

مطالعه ماکروفسیل های گیاهی (باژوسین - باتونین) سازند هجدک در برش بوج

حامد عامری^۱، فتانه زمانی^۲

۱- دانشیار گروه اکولوژی، پژوهشگاه علوم و تکنولوژی پیشرفته و علوم محیطی، دانشگاه تحصیلات تکمیلی صنعتی و فناوری پیشرفته، کرمان، ایران

۲-دکتری چینه شناسی و فسیل شناسی، گروه زمین شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه اصفهان

Email: ameri.hamed@gmail.com

چکیده

نهشته های ژوراسیک در شمال کرمان از گسترش زیادی برخوردار است. سازند هجدک در بردارنده ی فسیلهای گیاهی می باشد. برش بوج از سازند هجدک یکی از مناطق مناسب جهت مطالعات دیرینه شناسی است، این برش تناوبی از ماسه سنگ های سبز رنگ و شیل با میان لایه هایی از زغالسنگ با ضخامت مختلف است. سترای سازند هجدک در برش مذکور حدود ۱۴۷۳ متر می باشد. در این بررسی ۶ جنس و ۶ گونه از ماکروفسیل های گیاهی متعلق به ۵ راسته: فیلیکال، کنیفرال، سیکادال، گینکگوال و چکانوسکیال مورد شناسایی و توصیف قرار گرفتند. بر اساس مجموعه فسیل های گیاهی بررسی شده، سن باژوسین - باتونین برای برش بوج در نظر گرفته شد.

کلیدواژه‌ها: باژوسین - باتونین، ماکروفسیل گیاهی، کرمان، بوج

The study of plant macrofossils (Bajocian -Bathonian) from Hojedk Formation at Bowj section

Ameri Hamed¹, Zamani Fatane²

1-Department of Ecology, Institute of Science, High Technology and Environmental Science, Graduate University of Advanced Technology, Kerman, Islamic Republic of Iran

2-Department of Geology, Faculty of Science, Isfahan University, Isfahan, Iran

Email: ameri.hamed@gmail.com

Abstract

The Jurassic successions represent a wide distribution in North of the Kerman province. The Hojedk Formation contains the plant fossils. The Bowj section is one of the suitable areas for paleontological studies on the Hojedk Formation. The study section is mostly composed of green sandstone and shale with several interbedded coal veins with different thicknesses. The thickness of the Hojedk Formation is about 1473 m in the Bowj section. In this study, six genera and six species of macro plant fossils were identified and described belonging to 5 orders: Filicales, Coniferales, Cycadales, Ginkgoales, and Czekanowskiales. The Bajocian-Bathonian can be attributed to the Bowj section based on the recognized flora.

Keywords: Bajocian- Bathonian, Plant fossil, Kerman, Bowj

مقدمه

سازند هجدک با سن ژوراسیک میانی (باژوسین - باتونین) به لحاظ دارا بودن مجموعه‌ای از سنگواره‌های گیاهی با تنوع و حفظ شدگی مناسب جزء غنی‌ترین رسوبات از نظر ماکروفسیل های گیاهی در ایران به شمار می‌آید. در این مقاله ماکروفسیل های گیاهی دوافق گیاهی از برش بوج واقع در ۴۰ کیلومتری شمال کرمان مورد بررسی قرار گرفته است، برش مذکور با سترای ۱۴۷۳ متر تناوبی از شیل و ماسه‌سنگ با میان لایه‌هایی از زغالسنگ می‌باشد (شکل ۱). راه دسترسی به منطقه مورد مطالعه از طریق جاده آسفالته کرمان - چشمه گز - بوج میسر است.

بحث

در این بررسی تعداد ۶ جنس و ۶ گونه از ماکروفسیل‌های گیاهی مورد شناسایی و مطالعه‌ی سیستماتیک قرار گرفتند که توصیف و رده‌بندی تاکسون‌ها به شرح زیر است:

Class Filicopsida

Order Filicales

Family Schizaeaceae

۱۹۶۱ emend. Harris ۱۸۹۰ Genus *Klukia* Raciborski۱۹۶۱ emend. Harris ۱۸۹۰ Raciborski ۱۸۲۹ *Klukia exilis* (Philips

(۲, ۱, Fig. ۱Pl.)

