

## پالینواستراتیگرافی و پالینوفاسیس سازند سنگانه در چاه توس ۱، شرق کپه داغ

مصطفی ترحائی صالحانی<sup>۱\*</sup>، ابراهیم قاسمی نژاد<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup>دانشگاه تهران، دانشکده زمین‌شناسی، [mostafa.tarjani@ut.ac.ir](mailto:mostafa.tarjani@ut.ac.ir)

چکیده:

سازند سنگانه یکی از سازندهای شیلی کرتاسه نحتانی در حوضه رسوبی کپه‌داغ است که در چاه توس ۱ این سازند بر روی سازند سرچشمه نهشته شده و خود توسط سازند آیتامیر پوشیده شده است. سنگ‌شناسی سازند عمدتاً از رس‌سنگ، شیل، سیلت‌سنگ و آهک با ضخامتی در حدود ۳۴۸ متر تشکیل شده است. با بررسی‌های پالینولوژیکی صورت گرفته در نهایت ۲۸ جنس و ۳۳ گونه از داینوفلازله شناسایی گردید که متعلق به زون *Odontochitina operculata* بوده که متعلق به آشکوب آپتین بالایی - آلبین؟ است. همچنین مطالعات پالینوفاسیس نشان از سه نوع پالینوفاسیس مختلف دارند که به طور کلی بیانگر عمیق‌تر شدن حوضه در طول رسوب‌گذاری سازند است.

**کلید واژه‌ها:** سازند سنگانه، پالینولوژی، داینوفلازله، پالینوفاسیس

## Palynostratigraphy and palynofacies of Sanganeh Formation in Toos well 1, east of Kopeh-Dagh

### Abstract:

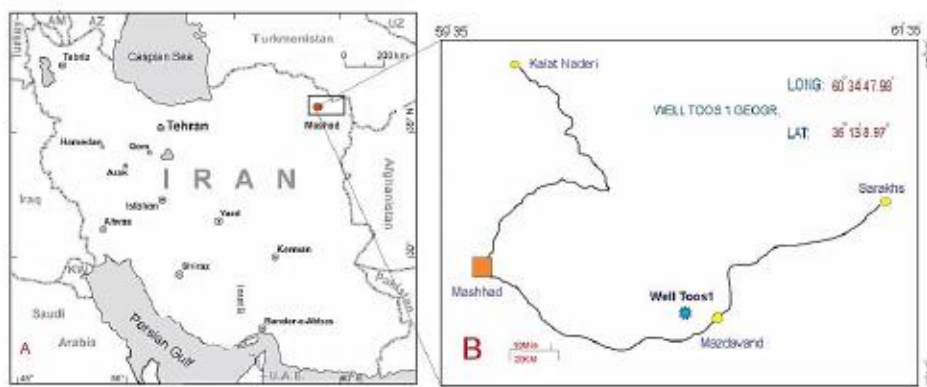
The Sanganeh Formation is one of the Lower Cretaceous shaly formations of the Kopeh Dagh Basin that is laying on Sarcheshmeh Formation and covered by Aitamir Formation in Toos Well 1. This formation with a thickness of up to 348 meters consists of claystone, shale, siltstone and limestone. In this study biostratigraphic investigation resulted in recognition of 28 genera and 33 species of dinoflagellates. These are resulted in presentation of *Odontochitina operculata* zone that indicates the Upper Aptian – Albian? age for Sanganeh Formation. Palynofacies studies, reveals three palynofacies that shows a deepening upward trend for the formation.

