

ماکروفسیل‌های گیاهی سازند لله‌بند (تریاس پسین)، گستره‌ی زغال‌دار رامسر، شمال ایران

جواد سعادت نژاد^(*)

۱. شرکت ملی نفت ایران، مدیریت اکتشاف، اداره زمین‌شناسی نفت

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۹/۲۸

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۱۲/۲۴

چکیده

توالی رسوبات گروه شمشک با رخنمون خوبی در گستره زغال‌دار رامسر حاوی چهار سازند اکراسر، لله‌بند، کلاریز و جواهرده می‌باشد. سازند لله‌بند در این منطقه به صورت هم‌شیب و تدریجی بر روی سازند اکراسر و مرز بالایی آن به صورت هم‌شیب و واضح در زیر سازند کلاریز قرار دارد و حاوی ماکروفسیل‌های گیاهی به صورت پراکنده با سن نورین-رتین می‌باشد. برش مورد مطالعه حاوی ماکروفسیل‌های گیاهی خوب حفظ شده با تنوع کم و متعلق به سه راسته *Equisetales*، *Filicales* و *Pinales* است. براساس حضور چهار گونه *Neocalamites* sp. cf. *N. carcinoides*، *Dictyophyllum* sp. cf. *D. exile*، *Clathropteris meniscoides* و *erdmani* و موقعیت چینه شناسی طبقات مورد مطالعه، سن نورین پسین-رتین پیشین برای این توالی رسوبات پیشنهاد می‌شود.

واژه‌های کلیدی: تریاس پسین، سازند لله‌بند، گستره‌ی زغال‌دار رامسر، ماکروفسیل‌های گیاهی.

مقدمه

و جنوبی رخنمون دارد به طوری که Fürsich و همکاران رخنمون‌های اشاره شده در البرز مرکزی و جنوبی توسط ریپین (Repin, 1978) را مربوط به سازند شهمیرزاد در نظر می‌گیرند. مقطع تیپ این سازند با ضخامت ۴۳۵ متر در ۱۵ کیلومتری جنوب شرقی روستای لله‌بند (معدن زغال سنگ کارمزد، شمال دامغان) معرفی شده است. به طور کلی سازند لله‌بند کم‌فسیل است و حاوی مقادیر کمی از ماکروفسیل‌های گیاهی و جانوری می‌باشد. براساس سن فسیل‌ها و موقعیت چینه شناسی سن نورین پسین-رتین پیشین برای این سازند تعیین شده است (Fürsich et al., 2009). رسوبات زغال‌دار البرز براساس خصوصیات ساختمانی، استخراج زغال و تقسیمات جغرافیایی به سه ناحیه‌ی

سازند لله‌بند برای نخستین بار توسط زمین‌شناسان شرکت دامگ (۱۹۶۱) به عنوان بخش لله‌بند (دومین بخش از سازند طزره) معرفی شد (آقائباتی، ۱۳۸۸). این سازند در مطالعات بعدی به عنوان سوئیت لله‌بند (Bragin et al., 1976; Sadovnikov, 1976) بخش لله‌بند از سازند طزره (Repin, 1978) و سری لله‌بند (Schweitzer and Kirchner, 2003) و در نهایت به عنوان سازند لله‌بند (Fürsich et al., 2009) معرفی شد. Fürsich و همکاران (۲۰۰۹) برخلاف ریپین (Repin, 1978) معتقدند که این سازند فقط در البرز شمالی رخنمون دارد ولی Repin معتقد بود، بخش لله‌بند در هر سه پهنه البرز شمالی، مرکزی

* نویسنده مرتبط: javadsaadatnejad@gmail.com

شناخته شده می‌باشد بنابراین طبقات آواری این سازند در گستره مورد مطالعه انتخاب و مطالعه شدند.

روش کار شامل دو مرحله صحرایی و آزمایشگاهی است، به طوری که در ابتدا پهنه‌هایی که می‌توانستند حاوی ماکروفسیل‌های گیاهی نورین-رتین باشند از روی نقشه‌های زمین‌شناسی شناسایی و در نهایت پس از اعزام به چند ناحیه، پهنه مورد مطالعه انتخاب، مورد بررسی و نمونه‌ها از آن گستره جمع‌آوری شدند. نمونه‌های جمع‌آوری شده درون کیسه‌های پارچه‌ای جداگانه قرار داده شده و شماره‌گذاری شدند. در مرحله بعد ماکروفسیل‌های مناسب مطالعه انتخاب و پس از رسوب‌برداری تا حد امکان در آزمایشگاه و توسط یک میکروسکوپ دوچشمی مطالعه شده و مشخصات بخش‌های آن‌ها از قبیل فروند، پینه، پینول و رگبرگ‌ها بررسی و ثبت شدند. سپس نمونه‌ها شناسایی و نامگذاری شده و در پایان از آن‌ها عکس گرفته شد.

موقعیت جغرافیایی منطقه‌ی مورد مطالعه

روستاهای میان‌لات و بامسی به ترتیب در فواصل ۳/۵ و پنج کیلومتری جنوب باختری رامسر واقع شده‌اند. برش مورد مطالعه (شکل ۳) در فاصله طول‌های شرقی ۵۰ درجه و ۳۵ الی ۳۷ دقیقه و عرض‌های جغرافیایی ۳۶ درجه و ۵۴ الی ۵۵ دقیقه قرار دارد و مسیر دسترسی به آن مسیر چالوس-رامسر-جواهرده می‌باشد. روستاهای بیان شده در مسیر جاده رامسر به جواهرده قرار دارند (شکل ۱).

بحث

چینه‌شناسی گستره مورد مطالعه

گستره مورد مطالعه در زیر پهنه البرز شمالی واقع شده و شامل توالی ستیری از رسوبات گروه شمشک است و به طور ناپیوسته بر روی دولومیت‌های خاکستری و کرم رنگ سازند الیکا با سن تریاس میانی قرار دارد (شکل ۲). در گستره رامسر پس از یک وقفه رسوب‌گذاری و تشکیل لاتریت و بوکسیت در اوایل تریاس پسین، رسوب‌گذاری مجدد توالی تریاس پسین-ژوراسیک میانی (گروه شمشک) آغاز می‌شود به طوری که شروع این رسوب‌گذاری بیشتر به صورت یک کنگلومرای پیش‌رونده می‌باشد ولی در پهنه مورد مطالعه

زغال‌دار البرز غربی، البرز مرکزی و البرز شرقی تقسیم‌بندی شده‌اند (معین‌السادات و زاده کبیر، ۱۳۷۰). براساس تقسیم‌بندی‌های کارکنان شرکت ملی فولاد ایران ناحیه زغال‌خیز البرز غربی به پنج حوضه‌ی زغال‌خیز سنگرود-آغوزین، رامسر، قزوین، تومول و مناطق زغال‌خیز آذربایجان شرقی و غربی تقسیم‌بندی می‌شود (معین‌السادات و زاده کبیر، ۱۳۷۰) البته در برخی منابع دو حوضه سنگرود و آغوزین به طور جداگانه و دو حوضه قزوین و تومول نیز مربوط به یک حوضه در نظر گرفته شده است (معین‌السادات و رضوی ارمغانی، ۱۳۷۲). ناحیه‌ی زغال‌دار البرز غربی شامل ارتفاعات البرز از آذربایجان تا دره رودخانه‌های چالوس و کرج و پهنه زغال‌دار رامسر نیز در بخش شمال شرقی حوضه زغال‌دار البرز غربی و در حدواسط چابکسر تا تنکابن می‌توان در نظر گرفت.

