

مطالعه ماکروفسیلهای گیاهی سازند شمشک در ناحیه غزنوی - فارسین، در مسیر جاده شاهرود - آزاد شهر (البرز شرقی)، شمال ایران: کاربرد چینه شناسی ناحیه‌ای و آب و هوای دیرینه

دلاور نجفی حاجی پور*

* سازمان حفاظت محیط زیست، تهران، ایران

* پست الکترونیک: delavar3000@yahoo.com

تاریخ پذیرش: ۸۸/۶/۷

تاریخ دریافت: ۸۸/۴/۱۳

چکیده

سازند شمشک در شمال روستاهای غزنوی و فارسین با مختصات جغرافیایی $26^{\circ} 36'$ عرض شمالی و $28^{\circ} 55'$ طول شرقی در مسیر جاده شاهرود - آزادشهر به خوبی بیرون زدگی دارد. ضخامت واقعی سازند شمشک در این ناحیه ۱۲۰۰ متر است که از تناوب ماسه سنگ، شیل، سیلت سنگ همراه با لایه‌های زغال تشکیل شده است. سازند شمشک در این ناحیه با دگرشیبی فرسایشی روی رسوبات کربناته سازند الیکا و در بالا به طور هم شیب زیر ماسه سنگهای صورتی رنگ و کرینوئیددار سازند فارسین قرار دارد. اغلب افقهای مربوط به سازند شمشک در این ناحیه حاوی ماکروفسیلهای گیاهی فراوان با حفظ شدگی خوب از قبیل ساقه، برگ و اندامهای تولید مثل آنها می‌باشد. در این مطالعه تعداد ۲۵ گونه (۱۲ جنس) از قبیل *Baiera gracilis*، *Baiera muensteroana*، *Cladophlebis cf. nebbensis*، *Cladophlebis denticulate*، *Cladophlebis raciborski*، *Cladophlebis meniscoides*، *Cycadatifites* sp.، *Ctenozamites iranica*، *Dictyophyllum* sp.، *Nilssonsonia tenuinervis*، *Nilssonsonia ferziensis*، *Nilssonsonia cf. acuminata*، *Pterophyllum braunianum*، *Pterophyllum tietzei*، *Pterophyllum persicum*، *Otozamites eichwaldi*، *Nilssoniopteris vittata*، *Bennetitales*، *incertae sides ferns* و *Peltaspermales* تعلق دارند. بر مبنای گونه‌های ماکروفسیلهای گیاهی مذکور زمان تریاس پسین (رتین) - ژوراسیک میانی در ناحیه مورد مطالعه برای سازند شمشک پیشنهاد می‌شود. از طرف دیگر، بر مبنای ارزش حرارتی گونه‌های ماکروفسیل گیاهی *Dictyophyllum*، *Otozamites* و *Pterophyllum*، *Zamites* و آب و هوای نیمه استوایی و نسبتاً مرطوب در زمان تهنشین شدن این سازند حاکم بوده است.

واژه‌های کلیدی: شمشک، ماکروفسیل گیاهی، غزنوی - فارسین، البرز شرقی.

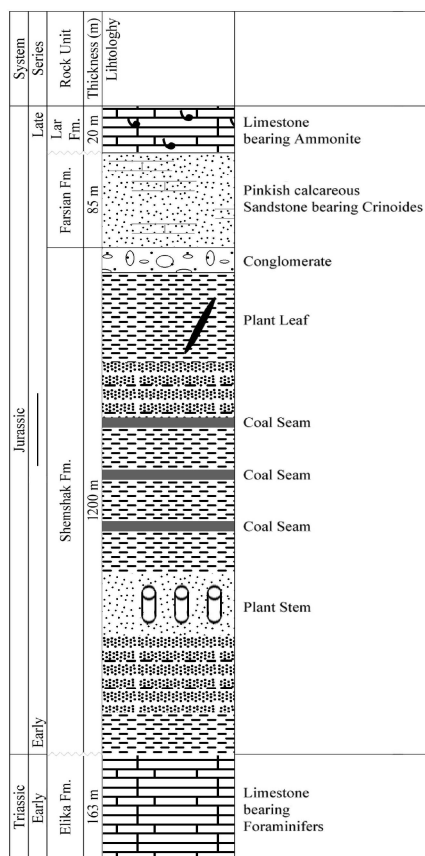
مقدمه

۴۰۰۰ متر معرفی کرد که از سلسله جبال البرز تا غرب ترکیه گسترش دارد (فورزیش و همکاران، ۲۰۰۵). تاکنون مطالعات متعددی بر روی ماکرو و میکروفسیلهای گیاهی و جانوری این سازند در نواحی مختلف البرز شرقی انجام شده