**Keywords:** Sanganeh Formation, Palynology, Dinoflagellate, Palynofacies

**مقدمه:** کامل‌ترین رسوبات کرتاسه ایران در کپه‌داغ به ویژه در مشرق آن وجود دارد (درویش زاده، ۱۳۸۳). یکی از سازندهای کرتاسه نحتانی حوضه رسوبی کپه‌داغ سازند شیلی سنگانه است. در این مطالعه پالینواستراتیگرافی و پالینوفاسیس سازند سنگانه در چاه توس ۱ مورد بررسی قرار می‌گیرد. مختصات جغرافیایی این چاه عبارت از طول جغرافیایی " ۴۷,۹۸ ° ۳۴ ' ۶۰ شرقی و عرض جغرافیایی " ۳۶ ° ۱۳ ' ۸,۹۷ شمالی (شکل ۱) که در مسیر مشهد به سرخس (در حدود ۲۰ کیلومتری غرب مزداوند) حفاری شده است. چینه‌شناسی سازند سنگانه در چاه مورد مطالعه با ضخامتی در حدود ۳۴۸ متر با تناوبی از رس‌سنگ،

شیل، آهک‌شیلی و میان لایه‌های ناچیزی از مارن و سیلت‌سنگ مابین دو سازند سرچشمه در قاعده و آیتامیر در بخش بالایی قرار می‌گیرد.

**بحث:** اگرچه در آغاز کرتاسه داینوسیت‌ها نسبت به طول این دوره از تنوع چندانی برخوردار نبوده‌اند، اما بیش‌ترین تنوع داینوسیت‌ها از زمان پیدایش آنها مربوط به کرتاسه پیشین است. در آشکوب‌های آپتین و آلین تنوع بسیار بالایی گونه‌های داینوسیت می‌تواند در ارتباط با پیشروی محیط‌های دریایی به درون خشکی و در واقع افزایش زیستگاه این جانداران باشد (Stover et al, 1996). گونه‌های غالب معرفی شده برای آشکوب آپتین عبارتند از *Oligosphaeridium complex* و *Spiniferites ramosus* و همچنین گونه‌های شاخصی چون *Kiokansium polypes*، *Pseudoceratium polymorphum* و *Dingodinium albertii* گونه‌های غالب را همراهی می‌کنند (Powell, 1992). در ادامه آشکوب آپتین شاهد حضور گونه‌های جدیدی از جنس‌های *Florentinia*، *Kleithrasphaeridium* و *Hystrichodinium* هستیم که این روند در آلین نیز ادامه پیدا می‌کند (Stover et al, 1996). از ۴۷ نمونه از خرده‌های حفاری، ۱۴۱ اسلاید تهیه گردید که پس از مطالعه و بررسی‌های دقیق ۳۳ گونه متعلق به ۲۸ جنس از داینوفلاژله‌ها شناسایی شد. با توجه به جنس و گونه‌های شناسایی شده و همچنین حضور گونه‌های شاخصی چون *Spiniferites ramosus*، *Oligosphaeridium complex*، *Pseudoceratium polymorphum* و *Kiokansium polypes* همراه با حضور گونه شاخصی از قبیل *Coronifera oceanica*، *Hystrichosphaeridium schindewolfi*، *surclusphaeridium longifurcatum* (شکل ۲ و ۳) که از رسوبات آپتین حوضه