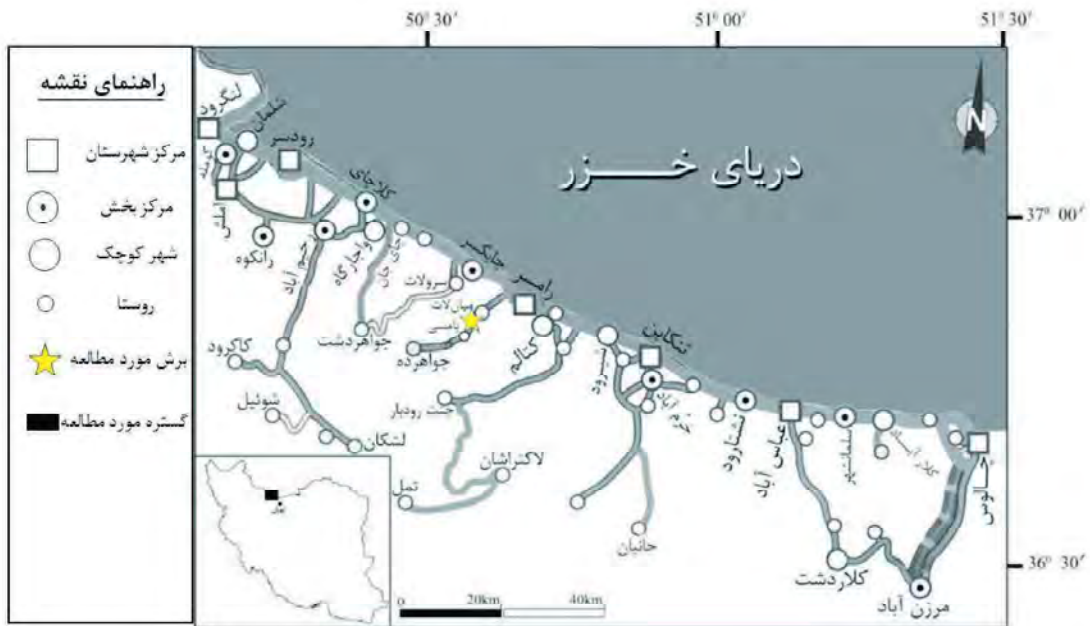
گستره زغال‌خیز رامسر به دو زیرپهنه نیدشت و اکراسر تفکیک می‌شوند. گستره مورد مطالعه در حوضه زغال‌دار البرز غربی، گستره زغال‌دار رامسر و زیرپهنه نیدشت (منتهی‌الیه شمال غرب گستره زغال‌دار رامسر) و در بین دو روستای میان‌لات و بامسی در جنوب غربی رامسر در مسیر رودخانه صفارود و در برشی کنار جاده رامسر-جواهرده واقع شده است. با توجه به پوشش وسیع گیاهی در منطقه و رخنمون‌های اندک، هوازدگی شدید طبقات بدلیل رطوبت بالای گستره مورد مطالعه و از همه مهمتر با توجه به کم فسیل بودن سازند لله‌بند، نمونه‌های محدودی از این پهنه یافت و مطالعه شده است.

روش مطالعه

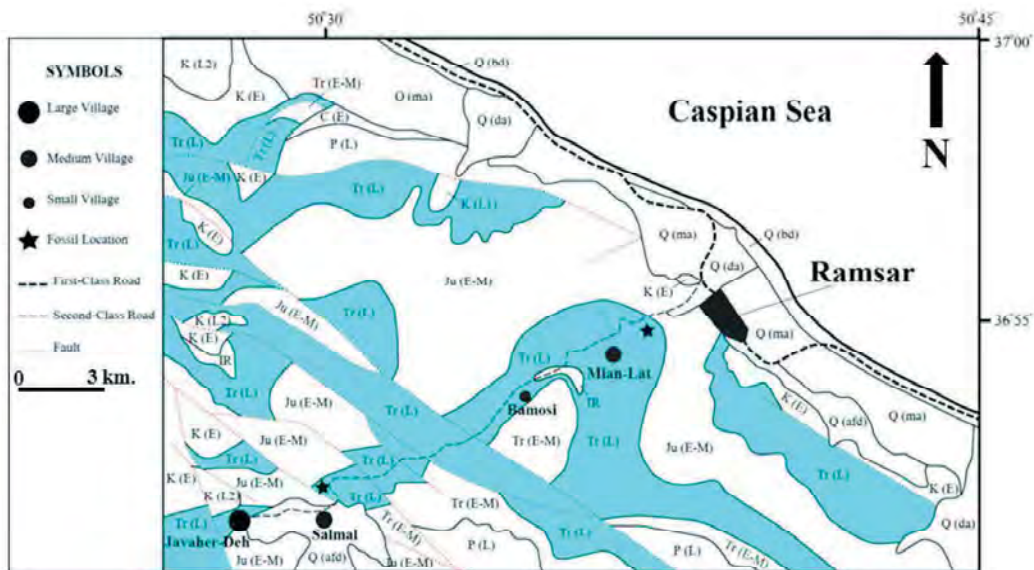
از آنجایی که بیشتر گزارش‌های مربوط به ماکروفسیل‌های گیاهی تریاس پسین در البرز اغلب مربوط به سازند کلاریز با سن رتین می‌باشد، هدف اول مطالعه، شناسایی ماکروفسیل‌های گیاهی و برش‌هایی جدید از سازند لله‌بند با سن نورین پسین-رتین پیشین می‌باشد. همچنین از سری رسوبات حاوی ماکروفسیل‌های گیاهی در تریاس پسین البرز با توجه به اینکه سازند لله‌بند از لحاظ کمیت و تنوع ماکروفسیل‌های گیاهی و همچنین از لحاظ معرفی نقاط و طبقات حاوی این فسیل‌ها در مقایسه با سازند کلاریز کمتر

سازند لسه‌بند (نورین پسین-رتین پیشین)، طبقات شیلی، سیلتستونی و ماسه‌سنگی سازند کلاریز و حاوی لایه‌های زغال و طبقات آذرین بصورت سیل (رتین) و در نهایت شامل کنگلومرای سازند جواهرده (لیاس-دوگر پیشین) می‌باشند (آق‌آب‌اتی، ۱۳۷۷).

به‌ویژه در حدواسط رامسر تا جواهرده رسوبات گروه شمشک بدون حضور کنگلومرا بر روی افق بوکسیت-لاتریتی بیان شده قرار دارند (بهار فیروزی و همکاران، ۱۳۸۰). گروه شمشک در ناحیه رامسر شامل طبقات بیشتر شیلی سازند اکراسر (کارنین پسین-نورین پیشین)، طبقات سیلتستونی و شیلی



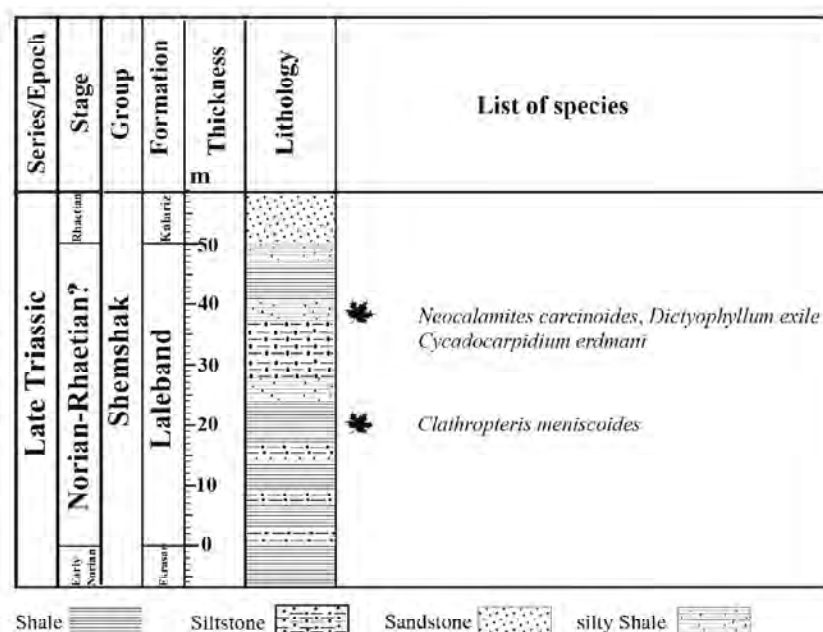
شکل ۱. موقعیت جغرافیایی و راه‌های دسترسی به پهنه مورد مطالعه (ستاره محل برداشت نمونه‌ها)، (عبداللهی، ۱۳۹۱)