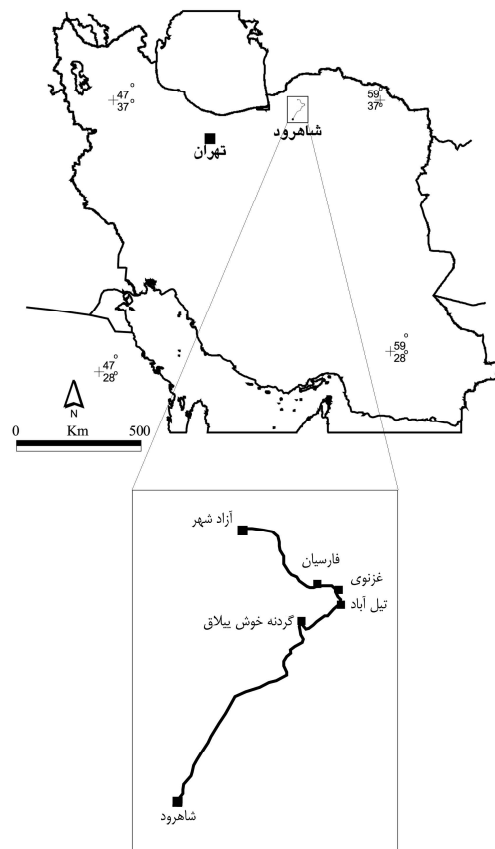
سازند شمشک یکی از ضخیم‌ترین واحدهای سنگ چینه‌ای ایران است. این سازند را برای اولین بار آسرتو (۱۹۶۶) برای رسوبات سیلیسی - آواری البرز مرکزی با ضخامت حدود

شمشک را در این ناحیه از نظر رسوب شناسی مورد بررسی قرار داده است. او در این مطالعه شانزده سکانس را از این سازند شناسایی و محیط تشکیل آن را دلتایی پیشنهاد کرده است. بخش میانی این سازند در ناحیه دارای ذغال سنگ است که هم اکنون یکی از معادن زغال سنگ فعال کشور بوده و به نام معدن ذغال سنگ فارسین مشهور است. این سازند از نظر اقتصادی از اهمیت خاصی برخوردار است، زیرا قسمت عمده زغال سنگهای ایران در این سازند وجود دارد. از این رو بررسی ماکروفسیلهای گیاهی این سازند در ناحیه غزنوی [۱] فارسین انگیزه اصلی این پژوهش قرار گرفت.

است (واعظ جوادی و قویدل سیوکی، ۲۰۰۲؛ سید امامی و همکاران، ۲۰۰۶ و ۲۰۰۷؛ واعظ جوادی، ۲۰۰۷). هدف این مطالعه شناسایی و معرفی ماکروفسیلهای گیاهی سازند شمشک در ناحیه غزنوی - فارسین به منظور تعیین سن و شرایط آب و هوایی گذشته این ناحیه در زمان ته نشین شدن این سازند است. سازند شمشک در شمال روستاهای غزنوی و فارسین ۱۲۰۰ متر ضخامت دارد و از تناوب شیل، ماسه سنگ و سیلت سنگ همراه با لایه‌های زغال تشکیل شده است (شکل ۱). این سازند با دگرشیبی فرسایشی روی سازند الیکا و به طور هم شیب زیر سازند فارسین قرار می‌گیرد (شکل ۲). میرباقری (۱۳۸۶) نیز سازند



شکل ۲: ستون چینه شناسی برش مورد مطالعه



شکل ۱: نقشه راههای دسترسی به برش مورد مطالعه

بحث

پن کوتاه و نوک ساییده و اندازه شبکه ها ۷×۴ میلی متر می - باشد.

