

بایوستراتیگرافی سازند گرو در برش تحت الارضی چاه نفت، جنوب کرمانشاه

یداله عظام پناه، کارشناس ارشد دانشگاه شهید بهشتی*

عباس صادقی، دانشیار گروه زمین شناسی دانشگاه شهید بهشتی

محمد حسین آدابی، استاد گروه زمین شناسی دانشگاه شهید بهشتی

امیر محمد جمالی، دکتری چینه شناسی و فسیل شناسی از دانشگاه شهید بهشتی

چکیده

به منظور مطالعه بایوستراتیگرافی سازند گرو در ناحیه لرستان مرکزی، یک برش تحت الارضی در تاقدیس نفت در جنوب کرمانشاه انتخاب و مورد بررسی قرار گرفت. ستبرای حفاری شده سازند گرو در این برش ۴۸۵ متر است و از نظر سنگ شناسی از سنگ آهک رسی و مارن خاکستری تیره تشکیل شده است. در این پژوهش در مجموع ۱۱۵۰ مقطع نازک مورد بررسی قرار گرفته است. در مطالعات زیست چینه‌ای سازند گرو در برش مورد مطالعه ضمن تشخیص ۶۱ گونه متعلق به ۱۷ جنس از روزن‌داران پلانکتونی، ۹ بایوزون شناسایی و معرفی شده است. بر مبنای گسترش چینه‌شناسی فسیل‌ها و بایوزون‌های معرفی شده، سن سازند گرو در بخش حفاری شده برش تحت الارضی چاه نفت آپتین پیشین - سنومانین پیشین می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: بایوستراتیگرافی، سازند گرو، آپتین، سنومانین، کرمانشاه

است (آقاناتی ۱۳۸۳). بر اساس مطالعات ژئوشیمیایی سازند گرو در مناطق باختر کشور به ویژه در منطقه لرستان به عنوان سنگ منشا مطرح شده است (Ala et al. 1980). این سازند منشا نفت در میدان‌های سرکان و ماله کوه است (Ala et al. 1980). مقدار مواد آلی سازند گرو در نهشته‌های بخش زیرین این سازند که با سازند گوتنیا تماس دارد، بسیار زیاد است. این موضوع به علت ژرف شونده‌گی شدید در زمان نئوکومین در حوضه‌های بسته و ژرف می‌باشد (کاوسی و همکاران ۱۳۸۶).

رسوبات سازند گرو در حوضه‌ای نهشته شده است که تمام لرستان و قسمت اعظم فرو افتادگی دزفول را در بر گرفته است. سازند گرو به سمت شمال خاور فروافتادگی دزفول، مسجد سلیمان و گچساران گسترش دارد و در اواخر نئوکومین تا اواخر آپتین تا شمال فارس نیز کشیده شده است که در آنجا به عنوان سازند گدوان شناخته می‌شود (شکل ۲) اما میزان مواد آلی آن کمتر می‌شود (Bordenave & Burwood 1990). حوضه رسوبی مذکور در نواحی شمال باختر تا عراق کشیده شده و در این نواحی سازند بالامبو بر جای گذاشته شده است (مطیعی ۱۳۷۲).

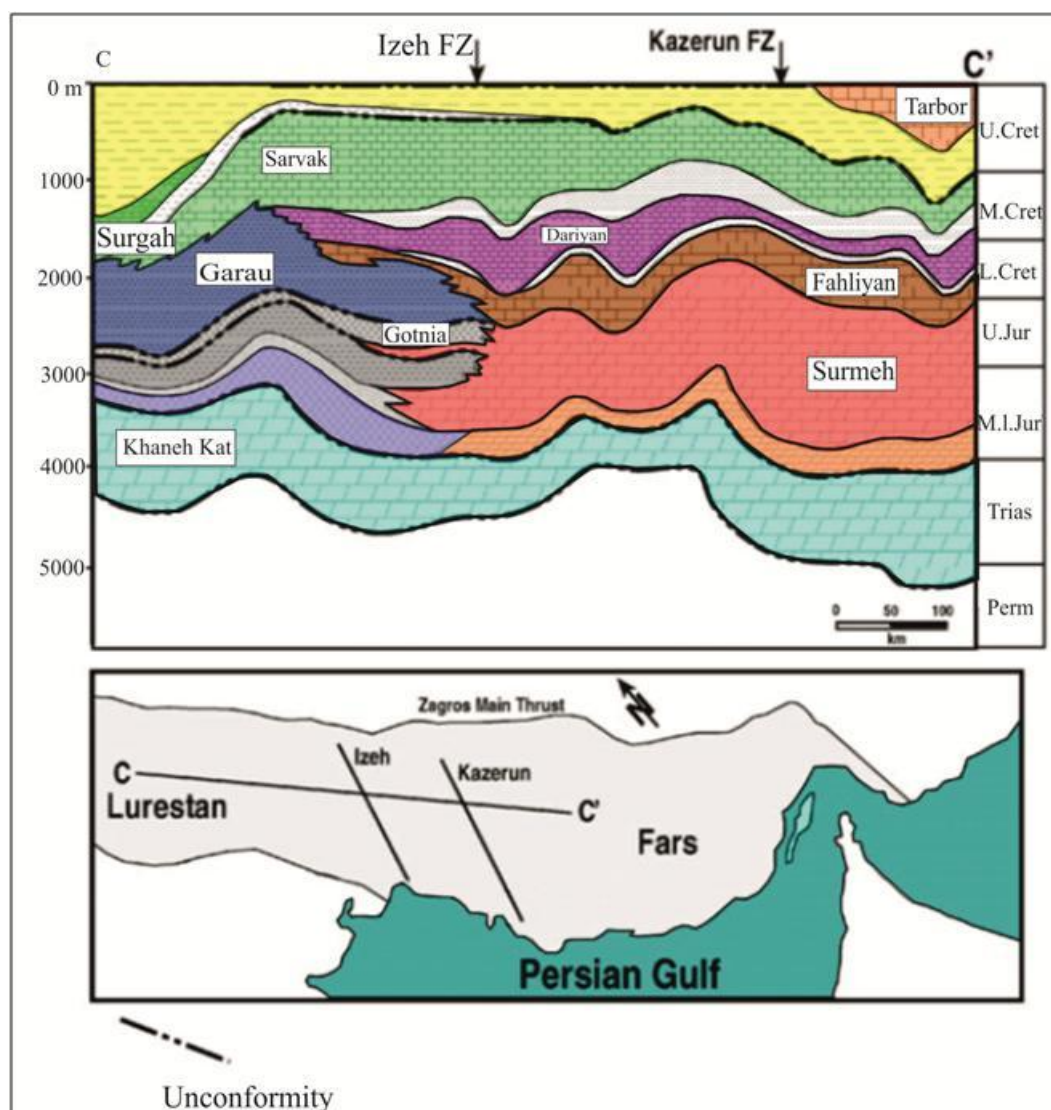
سازند گرو در برش تحت‌الارضی چاه نفت از سنگ آهک رسی، مارن و سنگ آهک خاکستری تیره تشکیل شده است. ستبرای حفاری شده سازند گرو در این برش ۴۸۵ متر است. مرز زیرین سازند گرو در برش تحت‌الارضی چاه نفت مشخص نیست (زیرا تا قسمت پایینی این سازند حفاری نشده است) و مرز بالایی آن با سازند سروک بر اساس بررسی لاگ‌ها به صورت پیوسته و تدریجی است.