شکل ۲. نقشه زمین‌شناسی گستره مورد مطالعه (جنوب غرب رامسر)، اقتباس از برگه زمین‌شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ رامسر (بهار فیروزی و همکاران، ۱۳۸۰)، C (E): کربونفر پیشین (سازند مبارک)، P (L): پرمین پسین (سازند روته)، Tr (E-M): تریاس میانی-پیشین (سازند الیکا)، Tr (L): تریاس پسین (سازندهای اکراسر، لسه‌بند و کلاریز؛ بخش‌های رنگ شده)، Ju (E-M): ژوراسیک پیشین-میانی، K (E): کرتاسه پیشین (سازند تیزکوه)، K (L1): لایه‌های آهکی کرتاسه پسین، K (L2): ولکانیک‌های بازیک کرتاسه پسین، Q (ma): رسوبات دریایی، Q (bd): رسوبات ساحلی، Q (da): رسوبات دلتایی غیرقابل تفکیک، Q (afd): رسوبات آبرفتی و دشت سیلابی

تناوب سیلتستون و شیل و در مجموع به رنگ خاکستری تا خاکستری تیره همراه با میان‌لایه‌هایی از ماسه‌سنگ ریزدانه خاکستری تا خاکستری روشن است و در مقایسه با سازند کلاریز در این گستره از کمیت و تنوع بسیار کمتری در ماکروفسیل‌های گیاهی برخوردار می‌باشد. سازند لله‌بند در برش مورد مطالعه به‌طور هم‌شیب و کاملاً تدریجی بر روی سازند اکراسر و هم‌شیب و به‌طور مشخص در زیر یک لایه ماسه‌سنگ درشت دانه خاکستری روشن مربوط به قاعده سازند کلاریز قرار می‌گیرد (شکل ۳).

به‌طور کلی سازند لله‌بند شامل تناوبی از سیلتستون‌های خاکستری، شیل و ماسه‌سنگ ریزدانه است و سیمای نوارنوار و خاستگاه مردابی-دریاچه‌ای و آبرفتی-دلتایی دارد. همچنین در این سازند لایه‌های نازکی از زغال‌سنگ (غیر اقتصادی) و شیل زغالی در بین طبقات مشاهده می‌شود. در البرز شمالی ضخامت این سازند از شرق (رامسر و اکراسر) به سمت غرب (گلندرود و قشلاق) افزایش می‌یابد (آقنباتی، ۱۳۷۷). در گستره رامسر، سازند لله‌بند با ضخامت ۵۰ متر شامل



شکل ۳. ستون چینه‌شناسی برش مورد مطالعه (جنوب شرق رامسر، بین میان‌لات و بامسی)

سیکادوفیت‌ها (نخلی شکلان) از گستره زغال‌دار رامسر و زیرمنطقه نیدشت گزارش کرد.
 ۲. Sadovnikov (1989) یک زیرجنس جدید از جنس *Taeniopteris* و دو زیرجنس جدید از جنس *Nilssonia* را از گستره زغال‌دار رامسر معرفی و آن‌ها را با نمونه‌های مشابه مقایسه کرد.
 ۳. sadovnikov (1991) چهار گونه جدید از شاخه پتریدوسپرموفیت‌ها (سرخس‌های دانه‌دار) از رسوبات نورین-رتین این ناحیه معرفی کرد.
 ۴. معین‌السادات و زاده‌کیبیر (۱۳۷۰) طی مطالعات گسترده بر روی رسوبات زغال‌دار سراسر البرز، تعدادی ماکروفسیل

مطالعات پیشین در ناحیه زغال‌دار رامسر (نورین-رتین)
 گستره زغال‌دار رامسر شامل دو زیرپهنه نیدشت و اکراسر است و سازندهای مربوط به گروه شمشک در آن از قدیم به جدید شامل چهار سازند اکراسر (کارنین پسین-نورین)، لله‌بند (نورین پسین-رتین پیشین)، کلاریز (رتین) و جواهرده (لیاس-دوگر) می‌باشد. مطالعات پیشین بر روی ماکروفسیل‌های گیاهی گستره زغال‌دار رامسر شامل موارد زیر می‌باشد. ماکروفسیل‌های گیاهی معرفی شده در این مطالعات در جدول ۱ اشاره شده است.
 ۱. Sadovnikov (1976) تعدادی ماکروفسیل گیاهی عمدتاً از پتریدوسپرموفیت‌ها (سرخس‌های دانه‌دار) و

- گیاهی از گستره زغال‌دار رامسر گزارش دادند.
۵. Schweitzer and Kirchner (1998) دو گونه از سرخس‌های دانه‌دار از رسوبات نورین-رتین و یک گونه جدید از سیکادال‌ها از رسوبات رتین معرفی کردند.
۶. سعادت نژاد (۱۳۸۴) دو گونه از سیکادال‌ها و دو گونه از ژینکوال‌ها را از پهنه جنوب غربی رامسر، برای نخستین بار از ایران گزارش کرد. سن رسوبات حاوی ماکروفسیل‌های گزارش شده در این مطالعه براساس برگه ۱:۲۵۰۰۰۰ قزوین-رشت ژوراسیک گزارش شده در صورتی که براساس برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ رامسر مربوط به
- رسوبات تریاس پسین می‌باشد.
۷. سعادت نژاد (۱۳۹۵) ماکروفسیل‌های گیاهی حوضه زغال‌دار البرز غربی را در هرپنچ ناحیه حوضه مذکور، بررسی و مقایسه کرد. در این مطالعه جنس *Nilssonia pseudobrevis* و دو گونه *Dictyozamites* و *Dictyozamites asseretoi* از حوضه زغال‌دار البرز غربی، گونه *Pterophyllum aequale* از گستره زغال‌دار رامسر و گونه *Anthrophyopsis crassinervis* از زیرپهنه زغال‌دار نیدشت در این مطالعه برای نخستین بار گزارش شدند.

جدول ۱. ماکروفسیل‌های گیاهی با سن نورین-رتین معرفی شده از گستره زغال‌دار رامسر (نیدشت و اکراسر) به ترتیب سال انتشار