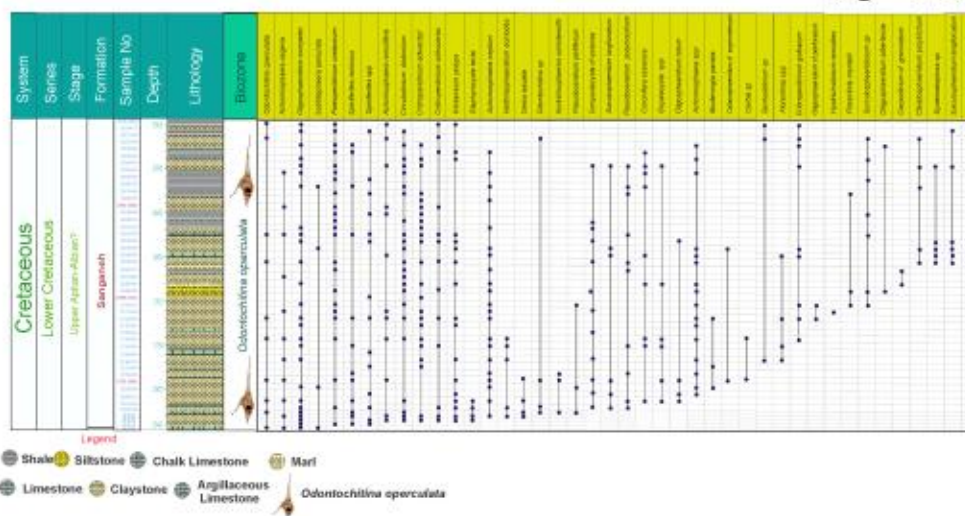


شکل ۱. موقعیت جغرافیایی چاه توس ۱

و کونتین (vocontian) فرانسه (Heimhofer, 2005) و رسوبات آپتین ایتالیا در جنوب آلپ گزارش شده است (Torricelli, 2000) سن آپتین برای سازند سنگانه در چاه توس ۱ پیشنهاد شد. اما با توجه به عدم

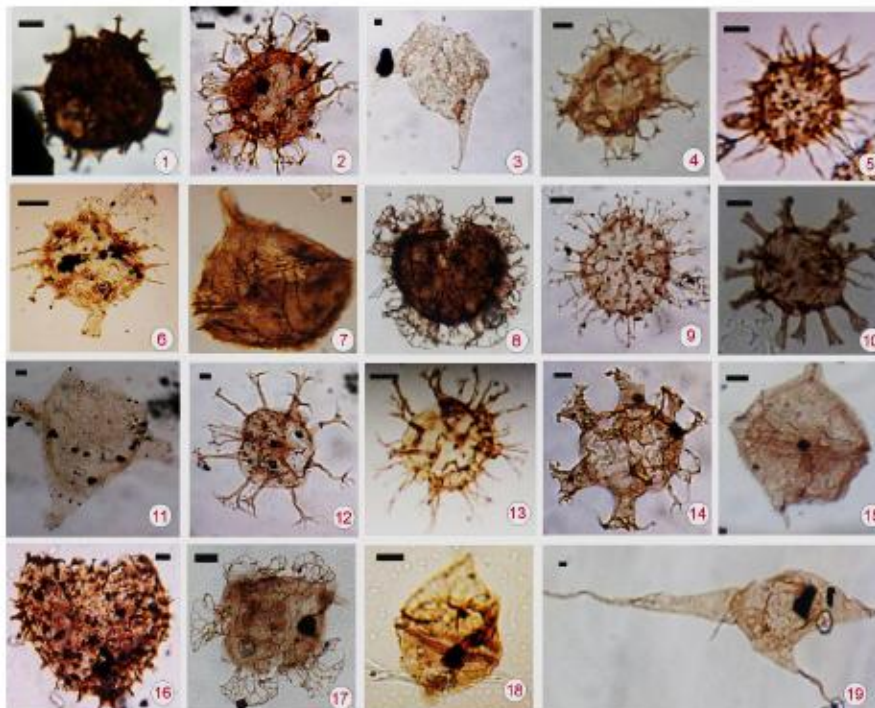
حفظ شدگی مناسب فسیل‌های داینوفلاژله‌ها (شکل ۶ د) و همچنین کاهش در فراوانی و یا نبود گونه‌های شاخص آپتین در قسمت فوقانی سازند و از طرفی گسترش زمانی فسیل‌های داینوفلاژله، نگارنده‌گان بر این اعتقادند که احتمال گذر سازند از مرز آپتین آلین در قسمت فوقانی سازند (۲۵۲۸ ۲۴۹۶) وجود دارد.