Order Filicales incite sedis ferns
Genus *Cladophlebis* Brongniart, 1849
Species *Cladophlebis denticulata* (Brongniart)
Nathorst, 1875
Plate 1, Fig. 2

توصیف: فروند بای پنه، پنه متناوب، پینولها سر نیزه‌ای شکل، خمیده، کمی متمایل به بالا و نوک تیز هستند که با حالتی متناوب و با تمام پهنای قاعده به رگ برگ میانی متصلند. رگ برگ میانی مستقیم و تا انتهای پینول ادامه دارد. رگ برگهای جانبی یک بار دوشاخه می شوند. اندازه پینولها ۲۳×۵ میلی متر است.

Species *Cladophlebis raciborski* Zeiller, 1903
Plate 1, Fig. 6

توصیف: فروند دو پنه‌ای بوده و تقریباً مقابل هم قرار دارند. پینولهای مجاور مستقیم یا کمی متمایل به بالا با کناره‌های موازی هستند که در نهایت به یک نوک تیز ختم می شوند. کنار پینولها در حاشیه دنداندار و در قسمت قاعده حالت پروکورانته (procurrent) مشاهده می شود. اندازه پینولها ۲۰×۷ میلی متر، رگ برگ اصلی مشخص و تا انتها ادامه می یابد. رگ برگهای جانبی یک تا دو بار به حالت دو شاخه منشعب می شود که در بار دوم نیز از نزدیک قاعده حالت دو شاخه پیدا می کند.

Order Peltaspermales
Family Peltaspermales
Genus *Scytophyllum* Bornemann, 1856
Species *Scytophyllum persicum* (Schenk, 1887)
Kilpper, 1975
Plate 1, Fig. 5

توصیف: فروند پنه و ضخامت راشیس ۲ میلی متر است. پینولها سرنیزه‌ای تا خطی با کناره‌های صاف تا موج دار و قاعده پینولها دکورانت است. اندازه پینولها ۵-۸ تا ۳۰-۲۰ میلی متر

در این مطالعه ۱۰۰ نمونه که حاوی ماکروفسیلهای گیاهی هستند از رسوبات سازند شمشک واقع در شمال ناحیه غزنوی - فارسین انتخاب و مورد بررسی قرار گرفته و ۲۶ گونه متعلق به ۱۳ جنس، شناسایی و برای اولین بار از ناحیه مورد مطالعه معرفی می شود. این گونه‌ها در مقام مقایسه شباهت بسیار نزدیکی دارند با نمونه‌هایی که از سایر نقاط البرز شرقی توسط گنوپرت (۱۸۶۱)، استور (۱۸۶۶)، شنک (۱۸۸۷)، کراسر (۱۸۹۱)، زیلر (۱۹۰۵)، کیلپر (۱۹۶۴)، بارنارد (۱۹۶۷ و ۱۹۶۷)، فخر (۱۹۷۷)، واعظ جوادی (۲۰۰۵) و نیز کارشناسان روسی نظیر صادق نیگف (۱۹۷۴) و واسیلیف با همکاری شرکت ملی فولاد ایران (۱۳۶۳)، گزارش شده است و همگی سن رتین - لیا - دو گر را برای این سازند پیشنهاد کرده‌اند.

جنس و گونه‌های شناسایی شده از ناحیه مورد مطالعه به طور سیستماتیک مورد بررسی قرار گرفت که در زیر به تعدادی از آنها اشاره شده و تصاویر بعضی از آنها در پلتهای ۱ و ۲ آمده است.