نویسنده/نویسندگان	لیست گونه‌های معرفی شده
Sadovnikov, 1976	<i>Nilssonia (?) simplex</i> , <i>Hyrcaopteris leclerei</i> , <i>Keraiaephyllum</i> sp., <i>Nilssonia brevis</i> , <i>Nilssoniopteris schenkiana</i> , <i>Pterophyllum bavieri</i> , <i>Pterophyllum braunianum</i> , <i>Ptilozamites ctenoides</i> , <i>Ptilozamites nilssoni</i> , <i>Sphenobaiera longifolia</i> , <i>Taeniopteris mikailovii</i>
Sadovnikov, 1989	<i>Nilssonia</i> sub gen. <i>Planinilssonia simplex</i> , <i>Taeniopteris</i> sub gen. <i>Elbursia mikailovii</i> , <i>Taeniopteris</i> sub gen. <i>Taeniopteris barnardii</i>
Sadovnikov, 1991	<i>Ctenophyllum tazarensis</i> , <i>Hsiangchiphyllophyllum rarinervis</i> , <i>Ptilozamites ctenoides</i> , <i>Ptilozamites nilssoni</i>
معین‌السادات و زاده کبیر، ۱۳۷۰	<i>Hyrcaopteris</i> sp., <i>Keraiaephyllum rarinervis</i> , <i>Keraiaephyllum</i> sp., <i>Pterophyllum bavieri</i> , <i>Pterophyllum braunianum</i> , <i>Ptilozamites nilssoni</i> , <i>Sphenobaiera longifolia</i>
Schweitzer and Kirchner, 1998	<i>Anthrophyopsis crassinervis</i> , <i>Ctenozamites caspiensis</i> , <i>Scytophyllum persicum</i> , <i>Baiera furcata</i> , <i>Ctenis kanharai</i> , <i>Ginkgoites longifolius</i> , <i>Pseudoctenis herriesi</i> , <i>Anthrophyopsis crassinervis</i> , <i>Dictyophyllum nathorsti</i> , <i>Dictyozamites asseretoi</i> , <i>Dictyozamites</i> sp., <i>Nilssonia pseudobrevis</i> , cf. <i>Nilssoniopteris musafolia</i> , <i>Pterophyllum aequale</i> , <i>Pterophyllum</i> sp.,

رده‌بندی ماکروفسیل‌های گیاهی

- در بین ماکروفسیل‌های گیاهی مطالعه شده از سازند لاله‌بند از ناحیه میان‌لات-بامسی تعداد یک گونه مربوط به دم‌اسبیان از راسته Equisetales شامل *Neocalamites* sp. cf. *N. carcinoides* و *Filicales* شامل *Clathropteris* و *Dictyophyllum* sp. cf. *D. exile* و یک گونه مخروطیان از راسته Pinales شامل اندام زایا با عنوان *Cycadocarpidium erdmani* گزارش می‌شود. رده‌بندی براساس Benton (1993) انجام شده و در فهرست مترادف‌ها (به‌غیر از معرف اصلی گونه)، برای جلوگیری از طولانی شدن متن، فقط به نمونه‌های
- معرفی شده از ایران اکتفا شده است.
- Division: **Pteridophyta**
 Class: **Equisetopsida** Takhtajan & Němejic 1963
 Order: **Equisetales** Trevisan 1907
 Family: **Equisetaceae** Richard & De Candolle 1805
 Genus: **Neocalamites** (Halle 1908) emend. Harris 1961
Neocalamites sp. cf. **N. carcinoides** Harris 1931 (Figs. 4a-c)
- 1931 *Neocalamites carcinoides* Harris, p. 25, pl. 4, figs. 2,3,5-7; pl. 5, figs. 1-5; pl. 6, figs. 1-6; text-fig. 5 A-D.

به این گونه نمی‌باشد. در نمونه بیان شده براساس تصویر، پهنای ساقه $2/5$ و فاصله میان‌گره هفت سانتی‌متر است ولی همان‌طور که در بالا به آن اشاره شد پهنای ساقه در این گونه حداقل شش و طول میان‌گره حداقل 10 سانتی‌متر می‌باشد.

سن: انتشار چینه‌شناسی این گونه در سراسر دنیا، نورین تا لیاس می‌باشد به طوری که اغلب، از تریاس پسین گزارش شده است.

Class **Filicopsida** Pichi-Sermolli 1958
Order **Filicales** Engler & Prantl 1902
Family **Dipteridaceae** Seward & Dale 1901
Genus **Dictyophyllum** Lindley & Hutton 1834
Dictyophyllum sp. cf. D. exile (Brauns 1862)
Nathorst 1878
(Figs. 4d,e)

1862 *Camptopteris exilis* Brauns, p. 54, pl. 13, figs. 11 a-c.

1878 *Dictyophyllum exile*; Nathorst, p. 39, pl. 5, fig. 7.

1977 *Dictyophyllum exile*; Fakhr, p. 72, pl. 20, figs. 2-5; text-fig. 6E.

2002 *Dictyophyllum exile*; Vaez-Javadi & Ghavidel-Syooki, p. 60, pl. 3, fig. 2.

2009 *Dictyophyllum exile*; Schweitzer et al., p. 41, pl. 10, figs. 1-3; text-fig. 7.

2012 *Dictyophyllum exile*; Vaez-Javadi, p. 118, pl. 1, fig. 3; text-fig. 4, fig. 3 (In Persian).

2015 *Dictyophyllum exile*; Vaez-Javadi & Parvasideh, p. 62, pl. 1, fig. 8, (In Persian).

توصیف: نمونه‌ها همگی شامل پن‌های پراکنده، راشیسی پن $1/7$ میلی‌متر و حاوی دو سری خطوط عرضی و طولی، پن‌ها راست و مستقیم، پهنای پن 35 میلی‌متر، بریدگی پن‌ها کم عمق و شامل یک پنجم طول پینول، طول پینول‌ها در حدود 17 میلی‌متر، رگبرگ اصلی پینول‌ها به‌طور عمود از راشیسی پن خارج شده و کم و بیش تا سه چهارم طول پهنک به‌طور افقی و در یک چهارم انتهایی به سمت بالا تا رأس پینول خمیده می‌شوند. رأس پینول‌ها گرد تا نوک ساییده، سینوس بین پینول‌ها نوک ساییده، رگبرگ‌های

توصیف: طول ساقه حفظ شده $14/5$ سانتی‌متر و پهنای $4/8$ سانتی‌متر، تنها یک بند در کل ساقه حفظ شده، طول میان‌گره حداقل 11 سانتی‌متر، سراسر بدنه حاوی شیارها و برجستگی‌های ظریف و به‌طور کامل مشخص و به موازات هم، در دو طرف بند برخی از شیارها در امتداد هم و برخی به‌طور متناوب، بدون آثار برگ در سراسر بند، در زیر بند حاوی تعداد پنج عدد برآمدگی^۱ با حفظ شدگی ضعیف و ابعاد متفاوت با $3-4$ میلی‌متر قطر، تراکم شیارها $11-15$ عدد در هر سانتی‌متر.

مقایسه: گونه *Neocalamites carcinoides* را می‌توان با گونه *Neocalamites hoerensis* (Schimper, 1869) Halle, 1908 در گونه *Neocalamites carcinoides* در ساقه اصلی طول میان‌گره حداکثر 22 سانتی‌متر و حداقل 10 سانتی‌متر، پهنای ساقه حداکثر 10 سانتی‌متر و حداقل شش سانتی‌متر و تعداد شیارها در قالب داخلی $120-240$ عدد در سراسر پهنای ساقه، اثر برگ‌ها توسط سه تا پنج شیار از هم جدا شده، انشعاب شاخه‌های فرعی از ساقه اصلی به‌طور منظم، پهنای برگ‌ها در بخش میانی دو تا چهار میلی‌متر و به هر دو سمت به تدریج باریک شونده، سطح برگ‌ها حاوی خطوط ظریف عرضی است ولی در گونه *Neocalamites hoerensis* در ساقه اصلی طول میان‌گره 12 سانتی‌متر و پهنای ساقه پنج سانتی‌متر (ولی معمولاً کوچک‌تر) و تعداد شیارها در قالب داخلی $100-600$ عدد در سراسر پهنای ساقه، اثر برگ‌ها توسط دو تا چهار شیار از هم جدا شده، انشعاب شاخه‌های فرعی از ساقه اصلی به‌طور نامنظم، پهنای برگ‌ها در نزدیک ساقه حداکثر به $1-2/5$ میلی‌متر رسیده و سپس کناره‌ها تا نزدیک رأس موازی می‌باشند و سطح برگ‌ها حاوی خطوط به نسبت ضخیم عرضی می‌باشد (Harris, 1931).