**زون *Odontochitina operculata***: ویلسون (Wilson, 1984) زون *Odontochitina operculata* را در نیوزلند برای آشکوب آپتین در نظر گرفت. مورگان (Morgan, 1980) سن آپتین فوقانی را برای این زون پیشنهاد کرد. هلی و مکین (Helby and McMinn, 1992) هلی و همکاران (Helby et al, 2004) سن آپتین را برای زون *Odontochitina operculata* در نظر گرفته‌اند. با توجه به حضور گونه شاخص *Odontochitina operculata* در نمونه‌های سازند سنگانه در چاه توس ۱، اولین ظهور این گونه به قبل از نمونه شماره ۱ (۲۸۴۴ ۲۸۴۶) می‌رسد و در نتیجه حد پایینی آن در این سازند وجود ندارد، بنابراین اجتماع داینوفلاژله‌های شناسایی شده سازند سنگانه در چاه توس ۱ با بخش بالایی زون *Odontochitina operculata* انطباق دارد و سازند مورد مطالعه به عنوان بخشی از *Odontochitina operculata* oppel zone (شکل ۲) در نظر گرفته می‌شود.



شکل ۲ پراکنش داینوفلاژله‌ها سازند سنگانه در چاه توس ۱





شکل ۳. تصاویر برخی از داینوفلاژله‌های یافت شده در نمونه‌های چاه توس ۱. مقایسه نشان‌دهنده‌ی 1µm است

1. *Achomosphaera sagera* 2. *Achomosphaera ramulifera* 3. *Pseudoceratium pelliferum* 4. *Spiniferites ramosus* 5. *Cleistosphaeridium polytrichum* 6. *Coronifera oceanica* 7. *Chiroperidinium e dwardsii* 8. *Glaphyrocysta texta* 9. *Kiokansium polyps* 10. *Heithriasphaeridium eoniodes* 11. *Muderongia parvata* 12. *Oligosphaeridium compelex* 13. *Surculosphaeridium longifurcatum* 14. *Oligosphaeridium albertense* 15. *Paleoperidinium cretaceum* 16. *Circulodinium distinctum* 17. *Hystrichosphaerina schindewolfii* 18. *Subtilisphaera perlucida* 19. *Odontochitina operculata*

**پالینوفاسیس:** به توصیف کمی و کیفی مشخصات قطعات ارگانیکی موجود در رسوبات که به وسیله

اسید کلریدریک (HCL) و فلئوریدریک (HF) از زمینه سنگ جدا می‌گردد، پالینوفاسیس گفته می‌شود

(Combaz, 1964). پس از مطالعه اسلایدهای پالینولوژی، برای تعیین پالینوفاسیس، سه گروه اصلی

فیتوکلاست‌ها، پالینومورف‌ها و مواد آلی بی‌شکل (AOM) شمارش و درصدگیری شدند و بر مبنای

دیاگرام تایسون (Tyson, 1993) سه پالینوفاسیس (شکل ۴، ۵ و ۶) برای سازند سنگانه در چاه توس ۱ معرفی

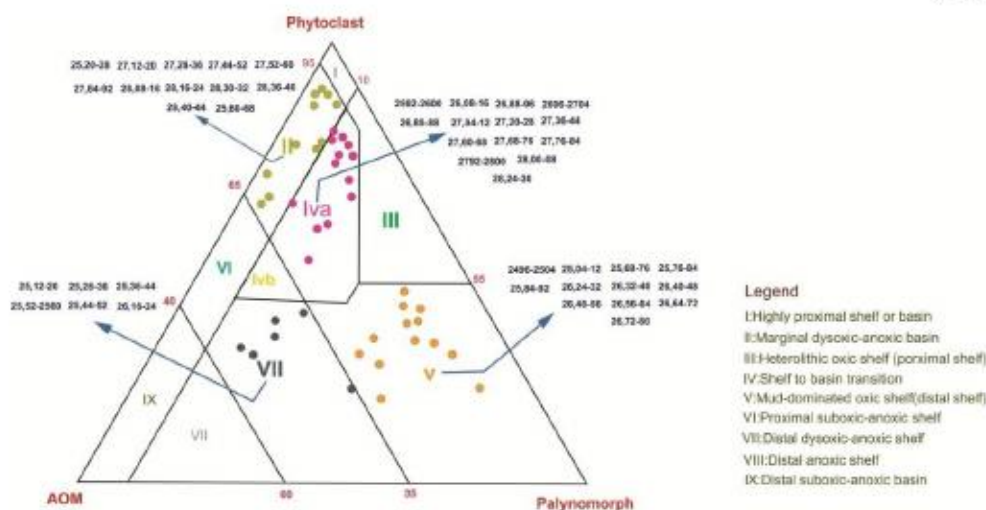
شد. چگونگی گسترش پالینوفاسیس‌ها در طول ستون چینه‌شناسی سازند سنگانه در چاه توس ۱ در شکل ۵

