

پالئوآکولوژی پاره سازند حوض خان (سازند نایبند، تریاس پسین)

بر مبنای ماکروفسیل‌های گیاهی در محدوده معادن زغالسنگ

پرونده طبس

محمد قویدل سیوکی^۱، مرتضی یوسفی^{۲*} و نوید نویدی ایزد^۳

^۱انستیتو مهندسی نفت، دانشکده فنی دانشگاه تهران

^۲گروه زمین‌شناسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال Yousefi_iran@yahoo.com

^۳دانشکده علوم زمین دانشگاه تهران

چکیده:

سازند نایبند ضخامت و گسترش جانبی قابل توجهی در منطقه پرونده طبس دارد. ماکروفسیل‌های گیاهی پاره سازند حوض خان (چهارمین عضو سازند نایبند) در این ناحیه مورد مطالعه قرار گرفت و تعداد ۱۱ گونه متعلق به ۸ جنس شناسایی شد. بر پایه حضور گونه‌های شاخص *Pterophyllum bavieri*, *Equisetites arenaceus*, *Pterophyllum schenki*, *Nilssoniopteris musafolia* و *Scytophyllum persicum* سن رتین برای این بخش پیشنهاد می‌شود. همچنین بر اساس اجتماع ماکروفسیل‌های گیاهی، یک بیوزون تجمعی (Assemblage zone I) معرفی گردید. به علت فراوانی بالای حضور جنس‌هایی از راسته‌های اکوئی ستال‌ها، فیلیکال‌ها و بنتیتال‌ها، وجود ساختارهای دانه ریز رسی، سیلتی و ماسه سنگی دانه ریز زغال دار، یک محیط دلتای ساحلی با آب و هوای گرم و مرطوب در زمان رتین برای این ناحیه پیشنهاد می‌گردد.

Paleoecology of Howz-e-Khan member (Nayband Formation, Late Triassic) on the base of Botanical macrofossils in the Parvadeh coal mines, Tabas

Abstract- Nayband Formation has thickness and noticeable lateral extension in Parvadeh of Tabas area. Botanical macrofossils of Howz-e-Khan member (fourth member of Nayband Formation) studied in this area and recognized 11 species belong to 8 genus. On the base of Index species *Pterophyllum bavieri*, *Equisetites arenaceus*, *Pterophyllum schenki*, *Nilssoniopteris musafolia* and *Scytophyllum persicum* suggest Rhaetian age for this member, also because of collection of botanical macrofossils introduced one assemblage zone I. Due to abundance of genus from orders of Equisetals, Filicales, Benetitales, structures of fine clay, silt, fine coally sandstone, suggest coastal delta environment with climate of warm and humid in Rhaetian for this area.

مقدمه:

نهشته‌های شیلی-ماسه سنگی سازند نایبند بخشی از رسوبات زغال دار ایران است که از نقطه نظر سنگ‌شناسی، توان معدنی و نمای کلی، پیوند نزدیکی با نهشته سنگ‌های مشابه لیا-دوگر میانی (سازند شمشک در البرز) و

سازندهای آب حاجی و رخساره های های ماسه سنگی سازندهای بادامو و هجدک در ایران مرکزی دارد. بررسی فسیل های گیاهی نه تنها در مطالعه تاریخچه، پالئوژئوگرافی و پراکندگی گروه های منقرض شده مفید است، بلکه به شناخت هر چه بیشتر گیاهان امروزی کمک می کند (قویدل سیوکی، ۱۳۹۰).

راههای دسترسی به منطقه

مناسب ترین راه دسترسی به برش مورد مطالعه استفاده از طریق جاده طبس - یزد می باشد. پس از طی حدود ۳۰ کیلومتر، در سمت راست، جاده فرعی به طول ۶۰ کیلومتر دیده می شود که جاده اختصاصی معادن زغالسنگ است. (شکل ۱).

