پینولها با زاویه ۶۵ درجه به بخش کناری راشیس متصل بوده و به صورت نیمه مقابل (sub opposite) در دو طرف راشیس قرار می‌گیرند. رأس پینولها در هیچ یک از آنها حفظ نشده است.

قاعده پینول در بخش آکروسکوپی (acrosopic) جمع شده و در بخش بازیسکوپی (baisopic) به صورت دکورانت (decurrent) می‌باشد. ابعاد پینولها حداکثر ۶×۲ cm، کناره پینولها تقریباً با یکدیگر موازی، رگبرگها به طور کاملاً واضح مشبک و ابعاد متفاوتی نیز دارند. بیشترین ابعاد شبکه‌ها، ۱۵×۱/۵ mm است. شبکه‌ها نوک تیز، کناره‌ها موازی بوده و در بعضی از آنها رأس جمع شده و در بعضی دیگر حاوی نوک کشیده است.

محل: این نمونه از رسوبات تخریبی و زغال‌دار منطقه گاومرک (منطقه رامسر - جواهرده) در رسوباتی با سن ژوراسیک (برگه ۱/۲۵۰۰۰۰ قزوین - رشت) برداشت شده است.

بحث: Schweitzer & Kirchner (1998, P. 69) نمونه Ctenis sp. A و Ctenis sp. B که هر دو توسط Fakhri (1975) به ترتیب از گاجر و فریزی معرفی شده‌اند، به همراه تعدادی نمونه که از منطقه هجدک (کرمان) پیدا کرده بودند را با نام گونه Ctenis cf. kaneharai معرفی کرده‌اند.

در نمونه Ctenis sp. A (Fakhri 1975, pl. 26, fig. 4) با توجه به ابعاد پینول و با توجه به پهن شدن هر دو بخش قاعده‌ای پینول در این نمونه، به نظر نگارنده با توجه به اینکه قاعده گونه Ctenis kaneharai هیچ گاه در هر دو سمت پهن شده نیست (Harris 1964, p. 112)، لذا نمونه بالا

نمی‌تواند مترادف (synonym) این گونه باشد.

نمونه‌های Ctenis sp. B (Fakhri 1975, pl. 26, figs. 5, 6) با توجه به تک پینول بودن نمونه‌ها و با توجه به اینکه نمونه‌ها ناقص بوده و بویژه نامشخص بودن قاعده و رأس پینول، به نظر می‌رسد بهتر است که این دو نمونه مترادف گونه Ctenis kaneharai قرار نگیرد.

همچنین ایشان دو گونه C. afghanensis و C. constrictus که هر دو توسط Jacob & Shukla (1955) از افغانستان معرفی شده‌اند را مترادف گونه C. kaneharai قرار داده‌اند که به نظر نگارنده با توجه به توصیف ذکر شده در بخش مقایسه، گونه C. afghanensis نمی‌تواند مترادف گونه فوق باشد. ولی در گونه C. kaneharai با توجه به اینکه در بعضی حالتها، قاعده پینول در هر دو سمت جمع شده است، گونه C. constrictus می‌تواند معرف حالت فوق از گونه C. kaneharai باشد که در این حالت گونه C. constrictus می‌تواند مترادف این گونه قرار بگیرد. البته در این رابطه باید همه حالت‌های گونه C. constrictus را به دقت مورد بررسی قرار داد.

همان طور که در مشخصات اصلی (diagnose) گونه مورد بحث به آن اشاره شده است (Harris 1964, p. 112)، در بخش میانی فروند زاویه قرارگیری پینولها نسبت به راشیس ۸۰-۶۰ درجه بوده و با توجه به تصویر (Harris 1964, fig. 48F) به گونه‌ای که بخش آکروسکوپی قاعده پینول جمع شده و بخش بازیسکوپی آن دکورانت می‌باشد و با توجه به اینکه تصویر فوق مربوط به بخش میانی فروند است، لذا نمونه یافت شده از منطقه مربوط به بخش میانی فروند می‌باشد.

مقایسه: این گونه، به گونه Jacob & Shukla, 1955 C. afghanensis بسیار نزدیک بوده ولی برخلاف آن پینول داسی شکل نبوده و هیچ گاه قاعده پینول در بخش آکروسکوپی پهن شده نیست.