نمایش داده شده است.

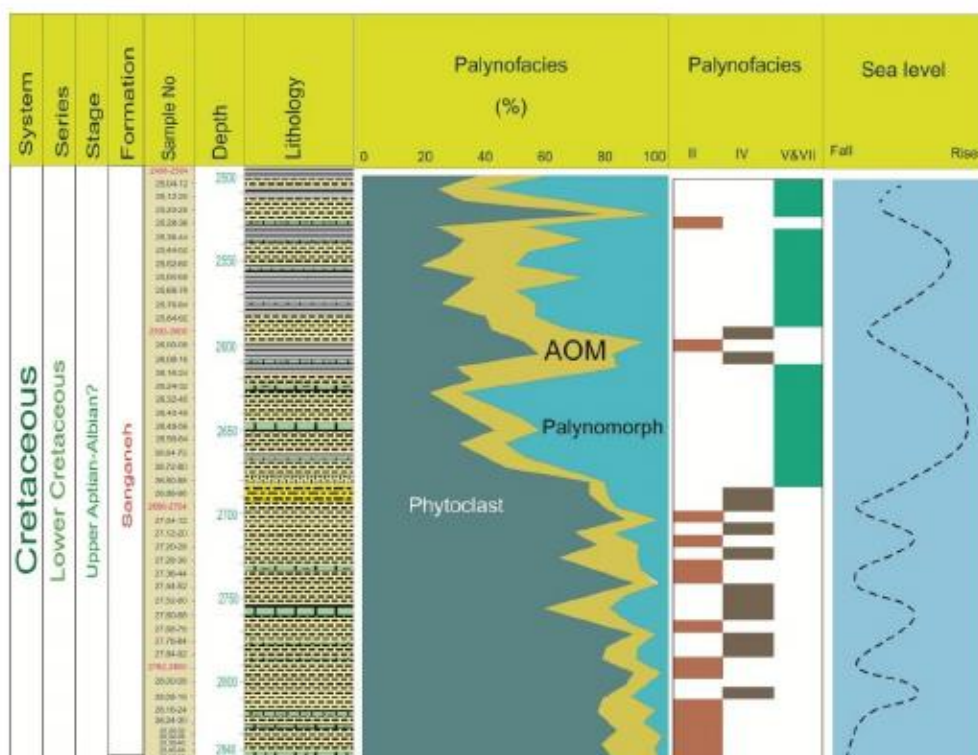
پالینوفاسیس II: مهم‌ترین ویژگی این رخساره فراوانی بالای فیتوکلست (۸۸ ۶۵٪)، فراوانی کم AOM (۲۰ ۷۵٪) و پالینومورف‌های دریایی (۱۰ ۷۰٪) است. این رخساره دلالت بر یک حوضه حاشیه قاره‌ای دارد (شکل ۶ الف).