معرفی و توصیف سیستماتیک تعدادی از ماکروفسیلهای گیاهی شناسایی شده از ناحیه غزنوی - فارسین:

Order Filicales
Family Dipteridaceae
Genus *Clathropteris* Brongniart, 1828
Species *Clathropteris meniscoides* Brongniart,
1828
Plate 1, Fig. 1

توصیف: فروند پنه، شکل کلی پن مشخص نیست. ضخامت راشیس ۲ میلی متر، زاویه اتصال رگ برگ اصلی با راشیس حدود ۶۵ درجه، رگ برگهای ثانویه مستقیم، واضح و تشکیل شبکه‌های مستطیلی منظم می دهند. بریدگیهای کناره

ناقص است. پهنای پینول ۱۱ تا ۱۳ میلی متر و طول آنها نامشخص، رگبرگها ساده، موازی و از قسمت نزدیک راشیس یک بار به حالت دو شاخه منشعب شده و تا انتها ادامه می یابند. تعداد رگبرگها ۱۸ تا ۲۰ عدد در هر سانتی متر می باشد.

Order Cycadales
Species *Cycadites* sp.
Plate 1, Fig. 4

توصیف: فروند پنه، پینولها خطی بوده و با حالت قرینه در دو طرف به راشیس متصل می شوند. زاویه اتصال پینولها به راشیس ۹۰ درجه و عرض پینولها تا ۲ میلی متر، پینولها دارای یک رگبرگ میانی و بدون رگبرگ جانبی هستند.

Genus *Nissonia* Brongniart, 1825
Species *Nilssonina* cf. *feriziensis* Fakhr, 1975
Plate 2, Fig. 3

توصیف: فروند دارای پنه و ضخامت رگبرگ اصلی ۲ میلی متر است. پینولها سر نیزه ای کشیده بوده و با تمام پهنای قاعده به رگبرگ اصلی متصل و آن را می پوشانند. اندازه پینولها ۷-۵ × ۳۰-۲۵ میلی متر و سیستم رگبرگی مشخصی ندارند.

Species *Nilssonina pterophylloides* Nathorst, 1879
Plate 2, Fig. 6

توصیف: فروند دارای پنه، ضخامت راشیس ۱ تا ۲ میلیمتر، پینولها خطی و با زاویه تقریباً ۹۰ درجه به رگبرگ اصلی متصل بوده و روی آن را می پوشانند. اندازه پینولها ۷-۵ × ۳۵-۳۰ میلی متر، رگبرگهای هر پینول ساده، موازی بوده و از رگبرگ اصلی آن جدا شده و تا انتها ادامه دارند.

Order Ginkgoales
Genus *Baiera* Braun emend. Florin, 1936
Species *Baiera gracilis* Bunburty, 1851

است. رگبرگ میانی مشخص و تا انتها ادامه دارد. رگبرگهای جانبی از رگبرگ میانی منشعب و دارای حالت پرممانند است، اما رگبرگهای جانبی آن تشکیل شبکه نمی دهند. تعداد رگبرگها ۸ عدد در سانتی متر است.

Order Bennettiales
Genus *Nilssoniopteris* Nathorst, 1909
Species *Nilssoniopteris vittata* (Brongniart) Florin, 1933
Plate 1, Fig. 3

توصیف: فروند ساده و تقسیم نشده، پهنک به عرض ۲ تا ۱/۵ سانتی متر و طول آن نامشخص، پهنک به سطح بالایی راشیس اتصال دارد ولی روی آن را نمی پوشاند. عرض رگبرگ اصلی (راشیس) ۲-۱ میلی متر بوده و زاویه اتصال رگبرگهای فرعی به راشیس نزدیک به ۹۰ درجه است، اما تعداد رگبرگها مشخص نیست.

Genus *Pterophyllum* Brongniart, 1824
Species *Pterophyllum bavieri* Zeiller, 1903
Plate 2, Fig. 1

توصیف: فروند پنه و پینولهای مستطیلی با زاویه ۸۰ تا ۸۵ درجه با تمام پهنای قاعده به راشیس متصل می باشند. ضخامت راشیس یک میلی متر، اندازه پینولها ۲×۷ میلی متر، نوک پینولها مدور یا حالت ساییده ناقص دارد. کناره های آن صاف و طول پینولها ۱۰ تا ۲۰ برابر عرض آن می باشد. تعداد رگبرگها در هر پینول ۳ تا ۴ عدد است.