بر اساس (Verga & Premoli Silva 2002, Premoli Silva & Verga 2004; Caron 1985; Robasnyski & Caron 1995, 1979 a,b) انجام شده است. بایوزون‌های ارائه شده در این پژوهش بر مبنای زون‌بندی زیستی Caron 1985 می‌باشد و در مواردی نیز بایوزون‌ها به صورت محلی تعریف شده‌اند.

چینه‌شناسی سازند گرو

نام سازند گرو از تنگ گرو در کبیرکوه لرستان گرفته شده است (James & Wynd 1965). برش نمونه این سازند در ۱۰ کیلومتری شمال خاوری دهکده قلعه‌دره در یال جنوب

باختری کبیرکوه انتخاب و معرفی شده است. سازند گرو در تنگ گرو از شیل و مارن‌های خاکستری و قهوه‌ای تیره و سنگ آهک‌های رسی نازک لایه تا لامینه‌ای پیریتی تشکیل شده است. ستبرای سازند گرو در برش نمونه ۸۹۶ متر (با احتساب ۸۲ متر قاعده آن در چاه شماره یک کبیرکوه) است (مطیعی ۱۳۷۲). مرز زیرین آن در این برش نامشخص است، اما بر اساس شواهد تحت‌الارضی، سازند گرو در نواحی لرستان و فروافتادگی دزفول بر روی رسوبات تبخیری سازند گوتنیا و یا سنگ آهک‌های برشی شده معادل گوتنیا قرار دارد (مطیعی ۱۳۷۲). این سازند در برش نمونه با یک ناپیوستگی فرسایشی در زیر سنگ آهک‌های بنگستان قرار دارد (Stocklin 1968). مرز بالایی سازند گرو در مناطق مختلف متفاوت است، به طوری که سازند گرو در خاور فروافتادگی دزفول در زیر سازند فهلیان با سن نئوکومین و در نواحی مرکزی لرستان در زیر سازند سورگاه با سن کنیاسین قرار گرفته



شکل ۲- گسترش سازند گرو در بخش‌های مختلف زاگرس و چگونگی ارتباط آن با سایر سازندها (اقتباس از Sepehr & Cosgrove 2004 با تغییرات).

صورت محلی تعریف شده است. در زیر این بایوزون‌ها شرح داده شده است.

1) *Globigerinelloides blowi* Interval Zone

سن: آبتین پیشین

مؤلف: Moullade (1974)

بایوزون‌های معرفی شده در برش مورد مطالعه

در این پژوهش ۶۱ گونه متعلق به ۱۷ جنس از روزن داران پلانکتونی شناسایی شده است. در مجموع ۹ بایوزون در برش تحت‌الارضی چاه نفت شناسایی و معرفی شده است که ۷ بایوزون منطبق با زون‌بندی زیستی ارائه شده توسط (Caron 1985) و ۲ بایوزون به

cabri با حجرات کشیده در دور آخر پیچش با حوادث بی‌هوای اقیانوسی OAE1a یا سلی (Selli) هم ارز بوده است (Premoli Silva et al. 1999). این گونه گروه غالب روزن داران پلانکتونی با تنوع و فراوانی کم را در طی حادثه سلی (Selli) تشکیل داده است (Leckie et al. 2002). طویل شدگی حجرات نمونه‌ای از فرصت طلبی در اکولوژی چنین فرم‌های پلانکتونی به شمار می‌رود که به آنها اجازه تکثیر در شرایطی را که برای سایر فرم‌ها نامطلوب بوده، می‌داده است و هم چنین به عنوان ابزاری برای سازگاری با شرایط کمبود اکسیژن متاثر از حوادث بی‌هوای اقیانوسی در ستون آب تفسیر شده است (Premoli Silva et al., 1999; Coccioni et al. 2006;) (Magniez and Jannin 1998).

معادل: این بایوزون به لحاظ زمانی با بایوزون *Leupoldina cabri* Acme Zone ارائه شده توسط (Premoli Silva & Verga 2004) هم ارز است که از نقاط مختلف توسط (Coccioni et al. 2007; Premoli 1999) گزارش شده است.

3) *Globigerinelloides algeriana* Total Range Zone

سن: آپتین پسین

مولف: (Moullade 1966)

تعریف: این بایوزون بر اساس محدوده حضور *Globigerinelloides algeriana* می‌باشد و مرز زیرین و بالای آن منطبق بر ظهور و ناپدید شدن گونه مذکور است.

محدوده: ۷۲/۹ متر از ستبرای سازند گرو (از عمق ۱۵۲۵/۳ تا ۱۵۹۸/۱ متری) را در برش چینه‌شناسی چاه نفت در بر می‌گیرد.

