الفورامنيفرا الطافية والطباقية الحياتية لتكوين جدالة (الايوسين)، غرب العراق

ماجد مجدي المتولي طارق صالح عباوي

قسم علوم الأرض – كلية العلوم

جامعة الموصل

* (تاريخ الاستلام 2000/12/20 ، تاريخ القبول 2001/3/14)

الملخص

سجل (78) نوعاً وتحت نوع من الفورامنيفرا الطافية ضمن تتابعات تكوين جدالة في آبار مختارة في غرب العراق. اعتماداً على حشود الفورامنيفرا الطافية المشخصة تم تحديد تسعة أحافير حيوية ضمن تتابعات تكوين جدالة، هي من الأقدم (في الأسفل) الى الأحدث (في الأعلى) :

Turborotalia cerroazulensis cerroazulensis Zone
Globigerinatheka mexicana mexicana Zone
Truncorotaloides rohri rohri Zone
Hantkenina alabamensis Zone
Acarinina rotundimarginata Zone
Globigerinatheka index conglobata subconglobata Zone
Acarinina bullbrooki Zone
Acarinina pentacamerata Zone
Morozovella formosa formosa Zone

بناءاً على ذلك حدد عمر تكوين جدالة معظماً من اعلى الايوسين الاسفل حتى الاوسين المتأخر.

Planktonic foraminifera and biostratigraphy of the Jaddala Formation (Eocene), Western Iraq

Majid M. Al-Mutwali **Tarik S. Abawi**

Department of Geology
College of Science
Mosul University

ABSTRACT

Seventy eight planktic foraminiferal species and subspecies were recorded from the Jaddala Formation in some selected wells in western Iraq. On the basis of the stratigraphic ranges of the recorded foraminifera, the studied sequence is attributed to the *Morozovella formosa formosa, Acarinina pentacamerata, Acarinina bullbrooki, Globigerinatheka index conglobata subconglobata, Acarinina rotundimarginata,*

Hantkenina alabamensis, Truncorotaloides rohri rohri, Globigerinatheka mexicana mexicana and the *Turborotalia cerroazulensis cerroazulensis* Zones.

The present investigation indicates that the Jaddala Formation is upper Early-Late Eocene in age.

المقدمة

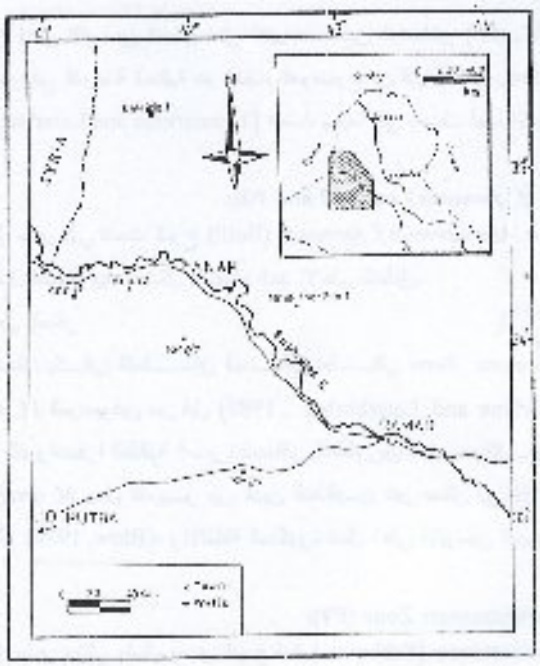
وصف تكوين جدالة لأول مرة من قبل (Henson, 1940 in Bellen et al., 1959) ريتشارد لتكوين في مقطعه الأنموذج قرب قرية جدالة في منطقة منحدر من صخور المارل والحجر الجيري العزاوي والخباشيري. يعد تكوين جدالة في أوسع تكريزات الأوسين انتشاراً في العراق حيث يحتل معظم مناطق الطيات الوسطية وأعناق السهل الرسوبي (Buday, 1980) ، كما تم تمييزه في الأجزاء الشمالية والغربية من منطقة الرصيف المستقر (Jassim et al., 1984). حظيت ترسبات هذا التكوين بدراسات طباقية وأحاثية ضمن مناطق العراق المختلفة وأجمعت هذه الدراسات على أن تكوين جدالة يمثل السحنة المائية للحوض البحري العراقي خلال فترة الايوسين.

يهدف البحث الحالي الى دراسة الطباقية الصباغية لتكوين جدالة باعتماد حشود الفورامنيفرا الكبيرة ضمن منطقة آبار في غرب العراق ، والبحث الحالي يمثل أول دراسة تفصيلية منشورة خاصة بالطباقية العمرية لتكوين جدالة.

منطقة البحث ونماذج الدراسة

تشمل منطقة الدراسة الأجزاء الغربية من العراق والواقعة على جانبي نهر الفرات ابتداءً من الحدود السورية باتجاه الشرق الى منطقة خابصية وعنه وحتى منطقة الرمادي شكل (1). اعتمدت الدراسة على مجموعة من النماذج المأخوذة من بئر و لجدول (1) يوضح التفاصيل الخاصة بالآبار والنماذج قيد الدرس.

يتألف تكوين جدالة في الآبار قيد الدرس من صخور الحجر الجيري المارلي والمارل ، إضافة الى طبقات الحجر الجيري الستلتستة التي لا يتجاوز سمكها (3) امتار في بئري (عنه 1 و KH12/7)، وقد سجل تواجد معدن الكلوكونايت ضمن الأجزاء السفلى من مقطع التكوين في بئري (KH12/7 , KH7/7). الحد الأسفل لتكوين جدالة غير متوافق ظاهرياً مع صخور الكريتاسي الأعلى الممثلة بتكوين طيارات في الآبار (عنه 2، خليصية 1، ماج ثرثار 1، KH12/7) ، في حين يكون الحد الأسفل للتكوين متوافق ظاهرياً مع تكوين عكاشات في بئر (عنه1) ومع تكوين رتكة في بئر (KH7/7). الحد الأعلى للتكوين يمثل وضعية عدم توافق مع ما يعلوه من تكاوين الإيوسين في آبار خابصية 1 وماج ثرثار 1 و KH12/7 (العنولي، 1992).



شكل 1: خارطة تبين مواقع آبار الدراسة.

جدول 1: سمك تكوين جداله وعدد العلاج في آبار الدراسة.

رقم البئر	سمك تكوين جداله	العمق بالامتار	عدد العلاج	طبيعة العلاج
KH127	25	107-130	9	قلب صخري
KH37	27	91 118	12	
حمه 1	272	222 494	28	قلب صخري
حمه 2	58	325 427	20	
حمسة 1	105	841 946	33	
ملح برقز 1	40	408 427	8	

الطبقية الحياتية

تم تشخيص (28) نوعاً وتحت نوع من الفورامنيفرا الطافية اعود الى (18) اجناس ضمن تتابعات تكوين جداله قيد الدرس (الوحدات 1 - 4)، اعتماداً على حضور الفورامنيفرا الطافية حددت شعة الطبقة

حياتية تمثل الفترة من اعلى الايوسين المبكر حتى الايوســـــين المتـــأخر (الاشـــكال 2-9). ان تطـــابق الـ P. Zones المذكور في الدراسة الحالية هو التقسيم الموضوع من قبل (Blow, 1969) وهو المعتمـــد من قبل (Toumarkine and Luterbacher, 1985) اخيراً وفيما يلي وصف لهذه الاطقة الحياتيـــة مـــن الاقدم الى الاحدث:

1- *Morozovella f. formosa* Zone (P7 and P8):

تعريف التطاق: تطاق مدى كلي تحت النوع *Morozovella f. formosa* (Bolli) حيث يمثل ظـــهور النوع اساس الحد الاسفل للتطاق بينما يشكل اختفاء الحد الاعلى للتطاق.

عمر التطاق: الايوسين المبكر

المقارنة والمضاهاة: يكـــافئ التطـــاق الحـــالي تطـــابقي *Morozella f. formosa* Zone و *M. aragonensis* Zone الموصوفين من قبل (Toumarkine and Luterbacher, 1985)؛ حيـــث ان التداخل بين تجمعات الفورامنيفرا العائمة المميزة لتشكلين المذكورين وعـــدم تشـــخيص النـــوع الـــدال *M. aragonensis* (Nuttall) جعل التمييـــز بين هذين التشكلين غير ممكن في الدراســـة الحالية. كمـــا يكافئ تطاق (P8) لبلي (Blow, 1979)، و الاطقة المذكورة تمثل اعلى الايوسين المبكر (الحط الشكل 8).

2- *Acarinina pentacamerata* Zone (P9):

تعريف التطاق: تطاق مدى جزئي يتمثل بمدى النوع الدال *A. pentacamerata* (Subbotina) المحصور بين أول ظـــهور لـــهذا النـــوع الـــدال او اختفـــاء المصنـــف *M. f. formosa* واختفـــاء النـــوع *A. soldadoensis* (Brominarin)

عمر التطاق: اعلى الايوسين المبكر.

المقارنة والمضاهاة: اعتمد النوع *A. pentacamerata* في تسمية هذا التطـــاق لأول مـــرة مـــن قبـــل (Krasheninnikov,1965) اعتماداً على وجود الفورامنيفرا العائمة فإن التطاق الحالي يضاهي تطـــابق *A. pentacamerata* Zone (Bolli, 1957,1966) كما يكـــافئ التطـــابق *Grt. Palmerae* Zone الموصوف من قبل (Stainforth et al., 1975) و (Toumarkine and Luterbacher, 1985) وهـــذه الاطقة المذكورة تمثل اعلى الايوسين المبكر.

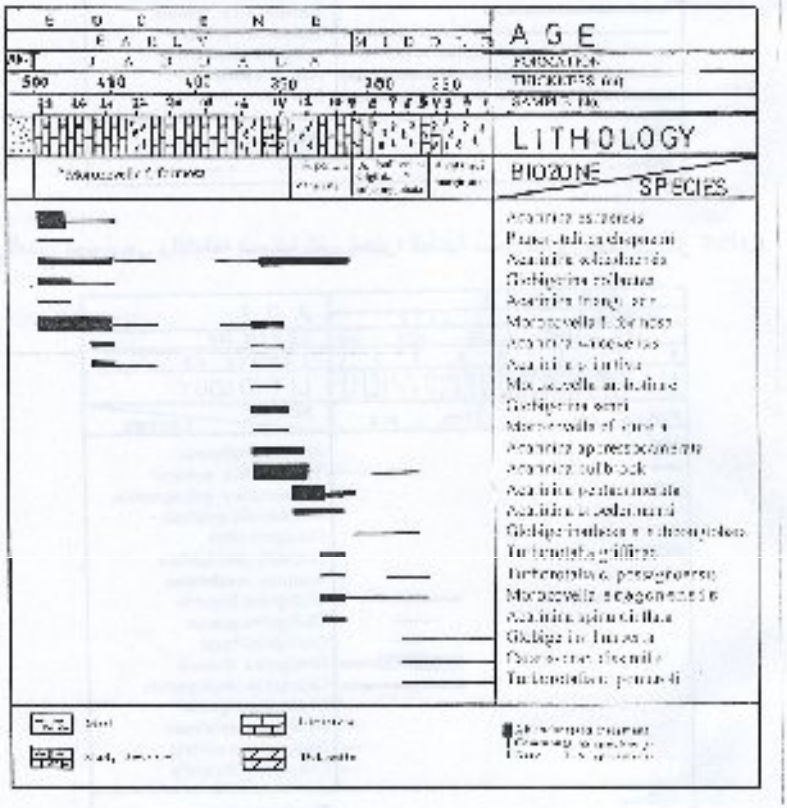
3- *Acarinina bullbrooki* Zone (P10):

تعريف التطاق: تطاق مدى جزئي يتمثل بالمدى التطابقي للنوع الدال *A. bullbrooki* (Bolli) المحصـــور بين اختفاء المصنف *A. soldadoensis* كحد اسفل، واختفاء المصنف *A. pentacamerata* كحد اعلـــى للتطاق.

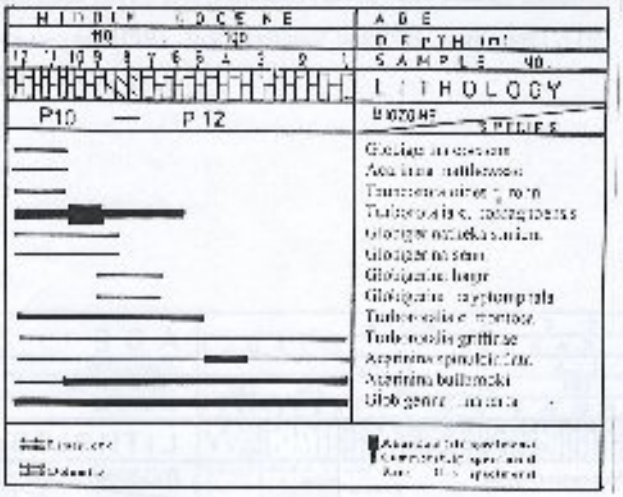
عمر التطاق: اسفل الايوسين الاوسط

المقارنة والمضاهاة: في الدراسة الحالية لم يُسجل الجنس *Hantkenina* ضمن المدى الحالي والمســـجل بهذه الحالة في مناطق اخرى من العالـــم، لذا فقد اعتمد النوع الدال *A. bullbrooki* لتسمية هـــذا التطـــابق.

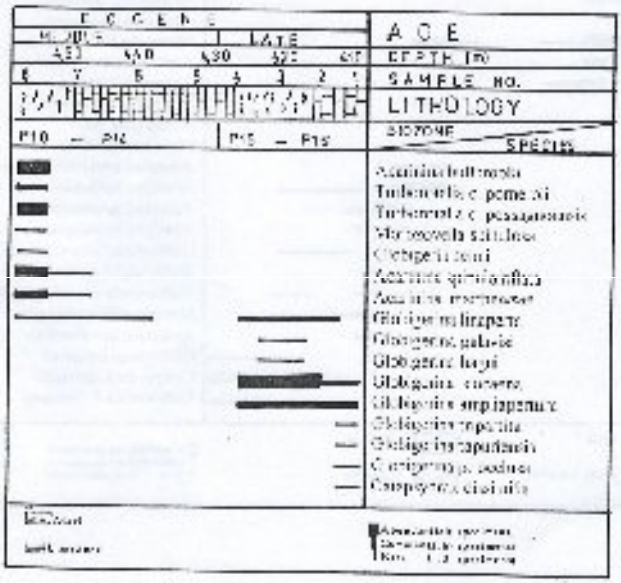
للنطاق الحالي بكاملـــه نطـــاق *Globorotalia hirsutella* Zone الموصـــوف مـــن قبـــل *Hantkenina aragonensis* يضمني أيضاً نطـــاق (Beckmann et al., 1969 and Postuma, 1971) والمـــوصوف من قبل (Bolli, 1957, 1966b; Blow, 1979 and Stainforth et al., 1975) وتمثـــل هذه الاطلقة لمثل الايوسين الاوسط.