Species *Pterophyllum tietzie* Schenk, 1887
Plate 2, Fig. 2

توصیف: فروند پنه، پینولهای مستطیلی با تمام پهنای قاعده به راشیس متصل می باشند. ضخامت راشیس ۱ تا ۱/۵ میلی متر و دارای خطوط طولی، پینولها با حالت متناوب و با زاویه ۹۰ تا ۷۰ درجه به راشیس متصل می باشند. شکل کلی پینولها مستطیلی و کناره های آن موازی با نوک مدور یا ساییده

به ناحیه دیگر)، حضور گونه‌های *Clathropteris* *Scytophyllum ameniscoides* Brongniart, 1828 و *persicum* (Schenk, 1887) Kilpper, 1975 *Cladophlebis* cf. *nebbensis* (Brongniart) Nathorst, 1875 نشان می‌دهد که قاعده رسوبات سازند شمشک در منطقه از رتین (تریاس پسین) آغاز می‌شود.

۳- در میان گونه‌های شناسایی شده از ناحیه غزنوی - فارسیان، تنها گونه *Podozamites lanceolatus* (Lindly & Hutton) Braun, 1843 به ژوراسیک میانی (باژوسین - باتونین) محدود می‌شود و بقیه گونه‌ها در تریاس پسین تا ژوراسیک پیشین - میانی گسترش دارند.

۴- بر مبنای ارزش ترموفیلیک جنسهای *Dictyophyllum*, *Otozamites*, *Pterophyllum*, *Zamites* و گونه‌های آنها، شرایط آب و هوایی نیمه استوایی و مرطوب در زمان ته نشین شدن سازند شمشک پیشنهاد می‌شود.

۵- بر مبنای اطلاعات رسوب شناسی حاصل از مطالعه سازند شمشک و نیز نوع پوشش گیاهی به دست آمده از این سازند، محیط رسوبی دلتایی برای این سازند در نظر گرفته می‌شود که با نوسانات شدید سطح آب حوضه رسوبی همراه بوده است.

Plate 2, Fig.4

توصیف: فروند بادبزنی و دارای دم‌برگ، زاویه قاعده‌ای کمتر از ۱۲۰ درجه و قطعات آن به صورت خطی که نوک آنها تیز یا ساییده می‌باشند. تعداد رگ‌برگها در هر قطعه چهار عدد است.

Order Coniferales

Genus *Podozamites* Braun, 1843.Species *Podozamites lanceolatus* (Lindly & Hutton) Braun, 1843.