نمونه مورد مطالعه با گونه‌های زیر قابل مقایسه بوده که با توجه به دلایل ذکر شده، از این گونه‌ها متمایز می‌شوند:

- از گونه C. reedi Harris 1947 در تراکم کمتر رگبرگها و ابعاد کوچک تر پینولها.
- از گونه C. sulcicaulis (Phillips) Ward 1905 در قاعده جمع شده بخش آکروسکوپی پینول.
- از گونه C. fallax Nathorst 1886 در ابعاد کوچک تر شبکه‌ها و ابعاد کوچک تر پینولها.
- از گونه C. approximatus Jacob & Shukla 1955 در ابعاد کوچک تر پن، تفاوت در ویژگیهای راشیس و عمود نبودن پینولها نسبت به راشیس.
- از گونه C. stewartiana Harris 1932 در ابعاد کوچک تر پینولها و باریک تر بودن شبکه‌ها.

می‌باشند. به نظر نگارنده در نمونه‌های (Harris 1964, Figs. 30-31) پینولها یا به کناره‌های راشیس اتصال داشته و یا در صورت متصل بودن بر روی راشیس، هرگز همانند جنس *Nilssonia* راشیس را به‌طور کامل نمی‌پوشاند. لذا در مجموع به نظر نگارنده گونه *P. herriesi* Harris مورد تأیید بوده، همچنین نمونه‌هایی که در آن پینولها روی راشیس را بپوشاند در واقع گونه *N. herriesi* Schweitzer et al. 2000 نیز می‌باشند. در نمونه مورد مطالعه، پینولها به کناره راشیس متصل بوده، همچنین بر خلاف جنس *Nilssonia* رگبرگها در یک فاصله منظم از یکدیگر قرار داشته و پینولها دارای پهنای منظمی نیز می‌باشند، لذا این نمونه مربوط به جنس *Pseudoctenis* در نظر گرفته شده است. لازم به ذکر است که دیکوتومی نبودن رگبرگها در گونه *Pseudoctenis herriesi* از ویژگیهای اصلی این گونه بوده که این مشخصه آشکارا در نمونه مشهود است.

مقایسه: گونه *P. depressa* Harris به گونه نام برده در بالا نزدیک است. ولی این گونه حاوی پینولهای پهن تری بوده و تراکم رگبرگ در آن کمتر از گونه *Pseudoctenis herriesi* است. گونه *Pseudoctenis herriesi* با دیگر گونه‌ها از جنسهای دیگر شباهت داشته که در این رابطه می‌توان به گونه *N. syllis* Harris 1964 اشاره کرد. در گونه *Pseudoctenis herriesi* (همانند دیگر گونه‌های این جنس) برخلاف گونه *N. syllis* (همانند سایر گونه‌های این جنس) پینولها روی راشیس قرار نگرفته و در نتیجه رگبرگها بر روی راشیس ادامه ندارند.

Order Ginkgoales
Family Ginkgoaceae
Genus GINKGOITES Seward emend. Florin, 1936

(Schweitzer & Kirchner 1995, p. 2, 24) معتقدند که دو گونه از جنس *Ginkgoites* با عناوین *G. baieraformis* Kilpper, 1971 و *G. iranicus* Kilpper, 1971 در حقیقت دو گونه از جنس *Baiera* می‌باشند، که به ترتیب شامل دو گونه *Baiera* (Kilpper) comb. Schweitzer & Kirchner, 1995 و *B. muensteriana* نیز می‌باشند.

***Ginkgoites longifolius* (Phillips) Harris emend. Harris, 1974**
(Pl. 2, Fig. 1)

1829 *Sphenopteris longifolia* Phillips; pl. 7, fig. 17.
1946 *Ginkgoites longifolius* Harris; p. 20, text-figs. 6, 7.
1974 *Ginkgoites longifolius* Harris; Harris; p. 21, text-figs. 6-8.

Order Cycadales
Family Inceratae sedes
Genus PSEUDOCTENIS Seward, 1911

(Schweitzer & Kirchner 1998, p. 72) معتقدند که بین نمونه‌های یافت شده از ایران، تنها نمونه‌هایی که توسط Barnard & Miller (1976, p. 89, pl. 12, figs. 1-5; text-fig. 21 A-D; text-fig. 22 A-E.) خاتوم بارگاه با عنوان *P. latus* Doludenko 1969 و *Pseudoctenis* sp. A معرفی شده‌اند، به‌طور حتم و نمونه‌ای که توسط Fakhr (1975, p. 213, pl. 39, figs. 1-3) *P. ? abiekensis* با عنوان معرفی شده است ممکن است مربوط به جنس *Pseudoctenis* باشد.