انتشار جغرافیایی در ایران: در ایران تاکنون تنها یک نمونه تحت عنوان *Neocalamites carcinoides* از رسوباتی با سن رتین-دوگر مربوط به گروه شمشک در منطقه امامزاده هاشم توسط فرهی‌منش و همکاران (۱۳۸۷) معرفی شده که با توجه به تفاوت زیاد بین توصیف متن و تصویر ارائه شده از این نمونه و موارد زیر این نمونه به‌طور حتم مربوط

1. Bulge

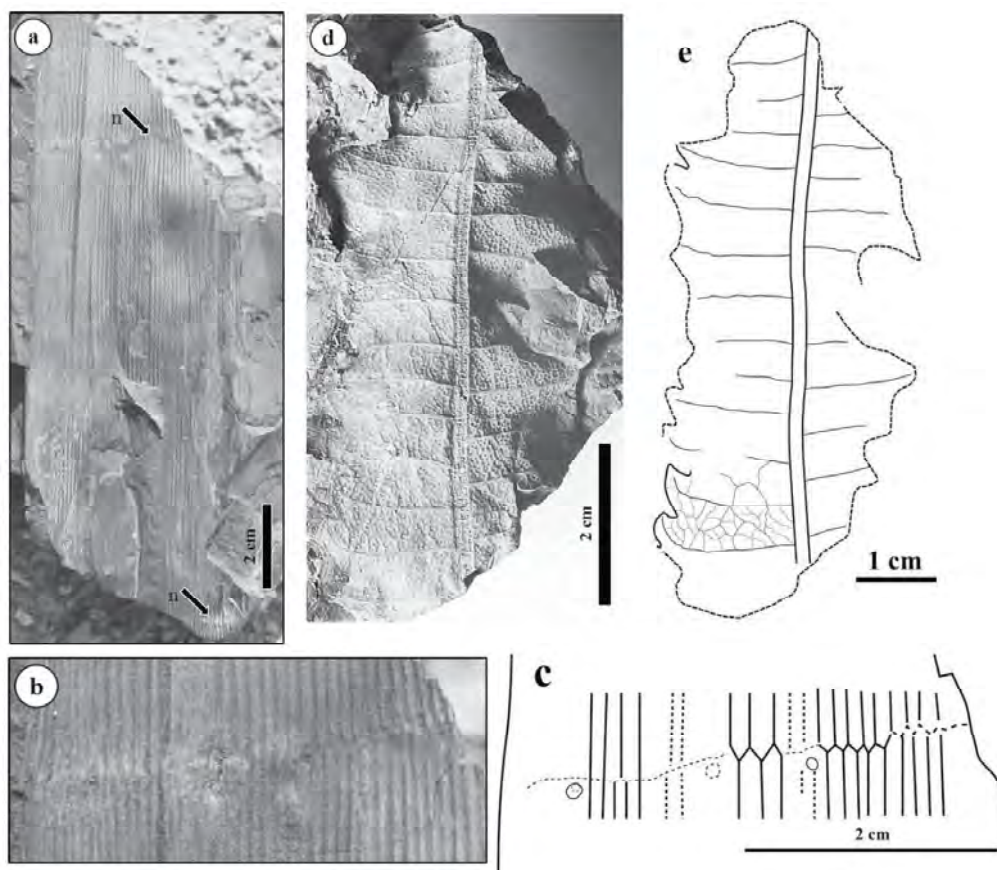
(Vaez-Javadi and Ghavidel- Jajarm, et al., 2009) (Syooki, 2002)، البرز مرکزی (بدون ذکر ناحیه) (Schweitzer et al., 2009) و معدن زغال سنگ تخت (شرق مینودشت) (واعظ جوادی و پرواسیده، ۱۳۹۳) و حوضه طبس شامل گستره پرووده (واعظ جوادی، ۱۳۹۱) گزارش شده است. همچنین این گونه تحت عنوان *Dictyophyllum cf. exile* از معدن یورت شرقی در آزادشهر (واعظ جوادی، ۱۳۹۵) گزارش شده است.

سن: این گونه تاکنون از رسوبات تریاس پسین (Fakhr, 1977)، رتین- (Vaez-Javadi and Ghavidel- 2002)، Syooki (2002)، واعظ جوادی، ۱۳۹۱ و واعظ جوادی و پرواسیده، ۱۳۹۳) و رتین پسین (Schweitzer et al., 2009) گزارش شده است. Schweitzer و همکاران (۲۰۰۹) معتقدند که رسوبات دربردارنده این گونه در ایران تاکنون رتین پسین می باشد. انتشار چینه شناسی این گونه در سایر نقاط دنیا، نورین تا قاعده لیاس می باشد.

جانبی تشکیل شبکه های نامنظم و چند وجهی داده، بدون اندام زایا در پهنک.

مقایسه: از گونه های قابل قیاس با این گونه می توان به گونه *Dictyophyllum nathorstii* Zeiller 1903 اشاره کرد. در گونه *Dictyophyllum exile* طول راشیسی های حامل پن ۲۰ سانتی متر، تعداد پن ها در هر یک از راشیسی ها ۲۵ عدد، پهنای پن در بخش میانی راشیسی سه سانتی متر و میزان بریدگی پهنک کمتر یا مساوی یک سوم عرض پهنک است ولی در گونه *Dictyophyllum nathorstii* طول راشیسی های حامل پن هشت تا دوازده سانتی متر، تعداد پن ها در هر یک از راشیسی ها ۲۰-۲۵ عدد، پهنای پن در بخش میانی راشیسی سه تا چهار سانتی متر و میزان بریدگی پهنک بیشتر از یک سوم و کمتر از دو سوم عرض پهنک می باشد.

انتشار جغرافیایی در ایران: این گونه تاکنون از دو حوضه البرز شامل آبیگ (Fakhr, 1977; Schweitzer



شکل ۴. (a) *Neocalamites* sp. cf. *N. carcinoides*، n: محل بندها، (b) نمایی نزدیک از بند بالایی، (c) رسم بند بالایی، *Dictyophyllum* sp. cf. *D. exile* (e) رسم بند بالایی، (d)

ساییده، خروج رگبرگ میانی پینول‌ها از راشیس با زاویه ۶۰ درجه و تا انتهای پینول ادامه دارد، طول پینول‌ها ۵۵ میلی‌متر، رگبرگ میانی یا اصلی (I) کمی به سمت بالا خمیده، رگبرگ‌های جانبی (II) به‌طور کامل مشخص و عمود بر رگبرگ اصلی و تشکیل شبکه‌های منظم مستطیلی، ضلع کوچک مستطیل‌ها شامل رگبرگ‌های اصلی، ابعاد این مستطیل‌ها ۵×۶ میلی‌متر، این شبکه‌های مستطیلی توسط رگبرگ‌های فرعی‌تر (III) به چهار مستطیل و در نهایت شبکه‌های مستطیلی نهایی توسط رگبرگ‌های فرعی‌تر (IV) و ظریف‌تر به شبکه‌های نامنظم و بسیار ظریفی تقسیم می‌شود. پینول‌ها فرتیل، اسپورانژها پراکنده در سطح پهنک، اسپورانژها کروی با قطر ۵/۰ میلی‌متر.

مقایسه: گونه *Clathropteris meniscoides* را می‌توان با گونه *Clathropteris obovata* Oishi 1932, emend. Harris, 1961 مقایسه کرد. شکل کلی پن در گونه *Clathropteris meniscoides* خطی-سرنیزه‌ای ولی در گونه *Clathropteris obovata* تخم‌مرغی معکوس بوده، در گونه *Clathropteris meniscoides* نسبت طول پن به عرض بیشتر و بریدگی کناره پهنک پن‌ها کمتر و شبکه‌ها منظم‌تر و مشخص‌تر می‌باشند. همچنین در گونه *Clathropteris obovata* کناره پینول‌ها لوبه می‌باشد و این حالت در گونه *Clathropteris meniscoides* دیده نمی‌شود.