Plate 2, fig.5

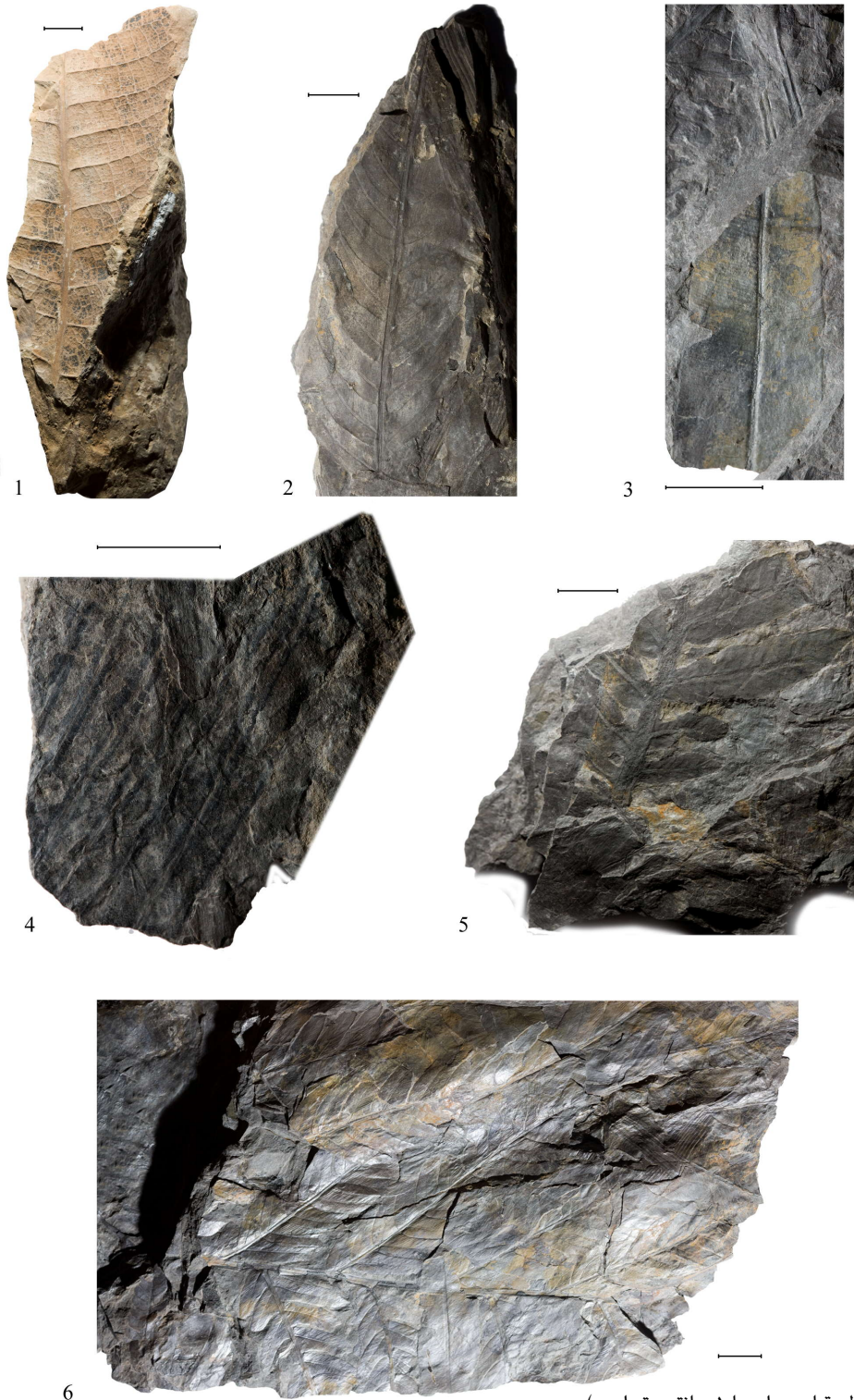
توصیف: دارای یک پینول بزرگ و سرنیزه‌ای، ولی فاقد قاعده مشخص، نوک پینول آن گرد و رگ‌برگهای موازی آن حالت دو شاخه داشته و تا نزدیک حاشیه آن ادامه می‌یابد و سرانجام به هم متصل شده و تا انتهای پینول ادامه می‌یابند.

نتیجه گیری

۱- بررسی و مطالعه بر روی ۱۰۰ نمونه از سازند شمشک منجر به شناسایی و معرفی ۲۶ گونه (۱۳ جنس) ماکروفسیل گیاهی در ناحیه غزنوی - فارسیان انجامید.

۲- با وجود مشکلاتی که در تعیین سن رسوبات با استفاده از ماکروفسیلهای گیاهی وجود دارد (به طور مثال انتشار قائم گیاهان و متفاوت بودن زمان ظهور یک گیاه از یک ناحیه

PLATE I



(خط مقیاس برابر با ۱ سانتی متر است)

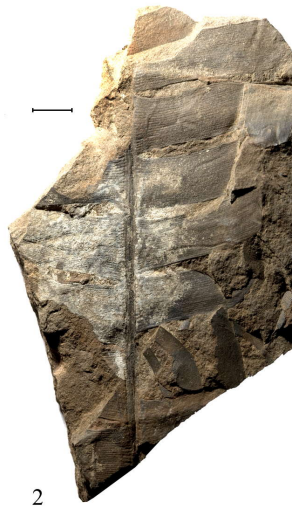
PLATE I

1. *Clathropteris meniscoides* Brongniart, 1828.
2. *Cladophlebis denticulata* (Brongniart) Nathorst, 1875.
3. *Nilssoniopteris vittata* (Brongniart) Florin, 1933
4. *Cycadites* sp.
5. *Scytophyllum persicum* (Schenk, 1887) Kilpper, 1975
6. *Cladophlebis raciborski* Zeiller, 1903.