تعریف: مرز زیرین این بایوزون منطبق با ظهور گونه *Globigerinelloides blowi* و مرز بالایی آن به وسیله ظهور گونه *Schackoina cabri* مشخص می‌شود. محدوده: این بایوزون ۴۵ متر از ستبرای سازند گرو (از عمق ۱۵۹۸/۱ تا ۱۶۵۰ متری) در برش چینه‌شناسی چاه نفت را در بر می‌گیرد.

توضیحات: جامعه فسیلی هم‌زیست زیر در این بایوزون شناسایی شده است.

Hedbergella luterbacheri, *Hedbergella roblesae*, *Hedbergella praetrocoidea*, *Globigerinelloides barri*, *Hedbergella sigali*, *Hedbergella similis*, Radiolaria.

2) *Schackoina cabri* Total Range Zone

سن: آپتین

مولف: (Bolli 1959)

تعریف: این بایوزون بر اساس محدوده حضور *Schackoina cabri* می‌باشد و مرز زیرین و بالای آن منطبق بر ظهور و ناپدید شدن گونه مذکور است.

محدوده: این بایوزون ۶/۹ متر از ستبرای سازند گرو (از عمق ۱۶۰۵ تا ۱۵۹۸/۱ متری) در برش چینه‌شناسی چاه نفت را در بر می‌گیرد.

توضیحات: جامعه فسیلی هم‌زیست زیر در این بایوزون شناسایی شده است:

Hedbergella luterbacheri, *Hedbergella roblesae*, *Hedbergella praetrocoidea*, *Globigerinelloides barri*, *Hedbergella sigali*, *Hedbergella similis*, *Hedbergella mitra*, *Hedbergella infracretacea*, *Hedbergella gorbachikae*, *Hedbergella trocoidea*, *Hedbergella semielongata*, *Globigerinelloides ferreolensis*, *Hedbergella aptiana*, Radiolaria.

در این بایوزون روزن‌داران پلانکتونی دارای تنوع زیادی می‌باشند (۴۵ گونه) و اولین ظهور گونه *Leupoldina*

زیرین این بایوزون منطبق بر آخرین حضور گونه *Globigerinelloides algeriana* و مرز بالایی آن نیز به وسیله آخرین حضور گونه *Globigerinelloides ferreolensis* مشخص می‌شود.

محدوده: ۵۸/۶ متر از ستبرای سازند گرو (از عمق ۱۴۶۶/۷ تا ۱۵۲۵/۳ متری) را در برش چینه‌شناسی چاه نفت در بر می‌گیرد.

توضیحات:

جامعه فسیلی هم‌زیست زیر در این بایوزون شناسایی شده است.

Hedbergella luterbacheri, *Hedbergella similis*, *Hedbergella gorbachikae*, *Hedbergella infracretacea*, *Globigerinelloides ferreolensis*, *Globigerinelloides aptiensis*, Radiolaria.

5) *Globigerinelloides ferreolensis*-*Rotalipora subticinensis* interval zone

سن: آلبین

تعریف: مرز زیرین این بایوزون منطبق با آخرین حضور گونه *Globigerinelloides ferreolensis* و مرز بالایی آن منطبق با ظهور گونه *Rotalipora subticinensis* است.

محدوده: ۷۸/۵ متر از ستبرای سازند گرو (از عمق ۱۴۶۶/۷ تا ۱۳۸۸/۲ متری) را در برش چینه‌شناسی چاه نفت در بر می‌گیرد.

توضیحات: جامعه فسیلی هم‌زیست زیر در این بایوزون شناسایی شده است.

Heterohelix moremani, *Muricohedbergella planispira*, *Muricohedbergella simplex*, *Muricohedbergella rischi*, *Macroglobigerinelloides ultramicrus*, *Macroglobigerinelloides bentonensis*, *Muricohedbergella delrioensis*, *Schackoina*

توضیحات: جامعه فسیلی هم‌زیست زیر در این بایوزون شناسایی شده است:

Hedbergella luterbacheri, *Hedbergella roblesae*, *Globigerinelloides algeriana*, *Hedbergella similis*, *Hedbergella mitra*, *Hedbergella sigali*, *Hedbergella infracretacea*, *Hedbergella gorbachikae*, *Hedbergella trocoidea*, *Globigerinelloides ferreolensis*, *Hedbergella aptiana*, *Globigerinelloides aptiensis*, *Globigerinelloides barri*, *Hedbergella bizonae*, Radiolaria.

پس از حادثه سلی (Selli) به ویژه در طول آپتین پسین روزن داران پلانکتونی دچار تغییرات مورفولوژیکی وسیع و پیچیده‌ای شدند که با افزایش اندازه پوسته در آنها همراه بوده است (Leckie 1989). تسهیل شدن چنین تنوع و تغییر شکل مورفولوژیکی در این محدوده (*Globigerinelloides algeriana* Total Range Zone)

ناشی از وجود یک اقلیم سردتر در اوایل آپتین پسین می‌باشد که به احتمال زیاد باعث ایجاد اقلیمی از آب‌های ژرف سردتر و گرادیان چگالی شدیدتر در ستون آب شده است. (Caron & Hoomewood 1983; Leckie 1989). افزون بر این محیط‌های موجود در بالای ستون آب، به علت لایه‌بندی خوب به طور اساسی از نظر مواد غذایی فقیر بودند (الیگوتروفیک) این پایداری ستون بالای آب در طول آپتین میانی تا آپتین پسین احتمالاً زمینه‌ساز تحول و شکوفایی گونه‌های با مورفولوژی متفاوت بوده است (Leckie 1989).

4) *Hedbergella gorbachikae* Partial Range Zone

سن: آپتین پسین

مؤلف: Longoria (1974)

تعریف: این بایوزون بر اساس بخشی از حضور گونه *Hedbergella gorbachikae* تعریف شده است. مرز

محدوده: ۱۸/۳ متر از ستبرای سازند گرو (از عمق ۱۳۵۴/۸ تا ۱۳۷۳/۱ متری) را در برش چینه‌شناسی چاه نفت در بر می‌گیرد.

توضیحات: جامعه فسیلی هم‌زیست زیر در این بایوزون شناسایی شده است.

Muricohedbergella planispira,
Muricohedbergella simplex,
Macroglobigerinelloides bentonensis, *Ticinella praeticinensis*, *Ticinella raynaudi*, *Rotalipora subticinensis*, *Muricohedbergella rischi*, *Schackoina cenomana*, *Rotalipora balernaensis*, *Radiolaria*.