; ۱۶, Fig. ۸, Pl. ۱۴۸ *Pecopteris exilis* Phillips, p. ۱۸۲۹; ۱۷-۱۹, Figs. ۶ *Klukia exilis* Raciborski, p. ۱۸۹۰; ۱۹-۲۲, Pl. IV, Figs ۱۸, Pl. III, Fig. ۱۷-۱۸ *Klukia exilis* Jacob and Shukla, p. ۱۹۵۵; ۲۴, ۲۳, Pl. IV, Figs. ۱۸-۱۹ *Klukia westi* Jacob and Shukla, p. ۱۹۵۵; ۴۴-۴۶, Text-figs. ۱۲۸-۱۳۴ *Klukia exilis* Harris, p. ۱۹۶۱; ۱-۱۲, Figs. ۱, Pl. ۱۲۶-۱۲۸ *Klukia westi* Burakova and Smirnova, p. ۱۹۷۵; *Klukia exilis* Harris, p. ۱۹۷۷; ۲, Fig. ۲, Pl. ۵, ۱-۳, Figs. ۱, Pl. ۱۰۰ *Klukia westi* Vaez-Javadi and Pour-Latifi, p. ۲۰۰۴*Klukia exilis* H.-J. Schweitzer, U. Schweitzer, Kirchner, Van Konijnenburg – Van Cittert, Van der ۲۰۰۹

; ۱-۵, Figs. ۳, Pl. ۱-۳, Figs. ۲, Pl. ۲, ۱, Figs. ۱, Pl. ۲, Text-fig. ۲۷-۳۱ Burgh and Ashraf, p.

نمونه‌های این گونه به دو صورت زایا (fertile) و نازا (sterile) از منطقه برداشت شده است. فروندها بی پنه، پن‌ها در دو طرف راشیس اصلی به صورت متقابل تا نیمه متقابل و با زاویه‌ی ۴۵-۸۰ درجه به راشیس اصلی متصل، پهنای راشیس اصلی (Rachis I) ۱-۲، ۵ میلی متر و حاوی خطوط طولی ظریف، راشیس پن‌های نهایی ۰/۳ میلی متر پهن و دارای یک برجستگی طولی مشخص، پن‌ها مثلی کشیده با طول ۲۵-۳۰ میلی متر و عرض ۷-۵ میلی متر در قاعده، پینول‌ها با آرایش basitonic و anatomic در پن قرار دارند. اولین پینول‌ها در بخش basiscopic واقع (به صورت catadromic)، پینول‌ها به صورت متقابل تا نیمه متقابل در دو طرف راشیس، شکل پینول‌ها مثلی، کناره‌ها کامل، رأس نوک گرد تا نوک ساییده (obtuse)، پینول‌های فرتیل به صورت مثلی - خطی (کناره‌ها تا میانه تقریباً موازی)، اسپورانژها بیضی شکل با طول تقریبی ۰/۵-۰/۳ میلی متر و به تعداد ۷-۱۱ عدد در هر پینول، حفظ شدگی سیستم رگبرگی ضعیف، رگبرگ‌ها عمدتاً ساده، رگبرگ اصلی تقریباً تا انتهای پینول ادامه، رگبرگ‌های جانبی با زاویه ۶۵-۵۰ از رگبرگ اصلی منشعب می‌شود. بررسی دیکوتومی و دفعات آن میسر نیست.

Class: Filicopsida

Order: Filicales

۱۸۴۹ Genus: *Cladophlebis* Brongniart,۱۸۷۶ Nathorst ۱۸۲۸ *Cladophlebis* cf. *denticulata* (Brongniart

(۳, Fig. ۱Pl.)

. ۱۰۲, figs. ۹۸, pl. ۳۰۱ *Pecopteris denticulata* Brongniart, p. ۱۸۲۹. ۱۱ *Cladophlebis denticulata* (Brongniart) Nathorst, p. ۱۸۷۶

۱۹۵۵. ۱۶ *Cladophlebis denticulata*; Jacob & Shukla, p. ۱۲, fig. ۳, pl.

۱۹۶۱. ۷۸ *Cladophlebis denticulata*; Harris, p. ۲۵, ۲۶; text-figs.

۱۹۶۴. ۵۵ *Cladophlebis denticulata*; Kilpper, p. ۳۳-۳۴; text-figs. ۱-۶, figs. ۱۱; pl. ۸, ۱۰-۱۲, figs. ۱۰, pl.