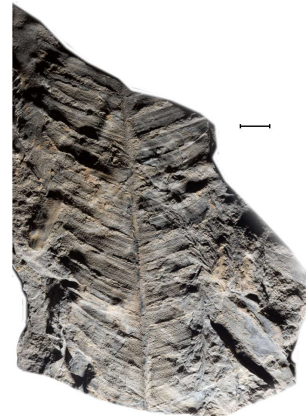
PLATE II



1



2



3



4



5



6

(خط مقیاس برابر با ۱ سانتی متر است)

PLATE II

1. *Pterophyllum bavieri* Zeiller, 1903

3. *Nilssonia cf. feriziensis* Fakhr, 1975

5. *Podozamites lanceolatus* (Lindly & Hutton) Braun, 1843

2. *Pterophyllum tietzie* Schenk, 1887

4. *Baiera gracilis* Bunburty, 1851

6. *Nilssonia pterophylloides* Nathorst, 1879

منابع

- میرباقری، ر.، ۱۳۸۶. مشخصات سنگ شناسی، محیط رسوبی و سکانس استراتیگرافی سازند شمشک در ناحیه خوش ییلاق. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تهران.
- واسیلیف، ای.، ۱۳۶۳. فسیلهای گیاهی مزوزوئیک مناطق زغال‌دار ایران. شرکت ملی فولاد ایران، ۹۷ ص.
- Assereto, R., 1966. The Jurassic Shemshak Formation in Central Elborz, Iran. *Riv. Ital. Paleont. Strat.*, Milano, 72(4): 1133-1182.
- Barnard, P.D.W., 1965. The Geology of the Upper Djadjerud and Lar Valleys (North Iran). II. Paleontology: Flora of the Shemshak Formation. Part 1, Liassic plants from Dorud. *Riv. Ital. Paleont. Strat.*, Milano, 71(4): 1123-1168.
- Barnard, P.D.W., 1967. The Geology of the upper Djadjerud and Lar Formation. Part 2, Liassic plants from Shemshak and Ashtar. *Riv. Ital. Paleont. Strat.*, Milano, 73(2): 539-589.
- Braun, C.F.W., 1843. Beiträge zur Urgeschichte der Pflanzen. In: Münster & Zu, G.G., (Eds.), *Beiträge zur Petrefaktenkunde*, 6: 1-46 Bayreuth.
- Brongniart, A., 1828. Prodrome d'une histoire des vegetaux fossils. *Diet. Sci. Nat.* 57: 16-212.
- Bunburty, C.J.F., 1851. On some fossil plant from the Jurassic strata of the Yorkshire Coast. *Quart. J. Geol. Soc. Lond.*, 7: 179-194.
- Corsin, P., & Stampfli, G., 1977. La formation de Shemshak dans Elburz oriental flore, stratigraphie et paleogeographie, *Geobios*, Lyon, 10(4): 509-577.
- Fakhr, M.S., 1977. Contribution a letude de la florae Rheto (Iran). *Mem. Sec. Sic.*, Paris, 5: 1-178.
- Florin, R., 1936. Die fossilen Ginkgopytten von Franz-Joseph-Landnebst Erörterungenuber vermeintliche Cordaitales mesozoischen Alters. *Paleontographica* (B), Stuttgart, 81: 71-173.
- Fursich, F.T., Wilmsen, M., Seyed-Emami, K., Cecco, F., Majidifard, M., 2005. The upper Shemshak Formation (Toarcian - Aalenian) of the eastern Alborz (Iran), Biota and Paleoenvironment during a transgress - regressive cycle. *Facies*, 15: 365-384.
- Geoppert, H.R., 1861. Über das Vorkommen von liaspflanzen in Kaukasus und der Alburskette. *Abb. Schles. Ges. Vaterl. Cultur, Abb. Naturw. Medicin, Breslau.*, 189-194.
- Kilpper, K., 1964. Über eine Rat/Lias - Flora aus dem nordlichen Abfall des Alburz - Gebireg in nord - Iran. Teil 1: Bryophyta und Pteridophyta. *Paleontographica* (B), Stuttgart, 114: 1-78.
- Krasser, F., 1891. Über die fossile Flora der rhatischen Schichten Persiens. *Sitz. Matb. Naturb.*, Wien, 100(1): 413-432:
- Nathorst, A.G., 1875. Fossila vaxter fran den Stenkolsfor ande formation vid Palsjo, *Skane. Geol. Forbandl.*, Stockholm, 2(10): 373-392,
- Sadovnicov, G.N., 1976. The Mesozoic flora of Alborz and central Iran and its stratigraphy importance. *Nat. Iran Steel. Corp.* 1-118.
- Schenk, A., 1887. Pflazen aus der Alburz - Kette. *Bibliot. Bot. Wiesbaden*, Stuttgart, 6: 1-12.
- Seyed-Emamei, K., Fursich, F.T., & Wilmsen, M., 2007. Late Triassic ammonoids from the lower Shemshak group at Rezaabad south - southwest of Domghan, northern Central Iran, 37:175-180.
- Seyed-Emamei, K., Fursich, F.T., Wilmsen, M., Majidifard, M.R., Cecco, F., & Shekarifard, A., 2006. Stratigraphy and ammonite fauna of the upper Shemshak Formation (Toarcian - Aalenian) at Tazareh Rasferan Albulrz, *Journal of Asian Sciences*, 28: 259-275.
- Vaez-Javadi, F., 2006. Plant Fossil Remains from the Rhetian of Shemshak Formation, Narges-Chal area, Alborz, NE. Iran. *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia*, 112(3): 397-416.
- Vaez-Javadi, F., & Ghavidel-syooki, M., 2002. Plant megafossil remains from Shemshak Formation of Jajarm area, NE Alborz, Iran. *Palaeobotanists*, 51: 57-72.
- Zeiller, R., 1903. Flore fossil des Gits de charbon du Tonkin. *Etud. Git. Min. Fr.* VIII: 328pp.