***Pseudoctenis herriesi* Harris emend. Harris, 1964**
(Pl. 1, Fig. 3)

1964 *Pseudoctenis herriesi* Harris; Harris; p. 72, figs. 30-32.

توصیف: فروند پنه، طول پن تا 10 cm حفظ شده، پهنای پن تا 12/5 cm می‌رسد. راشیس راست، 3/7 mm پهن و حاوی خطوط طولی است. پینولها با زاویه حدود 90 درجه به کناره بخش بالایی راشیس متصل بوده و در دو طرف راشیس اغلب به صورت متناوب (alternate) قرار می‌گیرند. پینولها، خطی و مستقیم بوده و یا گاه به سمت بالا کمی خمیده هستند. فاصله بین پینولها 2 mm بوده ولی در بعضی از پینولها، در حین رسوبگذاری تغییر کرده است. در محل اتصال پینولها به راشیس، بعضی از پینولها از هم مجزا و یا حداکثر با پهنای 1 mm نسبت به هم چسبیده هستند. قاعده پینولها پهن شده بوده که این پهن شدن در بخش بازیسکویی قاعده بیشتر و گسترده تر است، به گونه‌ای که حالت دکورانتی پینول مشخص تر از حالت پروکورانتی (procurrente) آن است.

رأس پینولها گرد تا نوک ساییده و ابعاد پینولها حداکثر 8 mm × 6/5 cm است. رگبرگها همگی ساده، بدون دیکوتومی و به موازات کناره‌ها بوده و کناره‌های پهنک را به جز در 1/5 انتهایی پینولها، قطع نمی‌کنند. (لازم به ذکر است که در بخش انتهایی پینول هم بعضی از رگبرگها کناره پهنک را قطع نمی‌کنند). 13 رگبرگ در هر پینول مشاهده می‌شود.

محل: این نمونه از رسوبات ژوراسیک (برگه 1/250000 قزوین - رشت) از منطقه اشکورات علیا برداشت شده است.

بحث: (Schweitzer et al. 2000) گونه *P. herriesi* را به گونه *Nilssonia herriesi* تغییر نام داده‌اند. ایشان بر این باورند که با توجه به قرارگیری پینولها بر روی راشیس در این گونه، لذا نمونه‌های معرفی شده با عنوان *P. herriesi* در حقیقت مربوط به جنس *Nilssonia* نیز

لوبهای باریک و فراوانی می‌باشند که از مشخصات مهم این گونه به شمار می‌رود. بلندترین قطعه تا ۳۰mm اندازه گیری شده است. پهنای آخرین لوب ۰/۵mm است. آخرین لوب حاوی دو رگبرگ بوده و رأس لوبها نیز نوک ساییده (obtus) است. لوبها کاملاً باریک و خطی بوده و زاویه قاعده‌ای حدود ۸۰ درجه است.

اپیدرم از دو بخش تشکیل شده است. بخشی از آنها بدون استومات بوده و سلولها کشیده و به صورت طولی به موازات یکدیگر قرار می‌گیرند، به گونه‌ای که طول این سلولها، حداکثر ۱۰ برابر عرض آنهاست که این بخش از اپیدرم مربوط به اپیدرم روی رگبرگها می‌باشد. در بخشی که استوماتها وجود دارند، تعداد استوماتها کم بوده و سلولها به صورت چهارضلعیهای کوتاه و یا هم قطر مشاهده می‌شوند، ولی سلولهای اطراف استوماتها هم قطر بوده و از سلولهای اطراف خود قابل تشخیص هستند. سلولهای استوماتها به طور پراکنده و به صورت طولی و به موازات سلولها قرار می‌گیرند. این بخش مربوط به اپیدرم بین رگبرگهاست.

محل: این نمونه از رسوبات تخمیری و زغال‌دار منطقه گاورمک (منطقه رامسر - جواهرده) در رسوباتی با سن ژوراسیک (برگه ۱/۲۵۰۰۰۰ قزوین - رشت) برداشت شده است.

بحث: با توجه به اینکه سلولهای اپیدرم به راحتی به دو گروه کشیده و چند ضلعی تقسیم شده‌اند و تعداد استوماتها کم است، و با توجه به مشخصات اصلی (diagnose) ارائه شده از این گونه - گونسه اپیدرمهای این نمونه همگی مربوط به کوتیکول بخش بالایی پهنک می‌باشد.