۱۹۶۴. ۵۲۱ *Cladophlebis denticulata*; Corsin & Stampfli, p. ۱, ۲, figs. ۴, pl.

۱۹۸۴. ۹ *Cladophlebis denticulata*; Vassiliev, pl. ۱, ۱۱, figs. a.

۱۹۹۷. ۲۹A-C, ۲۸C, ۲۵; text-figs. ۱-۴, figs. ۲۲, pl. ۱۷۹ *Cladophlebis denticulata*; Schweitzer et al., p.

قطعه‌ی کوچکی از پن به طول ۴۲/۵ میلی‌متر حفظ شده، راشیس ۱ میلی‌متر پهنا و حاوی خطوط طولی ظریف، بیشترین طول پینول ۸ میلی‌متر و بیشترین پهنا ۴ میلی‌متر بطوریکه این دو در یک پینول نیستند، پینول‌ها به طور جانبی و با تمام پهنای قاعده با زاویه‌ی ۴۵-۶۰ درجه و به طور متناوب به راشیس متصل، پینول‌ها مثلثی کشیده و خمیده، رأس نوک تیز (acute)، قاعده در بخش بازسکوپی اغلب جمع شده و در بخش آکروسکوپی اغلب پهن شده می‌باشد، کناره‌ها تقریباً در تمام طول خود دارای دندان‌های خیلی کوچک، رگبرگ میانی مشخص و تقریباً تا انتهای پینول ادامه، رگبرگ‌های جانبی تا یک بار دیکوتوم شده با تراکم ۱۴-۱۰ عدد در یک طرف رگبرگ میانی.

Division Coniferophyta

Class Coniferopsida

Order Coniferales

۱۹۷۳ Genus *Compsostrobus* Delevoryas & Hope,

۱۹۹۶ *Compsostrobus brevirostratus* Schweitzer & Kirchner,

(۴, Fig. ۱Pl.)

۱۹۹۶. ۱۱۸-۱۲۰ *Compsostrobus brevirostratus* Schweitzer & Kirchner; pp.

۱۲pl. ۱-۳, figs. ۱۳; pl. ۱-۴, figs. ۲۳, ۲۱; text-figs.

ساقه نازا، حداکثر طول حفظ شده ۳۳/۷ میلی‌متر، حفظ شدگی پینول‌ها ضعیف (رأس فقط در دو پینول قابل رویت)، پینول‌ها با آرایش مارپیچی به محور اصلی متصل، شکل پینول‌ها خطی به طول حدود ۱۵ میلی‌متر و پهنای ۱/۸-۱/۲ میلی‌متر، قاعده پینول‌ها جمع شده و رأس حاده‌ی کند، تنها یک رگبرگ در میانه پینول‌ها مشخص است.

۱۸۹۷ Order: *Czekanowskiales* Engler

۱۸۷۶ Genus: *Czekanowskia* Heer

Czekanowskia sp.

(۵, Fig. ۱Pl.)

تعداد زیادی نمونه از این جنس جمع اوری شد، که بیشترین طول حفظ شده ۲۹ میلی‌متر، بدون دم‌برگ حاوی گره (شاخه کوتاه) بخش بالایی گره در نمونه مشاهده می‌شود، حفظ شدگی نمونه‌ها ضعیف به طوری که تعداد دیکوتومی و انشعابات نهایی آنها قابل بررسی نبوده (تا دو بار دیکوتومی مشاهده می‌شود)، لوب‌های نهایی حفظ شده خطی و باریک با پهنایی حدود ۰/۶ میلی‌متر، رگبرگ‌ها غیرقابل بررسی.

Division: *Gymnospermophyta*

Class: *Cycadopsida*

Order: *Cycadales*

Family: *Nilssoniaceae*

۱۸۲۵ Genus *Nilssonia* Brongniart,۱۹۷۵ *Nilssonia* cf. *feriziensis* Fakhr

(۶, Fig. ۱Pl.)

۳-۵, figs. ۲۸, pl. ۲۱۹ *Nilssonia feriziensis* Fakhr, p. ۱۹۷۵۲۰۰۰, p. ۳ (fold-out ۱۰; text-fig. ۱, fig. ۱۰; pl. ۳, fig. ۹, pl. ۳۵ *Nilssonia feriziensis*; Schweitzer et al., p. ۲۰۰۰)۲۰۰۴, p. ۳, figs. ۲, ۵, pl. ۱۰۱ *Nilssonia feriziensis*; Vaez-Javadi & Pour latifi,۲۰۰۶, p. ۷۹, fig. ۱۲ *Nilssonia feriziensis*; Vaez-Javadi & Mirzaei,

فروند پنه، پن ناقص (رأس و قاعده حفظ نشده)، طول بیشتر از ۸۰ میلی‌متر، پنهنا بیشتر از ۴۰ میلی‌متر (به دلیل مشخص نبودن رأس پینول‌ها اندازه‌گیری دقیق عرض میسر نیست)، حفظ شدگی راشیسی ضعیف، در نقاط معدودی حفظ شدگی نسبتاً بهتر ۱/۲-۱ میلی‌متر پنهنا دارد، پینول‌ها به صورت نیمه متناوب تا نیمه متقابل با زاویه ۶۵-۴۵ درجه به راشیسی متصل، حداکثر طول حفظ شده پینول ۲۸ میلی‌متر و حداکثر پنهنا در قسمت اتصال به راشیسی ۷-۵ میلی‌متر، پینول‌ها مثلی کشیده و کمی خمیده (داسی شکل)، رأس تنها در یک پینول مشخص (نوگ تیز)، پینول‌ها از قسمت پروکسیمال به سمت قسمت دیستال به تدریج خمیده شده و از پنهنا آنها کاسته می‌شود، رگبرگ‌ها ساده، موازی با زاویه‌ای در حدود ۷۰-۶۵ درجه از راشیسی خارج شده و به سمت رأس همگرا می‌شوند، تعداد رگبرگ‌ها ۹-۶ عدد در هر پینول.

Division: Ginkgophyta

Class: Ginkgoopsida

Order: Ginkgoales

۱۹۳۶ Genus: *Sphenobaiera* Florin,*Sphenobaiera* sp.

(۷, Fig. ۱Pl.)

برگ گوه‌ای شکل بدون دم برگ، دارای دم برگ کاذب که در واقع ادامه‌ی پهنک می‌باشد. طول نمونه ۴۸ میلی‌متر، پهنک یک بار دیکوتومی شده، دارای دو لوب نهایی با پنهنا ۸ میلی‌متر، نمونه ناقص، بطوریکه رأس لوب‌ها نامشخص، کناره‌ها کامل، رگبرگ‌ها ساده به تعداد ۱۷ عدد در هر لوب.

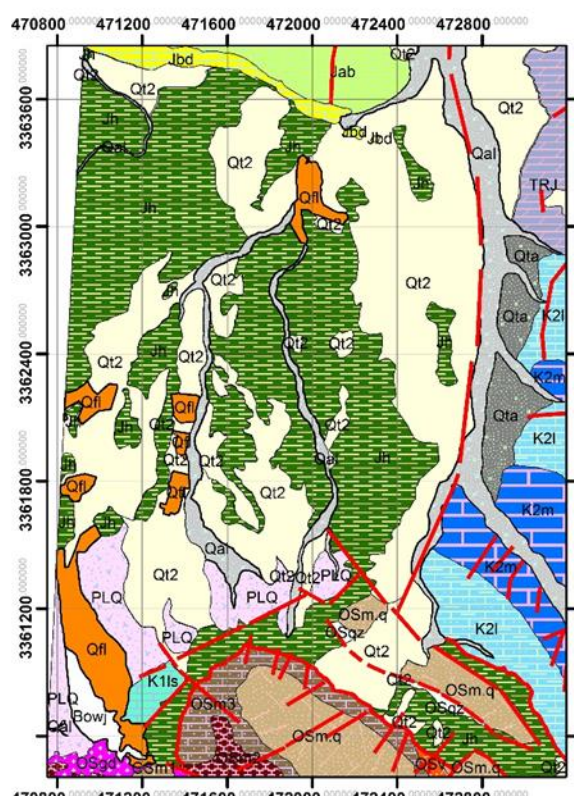
نتیجه‌گیری

در راستای مطالعاتی که برای نخستین بار بر روی دو افق شیل زغالی از برش چترود (سازند هجدک) صورت گرفت، ۶ جنس فسیلی از راسته‌ی فیلیکال‌ها، کنیفرال‌ها، زاکانوسکی‌آل‌ها، سیکادال‌ها و ژینکگوآل‌ها مورد شناسایی و توصیف سیستماتیک قرار گرفتند. نظر به فراوانی نسبتاً خوب ماکروفسیل‌های گیاهی برش مورد مطالعه در زمان ژوراسیک میانی شرایط محیطی مناسب و مساعدی جهت رشد گیاهان منطقه وجود داشته است. حفظ شدگی نسبتاً خوب نمونه‌های گیاهی حاکی از وجود شرایط محیطی مناسب جهت حفظ و نگهداری آن‌ها مانند محیط‌های مردابی و ساحل مرطوب است. همچنین وجود نمونه‌های زغالی نشانگر فراوانی فلورای این ناحیه و حفظ شدگی بقایای آن‌ها می‌باشد. حضور گونه‌های شاخص *Nilssonia feriziensis* و *Klukia exilis* با ژوسین - باتونین، مویدی در تایید سن نهشته‌های این برش می‌باشد.

منابع

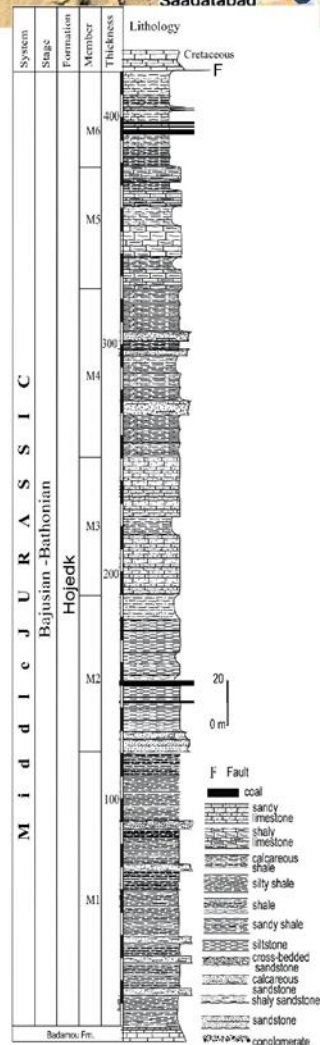
- ۱) Ameri, H., Dastanpour, M., Khalilizade, H., & Zamani, F., 2013. "Plant fossil remains from the Bajocian-Bathonian of Hojedd Formation, Babhtk area, Kerman, Iran", Arabian Journal of Geosciences, p. 1-10.

- ۲) Ameri H, Khalilizade H, Zamani F 2014 Four new Equisetites species (Sphenophyta) from the Hojedk Formation, Middle Jurassic (Bajocian-Bathonian), the North of Kerman, Iran. J Sci Islam Repub of Iran 25(3):253-264
- ۳) Ameri, H., 2017. The Bajocian-Bathonian plant fossil from the Hojedk formation, Lenjan section, Kerman, Iran . Arabian Journal of Geosciences, p. 1-10
- ۴) Vaez-Javadi, F., 2006." Plant fossil remains from the Rhaetian of Shemshak Formation, Narges-Chal area, Alborz, NE Iran", Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia, 112(3)p. 397-416



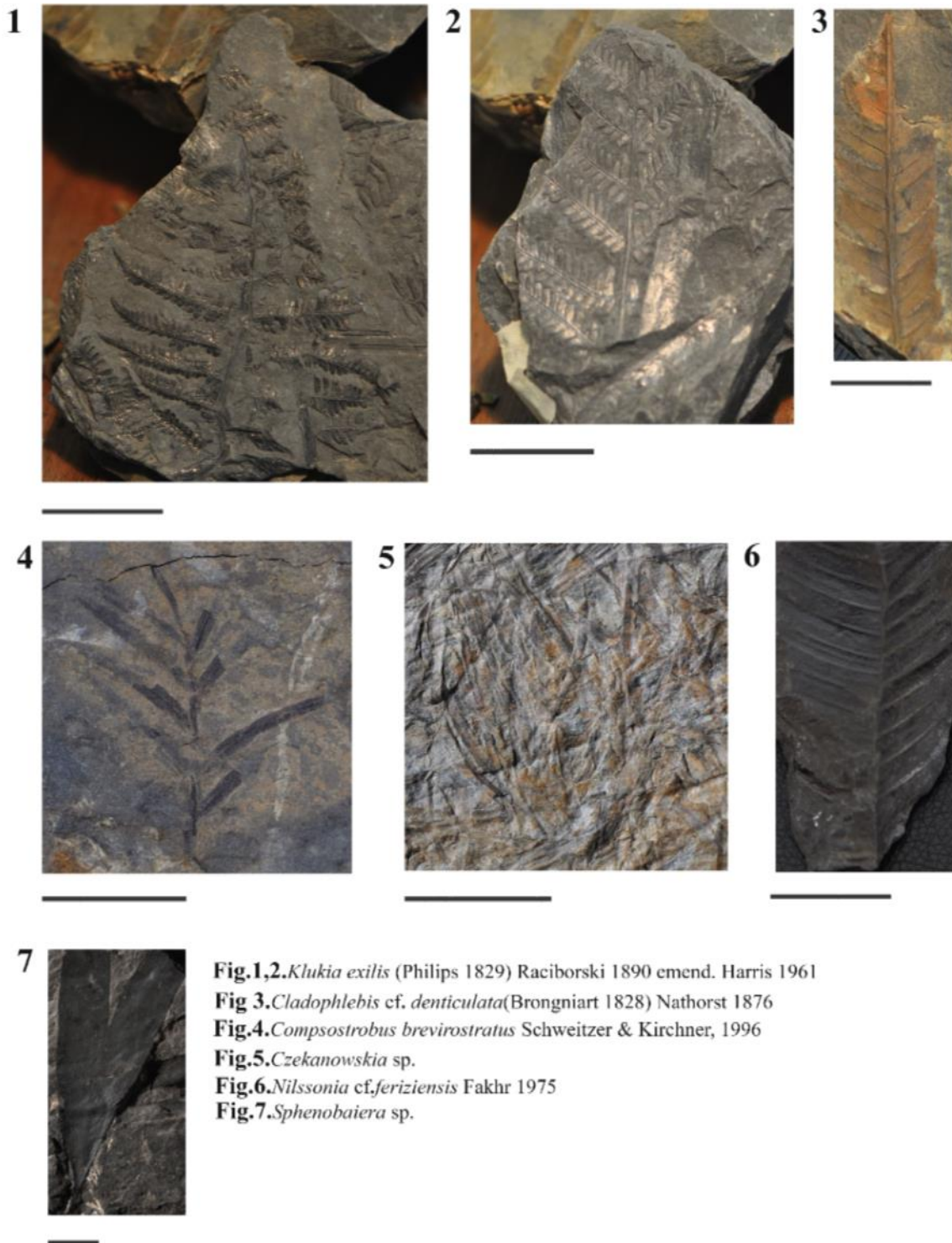
Legend 0 0.35 0.7 1.4 Kilometers

- Fault
- OSm1, Light gray to milky thin bedded metamorphosed limestone and dolomite.
- OSm2, Brown metadolomite and metalimestone.
- OSm3, Light gray metamorphosed dolomite and limestone.
- OSqz, Quartzarenite.
- OSv, Basic volcanics.
- PLQ, Conglomeratic terraces and fans.
- Qal, River and flood channel beds deposits.
- Qfl, Land farms.
- Qt2, Low terraces, alluvial, proluvial sandy-cobbly Conglomerate.
- Qta, Talus cones.
- TRJ, Undivided deposits from late Triassic to middle Jurassic.
- Jab, Shale, sandstone, siltstone, carbonaceous shale, coal intercalations (Abehaji Formation).
- Jbd, Amonite and blennite bearing limestone, siltstone, sandstone and silty shale (Badamu Formation).
- Jh, Siltstone, shale, sandstone carbonaceous shale, conglomerate, coal and limestone intercalations (Hojedk Formation).
- K1ls, Medium-thick bedded light-gray limestone, sandy limestone.
- K2l, Cenomanian rudist-exogyra bearing thick bedded to massive limestone.
- K2m, Mastritian light brown thin to medium bedded limestone.
- OSgd, Gabbro to gabbrodiorite (metamorphosed and altered).
- OSm.q, Dark gray thick bedded metadolomite and quartzarenite.
- Bowj.



شکل ۱ (a) راه دسترسی به منطقه مورد مطالعه و (b) نقشه زمین شناسی (c) ستون چینه شناسی برش بوج

Plate 1



scale bars=1cm