Encountered plant macrofossils of Shemshak Formation in Ghoznavi - Farsian area, along Shahrud - Azadshahr road (Eastern Alborz), Northern Iran: Regional stratigraphic implications and Palaeoclimatic condition

*Najafi-Hajipour, D.,

* Iran Department of Environment, Tehran, Iran

*E-mail: delavar3000@yahoo.com

Abstract

The Shemshak Formation is well-exposed in northern Ghoznavi – Farsian area which is located along Shahrud – Azadshahr road. The thickness of this formation in the studied area is about 1200 meters and consists of sandstones, siltstones and shales with a few coal seams interbeds. The Shemshak Formation disconformably rests on the Elika Formation and it is overlain by the Farsian Formation. In this area, most parts of this formation contain plant fossil including leaves stems and reproductive organs. The identified mega fossils consist of 25 species (12genera) such as *Baiera gracilis*, *Baiera muensteroana*, *Cladophlebis* cf. *nebbensis*, *Cladophlebis denticulate*, *Cladophlebis raciborski*, *Clathropteris meniscoides*, *Ctenozamites iranica*, *Cycadatites* sp., *Dictyophyllum* sp., *Nilssonia* cf. *acuminate*, *Nilssonia ferziensis*, *Nilssonia tenuinervus*, *Nilssoniopteris vittata*, *Otozamites eichwaldi*, *Peterophyllum bavieri*, *Podozamites lanceolatus*, *Pterophyllum braunianum*, *Pterophyllum tietzei* and *Scytophyllum persicum*. The above mentioned plant mega fossils belongs to various plant orders such as *Bennetitales*, *Coniferales*, *Cycadales*, *Filicales*, *Ginkgoales*, *incertae sides ferns* and *Peltaspermales*. Based on the above- mentioned plant fossil taxa, a Late Triassic (Rhetian) – Middle Jurassic age is suggested for the Shemshak Formation. Based on identified thermophilic plants, such as *Dictyophyllum*, *Otozamites*, *Pterophyllum* and *Zamites*, it is interpreted that a humid- subtropical climate has been prevailed during deposition of Shemshak Formation in the studied area.

Key word: Shemshak, Plant macrofossils, Ghoznavi – Farsian, Eastern Alborz.