تعیین سن نهشته ها و بایوستراتیگرافی

بر اساس حضور گونه های *Equisetites arenaceus* و *Scytophyllum persicum*، *Nilssoniopteris musafolia* سن رتین برای این بخش از سازند نایبند معرفی می شود. این گونه ها در تمام نقاط دیگر ایران معرف همین سن می باشد (Vaez-Javadi & Ghavidel-Syooki; 2002, Schweitzer et al. 1997, Schweitzer & Kirchner 2003). همچنین بر اساس اجتماع ماکروفسیل های گیاهی در پاره سازند حوض خان، در منطقه پروده طبس، یک بیوزون جمعی (Assemblage zone I) با سن رتین معرفی گردید (شکل ۲).

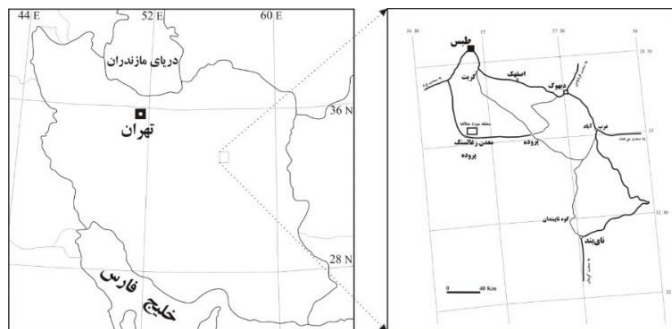
پالئوآکولوژی

از زمان ظهور گیاهان بر روی کره زمین تنوع و گسترش جغرافیایی آنها تحت تاثیر فاکتورهای مختلفی نظیر عرض جغرافیایی، شرایط آب و هوایی، ارتفاع و میزان بارش بوده است (Dodd & Stanton, 1990). از این رو در بازسازی اکولوژی دیرینه، جغرافیای دیرینه و آب و هوای دیرینه می توان از ماکروفسیل های گیاهی استفاده نمود. گیاهان برای رشد و نمو خود نیاز به آب و هوای خاصی دارند. با مقایسه شرایط زندگی گیاهان فسیل با گیاهان امروزی می توان به نوع محیط زیست و شرایط اقلیمی گروه های مختلف گیاهی پی برد. پس از نمونه برداری ماکروفسیل های گیاهی و شناسایی آنها، جنس و گونه هایی متعلق به راسته های اکویستالها، فلیکالها، اسموندالها، سیکادالها و بنتیتالها شناسایی گردید.

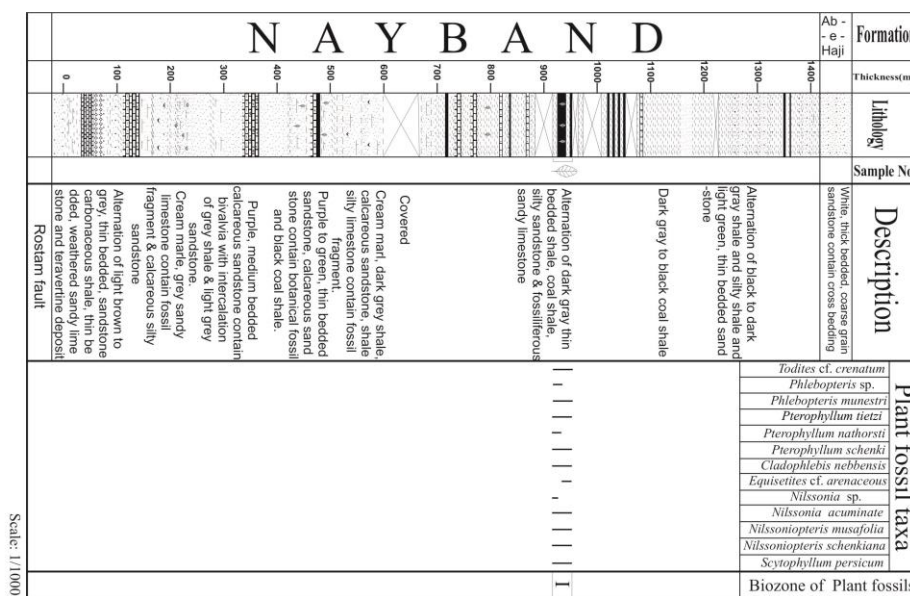
شاخه اسفنوفیتا: راسته اکویستالها متعلق به شاخه اسفنوفیتها می باشد. این گروه از گیاهان آوندی اولیه دارای