مقایسه: از گونه‌های قابل مقایسه با گونه *B. furcata* می‌توان به گونه *B. gracilis* Bunbury, 1851 اشاره کرد که از تفاوت‌های بین این دو گونه می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

- پهنای لوبها در *B. gracilis* در نزدیک قاعده ۶mm و در نزدیک رأس ۱/۵mm است ولی در *B. furcata* پهنای لوبها در نزدیک قاعده ۲/۵mm و در نزدیک رأس ۰/۵mm می‌باشد.
- تعداد تقسیمات پهنک، در نتیجه تعداد لوبهای *B. furcata* به طور مشخص بیشتر است.
- رگبرگهای *B. gracilis* برخلاف *B. furcata* اغلب مجزا و مشخص تر است.

نتیجه گیری

۱- دو گونه *Ctenis kaneharai* و *Pseudoctenis herriesi* از شاخه سیکادوفیتها و دو گونه *Ginkgoites longifolius* و *Baiera*

توصیف: نمونه ناقص بوده به گونه‌ای که محل اتصال لوبها به دمبرگ و خود دمبرگ نیز حفظ نشده است. هشت قطعه (segment) اصلی در نمونه مشاهده شده که بعضی از آنها یک یا دوبار در بخشهای مختلف دیکوتومی شده‌اند. بلندترین قطعه (segment) حفظ شده ۵۰mm طول داشته و پهنای لوبهای نهایی اغلب ۳/۵mm می‌باشند. قطعات دوکی کشیده تا خطی، رأس لوبها کاملاً گرد و زاویه قاعده‌ای پهنک ۶۵ درجه است. رگبرگها مشخص و تا حدودی برجسته بوده و در حدود هشت رگبرگ در لوبهای نهایی مشاهده می‌شود.

محل: این نمونه از منطقه سلم (رامسر - جواهرده) در رسوباتی با سن ژوراسیک (برگه ۱/۲۵۰۰۰۰ قزوین - رشت) برداشت شده است.

مقایسه: گونه *Ginkgoites longifolius* با سه گونه *G. sibirica* Heer, 1876، *G. marginatus* (Nathorst) Florin, 1936 و *G. lepida* Heer, 1876 شباهت زیادی داشته، ولی برخلاف هر سه آنها به طور عموم دارای لوب بیشتری بوده و غالباً زاویه قاعده‌ای پهنک در این گونه از هر سه آنها کمتر است.

Order Ginkgoales - 1

Family Ginkgoaceae

Genus *BAIERA* Braun emend. Florin, 1936

Schweitzer & Kirchner (1995, p. 20) معتقدند که دو گونه 1933 *Baierella bohnei* Potonie و 1971 *Ginkgoites iranicus* Kilpper در واقع همان گونه *Baiera muensteriana* هستند.

Baiera furcata (Lindley & Hutton) Braun, 1843 (Pl. 2, Figs. 2-4)

1837 *Solenites? furcata* Lindley & Hutton; pl. 209.
1843 *Baiera furcata* (L. & H.) Braun; p. 21. (name only).
1974 *Baiera furcata* Braun: Harris; p. 30, pl. 1, figs. 1,2; text-fig. B-13.
1990 *Baiera furcata* Braun: Macleod & Hills; p. 21; text-fig. 6 (g-j).
1995 *Baiera furcata* Braun: Schweitzer & Kirchner; p. 26, pl. 7, figs. 1-9; text-figs. 14a-d, 15.

توصیف: نمونه بدون بخش قاعده‌ای بوده و دمبرگ آن حفظ نشده است. ولی قطعات (segments) به خوبی حفظ شده‌اند. پهنک به طور کاملاً مشخص به دو بخش کلی تقسیم می‌شود. فاصله این دو قطعه (segment) اصلی در حدود ۳mm است. هر یک از این بخشها، حداکثر تا پنج مرتبه دیکوتومی می‌شوند و همان گونه که در تصویر هم دیده می‌شود، حاوی

سپاسگزاری

از استاد محترم جناب آقای دکتر محمد صادق فخر که همواره راهنمای اینجانب بودند و در تمامی مراحل شناسایی نمونه‌ها اینجانب را یاری فرمودند، از سرکار خانم دکتر فاطمه واعظ جوادی به جهت رهنمودهای ارزنده شان و از آقای فریبرز جوربنیان که در تمامی مراحل صحرایی همراه و کمک اینجانب بودند تشکر و قدردانی می‌نمایم.