8) *Rotalipora appenninica* Interval Zone

سن: آلبین پسین

مولف: Bronnimann (1952)

تعریف: مرز زیرین آن منطبق بر ظهور گونه *Rotalipora appenninica* است و مرز بالایی آن به وسیله ظهور گونه *Rotalipora brotzeni* مشخص می‌شود.

محدوده: ۱۸/۷ متر از ستبرای سازند گرو (از عمق ۱۳۳۶/۱ تا ۱۳۵۴/۸ متری) را در برش چینه‌شناسی چاه نفت در بر می‌گیرد.

توضیحات: جامعه فسیلی هم‌زیست زیر در این بایوزون شناسایی شده است.

Muricohedbergella planispira,
Muricohedbergella simplex, *Ticinella madecassiana*, *Rotalipora appenninica*, *Planomalina buxtorfi*, *Rotalipora ticinensis*, *Macroglobigerinelloides bentonensis*, *Rotalipora subticinensis*, *Macroglobigerinelloides caseyi*, *Rotalipora balernaensis*, *Radiolaria*.

9) *Rotalipora brotzeni-Rotalipora gandolfi* interval zone

سن: سنومانین پیشین

cenomana, *Muricohedbergella albiana*, *Macroglobigerinelloides caseyi*, *Radiolaria*.

معادل: این بایوزون به صورت محلی است و از لحاظ زمانی معادل با سه بایوزون *Ticinella bejaouensis*, *Ticinella primula* و *Biticinella breggiensis* ارائه شده توسط (Caron 1985) می‌باشد.

6) *Rotalipora subticinensis* Interval Zone

سن: آلبین پسین

مولف: Postuma (1971)

تعریف: مرز زیرین این بایوزون منطبق با ظهور گونه *Rotalipora subticinensis* و مرز بالایی آن به وسیله ظهور گونه *Rotalipora ticinensis* مشخص می‌شود.

محدوده: ۱۵/۱ متر از ستبرای سازند گرو (از عمق ۱۳۷۳/۱ تا ۱۳۸۸/۲ متری) را در برش چینه‌شناسی چاه نفت در بر می‌گیرد.

توضیحات: جامعه فسیلی هم‌زیست زیر در این بایوزون شناسایی شده است.

Heterohelix moremani, *Muricohedbergella simplex*, *Muricohedbergella planispira*, *Macroglobigerinelloides bentonensis*, *Schackoina cenomana*, *Ticinella praeticinensis*, *Radiolaria*.

7) *Rotalipora ticinensis* Interval Zone

سن: آلبین پسین

مولف: Dalbiez (1955)

تعریف: مرز زیرین آن منطبق با ظهور گونه *Rotalipora ticinensis* است و مرز بالایی آن به وسیله ظهور گونه *Rotalipora appenninica* مشخص می‌شود.

Macroglobigerinelloides ultramicrus,
Macroglobigerinelloides caseyi, *Favusella*
washitensis, *Costellagerina libyca*, *Schackoina*
cenomana, *Radiolaria*.

انقرض گونه‌های *Rotalipora* *Rotalipora gandolfi*
Rotalipora balernaensis و هم‌چنین ظهور گونه‌های
Schackoina pentagonalis montsalvensis
و *Schackoina bicornis* در این بایوزون اتفاق افتاده است.
معادل: این بایوزون به صورت محلی است و معادل با
بایوزون Interval Zone *Rotalipora brotzeni* ارائه
شده توسط (Caron 1985) می‌باشد.

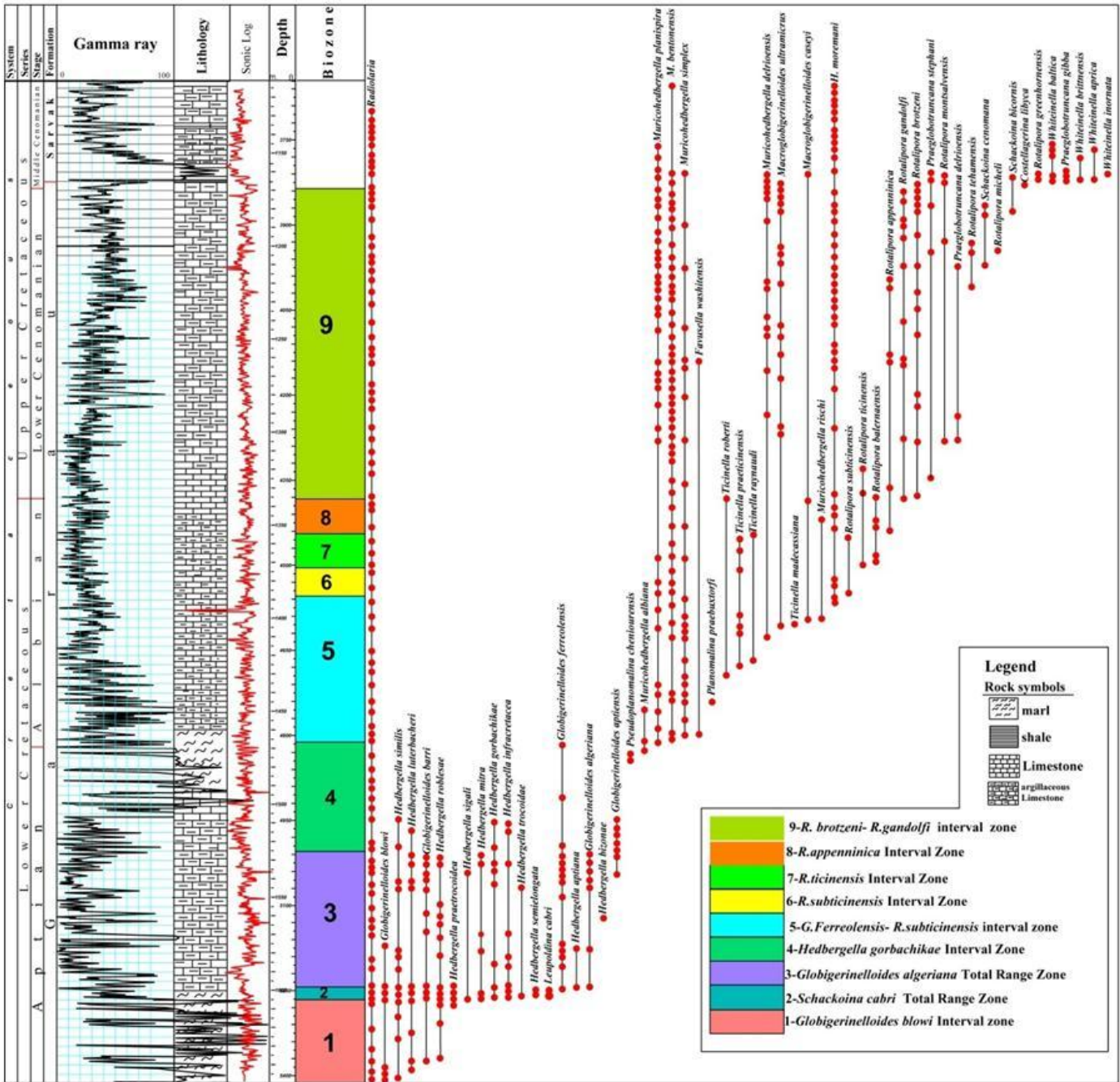
در شکل ۳ جدول گسترش چینه شناسی، پراکندگی
روزن داران پلانکتونی و بایوزوناسیون سازند گرو در
برش چینه شناسی چاه نفت نشان داده شده است.