ساختمان نسبتاً ساده هستند و در طی دوره های دونین ظاهر شدند و کربونيفر به حداکثر تنوع خود رسیدند. اسفنوفیتا در کربونيفر اغلب به صورت درختی بودند و ارتفاع آنها به ۱۵ متر می رسید، ولی فرم های زنده این گروه در حال حاضر کوچک و فقط به جنس *Equisetum* محدود می شود. افراد این گروه اغلب در محیط های مرطوب یا باتلاقی نظیر برکه های کم عمق

یا ساحل رودخانه ها و گاهی در خاک های کاملاً خشک چمنزارها نیز دیده می شوند. از اسفنوفیتهای سازند نایبند می توان به جنس *Equisetites* اشاره نمود.



شکل (۱): موقعیت جغرافیایی و راههای دسترسی به برش چینه شناسی پروده



چینه ای ماکروفسیل های گیاهی پاره سازند حوض خان در برش پروده

شاخه فیلکوفیتا: سرخس ها از فراواترین شاخه های نهانزادان آوندی هستند که از دونین تا به امروز در اکثر نقاط

جهان وجود دارند (جعفریان و بگی، ۱۳۸۰). این گیاهان عموماً در مناطق استوایی و نیمه استوایی با آب و هوایی گرم و مرطوب و برخی در مناطق معتدل زیست می کنند و به علت نیاز سرخس های عهد حاضر به رطوبت برای تکثیر، حضور آنها شاهدهی بر رطوبت محیط به ویژه در شرایط گرم است (Abbink, 1998). سرخس ها در جنگل های نواحی استوایی همیشه سبز هستند ولی گونه های اروپای شمالی و نمونه هایی که در مناطق سردسیر ایران و در ارتفاعات می رویند. با توجه به نیازهای اکولوژیکی فراوان سرخس ها، انتشار جغرافیایی آنها محدود است و گونه های دارای انتشار هانی در این گروه از گیاهان محدود است. در پالتوفلورای سازند نایبند در محدوده معادن پروده

خانواده ماتونیاسه متعلق به راسته فیلیکالها (Filicales) و خانواده اسمونداسه متعلق به راسته اسموندالها (Osmundales) شناسایی شدند.

خانواده ماتونیاسه: این خانواده در تریاس پسین ظاهر شده و در ژوراسیک گسترش یافتند و در عهد حاضر تنها دو جنس ماتونیا *Matonia* و *Phanerosorous* نماینده این خانواده است. اکولوژی این خانواده در حد گونه نیز بسیار متفاوت است برخی در محیط‌های مرطوب و برخی در محیط‌های با شرایط آب و هوایی سخت رشد می‌کنند (Van Konijnenburg-Van Cittert, 2002). جنس *Phlebopteris* از پالئوفلورای سازند نایبند در منطقه مورد مطالعه متعلق به این خانواده است.