انتشار جغرافیایی در ایران: این گونه تاکنون از دو حوضه البرز شامل زیراب (Kilpper, 1964)، نج (Assereto et al., 1968)، طزره (Sadovnikov, 1976)، شمشک (Fakhr, 1977)، شمال شرق شاهرود (Corsin and Stampfli, 1977)، آبیگ و واسک‌گاه (Sadovnikov, 1983)، جاجرم (Vaez - Javadi and Ghavidel-Syooki, 2002) و معدن زغال‌سنگ تخت (شرق مینودشت) (واعظ جوادی و پرواسیده، ۱۳۹۳)، از حوضه طبس شامل معادن زغال‌سنگ پروده (Vaez-Javadi, 2014)، از حوضه کرمان شامل معادن زغال‌سنگ کرمان (بدون ذکر نام منطقه) (Poliansky et al., 1975)، داربیدخون و دهرود (Schweitzer et al., 2009) و از شمال شرق اصفهان (چاهریسه) (منانی و همکاران، ۱۳۹۹) گزارش شده است.

Genus *Clathropteris* Brongniart 1828

Clathropteris meniscoides (Brongniart, 1825)

Brongniart 1828

(Figs. 5a,b)

1825 *Filicites meniscoides* Brongniart, p. 218, pl. 11.
1828 *Clathropteris meniscoides*; Brongniart, p. 62, 187.

1964 *Clathropteris meniscoides*; Kilpper, p. 37; text-figs. 15,16.

1968 *Clathropteris meniscoides*; Assereto et al., table 1a.

1975 *Clathropteris meniscoides*; Poliansky et al., p. 1-3, 7, 11.

1976 *Clathropteris meniscoides*; Bragin et al., p. 11, pls. 7-9.

1976 *Clathropteris meniscoides*; Sadovnikov, p. 79, pl. 2, fig. 8.

1977 *Clathropteris meniscoides*; Sadovnikov, p. 146.

1977 *Clathropteris meniscoides*; Fakhr, p. 75, pl. 22, figs. 1-3; text-fig. 8G.

1977 *Clathropteris meniscoides*; Corsin & Stampfli, p. 523, pl. 1, figs. 3-9.

1978 *Clathropteris meniscoides*; Schweitzer, p. 20.

1980 *Clathropteris meniscoides*; Sadovnikov, p. 86.

1983 *Clathropteris meniscoides*; Sadovnikov, p. 13, figs. 5,6.

2002 *Clathropteris meniscoides*; Vaez-Javadi & Ghavidel-Syooki, p. 60, pl. 2, fig. 2.

2009 *Clathropteris meniscoides*; Schweitzer et al., p. 54, pl. 21, fig. 2; pl. 22, Figs. 1-3; pl. 23, fig. 1; text-fig. 16 & 17.

2014 *Clathropteris meniscoides*; Vaez-Javadi, p. 32, pl. 4, fig. 1.

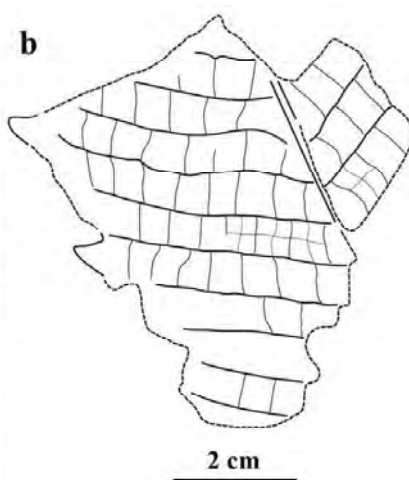
2015 *Clathropteris meniscoides*; Vaez-Javadi & Parvasideh, p. 62, pl. 1, fig. 3 (In Persian).

2020/2021 *Clathropteris meniscoides*; Mannani et al., p. 232, Figs. 6A-6F (In Persian).

توصیف: نمونه یافت شده شامل بخشی از یک پن، راشیس پن ظریف، ضخامت یک میلی‌متر و حاوی خطوط طولی ظریف، پهنای پن ۸۰ میلی‌متر، کناره‌های پن حاوی بریدگی‌های کم عمق، رأس لوب‌ها (پینول‌ها) گرد تا نوک

همچنین این گونه بدون ذکر گستره و تنها به صورت اشاره در لیست در برخی مطالعات (Bragin et al., 1976; Sadovnikov, 1977 and 1980; Schweitzer, 1978) گزارش شده است. سن: این گونه در ایران از رسوبات تریاس پسین (Fakhr, 1977; Kilpper, 1964; Sadovnikov, 1976) and 1983; Vaez-Javadi & Ghavidel-Syooki, 2002; همکاران، (۱۳۹۹)، تریاس پسین-لیاس پیشین (Poliansky et al., 1975; Corsin and Stampfli, 1977) و لیاس پیشین (Assereto et al., 1968) گزارش شده است. Schweitzer و همکاران (۲۰۰۹) معتقدند که سن این گونه در ایران نورین پسین-رتین پسین است. انتشار چینه‌شناسی این گونه در سراسر دنیا کارنین-لیاس پیشین می‌باشد.

همچنین این گونه بدون ذکر گستره و تنها به صورت اشاره در لیست در برخی مطالعات (Bragin et al., 1976; Sadovnikov, 1977 and 1980; Schweitzer, 1978) گزارش شده است. سن: این گونه در ایران از رسوبات تریاس پسین (Fakhr, 1977; Kilpper, 1964; Sadovnikov, 1976) and 1983; Vaez-Javadi & Ghavidel-Syooki, 2002;



شکل ۵. (a) *Clathropteris meniscoides*، (b) رسم *Clathropteris meniscoides*

تخم‌مرغی به طور اریب در زیر و دو طرف bract و متصل به پدونکول با ابعاد $۱/۵ \times ۱/۵$ میلی‌متر.

مقایسه: گونه *Cycadocarpidium erdmani* با برخی از گونه‌های این جنس قابل قیاس می‌باشد و در جدول زیر به آن اشاره شده است.

انتشار جغرافیایی در ایران: این گونه تاکنون تنها از حوضه البرز شامل شمشک (Fakhr, 1977) و دره آیون در جنوب زیراب (Schweitzer and Kirchner, 1996) گزارش شده است.

سن: این گونه در ایران تاکنون از رسوبات تریاس پسین (Fakhr, 1977) و نورین (Schweitzer and Kirchner, 1996) گزارش شده است. شوایتزر و کرچنر (Schweitzer and Kirchner, 1996) معتقدند رسوبات مورد مطالعه توسط فخر (Fakhr, 1977) احتمالاً سن نورین داشته است.

Division Gymnospermyphyta
Class Pinopsida Meyan 1984
Order Pinales Meyan 1984
Family Voltziaceae Florin 1951
Genus *Cycadocarpidium* Nathorst 1886
***Cycadocarpidium erdmani* Nathorst 1886**
 (Figs. 6a,b)

1886 *Cycadocarpidium erdmani* Nathorst, p. 91, pl. 26, figs. 15-20.