پالینوفاسیس IV: مهم‌ترین تفاوت این رخساره با رخساره II در افزایش فراوانی پالینومورف‌های دریایی است، به طوری‌که در بعضی از نمونه‌ها فراوانی پالینومورف دریایی تا ۲۰٪ افزایش می‌یابد، همچنین فراوانی فیتوکلست در این رخساره نسبت به رخساره II کاهش (۷۵ ۵۵٪) می‌یابد. این رخساره نشان‌دهنده یک زون انتقالی از محیط نزدیک منشاء به بخش‌های عمیق‌تر است. هرچند یک روند صعودی در فراوانی و تنوع داینوفلاژله‌ها در این رخساره دیده می‌شود، اما فراوانی AOM (۲۰ ۷۵٪) تفاوت چندانی را با رخساره II نشان نمی‌دهد (شکل ۶ ب).

پالینوفاسیس V، VI، و VII: ویژگی این رخساره فراوانی بالایی پالینومورف‌های دریایی و کاهش فراوانی فیتوکلست‌های خشکی (۴۶ ۲۵٪) است. تفاوت پالینوفاسیس V و VII در فراوانی پالینومورف‌های دریایی و AOM است. فراوانی پالینومورف‌های دریایی (شکل ۶ ج) در پالینوفاسیس V (۶۵ ۴۰٪) نسبت به پالینوفاسیس VII (۴۷ ۲۵٪) بالاتر بوده و در مقابل فراوانی AOM در پالینوفاسیس V (۳۰ ۱۰٪) نسبت به پالینوفاسیس VII (۴۵ ۲۵٪) کاهش می‌یابد (شکل ۶ د). این رخساره شاخص محیط‌های دریایی عمیق است.



شکل ۴ پالینوفاسیس سازند سنگانه در چاه ترمس ۱

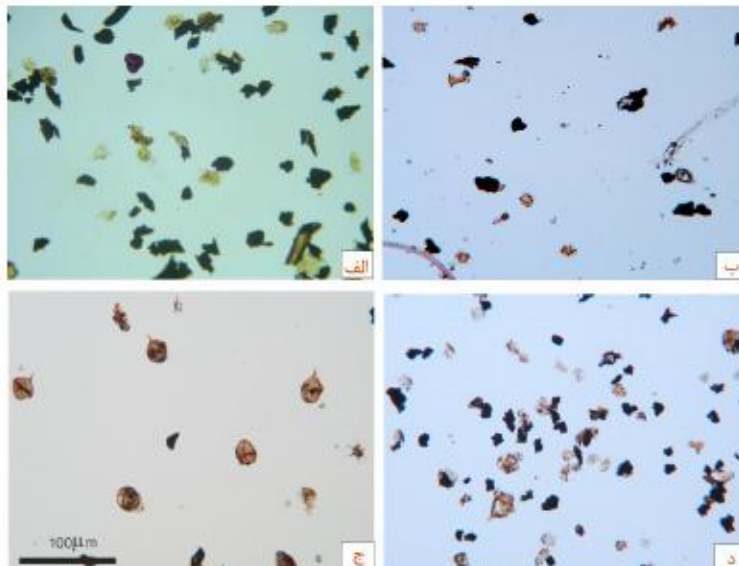


شکل ۵. تفکیک پالینوفاسیس‌ها بر مبنای چگرنگی تغییرات سه گروه اصلی ذرات پالینولوژیکی. بررسی تغییرات سطح آب با استناد بر تغییرات رخساره‌های پالینوفاسیس در طول سرن چینه شناسی سازند سنگانه در چاه توس ۱