خانواده اسمونداسه: این خانواده به سرخس‌های سلطنتی معروفند. اولین فسیل‌های منتسب به این خانواده در کربونیفر ظاهر شدند (Tryon & Tryon, 1982) و در تریاس پسین و ژوراسیک از بزرگترین خانواده‌های سرخس‌ها به حساب می‌آمدند (Arnold, 1947). از آغاز کرتاسه فراوانی افراد این خانواده کم شد اما امروزه نمونه‌هایی از آن‌ها در مناطق مرطوب، نیمه مرطوب و جنگل‌های سایه‌دار وجود دارند. *Osmunda* و *Todea* از فرم‌های امروزی این خانواده هستند. تنها جنس این خانواده در نیمکره شمالی است و جزء گیاهان متداول در مناطق مرطوب مانند باتلاق‌ها و جنگل‌های مناطق پست از قبیل جلگه‌های مرطوب، و حاشیه دریاچه‌هاست (Judd et al., 2001). همچنین ممکن است در مناطق کم نور، در حاشیه رودخانه‌ها، روی پشته‌های مرطوب (levees) و مناطق مرطوب جنگلی نیز وجود داشته باشد، (Fakhr, 1975; جعفریان و بگی، ۱۳۸۰). با توجه به این که فرم‌های مختلف این خانواده امروزه عموماً در مجاورت جریان‌های آبی گسترش دارند، به نظر می‌رسد افراد این خانواده در گذشته نیز در امتداد بستر رودخانه‌ها یا باتلاق‌های آب شیرین زندگی می‌کردند و به عنوان مثال در اطراف محیط تشکیل زغال سنگ‌های لیاس در مجارستان، رومانی و ایران، رشد می‌کردند، (Van Konijnenburg-Van Cittert, 2002; Vakhrameev, 1991). از نمونه‌های شناسایی شده، جنس *Todites* متعلق به این خانواده است.

شاخه سیکادوفیتا: دوران مزوزوئیک را عصر سیکادوفیتها می‌نامند. به این علت که در این زمان از اهمیت بسیاری برخوردار بوده اند و گروه بزرگی از بازدانگان می‌باشند که به سه راسته سیکادال‌ها یا سیکادهای حقیقی، بنتیتال‌ها یا گیاهان شبیه سیکاد و نیلسونیالها تقسیم می‌شوند. امروزه تنها راسته سیکادالها وجود دارند و دو راسته دیگر منقرض شده‌اند. نمونه‌های عهد حاضر عموماً در نیمکره جنوبی باقی مانده اند (Judd et al., 2001). فسیل‌های سیکادوفیت‌ها به اشکال مختلف شناخته شده است، زیرا بافت اسکلرانشیم زیاد و قشر ضخیم کوتیکول برگ‌ها از عواملی هستند که محافظت آن‌ها را به شکل فشرده ممکن ساخته است. تنه، شاخه، برگ و جوانه‌های بزرگ‌کروی این گروه به صورت فسیل یافت شده است (قویدل سیوکی، ۱۳۹۰). سیکادال‌های امروزی در مناطق حاره در کنار جنگل‌های انبوه، جلگه‌ها و دشت‌های کم درخت با رطوبت ۲۰-۳۰ درصد آفریقا و استرالیا زیست می‌کنند، در این

مناطق تغییرات حرارتی ناچیز است (Fakhr, 1975). اما سیکادال ها در مزوزویک بسیار متنوع بوده اند و در محیط های گرم و نیمه گرم و مرطوب زندگی می کردند. بازدانگان در نواحی با آب و هوای متنوع زیست می کنند ولی جنس های متعلق به راسته بنتیتال ها شاخص آب و هوای گرمسیری و به عبارتی گرمادوست thermophile هستند. جنس های وابسته به راسته بنتیتالها در منطقه مورد مطالعه شامل *Pterophyllum* و *Nilssoniopteris* هستند. جنس *Nilssonia* که متعلق به راسته نیلسونیال هاست نیز در مناطق مرطوب رشد می کردند (Vakhrameev, 1991).

نتیجه گیری

سازند ناینند در برش پروده دارای ۱۴۱۰ متر ضخامت دارد و تعداد ۱۱ گونه متعلق به ۸ جنس از ماکروفسیل های گیاهی در بخش فوقانی آن (پاره سازند خان) شناسایی و معرفی گردید. بر اساس حضور فرم های شاخص، سن رتین برای این بخش از رسوبات پیشنهاد گردید و یک بیوزون تجمعی به صورت غیر رسمی معرفی شد. به علت فراوانی بالای حضور جنس هایی از راسته های اکوئی ستال ها، فلیکال ها و بنتیتال ها، وجود ساختارهای دانه ریز رسی، سیلتی و ماسه سنگی دانه ریز زغال دار، یک محیط دلتای ساحلی با آب و هوای گرم و مرطوب در زمان نهشته شدن رسوبات این ناحیه پیشنهاد گردید.