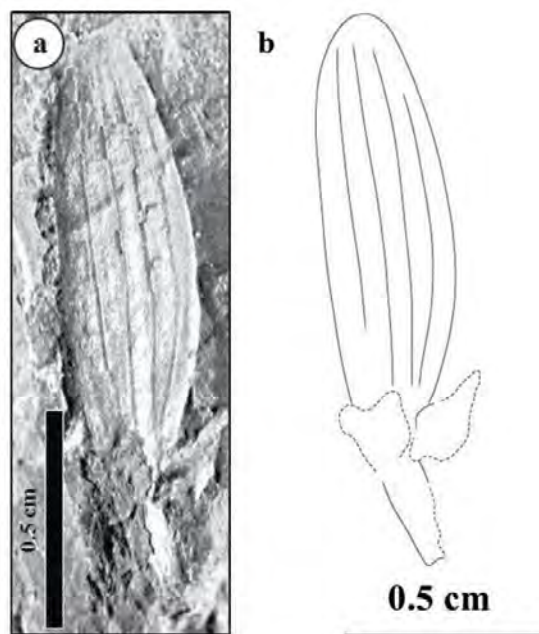
1977 *Cycadocarpidium erdmani*; Fakhr, p. 146, pl. 50, figs. 7,8.

1996 *Cycadocarpidium erdmani*; Schweitzer & Kirchner, p. 97, pl. 2, fig. 7; pl. 3, figs. 2-5; Text-fig. 7.

توصیف: نمونه (اندام زایا) شامل یک bract بیضوی کشیده و منفصل با ابعاد ۳×۱۰ میلی‌متر، رأس آن به طور کامل گرد، حاوی شش رگبرگ، حاوی یک پدونکول با ضخامت یک میلی‌متر و دو اوول کم و بیش نزدیک به

جدول ۲. مقایسه گونه *Cycadocarpidium erdmani* با چند گونه از این جنس در تریاس پسین. (اقتباس از Kimura and Ohana, 2000) (C: Carnian, N: Norian, R: Rhaetian, L: Lias)

	Bract Scale			Seed Scale Complex		Age
	Form	Size L/W (mm)	Veins	Seeds		
				Size L/W (mm)	Number	
<i>C. erdmani</i> Nathorst 1886	ovate	۷/۵-۱۰/۵ × ۳-۳/۲	۴-۶	۳ × ۲	۲	N-R
<i>C. redivivum</i> Nathorst 1911	small ovate	۵ × ۲	۴	small	۲	R
<i>C. minor</i> Turtanova-Ketova 1931	lanceolate	۴-۱۰ × ۳-۴	۴	small	۲	N-L
<i>C. parvum</i> Kryshtofovich & Prynada 1932	elongate ovate	۸-۱۹ × ۴-۶/۵	۴-۶	middle	۲	N
<i>C. ferganiensis</i> Turtanova-Ketova 1950	elongate ovate	۱۵-۲۲ × ۳-۷	۴-۶	۲ × ۱	۲	N-L
<i>C. naitoi</i> Kon'no 1961	elliptic	۱۵-۱۷ × ۳/۶-۴	۴	۲/۱-۳/۳ × ۰/۸-۱/۸	۳	C-N
<i>C. osawae</i> Kon'no 1961	ovate-short lanceolate	۱۴/۵-۱۸/۵ × ۴/۶	۴	۱/۶-۲/۳ × ۱/۲-۱/۳	۳	C-N
<i>C. tricarpum</i> Prynada 1978	ovate-lanceolate	۱۵-۱۸ × ۳/۵-۵	۵-۶	۲-۲/۵ × ۱-۱/۵	۳	C-R



شکل ۶. (a) *Cycadocarpidium erdmani*، (b) رسم *Cycadocarpidium erdmani*

نتیجه‌گیری

۱. چهار گونه ماکروفسیل گیاهی در ناحیه میان‌لات-بامسی (گستره زغال‌دار رامسر) شناسایی شد و براساس گونه‌های *Neocalamites* sp. cf. *N. carsinoides*، *Dictyophyllum* sp. cf. *D. exile*، *Clathropteris* و *Cycadocarpidium erdmani* و *eris meniscoides* سن طبقات مورد مطالعه نورین-رتین و با توجه به موقعیت چینه‌ای رسوبات به طوری که برش مورد مطالعه

۲. به طور حتم مربوط به سازند لله‌بند می‌باشد بنابراین سن توالی رسوبات مطالعه شده نورین پسین-رتین پیشین در نظر گرفته می‌شود.

۳. در این مطالعه جنس *Cycadocarpidium* از ناحیه زغال‌دار البرز غربی و دو جنس *Neocalamites* و *Clathropteris* از حوضه زغال‌دار رامسر (نیدشت و اکراسر) برای نخستین بار گزارش می‌شوند.

۴. در این مطالعه جنس *Cycadocarpidium* از ناحیه زغال‌دار البرز غربی و دو جنس *Neocalamites* و *Clathropteris* از حوضه زغال‌دار رامسر (نیدشت و اکراسر) برای نخستین بار گزارش می‌شوند.

سپاسگزاری

از آقای دکتر محمد صادق فخر از دانشگاه تهران برای رهنمودهای ارزنده و همیشگی شان، از آقای فریبرز جوربنیان که در عملیات صحرایی و جمع‌آوری نمونه‌ها همراه و کمک اینجانب بودند و از آقای دکتر حسین کامیابی شادان و خانم مهندس سعیده رضایی هر دو از مدیریت اکتشاف تشکر و قدردانی می‌نمایم.

منابع

- آقانباتی، ع.، ۱۳۸۸. فرهنگ چینه‌شناسی ایران (جلد سوم-تریاس). سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، ۷۲۷.
- آقانباتی، ع.، ۱۳۷۷. چینه‌شناسی ژوراسیک ایران-۱. سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، ۳۵۵.
- بهار فیروزی، خ.، ندیم، ه. و شافعی، ع.ر.، ۱۳۸۰. نقشه زمین‌شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ رامسر، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور.
- سعادت نژاد، ج.، ۱۳۹۵. ماکروفسیل‌های گیاهی سازند کلاریز (رتین) از معادن زغال سنگ کناررود (جنوب باختری چابکسر)، تعیین سن و مقایسه آن‌ها با سایر مناطق در حوضه‌ی زغال خیز البرز غربی. دو فصلنامه‌ی دیرینه‌شناسی، ۴ (۲): ۲۰۸-۱۸۹.
- سعادت نژاد، ج.، ۱۳۸۴. معرفی چهار گونه از ماکروفسیل‌های گیاهی گروه بازدانگان (سیکادوفیت‌ها و ژینکوفیت‌ها) برای نخستین بار از ایران. فصلنامه‌ی علوم زمین، ۵۷: ۱۳۳-۱۲۸.
- عبداللهی، ه.، ۱۳۹۱. اطلس راه‌های ایران. سپهر اندیشه، ۶۴.
- فرهی منش، م.، خسرو تهرانی، خ. و زواره‌ای، ا.، ۱۳۸۷. معرفی تعدادی از ماکروفسیل‌های گروه شمشک در منطقه‌ی امامزاده هاشم. فصلنامه‌ی زمین‌شناسی کاربردی، ۴ (۳): ۱۹۳-۱۸۸.
- معین السادات، س. ح. و زاده کبیر، ا.، ۱۳۷۰. زمین‌شناسی و رسوبات ذغالدار ایران (جلد اول-البرز). وزارت معادن و فلزات، شرکت ملی فولاد ایران، منتشر شده، ۵۶۶.
- معین السادات، س. ح. و رضوی ارمغانی، م.ب.، ۱۳۷۲. زمین‌شناسی ایران (جلد هفتم- زغالسنگ). سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، ۲۸۶.
- منانی، م.، سعادت نژاد، ج. و علامه، م.، ۱۳۹۹. ماکروفسیل‌های گیاهی سازند نایبند (تریاس پسین)، شمال شرق اصفهان، ایران مرکزی. رخساره‌های رسوبی، ۱۳ (۲): ۲۳۸-۲۲۶.
- واسیلیف، ا. و.، ۱۳۶۳ (۱۹۸۴). فسیل‌های مزوزوئیک مناطق ذغالدار ایران، جلد اول، قسمت دوم، آلبوم عکس‌ها و اشکال فسیل‌های گیاهی. ترجمه: مهدیان، ج.، شرکت ملی فولاد ایران، منتشر نشده، ۹۷، ۴۷ آلبوم.
- واعظ جوادی، ف.، ۱۳۹۵. ماکروفسیل‌های گیاهی سازند کلاریز معدن یورت شرقی، آزادشهر و تطابق آن با دیگر افق‌های گیاهی ایران و جهان. فصلنامه‌ی علوم زمین، ۹۹: ۱۱۰-۹۵.
- واعظ جوادی، ف.، ۱۳۹۱. بیوستراتیگرافی سازند نایبند در منطقه معادن زغال سنگ پروده طبس بر مبنای ماکروفسیل‌های گیاهی. فصلنامه‌ی پژوهش‌های چینه نگاری و رسوب شناسی، ۴۶ (۱): ۱۴۳-۱۱۳.
- واعظ جوادی، ف. و پرواسیده، ا.، ۱۳۹۳. ماکروفسیل‌های گیاهی معدن تخت مینودشت، تعیین سن و بررسی فراوانی نسبی و اندکس سورنسون فلور آن و مقایسه با سایر فلوریزون‌های ایران و اوراسیا. فصلنامه‌ی پژوهش‌های چینه نگاری و رسوب شناسی، ۵۷ (۴): ۸۶-۵۹.
- Assereto, R., Barnard, P.D.W. and Fantini-Sestini, N., 1968. Jurassic Stratigraphy of the Central Elburz. *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia*, 74(1): 3-21.
- Benton, M.J., 1993. *The Fossil Record*. Chapman and Hall, London, 846.
- Bragin, Y., Jahanbakhsh, F., Golubev, S. and Sadovnikov, G., 1976. *Stratigraphy of the Triassic-Jurassic Coalbearing Deposites of Alborz*. National Iranian Steel Company, 51 p. (unpublished)
- Brauns, D., 1862. *Der Sandstein bei Seinstedt unweit des Fallsteins und die In ihm vorkommenden Pflanzenreste*. *Palaeontographica*, 9 (2): 47-62. (In Germany)