furcata از شاخه زینکوفیتها برای نخستین بار از ایران گزارش می‌شوند.
 ۲- نمونه‌های *Ctenis* sp. B و *Ctenis* sp. A که توسط Fakhri (1975) به ترتیب از گاجسره و فریزی، همچنین گونه *Ctenis afghanensis* که توسط Jacob & Shukla (1955) از افغانستان معرفی شده‌اند، نمی‌توانند مترادف گونه *Ctenis kaneharai* قرار گیرند.
 ۳- گونه *Pseudoctenis herriesi* مترادف گونه *Nilssonia herriesi* نبوده، بلکه آنها دو گونه متمایز از یکدیگر می‌باشند.

Plate 1

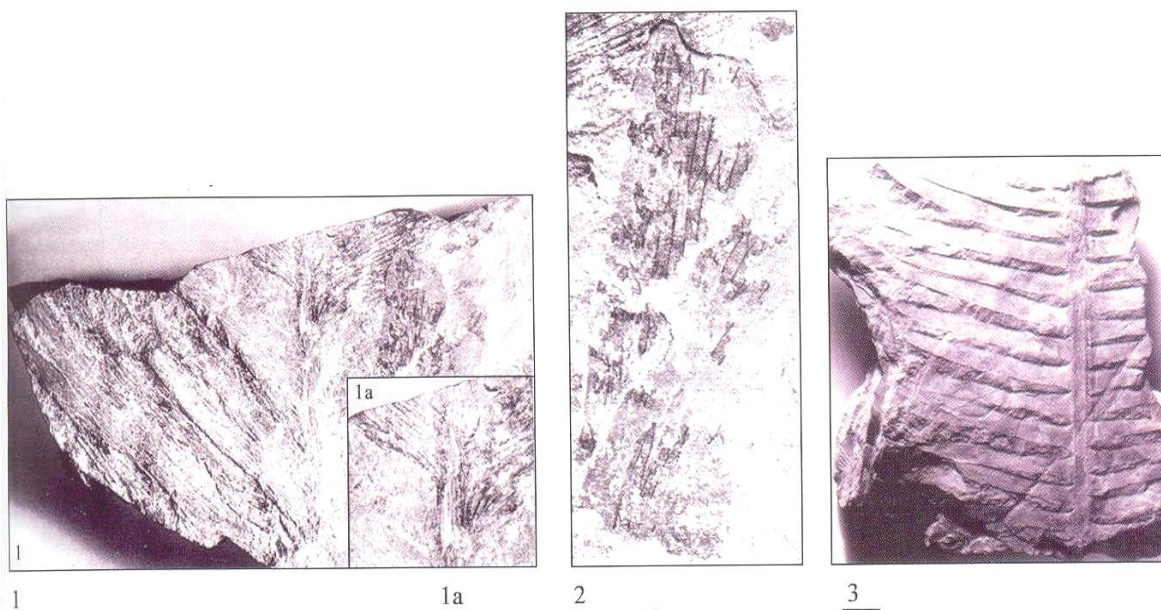


Plate 1

Fig. 1: *Ctenis kaneharai* Yokoyama emend. Harris 1964, frond pinnate.

Fig. 1a: *Ctenis kaneharai*, proximal part of pinna.

Fig. 2: *Ctenis kaneharai*, separated pinna.

Fig. 3: *Pseudoctenis herriesi* Harris emend. Harris 1964, frond pinnate.