منابع

- جعفریان، م. و بگی، ح. و (۱۳۸۰): دیرینه شناسی گیاهی، انتشارات دانشگاه اصفهان، شماره ۲۹۶، ۳۰۹ صفحه
 قویدل سیوکی، م. (۱۳۹۰): دیرینه گیاهی و تکامل گیاهان (چاپ دوم)، انتشارات علوی، ۴۲۲ صفحه.
- Abbink, O.A. (1998): Palynological investigations in the Jurassic of the North Sea region. Lab Palaeobotany and Palynology. (LPP) Contributions Series no. 8: 192 p.
- Arnold, C. A., 1947. An Introduction to Paleobotany. McGraw-Hill, New York, 187pp.
- Dodd, J.R., and Stanton, Jr. R.S., 1990. Paleocology: concepts and applications. 2nd ed., Wiley, New York 501pp.
- Fakhr, M.S. (1975): Contribution a l'etude de la Flore Rheto- Liasique de la Formation de Shemshak de LebourzIran. These, de Doctorat d'etat ES-Sciences Naturelles, prierreet Marie curie Parris VI, pub. Lab paleobot. Univ Parris VI, no. 2, p. 421, pls. 51.
- Judd, W.S. Campbell, K. S. Kellogg, E. A. Stevens, P. A (2001): Planet systematic: a Phylogenetic approach. Florida University Publication, 420 p.
- Kluver, H. M., Tirrul, R., Chance, P. N., Johnes, G. W. and Meixner, H. M., Explanatory text of the Nayband Quadrangle map 1:250000; Geological Quadrangle, Report J9, 143 (1983).
- Tryon, R.M., and Tryon, A.F., (1982): Ferns and allied plants with special reference to tropical America. Springer-Verlag, New York, 857pp.
- Vaez-Javadi, F., and M., Ghavidel-Syooki, 2002, Plant megafossil remains from Shemshak Formation of Jajarm area, NE Alborz, Iran: Palaeobotanist, v. 51, p. 57-72.
- Van Konijnenburg -Van Cittert, J.H.A., (2002): Ecology of some Late Triassic to Early Cretaceous ferns in Eurasia. Review of Palaeobotany. and Palynology. 119113- 124.
- Vakhrameev, V.A., 1991. Jurassic and Cretaceous Floras and Climates of the Earth. Cambridge University Press, Cambridge, 318.

Plate 1

Todites cf. *crenatum* Barnard 1965. 2. *Cladophlebis nebbensis* (Brongniart 1828) Nathorst 1876. 3. *Phlebopteris* sp. 4. *Equisetites* cf. *arenaceus* (Jaeger 1827) Schenk 1864. 5. *Pterophyllum tietzei* Schenk 1887. 6. *Nilssonia* sp. 7. *Nilssoniopteris* cf. *musafolia* Barnard 1965 and *Nilssoniopteris schenkiana* Barnard 1965. 8. *Phlebopteris munestri* (Schenk 1867) Hirmer & Hoerhammer 1936. 9. *Nilssonia acuminata* (Presl 1838) Goeppert 1844. 10. *Phlebopteris munestri* (Schenk 1867) Hirmer & Hoerhammer 1936. 11. *Scytophyllum persicum* (Schenk 1887) Kilpper 1975. 12. *Pterophyllum nathorsti* Schenk 1883. 13. *Nilssoniopteris musafolia* Barnard 1965. 14. *Pterophyllum schenki* (Zeiller 1886) Zeiller 1903