نتیجه‌گیری: با مطالعه پالینومورف‌های موجود در سازند سنگانه از چاه توس ۱ تعداد ۳۳ گونه متعلق به ۲۸ جنس از داینوفلاژله‌ها شناسایی گردید. با توجه به مجموعه داینوفلاژله‌های شناسایی شده سن سازند سنگانه در چاه توس ۱ آپتین بالایی - آلبین؟ تعیین شد. همچنین حضور و گسترش زمانی داینوفلاژله‌های سازند سنگانه در چاه توس ۱ تعلق آن‌ها به زون *Odontochitina operculata* تأیید می‌نماید. در بررسی سه گروه اصلی ذرات پالینولوژیکی به طور کلی سه پالینوفاسیس برای سازند سنگانه تعیین گردید. بررسی پالینوفاسیس‌های سازند سنگانه حاکی از شرایط ناپایدار حوضه رسوبی در قسمت پایینی سازند (۲۸۴۶ تا ۲۶۸۰) است. این بحث را می‌توان با نوسانات حوضه بین شرایط کم‌عمق و نیمه عمیق با توجه به تناوب در حضور رخساره‌های II و IV اثبات نمود. همچنین با توجه به غالب بودن پالینوفاسیس V و VII در قسمت فوقانی (۲۶۸۰ تا ۲۴۹۶) سازند، می‌توان وجود یک حوضه رسوبی عمیق با شرایط نسبتاً پایدار را برای این



بخش از سازند متصور بود، هر چند در عمق (۲۶۱۶ ۲۵۹۲) مطالعات پالینوفاسیس حاکی از تغییرات سطح آب و یک سیکل پسروی است.



شکل ۶ الف. پالینوفاسیس II ب. پالینوفاسیس VI ج. پالینوفاسیس VII د. پالینوفاسیس VII. کاهش حفظ‌شدگی پالینومورف‌ها در قسمت‌های فوقانی سازند سنگانه در چاه عرس ۱ (مقیاس تمام عکس‌ها یکسان است)

### منابع

درویش زاده، ع.، ۱۳۷۳، "زمین‌شناسی ایران"، انتشارات امیرکبیر، ۴۲۱ صفحه.

- Combaz, A., 1964. "Les palynofacies", *Revue de Micropaléontologie*, Vol.7, pp. 205-218
- Heimhofer, u., Hochuli, P. A., Herrle, J., and Weissert, H., 2005. "Contrasting origins of early Cretaceous black shales in the Vocontian basin Evidence from palynological and calcareous nanofossil records". *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 235 (2006) 93 – 109.
- Helby, R., and McMinn, A., 1992. "A preliminary report of Early Cretaceous dinocyst floras from Site 765, Argo Abyssal Plain", Northwest Australia: Proceedings of the Ocean Drilling Program, Scientific Results, v. 123, p. 407-420.
- Helby, R., Morgan, R., Partridge, A. D., 2004. "Updated Jurassic and Early Cretaceous dinocyst zonation NWS Australia", Geoscience Australia Publication.
- Morgan, R., 1980. "Palynostratigraphy of the Australian Early and Middle Cretaceous *Memoirs of the Geological Survey of New South Wales*", Palaeontology 18, 153 p.
- Powell, A. J., 1992. "A stratigraphic index of dinoflagellate cysts", Champan and Hall, 290 P.
- Stover, L. E., Brinkhuis, H., Damassa, S. P., de Verteuil, L., Helby, R., Monteil, E., Partridge, A. D., Powell, A. J., Riding, I. B., Smelror, M. and Williams, G. L., 1996. "Mesozoic-Tertiary Dinoflagellates, Acritarchs and Prasinophytes" American Association of stratigraphic Palynologists Foundation, Vol 2, p. 641-750.
- Tornicelli, S. 2000. Lower Cretaceous dinoflagellate cyst and acritarch stratigraphy of the Cismon APTICO (Southern Alps, Italy), *Review of palaeobotany and palynology*, 108:213-266.
- Tyson R. V., 1993. "Palynofacies analysis", *Applied Micropaleontology*, P. 153-191
- Wilson, G. J., 1984. "New Zealand Late Jurassic to Eocene Dinoflagellate Biostratigraphy", *Newsletters on Stratigraphy*, 13: 104-117.