تعریف: مرز زیرین آن منطبق بر ظهور گونه
Rotalipora brotzeni و مرز بالایی آن منطبق بر آخرین حضور گونه
Rotalipora gandolfi است.

محدوده: ۱۶۶/۶ متر از ستبرای سازند گرو (از عمق
۱۱۶۹/۴۶ تا ۱۳۳۶/۱ متری) را در برش چینه‌شناسی چاه
نفت در بر می‌گیرد.

توضیحات: جامعه فسیلی هم‌زیست زیر در این
بایوزون شناسایی شده است:

Muricohedbergella planispira,
Muricohedbergella simplex, *Heterohelix*
moremani, *Macroglobigerinelloides bentonensis*,
Schackoina bicornis, *Rotalipora micheli*,
Rotalipora greenhornensis, *Rotalipora*
tehamensis, *Rotalipora montsalvensis*,
Praeglobotruncana delrioensis,
Praeglobotruncana stephani, *Rotalipora*
brotzeni, *Rotalipora appenninica*, *Rotalipora*
balernaensis, *Muricohedbergella delrioensis*,



شکل ۳- جدول گسترش زمانی، پراکندگی روزن داران پلانکتونی و بایوزوناسیون سازند گرو در برش تحت الارضی چاه نفت.

شده است. ستبرای حفاری شده سازند گرو در این برش ۴۸۵ متر است.

نتیجه گیری

سازند گرو در برش تحت الارضی چاه نفت از سنگ آهک رسی، مارن و سنگ آهک خاکستری تیره تشکیل

۲- مطیعی، ه.، ۱۳۷۲، زمین شناسی ایران (چینه شناسی زاگرس)، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، طرح تدوین کتاب، ۵۳۶ صفحه.

۳- کاوسی، م.ع.، ام.، جمالی، ا.، محمودی، م. نظریان، و م.ر.، نائیجی، ۱۳۸۶، چینه نگاری سکانسی نهشته های کرتاسه در لرستان، گزارش زمین شناسی مدیریت اکتشاف شرکت ملی نفت ایران شماره GR-2131.

4- Adams, T.D., M., Khalili, and A., Khosravi Said, 1965, Palaeontological Report for Lurestan Geological surveys 1963-1964: NIOC, Rep. No., 1073.

5- Ala, M.A., R.R.F. Kinghorn and M., Rahman, 1980, Organic geochemistry and source rock characteristics of the Zagros petroleum province, Southwest Iran: Journal of Petroleum Geology, 3b, pp. 61-89.

6- Barr, F.T., 1972, Cretaceous biostratigraphy and planktonic foraminifera of Libya: Micropaleontology, v.18, p.1-46.

7- Bolli, H., 1959, planktonic foraminifera from the Cretaceous of Trinidad. B.W.I.: Bull. Am. Paleontol., v. 39, p. 257-77.

8- Bolli, H. M., 1957 The genera Praeglobotruncana, Rotalipora, Globotruncana and Abathophalus in the upper Cretaceous of Trinidad, B. W. I. U. S.: Natural History Museum Bulletin, n. 215, p. 51-60.

9- Bolli, H. M., A. R., Loeblich, and H., Tappan, 1957, Planktonic foraminiferal families Hantkeninidae, Orbulinidae, Globorotallidae and Globotruncanidae: U. S. Natural Museum Bulletin, v. 215, p. 3-50.

10- Bronnimann, P., 1952, Globigerinidae of the Upper Cretaceous (Cenomanian-Maestrichtian) of Trinidad, B.W.L: Bulletins of American Paleontology, v. 34, p. 1-70.

11- Bordenave, M.L., and Burwood, R., 1990, Source rock distribution and maturation in the Zogros orogenic Belt: provenance of the Asmari and Bangestan reservoir oil accumulations: Organic Geochemistry, v. 16. no.1-3, p. 369-387.

12- Caron, M., and P., Homewood, 1983, Evolution of early planktic foraminifers: Marine Micropaleontology, v. 7, p. 453- 462.

13- Caron, M., 1985, Cretaceous planktonic foraminifera; In: Bolli, H.M., Saunders, J.B., and

در مطالعات زیست چینه‌ای براساس مطالعه ۱۱۵۰ مقطع نازک، ۶۱ گونه متعلق به ۱۷ جنس از روزن‌داران پلانکتونی شناسایی شده است. پس از ترسیم جدول گسترش چینه شناسی و فسیل‌های شناسایی شده در برش تحت‌الارضی چاه نفت، ۹ بایوزون زیر معرفی شده است که ۷ بایوزون بر اساس زون‌بندی زیستی (Caron 1985) و ۲ بایوزون به صورت محلی تعریف شده است.