Plate 2

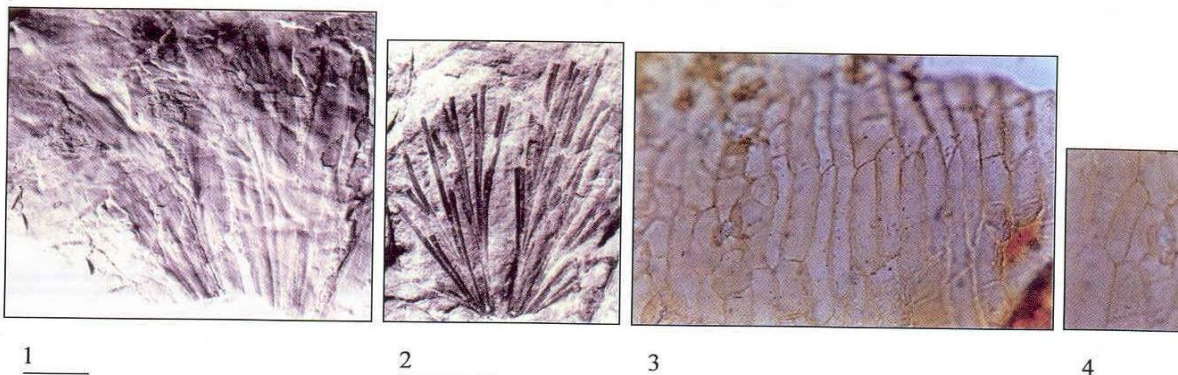


Plate 2

Fig. 1: *Ginkgoites longifolius* (Phillips) Harris emend. Harris 1974, leaf.

Fig. 2: *Baiera furcata* (Lindley & Hutton) Braun 1843, leaf.

Figs. 3,4: *Baiera furcata*, epiderm, x 400.

کتابنگاری

سعادت‌نژاد، ح.، ۱۳۸۱- مطالعه پالئوبوتانی رسوبات معادل گروه شمشک در مناطق رامسر- جواهرده و اشکورات علیا، رساله کارشناسی ارشد، دانشکده علوم، دانشگاه تهران، ۵۵۵ صفحه، ۶۶ آلبوم.

Reference

- Barnard, P.D.W. & Miller, J.C., 1976- Flora of the Shemshak Formation (Elburz, Iran), part 3: Middle Jurassic (Dogger) plants from Katumbargah, Vasek Gah and Imam Manak. *Palaeontographica Abt. B.*, 155(1-4): 31-117.
- Braun, C.F.W., 1843- Beitrage zur Urgeschichte der Pflanzen in Munster. G: Beitrage zur Petrefecten-Kunde. V. 6, 46 pp., pl. 9-13.
- Fakhr, M.S., 1975- Contribution a l'etude de la flore rheto-liassique de la formation de Shemshak de l' Elburz (Iran). These, Uni. Pierre et Marie Curie Paris VI; Publication du Laboratoire de Paleobotanique de l'Universite Paris VI, no. 2; 421 pp., 51 pls.
- Harris, T.M., 1964- The Yorkshire Jurassic flora, II. Caytoniales, Cycadales and Pteridosperms. *British Museum (Nat. Hist.)*, London, 191 pp.
- Harris, T.M., 1974- The Yorkshire Jurassic flora, IV. Ginkgoales and Czekanowskiales. *British Museum (Nat. Hist.)*, London, 150 pp.
- Jacob, K. & Shukla, B.N., 1955- Jurassic plants from the Saighan sereis of Northern Afghanistan and their Palaeoclimatology and Palaeogeographical significance.
- Lindley, J. & Hutton, W., 1837- The fossil flora of Great Britain, or Figures and description of the vegetable remains found in a fossil strata in this country, 3 Vols., London; V. III, 208 pp., pl. 157-230.
- McLeod, S.E. & Hills, L.V., 1991- Worldwide stratigraphic distribution of selected Jurassic-Cretaceous plant macrofossils and their significance to the northern Bowser, British Columbia, Canada, *Rev. Palaeobot. Palynol.*, 70: 47-65.
- Phillips, J., 1829- Illustrations of the Geology of Yorkshire; or a description of the strata and organic remains of the Yorkshire coast. York., 192 pp.
- Schweitzer, H.J. & Kirchner, M., 1995- Die rhato-jurassischen Floren des Iran und Afghanistan: 8. Ginkgophyta. *Palaeontographica Abt. B.*, Stuttgart, 237(1/3): 1-58.
- Schweitzer, H.J. & Kirchner, M., 1998- Die rhato-jurassischen Floren des Iran und Afghanistan: 11. Pteridospermophyta und Cycadophyta I. Cycadales. *Palaeontographica Abt. B.*, Stuttgart, 248(1/3): 1-85.
- Schweitzer, H.J., Kirchner, M. & van Konijnenburg - van Cittert, J.H.A., 2000- the Rhaeto-Jurassic floren of Iran and Afghanistan: 12. Cycadophyta II. Nilssoniales. *Palaeontographica Abt. B.*, Stuttgart, 254(1/3): 1-63.

*شرکت عملیات اکتشاف نفت

*Oil Exploration Operation Company