- Brongniart, A., 1825. Observations sur les végétaux fossils renfermés dans les grès de Hoer en Scanie. *Annales des Sciences Naturelles*, 4: 200-219. (In French)
- Brongniart, A., 1828. Prodrôme d'une histoire des végétaux fossiles. *Dictionnaire Sciences Naturelles*, 56: 16-212. (In French)
- Corsin, P. and Stampfli, G., 1977. La formation de Shemshak dans l'Elburz oriental (Iran): flore-stratigraphie-paleogeographie. *Geobios*, 10: 509-571. (In French)
- Fakhr, M.S., 1977. Contribution a l'étude de la flore Rheto-Liasique de la formation de Shemshak de l'Elburz (Iran). *Memoire de Section de Science*. 5, 178.
- Fürsich, F.T., Wilmsen, M., Seyed-Emami, K. & Majidifard, M.R., 2009. Lithostratigraphy of the Upper Triassic Middle Jurassic Shemshak Group of Northern Iran. *Geological Society, Special Publications*, 312: 129-160.
- Harris, T.M., 1961. The Yorkshire Jurassic Flora, I. Thalophyta and Pteridophyta, *British Museum Natural History*, London, 212.
- Harris, T.M., 1931. The Fossil Flora of Scoresby Sound, I. Cryptogams (exclusive of Lycopodiales), *Meddelelser om Grønland*, Kopenhagen, 104.
- Kilpper, K., 1964. Über eine Rat-Lias Flora aus dem nördlichen Abfall des Alburz Gebirges in Nord Iran, I: Bryophyta-Pteridophyta. *Palaeontographica*, B., 114 (1-3), 1-78. (In Germany)
- Kimura, T. and Ohana, T., 2000. A unique Cycadocarpidium from the Upper Triassic Nariwa Group, West Japan. *Bulleton Kitakyushu Museum Natural History*, 19: 111-116.
- Nathorst, A.G., 1886. Om floren i Skanes kolförande Bildningar. I. Floren vid Bjuf. *Första Häftet. Sverige Geology Understanding*, 85: 95-131. (In Germany)
- Nathorst, A.G., 1878. Om floren Skanes kolförande Bildningar. I. Floren vid Bjuf. *Sverige Geology Understanding*, 27: 1-52. (In Germany)
- Poliansky, B.Y., Sikstel, T.A. and Saffronov, D.S., 1975. Stratigraphy of Triassic and Jurassic Deposits of Kerman Region. *Polad Iran*, 5: 1-10.
- Repin, J., 1978. Stratigraphy and Paleogeography of Coal-bearing Sediments of Iran. *National Iranian Steel Company*, 326. (unpublished)
- Sadovnikov, G.N., 1991. Upper Triassic Gymnosperms from Northern Iran. *Paleontological Journal*, 25 (4): 123-137.
- Sadovnikov, G.N., 1989. Taeniopteris, Nilssoniopteris and Nilssonia in the Late Triassic Flora of Iran. *Paleontological Journal*, 23 (3): 95-100.
- Sadovnikov, G., 1983. Flora of the Elburz Mesozoic Coalbearing Formation. III. Geshlagh-Flora. Atlas. 46 pl., Moskow. (in Russian).
- Sadovnikov, G., 1980. Flora of the Elburz Mesozoic Coalbearing Formation. *Proceeding of the USSR Academy Nauk.*, 9: 82-96; (in Russian).
- Sadovnikov, G.N., 1977. The floral assemblages of the Mesozoic of Northern Iran. *Bulleton MOIP, otd. Geology*, 52, 2: 146.
- Sadovnikov, G., 1976. The Mesozoic flora of Alborz and Central Iran and its stratigraphic importance. *National Iranian Steel Company*, 118, 13 table. (unpublished).
- Schweitzer, H.J., 1978. Die rhäto-jurassischen Floren des Iran und Afghanistans: 5. *Todites princeps*. *Thumatopteris brauniana* und *Phleboteris polypodioides*. *Palaeontographica*, B., 168 (1-3): 17-60. (In Germany)
- Schweitzer, H.J. and Kirchner, M., 2003. Die rhäto-jurassischen Floren des Iran und Afghanistans. 13. *Cycadophyta*. III. *Bennettitales*. *Palaeontographica*, B., 264 (1-6): 1-166. (In Germany)
- Schweitzer, H.J. and Kirchner, M., 1998. Die rhäto-jurassischen Floren des Iran und Af-

- ghanistans. 11. Pteridospermophyta und Cycadophyta I. Cycadales. *Palaeontographica*, B., 248 (1-3): 1-85. (In Germany)
- Schweitzer, H.J. and Kirchner, M., 1996. Die rhaeto-jurassischen Floren des Iran und Afghanistans. 9. Coniferophyta. *Palaeontographica*, B., 238 (4-6): 77-139. (In Germany)
 - Schweitzer, H.J., Schweitzer, U., Kirchner, M., Van Konijnenburg-Van Cittert, J.H.A., Van der Burg, J. and Ashraf, R.A., 2009. The Rhaeto-Jurassic flora of Iran and Afghanistan. 14. Pterophyta-Leptosporangiateae. *Palaeontographica*, B., 279: 1-108.
 - Vaez-Javadi, F., 2014. Triassic and Jurassic Floras and Climate of Central-East Iran. Geological Survey of Iran, Rahi Publ., 254 p.
 - Vaez-Javadi, F. and Ghavidel-Syooki, M., 2002. Plant megafossil remains from Shemshak Formation of Jajarm area, NE Alborz, Iran. *Palaeobotanist*, 51: 57-72.