- 1) *Globigerinelloides blowi* Interval Zone
- 2) *Schackoina cabri* Total Range Zone
- 3) *Globigerinelloides algeriana* Total Range Zone
- 4) *Hedbergella gorbachikae* Partial Range Zone
- 5) *Globigerinelloides ferreolensis-Rotalipora subticinensis* interval zone
- 6) *Rotalipora subticinensis* Interval Zone
- 7) *Rotalipora ticinensis* Interval Zone
- 8) *Rotalipora appenninica* Interval Zone
- 9) *Rotalipora brotzeni-Rotalipora gandolfi* interval zone

براساس روزن‌داران پلانکتونی شناسایی شده و بایوزون-های معرفی شده سن ستبرای حفاری شده سازند گرو در برش تحت‌الارضی چاه نفت آپتین پیشین- سنومانین پیشین می‌باشد.

سپاسگزاری

از مدیریت اکتشاف شرکت ملی نفت ایران و مدیریت پژوهش و فناوری وزارت نفت به جهت حمایت و فراهم نمودن فرصت‌ها و بسترهای لازم جهت کارهای تحقیقاتی و همچنین از دکتر محمدعلی کاوسی قدردانی می‌شود.

منابع

۱- آقابیاتی، ع.، ۱۳۸۳، زمین‌شناسی ایران، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، ۵۸۶ صفحه.

- forcing during the mid-Cretaceous: *Paleoceanography*, v. 17, p. 13-29.
- 25- Longoria, J. F., 1974, Stratigraphic, morphologic, and taxonomic studies of Aptian planktonic foraminifera: *Rev. Esp. Micropaleontol.*, num. extraordinario, 134 p.
- 26- Luterbacher, H. P., and I., Premoli Silva, 1962, Note Preliminaire sur une revision du profil de Gubbio, Italic: *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia*, v. 68, p. 253-288.
- 27- Magniez-Jannin, F., 1998, L'e'longation des loges chez les foraminifer 'res planctoniques du Cre'tace' infe'rieur: une adaptation a` la sous-oxyge'nation des eaux?: *Comptes Rendus de l'Acade'mie des Sciences de Paris Sciences de la Terre et des Plane'tes*, v. 326, p. 207- 213.
- 28- Morrow, A.L., 1934, Foraminifera and Ostracoda from the Upper Cretaceous of Kansas: *J. Paleontol.*, v. 8, p. 186.
- 29- Moullade, M., 1961, Quelques Foraminifères et Ostracodes nouveaux du Crétacé inférieur vocontien: *Rev. Micropaleontol.*, v. 3, p. 131.
- 30- Moullade, M., 1974, Zones de foraminifères do Cretace inferieur mesogeen C. r. Seances Acad. Sci., Paris, Ser. D. 278, p. 1813-16.
- 31- Postuma, J., 1971, *Manual of planktonic foraminifera*: Elsevier publishing co., Amsterdam, 420 p.
- 32- Premoli Silva, I., E., Erba, G., Salvini, C., Locatelli, and D., Verga, 1999, Biotic changes in Cretaceous oceanic anoxic events of the Tethys: *Journal of Foraminiferal Research*, v.29, p. 352-370.
- 33- Premoli Silva, I., and D., Verga, 2004, Practical manual of Cretaceous Planktonic Foraminifera, Course 3. In: Verga, D., and Rettri, R. (Eds.), *International School of Planktonic Forminifera*: University of Perugia and Milano, Tripografiadi di Pontefecino, Perugia, Italy, 283 p.
- 34- Plummer, H.J., 1931, Some Cretaceous Foraminifera in Texas: *Univ. Texas Bull.*, 3101, p. 109.
- 35- Reichel, M., 1948, Les Hantkeninides de la Scaglia et des Couches rouges (Cre'ace' supe'rieur): *Eclogae Geologicae Helvetiae*, v. 40, p. 391- 409.
- 36- Renz, O., 1936, Stratigraphische und mikropaläontologische Untersuchungen der Scaglia (Obere Kreide-Tertiar) im zentralen Appennin: *Eclog. Geol. Helv.*, v. 29, p. 1-149.
- Perch-Nielsen, k. (Eds.): *Plankton Stratigraphy*; Cambridge University Press, Cambridge, p. 11-86.
- 14- Coccioni, R., V., Luciani, and A., Marsili, 2006, Cretaceous anoxic events and radially elongated chambered planktonic foraminifera:paleoecological and paleoceanographic implications: *Palaeogeography. Palaeoclimatology. Palaeoecology*, v. 235, p. 66-92.
- 15-Coccioni, R., I., Premoli Silva, I., Marsili, and D., Verga, 2007, First radiation of Cretaceous planktonic foraminifera with radially elongate chambers at Angles (Southeastern France) and biostratigraphic implications: *Revue de Micropaleontologie* , v. 50, p. 215-224.
- 16-Chevalier, J., 1961, Quelques nouvelles especes dans le Cretace inferieur mediterraneen: *Revue de Micropaleontologie*, v. 4, p. 30-36.
- 17-Cushman, J. A., some new species of rotaliform foraminifera from the American Cretaceous. *Contrib: Cushman Lab. Foramin. Res.*, v. 14, p. 66-71.
- 18-Cushman, J. A., and Ten Dam, 1948, *Globigerinelloides*, a new genus of the Globigerinidae: *Contrib. Cushman Lab. Foramin. Res.*, v. 24, p. 42-43.
- 19-Dalbiez, F., 1955, The genus *Globotruncana* in Tunisia: *Micropaleontology*, v.1, p. 161-171.
- 20-James, G.A., and J.G., Wynd, 1965, Stratigraphic nomenclature of Iranian Oil Consortium Agreement Area: *American Association Petroleum Geologists Bulletin*, v. 49 , p. 2182-22450.
- 21- Gandolfi, R., 1942, *Ricerca micropaleontologica e stratigrafiche sulla Scaglia e sul flysch Cretacici*: *Rev. Ital. Paleontol. Mem.*, v. 4, p. 1-160.
- 22- Gandolfi, R., 1957, Notes on some species of *Glohotruncana*: *Contributions to the Cushman Foundation for Foraminiferal Research*, v. 8, p. 59-65.
- 23- Leckie, R.M., 1989, A paleoceanographic model for the early evolutionary history of planktonicforaminifera: *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, v. 73, p. 107-138.
- 24- Leckie, R.M., T.J., Bralower, and R., Cashman, 2002, Oceanic anoxic events and plankton evolution: Biotic response to tectonic

Thalmaninella Famille des Globotruncanidae: Rev. Inst. Fr. Petrol. Paris, v. 3, p. 95-103.

43- Sigal, J., 1966, Contribution à une monographie de; Rosalines I. Le genre Ticinella Reichel, souche des Rotalipores: Eclog. Geol. Helv., v. 59, p. 185.

44- Schacko, G., 1897, Beitrag über Foraminiferen aus der Cenoman-Kreide von Moltzow in Mecklenburg: Ver. Freunde Naturges. Mecklenburg, Archiv., v. 50, p. 161.

45- Stocklin, J., 1968, Structural history and tectonic of Iran; a review: American of Petroleum Geologist Bulletin, v. 52 (7), p. 1229- 1258.

46- Tappan, H., 1940, Foraminifera from the Grayson Formation of northern Texas: J. Paleontol., v. 14, p. 93.

47- Verga, D., and I., Premoli Silva, 2002, Early Cretaceous planktonic foraminifera from the Tethys. the genus Leupoldina: Cretaceous Research, v. 23, p. 189- 212.

37- Robasnyski, F., and M., Caron, (Coordinators) 1979 a. Atlas de Foraminiferes Planctonique) du Cretace Moyen (MerBoreale et Tethys): Chaiers de, Micropaleontologie, v. 1, p.1- 185.

38- Robasnyski, F., and M., Caron, 1995, Foraminifers Planctoniques du cretace: Commentaire de la zonation Europe-Mediterrane: Bulliten de la SocieteGeologique de france, v. 166, p. 681-692.

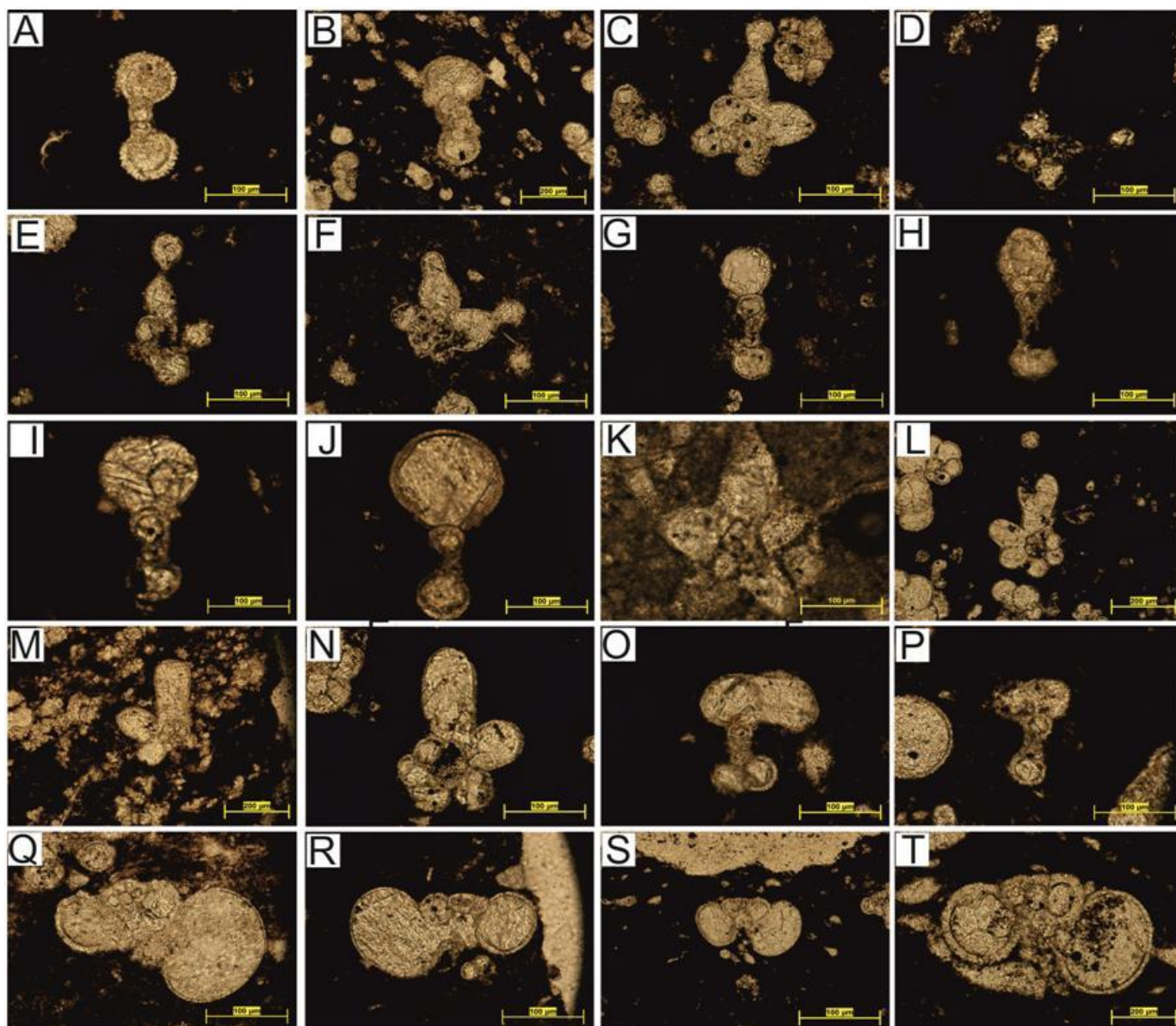
39- Robasnyski, F., and M., Caron, 1979 b, Atlas de Foraminiferes Planctonique) du Cretace Moyen (MerBoreale et Tethys): Chaiers de, Micropaleontologie, v. 2, p. 1- 181.

40- Sepehr, M. and J.W., Cosgrove, 2004, Structural framework of the Zagros Fold-Thrust Belt, Iran: Marine and Petroleum Geology, v. 21, p. 829-843.

41- Setudehnia, A., 1978, The Mesozoic sequence in southwest Iran and adjacent area: Journal of Petroleum Geology, v.1, p.3-42.

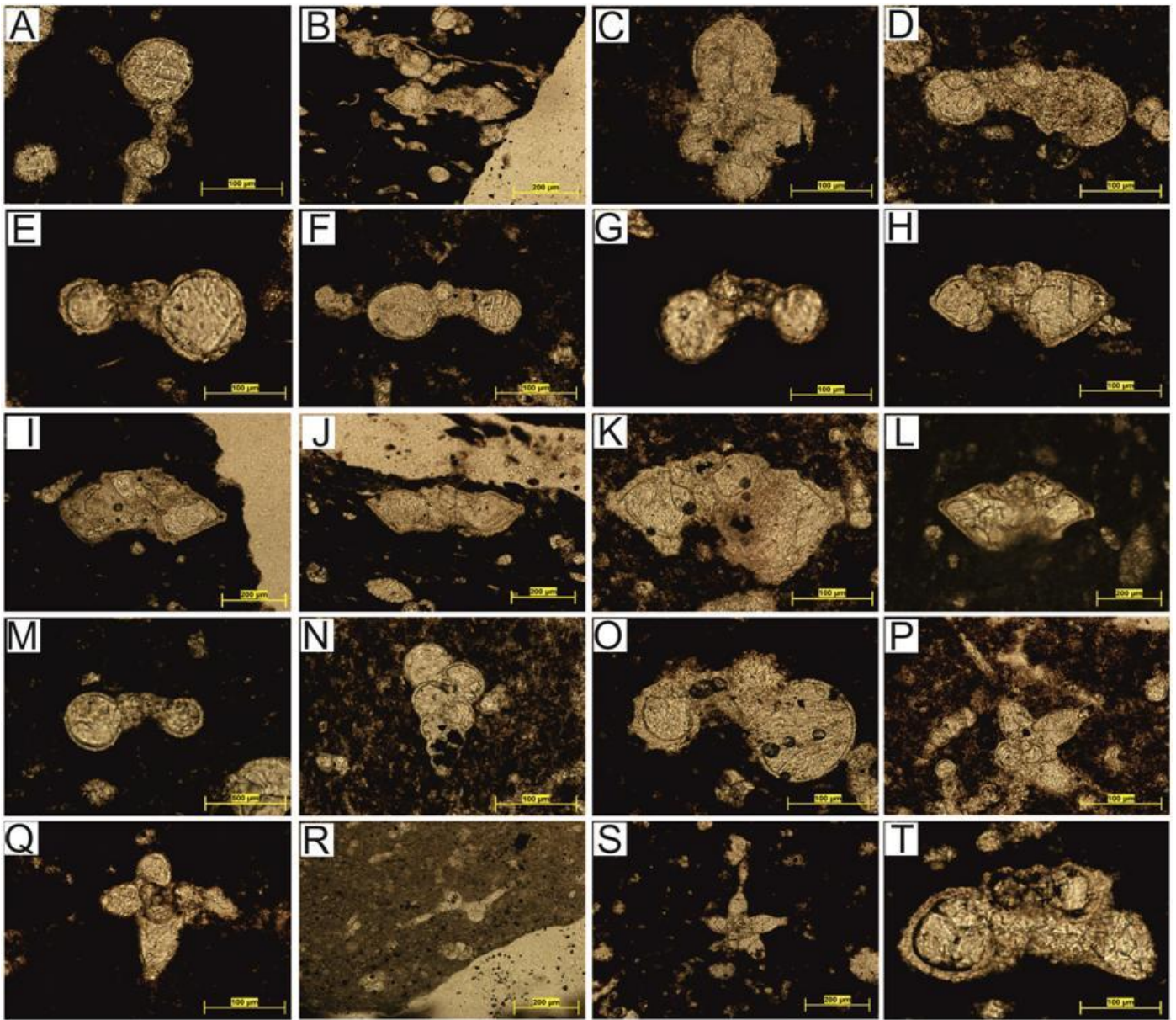
42- Sigal, J. 1948, Notes sur les genres de foraminiferes Rotalipora, Brotzen 1942 et

Plate 1



Figs. A, B: *Globigerinelloides blowi* (Bolli, 1959); **C- F:** *Schackoina cabri* Bolli, 1957; **G, H:** *Globigerinelloides algeriana* Cushman & ten Dam, 1948; **I, J:** *Globigerinelloides ferreolensis* Moullade, 1961; **K:** *Hedbergella bizonae* (Chevalier, 1961); **L-N:** *Hedbergella roblesae* (Obergon de la parra, 1959); **O, P:** *Globigerinelloides barri* (Bolli, Loeblich & Tappan, 1957); **Q, R:** *Hedbergella gorbachikae* Longoria, 1974; **S:** *Hedbergella Praetrocoidea* Longoria, 1974; **T:** *Hedbergella trocoidea* Gandolfi, 1942.

Plate 2



Figs.; A: *Globigerinelloides aptiensis* Longoria, 1974; B: *Planomalina buxtorfi* (Gandolfi, 1942); C, D: *Muricohedbergella simplex* (Morrow, 1934); E: *Ticinella madecassiana* Sigal, 1966; F: *Ticinella raynaudi* Sigal, 1966; G: *Ticinella roberti* (Gandolfi, 1942); H: *Rotalipora subticinensis* (Gandolfi, 1957); I: *Rotalipora ticinensis* (Gandolfi, 1942); J: *Rotalipora appenninica* (Renz, 1936); K: *Rotalipora brotzeni* Sigal, 1948; L: *Rotalipora gandolfi* Luterbacher & Premoli Silva, 1962. M: *Muricohedbergella planispira* Tappan, 1940; N: *Heterohelix moremani* (Cushman, 1938); O: *Costellagerina libyca* (Barr, 1972); P,Q: *Schackoina cenomana* Schacko, 1897; R: *Schackoina bicornis* Reichel, 1948; S: *Schackoina pentagonalis* Reichel, 1948; T: *Praeglobotruncana delrioensis* (Plummer, 1931).