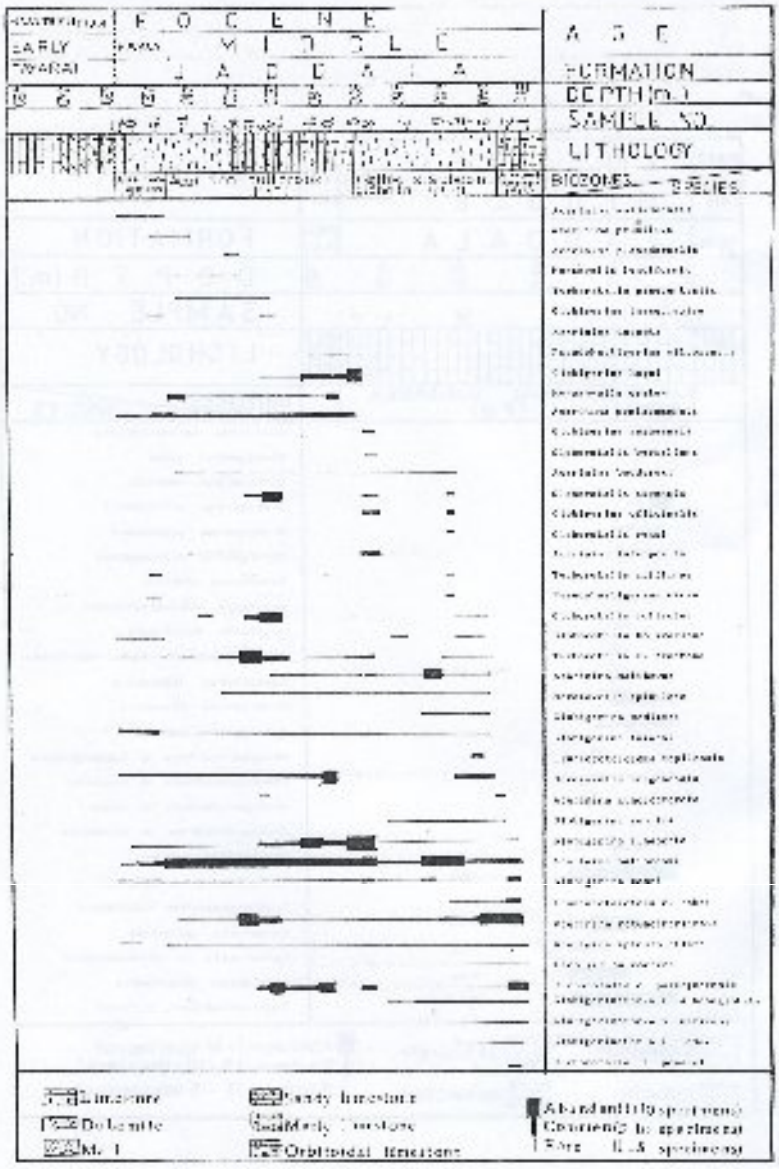
شكل 12: المدى الجيولوجي والاطلقة الحيوانية لفورامنيفرا الطافية ضمن تكوين حمادة في إن عله 1.



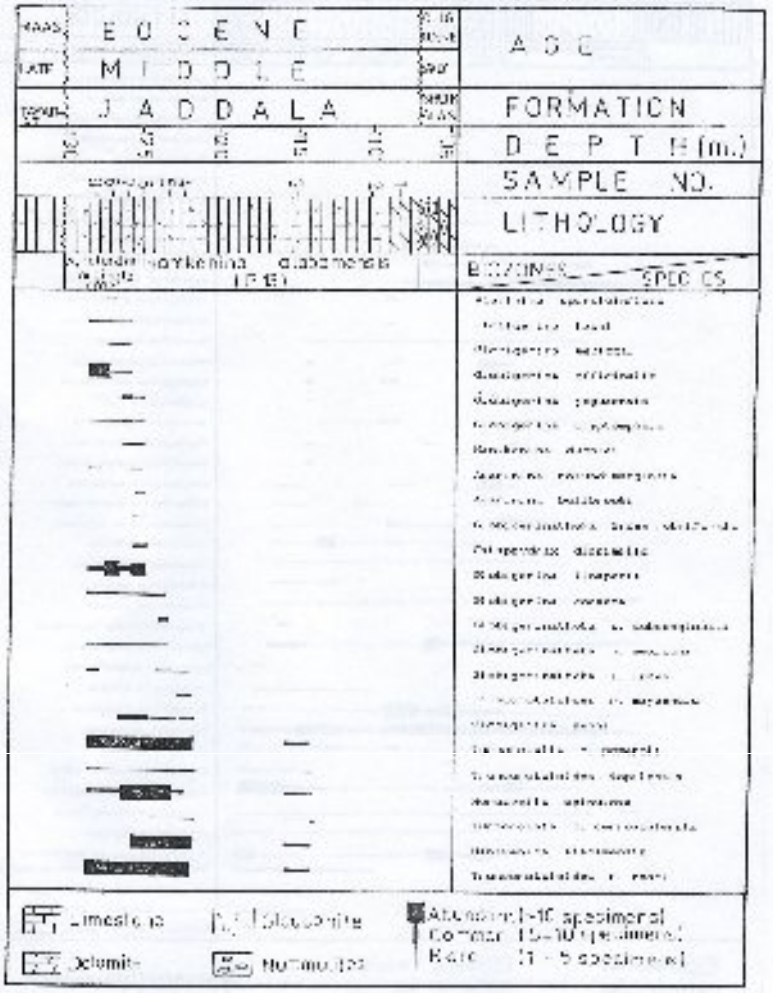
شكل 3: المدى الجيوزمني و الاضافة الحيائية (الفورامنيفر) الخلفية ضمن تكوين جدالة في بئر K1177.



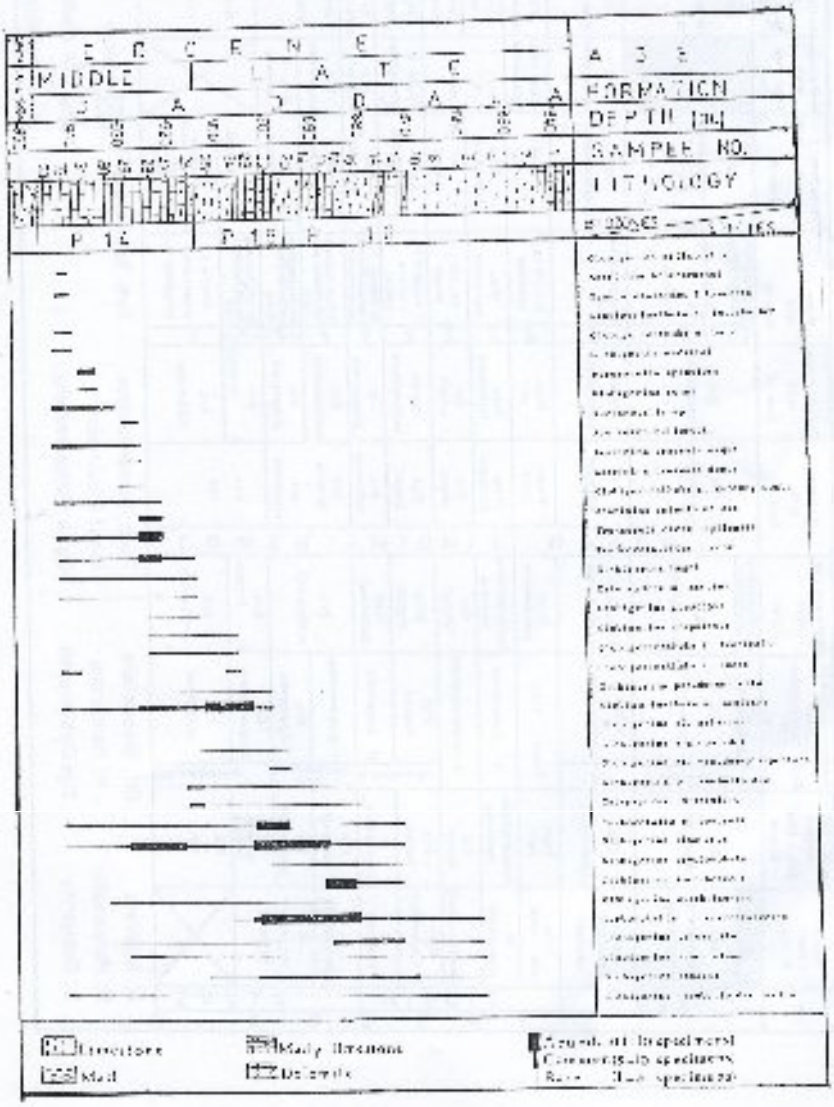
شكل 4: المدى الجيوزمني و الاضافة الحيائية (الفورامنيفر) الخلفية ضمن تكوين جدالة في بئر ملح ثرثار 1.



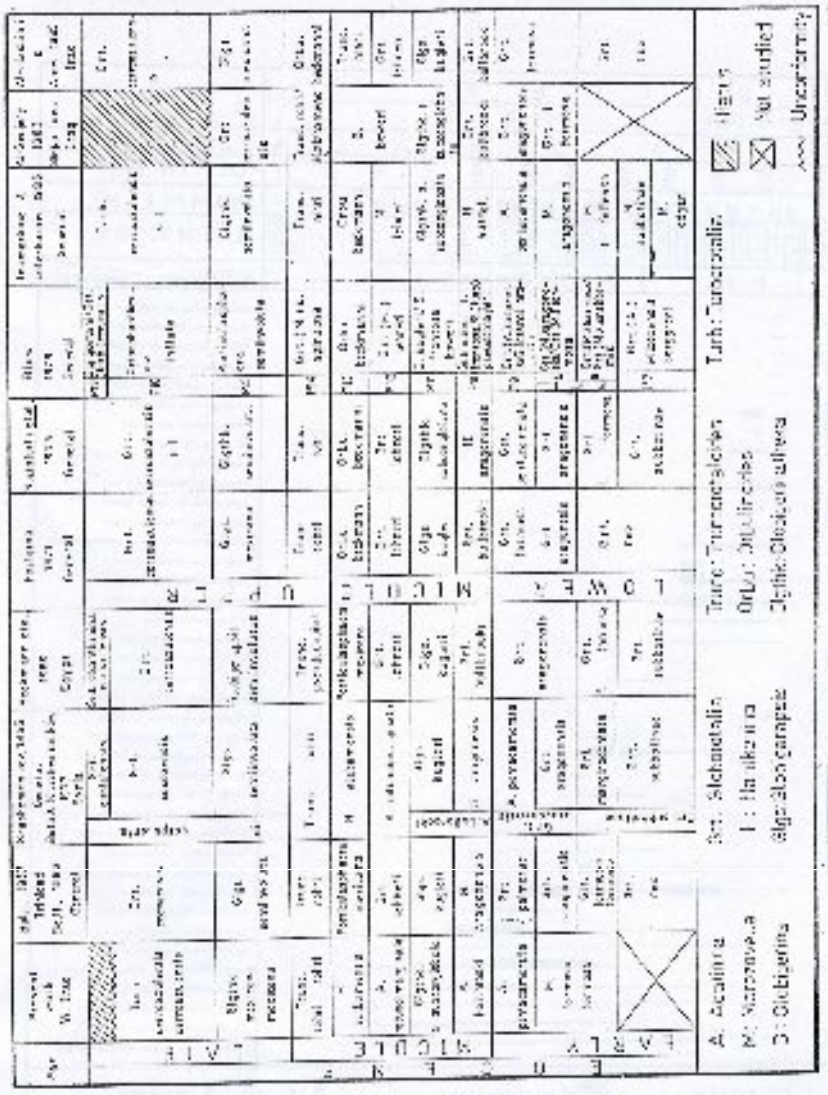
شكل ١٩: العمود الجيولوجي والانطاقة الحيوية العمر لمكمن الكاظمة ضمن تكوين حدلة في بئر حدلة ٢.



شكل 6: المدى الجيولوجي والاهمية الحياتية للفورامنيفرا العائمة ضمن تكوين جدالة في بئر KH127.



شكل 7: المدى الجيولوجي والانطلقة الحيائية للفورامنيفرا العالقية ضمن تكوين جدالة في بئر خليسية1.



شكل 8: مضاهاة الانطقة الحياتية للفورامنيفرا العالقية ضمن تكوين جدالة مع عدد من الدراسات داخل وخارج العراق.

4- *Globigerinatheka subconglobata subconglobata* Zone (P11):

تعريف النطاق: نطاق مدى جزئي يتمثل بالمدى الطباقي للمستعف *Giphl. s. subconglobata* (Shutskaya) المحصور بين اختفاء الزمرة *A. pentacamerata* و *M. aragonensis* (Nuttall) كما نقل ويعرف له على التوالي.

عمر النطاق: الايوسين الاوسط

المناقشة والمضاهاة: يتميز هذا النطاق ببداية ظهور نوع الجنس *Globigerinatheka* و الذي تنتشر بصورة اوسع في الطبقات الاحدث عمراً كما تستمر الانواع العائمة للجنس *Acarinina* بانتشارها الواسع ضمن هذا النطاق. يكافئ النطاق الحالي نطاق *Globigerapsis kugleri* Zone لبولي (Bolli, 1957,1966) والنطاقة المماثلة في دراسات اخرى (لاحظ شكل 8) ، وهذه الاخيرة حددت اعمارها بالايوسين الاوسط.

5- *Acarinina rotundimarginata* Zone (P12):

تعريف النطاق: نطاق مدى جزئي يتمثل بالمدى الطباقي لنوع *A. rotundimarginata Subbotina* المحصور بين اختفاء النوع *M. aragonensis* وظهور النوع *Hantkenina alabamensis* Cushman

عمر النطاق: الايوسين الاوسط

المناقشة والمضاهاة: ان نوع *Morozovella lehneri* Cushman and Jarvis المميز لنطاق (P12) والمعتمد في العديد من الدراسات في قمرة النطاق الخاص به لم يشخص ضمن الرقعة الحالية لذلك اعتمدنا النوع الدال *A. rotundimarginata* في تحديد النطاق الحالي. حدد عمر هذا النطاق بالايوسين الاوسط استناداً الى مجاميع الفورامنيفرا البنثية المشخصة ضمن هذا النطاق والتي وجدت مثيلاتها في الاطقة المكافئة لهذا النطاق ، فهو يضاهي نطاق *M. lehneri* Zone الموصوف من قبل كل من (Stainforth *et al.*, 1975; Blow, 1979 and Toumarkine and Luterbacher, 1985).

6- *Hantkenina alabamensis* Zone (P13):

تعريف النطاق: نطاق مدى كلي للنوع الدال *H. alabamensis* Cushman

عمر النطاق: الايوسين الاوسط

المناقشة والمضاهاة: ان النوع *Orbulinoides beckmanni* Saito المميز للنطاق (P13) لم يشخص خلال الدراسة الحالية لذا سمي هذا النطاق استناداً الى النوع *H. alabamensis* المعتمد في دراسات مماثلة كنوع دال لهذا النطاق (Krasheninnikov, 1965 and Bolli and Krasheninnikov, 1977).

عد بلو (Blow, 1979) النطاق (P13) ممثلاً لمرحلة انتقالية بين حشود الفورامنيفرا العائمة الخاصة بالايوسين المبكر والاوسط من جهة وتلك الخاصة بالايوسين المتأخر من جهة اخرى ، حيث ان العديد من الانواع التابعة للاجناس *Morozovella, Acarinina* تختفي او تصبح قل وجوداً ضمن

هذا النطاق بينما تصبح الحفرة الثانية المحتلة *Turborotalia, Dentoglobigerina, Globigerinoides* أكثر وفرة وشيوعاً فيه. يضاهي النطاق الحالي نطاق Zone *Orb. beckmanni* الموصوف من قبل(Blow,1969 and Toumarkine and Luterbacher, 1985) والمحدد عمره بالايوسين الاوسط.

7- Truncorotaloides rohri rohri Zone (P14):

تعريف النطاق: نطاق فاصل يتمثل بالمدى الطباقي لتحت النوع *Trunc. r. rohri* Bronnimann and Bermudez الذي يلي اختفاء النوع *H. alabamensis*

عمر النطاق: اعلى الايوسين الاوسط.

المقاقبة والمضاهاة: يتميز النطاق باختفاء جميع الاشكال الشوكية من الفورامنيفرا الطافية المتمثلة بالاجناس *Morozovella, Acarinina, Truncorotaloides* في نهايته ، وتعد هذه الظاهرة من قبل العديد من الباحثين كمؤشر على انتهاء الايوسين الاوسط وبداية الايوسين المتأخر. يتميز النطاق الحالي ايضاً بانتشار واسع لجنسي *Globigerinatheka, Truncorotaloides* . يضاهي النطاق الحالي نطاق Zone *Trunc. r. rohri* الموصوف من قبل العديد من الباحثين (لاحظ الشكل 8) ويمثل هذا النطاق اعلى الايوسين الاوسط.

8- Globigerinatheka mexicana mexicana Zone (P15):

تعريف النطاق: نطاق فاصل يتمثل بالمدى الطباقي لتحت النوع *Gigbk. m. mexicana* (Cushman) الذي يلي اختفاء النوع *Trunc r. rohri*.

عمر النطاق: اسفل الايوسين المتأخر.

المقاقبة والمضاهاة: يمتاز هذا النطاق بسيادة الحفور العائدة للجنس *Globigerinatheka* وتواجد اقل للانواع التي تعود للجنسين *Globigerina, Turborotalia* يضاهي النطاق الحالي نطاق *Globigerapsis m. mexicana* Zone الموصوف من قبل بلو (Blow, 1969) المحدد عمره باسفل الايوسين المتأخر، ويكافئ كذلك الاطلقة المماثلة الموصوفة من قبل باحثين اخرين من نفس العمر.

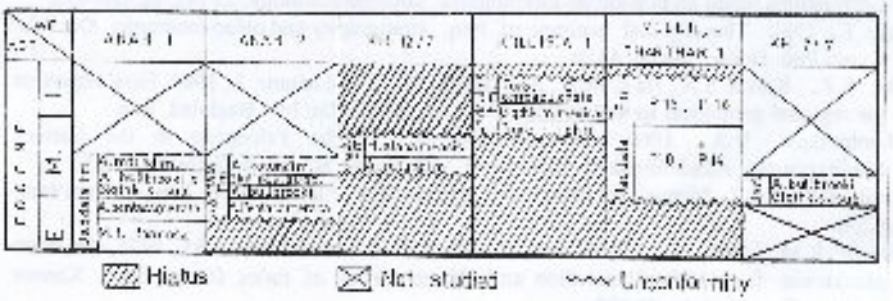
9- Turborotalia cerroazulensis cerroazulensis Zone (P16):

تعريف النطاق: نطاق فاصل يمتد ضمن المدى الطباقي لتحت النوع *Turb. c. cerroazulensis* (Cole) الذي يلي اختفاء النصف *Gigbk. m. mexicana*

عمر النطاق: الايوسين المتأخر.

المقاقبة والمضاهاة: يتميز هذا النطاق بوفرة الحفور العائدة للجنسين *Globigerina, Turborotalia* التي تمثل بدورها مجاميع الفورامنيفرا المميزة للايوسين المتأخر. يضاهي النطاق الحالي نطاق (P16) بلو (Blow, 1979) ويضاهي ايضاً الجزء الاسفل من نطاق Zone *Turb. cerroazulensis s.l.* المحدد

من قبل "الأطلقة" (Postuma,1971; Stainforth et al., 1975,Tommarkine and Luterbacher,1985) المذكورة كمثل ضمن الأيوسين المتأخر.



شكل 9: مضاهاة الأطلقة الحيازية الفورامنيفرا العائمة في المقاطع المدروسة.

المصادر العربية

اسماعيل، نوزت رشاد، 1989. الفورامنيفرا والطباقية الحياتية لتكوين جدالة ضمن آبار مختارة من حقل جمبور (منطقة كركوك)، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الموصل.

استرلي، ماجد محمد عبدالمجيد، 1992. الفورامنيفرا الشبكية والرسوبية لأعلى الكريتاسي وأسفل التركيري ضمن آبار مختارة في منطقة حلبوسة-حمرين الرمادي، رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة الموصل.

المصادر الأجنبية

Al-Hashimi, H.A.J. and Amer, R.M., 1985. Tertiary microfacies of Iraq. State Org. Min. Direc. Gene. Geol. Surv. Min. Investig. Baghdad, 56p., 159 pls.

Beckmann, J.P., El-Heiny, I., Kenfary, M.T., Said, R. and Viotti, C., 1969. Standard planktonic zones in egypt. In: Bronnimann, P. and Renz, H. H. (eds.) Proc. 1st. Int., Con. Plank. Microf. 1, 92-103, E.J. Brill, Leiden, Geneva (1967).

Bellen, V.R.C., Dunnington, H.V., Wetzel, R. and Morton, D.M., 1959. Lexique stratigraphique international. Asie Fascicule 10a-Iraq, Paris, 333 p.

Blow, W.H., 1969. Late Middle Eocene to Recent planktonic foraminiferal biostratigraphy. Proc. 1st. Int. Con. Plank. Microf. Geneva, 1, pp.199-421.

Blow, W.H., 1979. The Cainozoic Globigerinida, Leiden. Brill. The Netherlands. 3, 1413p.

Bolli, H.M., 1957. Planktonic foraminifera from the Eocene Navet and San Fernando Formations of Trinidad, B. W. I. Bull. U.S. Nat. Mus., 215, pp.155-172.

Bolli, H.M., 1966 Zonation of Cretaceous to Pliocene marine sediments based on planktonic foraminifera. Boletino Informativo Asociation Venezolana de Geologia, Mineria y Petrol., 9, pp.3-32.

Bolli, H.M. and Krasheninnikov, V.A., 1977 Problems in Paleogene and Neogene Correlations based on planktonic foraminifera. Micropaleontology, 23 (4), pp.436-152.

Buday, T., 1980. The regional geology of Iraq, stratigraphy and paleogeography. Dar AL-Kutob Pub. House, Mosul. 445p.

Jassim, S.Z., Karim, S.A., Basi, M.A., Al-Muhark, M. A. and Munir, J., 1984. Final report on the regional geological survey of Iraq. V.3, Geo. Surv. Min. Inv. Baghdad. Iraq.

Krasheninnikov, V.A., 1965. Zonal stratigraphy of the Paleogene in the Eastern Mediterranean. Akademy Naut. SSSR Geol. Inst. Trudy. B3, pp. 1-76 (in Russian)

Postuma, J.A., 1971. Manual of planktonic foraminifera. Elsevier Pub. Co., Amesterdam, 420p.

Stainforth, R.M., Lamb, J.L., Luterbacher, H.; Beard, J. H. and Jeffords, R.M., 1975. Cenozoic planktonic foraminiferal zonation and characteristics of index forms. Univ. Kansas Paleont. Cont. Article, 62,425 p.

Toumarkine, M. and Luterbacher, H.P., 1985. Paleocene and Eocene planktonic foraminifera. In: Bolli, H. M., Saunders, J.B. and Perch-Nelsen, K (eds.) In Plankton stratigraphy Cambridge Univ. Press, pp.87-154

PLATE 1-

Fig.1a,b *Acarinina pentacamerata* (Subbotina)
a: Umbilical view, X270, Early Eocene, Anah 2, Sample no. 18.
b: Umbilical view, X300, Early Eocene, Anah2, Sample no.19.

Fig.2 *Acarinina angulosomata* Blow. Umbilical view, X220, Middle Eocene, Anah 2, Sample no.2.

Fig.3 *Globigerina inaequispira* Subbotin, Umbilical view. X270, Middle Eocene, Anah2, Sample no.13.

Fig.4 *Globigerina collactea* (Finlay), Umbilical view, X250, Middle Eocene, Anah 2, Sample no.12.

Fig. 5 *Acarinina broedermanni* (Cushman and Bermudez), Umbilical view, X260, Middle Eocene, Anah 2, Sample no.10.

Fig. 6 a,b *Acarinina bullbrooki* (Bolli)
a: Umbilical view, X240, Middle Eocene, Anah 2, Sample no.12.
b: Umbilical view, X220, Middle Eocene, Anah 2, Sample no.14

Fig. 7 *Acarinina matthewsa* Blow, Umbilical view, X320, Middle Eocene, Anah 2, Sample no.6.

Fig. 8 *Morozovella aragonensis* (Nuttall), Umbilical view, X190, Middle Eocene, Anah 2, Sample no.10.

Fig. 9 *Turborotalia cerroazulensis frontosa* (Subbotina), Umbilical view, X400, Middle Eocene, Anah 2, Sample no.14.

Fig.10 *Turborotalia cerroazulensis possagnensis* (Toumarkine and Bolli), Umbilical view, X290, Middle Eocene, Anah 2, Sample no.10.

PLATE –2-

Fig.1 *Globorotalia hohvarnaa* (Petters), Umbilical view, X320 , Middle Eocene ,Anah 2, Sample no.3.

Fig. 2 *Globorotalia aspera* (Colom), Umbilical view, X170, Middle Eocene, Anah 2, Sample no.13.

Fig. 3 *Morozovella spinulosa* (Cushman), Umbilical view, X160, Middle Eocene, Anah 2, Sample no.6

Fig. 4 a,b *Globigerinatheka s. subconglobata* (Shutskaya).
a: Umbilical view, X170, Middle Eocene, Anah 2, Sample no.3.
b: Umbilical view, X220, Middle Eocene, Anah 2, Sample no.4.

Fig. 5 *Acarinina spinuloinflata* (Bandy), Umbilical view, X260, Middle Eocene, Anah 2, Sample no.10

Fig. 6 *Globigerina medizzai* Toumakine and Bolli, Umbilical view, X240, Middle Eocene, Anah 2, Sample no 4.

Fig. 7 a,b *Acarinina rotundimarginata* Subbotina
a: Umbilical view, X350, Middle Eocene, Anah 2, Sample no.2.
b: Umbilical view, X250, Middle Eocene , Anah 2 ,Sample no.2.

Fig. 8 *Pseudohastigerina micra* (Cole), Side view, X280, Middle Eocene, Anah 2, Sample no.5.

Fig. 9 a,b *Hantkenina alabamensis* Cushman
a: umbilical view, X140, Middle Eocene, KH 12/7, Sample no 6.
b: Umbilical view, X130, Middle Eocene, KH 12 /7/Sample no.7.

PLATE –3-

Fig.1 a,b *Truncorotaloides r. rohri* Brouwimann and Bermudez
a: spiral view, X220 , Middle Eocene, KH 12/7 Sample no.7
b: Umbilical view, X200, Middle Eocene, KH 12/7, Sample no.8.

Fig.2 *Truncoraotaloides topilensis* (Cushman) Umbilical view, X220, Middle Eocene, Anah 2, Sample no. 3

Fig.3 a,b *Turborotalia cerroazulensis pomeroli* (Toumarkine and Bolli)
a: Umbilical view, X160, Middle Eocene, KH 12/7, Sample no.6
b :Umbilical view, X150, Late Eocene, Khleisia 1, Sample no.22.

Fig.4 *Turborotalia sp.*, Umbilical view, X150, Middle Eocene, Khleisia 1, Sample no.29.

Fig.5 *Globigerina bagni* Gehrbandt, Umbilical view, X180, Middle Eocene, Khleisia 1, Sample no.27.

Fig.6 a,b *Globigerinatheka index tropicalis* (Blow and Banner)
a: Umbilical view, X150, Late Eocene, Khleisia 1, Sample no. 25.
b: Umbilical view, X190, Middle Eocene, Khleisia 1, Sample no. 26

Fig.7 *Globigerinatheka index index* (Finlay), Umbilical view, X160, Late Eocene , Khleisia 1, Sample no 24.

Fig. 8 *Globigerinatheka mexicana barri* Brouwmann, Spiral view, X180, Middle Eocene, Khleisia 1, Sample no. 32.

Fig. 9 *Globigerina eocaena* (Beckmann), Umbilical view, X250, Middle Eocene, Anah 2, Sample no.8.

PLATE – 4 -

Fig.1 *Globigerinatheka mexicana mexicana* (Cushman), Umbilical view, X150, Late Eocene, Khleisia 1, Sample no.25.

Fig.2 *Globigerina officinalis* Subbotina, Umbilical view, X170 , Middle Eocene, KH 12/7, Sample no.9.

Fig.3 *Globigerina eocaena* Guembel, Umbilical view, X220, Middle Eocene, KH 12/7, Sample no.8.

Fig.4 a,b *Globigerina linaperta* Finlay.
a: Umbilical view, X210, Late Eocene, Khleisia 1, Sample no.20.
b: Umbilical view, X150, Late Eocene, Khleisia 1, Sample no.20.

Fig.5 *Globigerina senilis* