

پالینو استراتیگرافی رسوبات سازندهای پادها و بهرام در ناحیه هوتک واقع در شمال کرمان

مهدویان، مونا*^۱؛ قویدل سیوکی، محمد^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد چینه و فسیل شناسی، دانشگاه تبریز

۲- مدیریت اکتشاف وزارت نفت

چکیده

ناحیه مورد مطالعه، هوتک نامیده میشود که در ۳۰ کیلومتری شمال شهر کرمان قرار دارد. رسوبات دونین در این ناحیه به خوبی بیرون زده بوده و از پائین به بالا به سازندهای پادها و بهرام تقسیم می شود. در قاعده رسوبات دونین یک گسل وجود دارد که بخش گچی مگو مربوط به ژوراسیک را مقابل سازند پادها قرار میدهد. ضخامت رسوبات دونین این ناحیه، ۶۱۴ متر است که از آن ۳۲۱ اسلاید جهت مطالعات پالینولوژیکی و پتروگرافی تهیه و تنها ۱۴۰ اسلاید در آزمایشگاه پالینولوژی اکتشاف وزارت نفت تجزیه شیمیایی و پس از تهیه اسلاید، مورد مطالعه قرار گرفت.

تمام نمونه های سازند پادها و بخش اعظم سازند بهرام حاوی پلینومرف (آکریتارش و میوسپورهای) فراوان است که با استفاده از ارزش چینه شناسی آنها می توان ارتباط سنی این دو سازند را به خوبی تعیین کرد. در این مطالعه، ۱۲ گونه آکریتارش از قبیل: *Chomotriletes vedugensis*, *Deltotosoma intonsum*, *Elektoriskos tenuis*, *Gorgonisphaeridium abstrusum*, *Gorgonisphaeridium condensum*, *Helosphaeridium microclavatum*, *Horologinella horologia*, *Lophosphaeridium deminutum*, *Maranhites perplexus*, *Navifusa exillis*, *Tornacia sarjeantii*, *Papulogobata annulata* از ۲۰ گونه میوسپور از جمله: *Ancyrospora ampulla*, *Apiculiretusispora fructicosa*, *Archaeoperisaccus scabratus*, *Calamospora panucea*, *Convolutispora usitata*, *Cyclogranisporites isostictus*, *Densosporites rotatus*, *Dibolisporites turriculatus*, *Emphanisporites rotatus*, *Geminospora lemurata*, *Geminospora punctata*, *Grandispora cornuta*, *Grandispora famenensis*, *Hymenozotriletes perplexa*, *Retusotriletes distinctus*, *Retusotriletes Teicherotospora torquata*, *Vallatisporites verrucosus*, *Verrucosisporites rotundus*, *Verruciretusispora pallida* و *confertus*، شناسایی گردید. بر مبنای ارزش چینه شناسی گونه های میوسپور و آکریتارش فوق، زمان دونین بالایی (Frasnian- Famennian) برای سازندهای پادها و بهرام در ناحیه هوتک کرمان پیشنهاد می شود. از طرف دیگر، گونه های میوسپور و آکریتارش مذکور، از رسوبات دیگر نقاط ایران مرکزی، البرز و زاگرس شده است. این حالت نشان میدهد که قسمتهای مختلف ایران در زمان دونین خشکی واحدی را تشکیل می داده است. در مقام مقایسه، آکریتارشها فراوانی کمتری نسبت به میوسپورها دارند که بر مبنای نسبت عناصر خشکی به عناصر دریایی در نمونه های سازندهای پادها و بهرام می توان پیشنهاد کرد که ناحیه هوتک کرمان، توسط دریای نسبتاً کم عمقی در زمان دونین پوشیده بوده است.

Abstract

The Devonian strata are well- exposed in Hotak area, which is located approximately 30 Km Northern Kerman city. Based on lithological data, the Devonian deposits of study area, in ascending stratigraphical order are divided into the Padeha and Bahram formations. The Devonian strata have a thickness of 614 m and 311 surface samples were prepared from this thickness. A total of 140 out of 311 samples were treated in the palynological laboratory of Exploration Directorate of National Iranian Oil Company, in order to determine the age relationships of these two rock units. In this study, 12 acritarch

and 20 miospore species were identified. The diagnostic palynomorph taxa of Padeha and Bahram formations consist of:

A- Acritarch group:

Chomotriletes vedugensis, *Deltotosoma intonsum*, *Elektoriskos tenuis*, *Gorgonisphaeridium abstrusum*, *Gorgonisphaeridium condensum*, *Helosphaeridium microclavatum*, *Horologinella horologia*, *Lophosphaeridium deminutum*, *Maranhites perplexus*, *Navifusa exillis*, *Papulogobata annulata* and *Tornacia sarjeantii*

B- Miospores taxa:

Ancyrospora ampulla, *Apiculiretusispora fructicosa*, *Archaeoperisaccus scabratus*, *Calamospora panucea*, *Convolutispora usitata*, *Cyclogranisporites isostictus*, *Densosporites rotatus*, *Dibolisporites turriculatus*, *Emphanisporites rotatus*, *Geminospora lemurata*, *Geminospora punctata*, *Grandispora cornuta*, *Grandispora famenensis*, *Hymenozonotriletes perplexa*, *Retusotriletes distinctus*, *Retusotriletes rotundus*, *Teichertospora torquata*, *Vallatisporites verrucatus*, *Verrucosisporites confertus* and *Verruciretusispora pallida*

Based on the above- mentioned miospore and acritarch taxa a Late Devonian (Frasnian-Famennian) age is suggested for both Padeha and Bahram formations in the Hotak area. Likewise, some microfouana have recorded from two formations such as *Umbella bella*, *Umbella rotunda*, *Umbella ovata* suggesting a Late Devonian for these two rock units. On the other hand, most acritarch and miospore species of Devonian sediments of (Padeha and Bahram formations) of Hotak area are quite similar to Devonian sediments of some parts of Central Iran basin, Alborz Mountain Ranges and Zagros basin. This similarity suggests that Alborz Mountain Ranges, Central Iranian basin and Zagros basin have formed an union continent during the Devonian period. Moreover, based on quantity of marine elements (acritarch and foraminifers taxa) and continental elements (miospores) a shallow marine environment prevailed on the Iranian platform during the Late Deviniian time.

مقدمه

هدف از نگارش این مقاله، ارائه اطلاعات جدید پالینولوژیکی و تعیین سن نسبی رسوبات دونین در این قسمت از حوضه رسوبی ایران مرکزی است، زیرا واحدهای سنگ چینه ای دونین در البرز، زاگرس و بخشی از ایران مرکزی از نظر پالینولوژی مورد بررسی قرار گرفته است که این تحقیقات منجر به تطابق کروئوستراتیگرافی و چینه شناسی رسوبات دونین در ایران شده است (Ghavidel- syoooki, 1988, 1994, 2001, 2003). آنچه که در بررسی این تحقیقات و مطالعات به چشم می خورد، این نکته است که این تحقیقات در نقاطی از این حوضه های رسوبی بویژه در ایران مرکزی به طور کامل انجام نشده است که از جمله آن، می توان به رسوبات دونین ناحیه هوتک کرمان اشاره کرد. لذا لازم بود به منظور یکسان سازی زمان زمین شناسی، سازندهای پادها و بهرام مورد تحقیق و بررسی پالینولوژیکی قرار گیرد تا بدینوسیله بتوان تطابق چینه شناسی و کروئوستراتیگرافی را با سایر نواحی ایران مرکزی انجام داد. بنابراین در این مقاله سعی شده است به منظور تعیین سن نسبی رسوبات دونین این حوضه، رسوبات سازندهای پادها و بهرام در منطقه هوتک از نظر پالینولوژیکی مورد مطالعه قرار گیرد تا با استفاده از اطلاعات به دست آمده، بتوان نسبتهای سنی واقعی تری را برای آن ها پیشنهاد کرد.

بحث

منطقه مورد مطالعه واقع در ۳۰ کیلومتری جاده کرمان-راور در شمالغرب کرمان و مشرف به روستای هوتک از توابع بخش چترود قرار دارد. این ناحیه، دارای مختصات جغرافیایی $30^{\circ}30'$ و $30^{\circ}45'$ (طولهای جغرافیایی) و $56^{\circ}45'$ تا 57° (عرضهای جغرافیایی) می باشد. ناحیه هوتک در رشته کوه شمال دشت زرنند- کرمان قرار دارد که در یک گرابت واقع شده است. ساخت عمومی منطقه یک طاقدیس برگشته پلانژدار است که درزها و گسلهای این طاقدیس، آبراهه های ناحیه را کنترل می نماید. علاوه بر این عوارض، وجود آهکهای کارستی نیز حائز اهمیت است. این آهکها به دلیل نزدیکی به گسل کوهبنان به شدت خرد و برشی شده اند و با گذشت زمان و عمل انحلال آبهای فرورو به شکل آهکهای کارستی درآمده اند (دهقان و نصرآبادی، ۱۳۶۹). طبق مدارک موجود، اولین دیرینه شناسانی که این ناحیه را از نظر زمین شناسی مورد بررسی قرار دادند، Huckried و همکاران (۱۹۶۲) می باشد. او مطالعات خود را بر روی مرجانهای ناحیه مورد مطالعه متمرکز کرده است. سپس در سال ۱۹۹۰ داستان پور بازوپایان ناحیه هوتک را مورد بررسی قرار داد و در سال ۱۹۹۱ دکتر قویدل از رسوبات دونین این ناحیه به طور سیستماتیک نمونه برداری کرد. روی این نمونه ها، طایفه خبازی (۲۰۰۰) روزن بران نمونه های این ناحیه را مورد بررسی قرار داد. سپس در سال ۲۰۰۲، Wendt و همکاران کرینوئیدها و در سال ۲۰۰۳، Websteret و همکاران، کنودونت های هوتک را بررسی کردند (دهقان و نصرآبادی، ۱۳۶۹).

سازند پادها در این ناحیه ۴۵۰ متر ضخامت دارد و بطور عمده شامل رسوبات تبخیری، ماسه سنگ و سنگ آهک میباشد. در قاعده این سازند گسلی وجود دارد که رسوبات تبخیری ژوراسیک را که با نام گچ مگو شناخته شده و انرا در مجاورت سازند پادها قرار میدهد (آقنابتی، ۱۳۸۳). ضخامت سازند بهرام در منطقه هوتک، ۱۶۴ متر است و بطور عمده شامل سنگ آهک همراه با بین لایه هایی از شیل است. یک رگه ماسه سنگ سفید کوارتزی به ضخامت ۱۴ متر در قاعده این سازند وجود دارد که این لایه کلیدی، انرا از سازند پادها جدا می کند (قویدل سیوکی، ۱۳۸۴). ضخامت توالی رسوبی سازندهای پادها و بهرام در این منطقه ۶۱۴ متر میباشد که ویژگیهای سنگ شناسی آن پایین به بالا به این شرح است:

۳/۵ متر تناوب ژیبس با شیلهای ارغوانی و یک لایه سنگ آذرین درونی. ۳ متر شیل ارغوانی و سنگ آهک تیره همراه با فسیل خارپوست، بریوزوآ و براکیوپود. ۲۶۸ متر ماسه سنگ ارغوانی با لایه بندی ریز تا متوسط، دارای ساختار لایه بندی تدریجی (Cross - bedding) همراه با شیل. ۵ متر سنگ آهک ماسه ای. ۸۵ متر تناوبی از آهکهای فسیل دار با شیلهای ذغالدار. ۸۵/۵ متر سنگ آهک آجری فسیل دار نازک و متوسط لایه، شیلهای سیاه و ماسه سنگ سفید تا کرم رنگ. ۱۳۶ متر سنگ آهکهای آجری رنگ فسیل دار، نازک تا متوسط لایه، همراه با فسیل براکیوپود، تریلوبیت، مرجان، گاستروپود و خارپوست. ۲۸ متر سنگ آهکهای فسیل دار ورقه ای خاکستری تا کرم رنگ که به میزان کم هوازده شده اند، همراه با شیلهای ورقه ای خاکستری. به منظور تعیین سن نسبی رسوبات دونین واقع در منطقه هوتک، ۱۴۰ نمونه از رسوبات سازندهای پادها و بهرام انتخاب شد و در آزمایشگاه پالینولوژی مدیریت اکتشاف شرکت ملی نفت ایران مورد بررسی قرار گرفت. برای تفکیک پالینومرفها از کانیها و ترکیبات مختلف سنگهای رسوبی به ترتیب از محلولهای شیمیایی از جمله اسید کلریدریک، اسید فلئوئوریدریک و برمات روی (با وزن مخصوص ۲) استفاده شد. در این مطالعه از اسید کلریدریک برای انحلال ترکیبات کربناته، از اسید فلئوئوریدریک برای انحلال ترکیبات سیلیکاته و از برمات روی جدا کردن کانیهای سنگین از پالینومرفها

استفاده شد. پس از اتمام مراحل آزمایشگاهی فوق، مواد آلی باقیمانده از غربالهای پلاستیکی به قطر ۱۵ میکرون عبور داده شد که در نتیجه میکروفسیلها از مواد آلی ناخواسته جدا شدند. مواد آلی باقیمانده مجموعه ای از پالینومرفهائی هستند که در برابر اسیدها مقاومند و از آن اسلاید میکروسکوپی تهیه و با میکروسکوپی با بزرگنمایی بالا مورد مطالعه قرار گرفتند. مطالعات انجام شده بر روی اسلاید های میکروسکوپی نشان داد که گونه های میوسپور دارای فراوانی بیشتری از گونه های آکریتارش بوده و پالینومرفهائی سازند پادها نیز دارای فراوانی بیشتری نسبت به پالینومرفهائی سازند بهرام می باشد. مهمترین گونه های آکریتارش رسوبات دونین در ناحیه هوتک کرمان عبارتند:

Chomotriletes vedugensis Naumova, 1953, *Deltosoma intonsum* Playford, 1981, *Elektoriskos tenuis* Playford, 1981, *Gorgonisphaeridium abstrusum* Playford, 1981., *Helosphaeridium microclavatum* Playford, 1981, *Horologinella horologia* (Satplin) Jardine, et al.1972, *Lophosphaeridium deminutum* Playford, 1981, *Maranhites perplexus* Wicander & Playford, 1985, *Navifusa exilis* Playford, 1981, *Papulogabata annulata* Playford, 1981, *Tornacia sarjeantii* (Stockmans & Williere) Wicander, 1974.

این گونه ها تا کنون از رسوبات دونین بالایی (فراسنین) استرالیا (Playford & Dring, 1981)، روسیه (Naumova, 1953)، آمریکا (Wicander, 1985)، کانادا (Owens, 1971) و سایر نقاط ایران (Ghavidel- syoooki, 1988, 1994, 2001, 2003) گزارش شده است.

گونه های میوسپور گزارش شده در رسوبات دونین ناحیه مورد مطالعه به شرح زیرند:

Ancyrospora ampulla Owens, 1971, *Apiculiretusispora fructicosa* Higgs, 1975, *Archeoperisaccus scabratus* Owens, 1971, *Calamospora pannucea* Playford, 1965, *Convolutispora usitata* Playford, 1976, *Cyclogranisporites isostictus* Balme, 1988, *Densosporites rotatus* Staplin, 1960, *Dibolisporites turriculatus* Balme, 1988, *Emphanisporites rotatus* McGregor, 1961, *Geminospora lemurata* Balme, 1962, *Geminospora punctata* Owens, 1971, *Grandispora cornuta* Higgs, 1975, *Grandispora famenensis* (Naumova, 1953) Streele, 1986, *Hymenozonotriletes perplexa* Balme & Hassel, 1962, *Retusotriletes distinctus* Richardson, 1965, *Retusotriletes rotundus* Streele, 1967, *Teichertospora torquata* (Higgs) McGregor & Playford, 1990, *Verrucosisporites confertus* Owens, 1971, *Verruciretusispora pallida* (McGregor, 1960) Owens, 1971. And *Vallatisporites verrucosus* Hacquebard, 1957.

گونه های میوسپور فوق تا کنون از رسوبات دونین بالایی کانادا (Owens, 1971)، استرالیا (Balme, 1962, 1988)، و سایر نقاط ایران (Ghavidel- syoooki, 1988, 1994, 2001, 2003) گزارش شده است.

نتایج

سکانس رسوبی دونین ناحیه هوتک کرمان به سازندهای پادها و بهرام قابل تقسیم است. سازند بهرام در این ناحیه دارای میکروفسیل های جانوری از جمله روزنبران و کنودونتها و ماکروفسیل های نظیر بازوپایان و کرینوئیدها و سازند پادها حاوی میکروفسیل های جانوری است. در مطالعات قبلی، بر مبنای موقعیت چینه شناسی سازند پادها به دونین زیرین و سازند بهرام به دونین میانی و بالایی نسبت داده شده است. بررسی های پالینولوژیکی اخیر روی نمونه های مربوط به رسوبات دونین ناحیه هوتک کرمان نشان میدهد که:

۱- در سازند پادها میکروفسیل‌های گیاهی در یائی یا فیتوپلانکتون (آکریتارشه‌ها) فراوان از جمله:
Chomotriletes vedugensis, Deltosoma intonsum, Gorgonisphaeridium abstrusum, Maranhites perplexus, Navifusa exilis, Papulogabata annulata
 وجود دارد. آکریتارشه‌های فوق تا کنون از رسوبات دونین بالایی (فراسنین) استرالیا، روسیه، آمریکا، کانادا و سایر نقاط ایران گزارش شده است. ۲- همراه آکریتارشه‌های فوق، گونه های میوسپور زیر از جمله:
Archeoperisaccus scabratus, Cyclogranisporites isostictus Ancyrospora ampulla, Dibolisporites turriculatus, Emphanisporites rotatus, Geminospora lemurata, Calamospora pannucea, Retusotriletes distinctus And Retusotriletes rotundus
 وجود دارد که این گونه ها تاکنون از رسوبات دونین بالایی کانادا، استرالیا و ایران گزارش شده است. بنابراین هم آکریتارش و هم گونه های میوسپور نشان میدهد که سازند پادها دارای سن نسبی دونین بالایی (فراسنین) می باشد. ۳- علاوه بر گونه های آکریتارش و میوسپور، گونه های میکروفسیل روزنبران از جمله *Umbella bella, Umbella rotunda, Umbella ovata,* در نمونه های مربوط به سازند پادها وجود دارد که بیانگر سن دونین بالایی (فراسنین) برای سازند پادها میباشد. ۴- در سازند بهرام، گونه های میوسپور از جمله:
Convolutispora usitata, Apiculiretusispora fructicosa, Grandispora famenensis, Hymenozonotriletes perplexa, Teichertospora torquata, Vallatisporites verrucosus And Verruciretusispora pallida
 وجود دارد که بیانگر سن دونین بالایی (فامنین) است. ۵- بر مبنای نسبت در صد عناصر خشکی (میوسپورها) به عناصر دریایی (آکریتارشه‌ها) محیط دریایی کم ژرفا برای رسوبات دونین در ناحیه هوتک پیشنهاد میشود.

منابع

- آقاباتی، علی. ۱۳۸۳. زمین شناسی ایران، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، طرح تدوین، صفحه ۵۸۶.
- دهقان، م. نصرآبادی، ع. ۱۳۶۹. بررسی مرفولوژیکی و تاریخچه چینه شناسی هوتک. انتشارات دانشگاه شهید باهنر کرمان. صفحه ۴۸.
- قوبدل سیوکی، محمد. ۱۳۷۱. مقدمه‌ای بر اصول پالینولوژی و پالئوپالینولوژی طبقات رسوبی پالئوزوئیک و مزوزوئیک و کاربرد آن در اکتشاف نفت، گاز و ذغال. انتشارات شرکت ملی نفت ایران.
- قوبدل سیوکی، محمد. ۱۳۸۴. پژوهشهای پالینولوژی در واحدهای سنگ چینه ای پالئوزوئیک حوضه های رسوبی زاگرس، البرز و ایران مرکزی، انتشارات شرکت ملی نفت ایران .

- Balme, B.E., 1962. Upper Devonian (Frasnian) spores from the Carnarvon Basin, Western Australia. *The Palaeobotanis*, 9: 1-10
- Balme, B.E., 1988. Miospores from Late Devonian (Early Frasnian) strata, Carnarvon Basin, *Palaeontographica*, Abt. B, 209: 109-166.
- Dastanpoor, M., 1990. Devonian stratigraphy of Kerman southeast Central Iran. Ph.D. dissertation, Bristol University. 234 pp.
- Ghavidel-syooki, M., 2003. Palynostratigraphy of Devonian sediments in the Zagros Basin, Southern Iran, *Rev. Paleobot. Palynol.*, 127: 241-268.

- Ghavidel-syooki, M.,2001. Palynostratigraphy and Palaeogeography of the Late Devonian in Northeastern Esfahan city, Central Iran, proceeding of the IX International Palynology Congress, Houston, Texas.AASP,37-51
- Ghavidel-syooki, M.,1994. Upper Devonian acritarchs and miospores from the Geirud Formation in Central Alborz Range, Northern Iran. J.Sci, I.R.Iran, 5(3): 24-43.
- Ghavidel-syooki, M.,1988. Palynostratigraphy and Palaeogeography of the Faraghan Formation of Southeastern Iran. Ph.D.dissertation, Michigan State University, 279 pp.
- Naumova, N.S., 1953. Upper Devonian spore- pollen assemblage of the Russian Platform and their stratigraphic significance (in Russian). Trance .Inst. Geol. Sci. Acand. Sci. USSR 143, PP.1- 204
- Owens, B., 1971.Miospores from the Middle and Early Upper Devonian rocks of the Western Queen Elizabeth Island , Arctic Archipelago. Geol Survey. Canada Bull.38-70, p.1-157
- Playford, G., and Dring, R.S.,1981. Late Devonian acritarchs from the Carnarvon Basin, Western Australia. Special paper in Palaeontology, 27: 1-78
- Tayefeh- Khabbazy, M, R.,2000, Palaeontological study on surface samples of stratigraphic section in Hotak area (Kerman Province), Paleontological note, no. 498,36pp.
- Wicander,R., Playford,G., 1985. Acritarchs and spores from the Upper Devonian Lime Creek formation Iowa, U.S.A. Micropaleontology, 13: 97- 138

Plate

Fig 1. *Deltotosoma intonsum* Playford, 1981.

Fig 2. *Deltotosoma intonsum* Playford, 1981.

Fig 3. *Deltotosoma intonsum* Playford, 1981.

Fig 4. *Deltotosoma intonsum* Playford, 1981.

Fig 5. *Deltotosoma intonsum* Playford, 1981.

Fig 6. *Deltotosoma intonsum* Playford, 1981.

Fig 7. *Horologinella horologia* (Satplin) Jardiné, et al.1972.

Fig 8. *Horologinella horologia* (Satplin) Jardiné, et al.1972.

Figs 9. *Horologinella horologia* (Satplin) Jardiné, et al.1972.

Plate II

Fig. 1. *Ancyrospora ampulla* Owens, 1971.

Fig. 2. *Retusotriletes distinctus* Richardson, 1965.

Fig. 3. *Geminospora lemurata* Balme, 1962.

Fig. 4. *Hymenozonotriletes perplexa* Balme & Hassel, 1962.

Fig .5. *Archeoperisaccus scabratus* Owens, 1971.

Plate 1

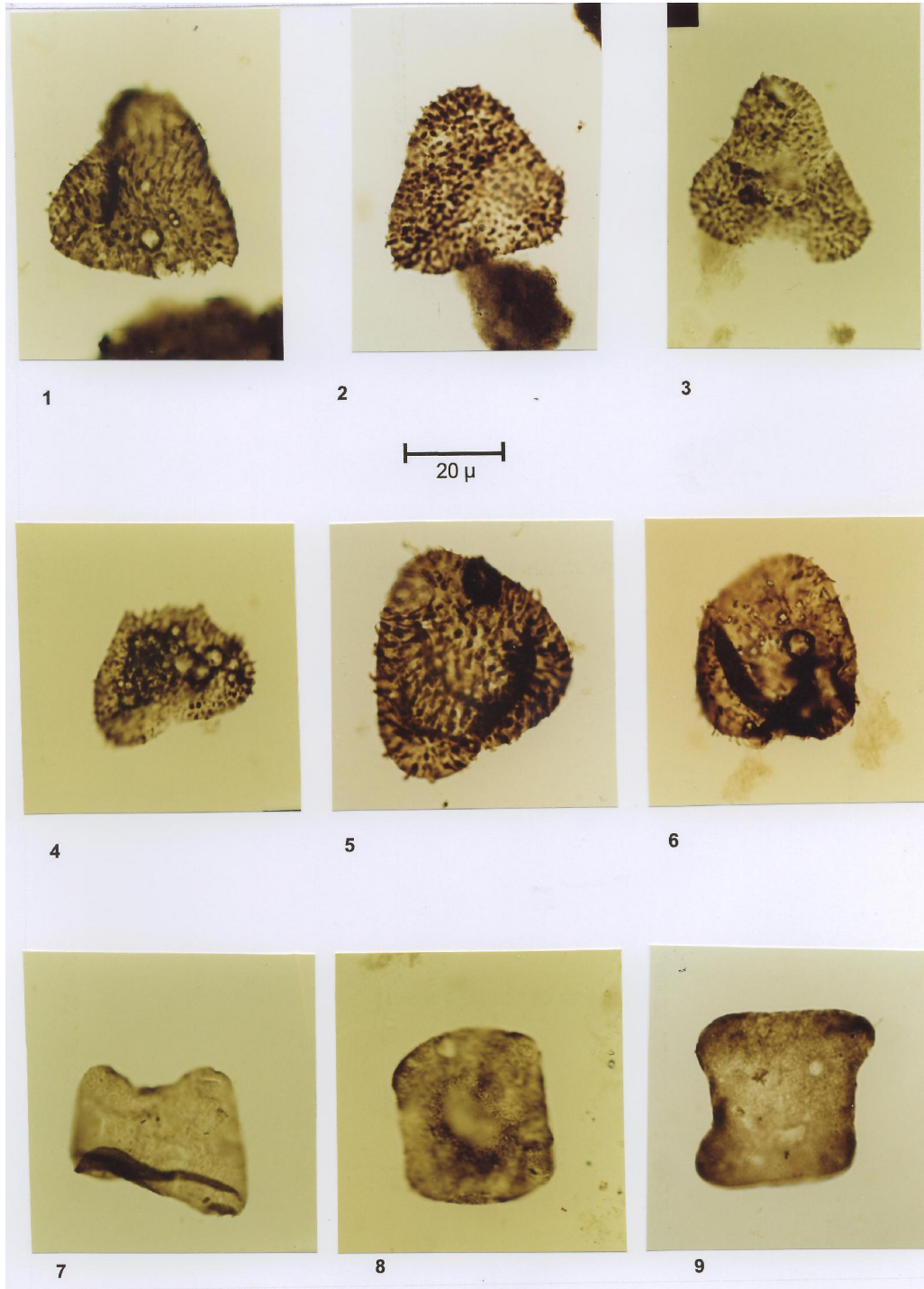


Plate 2

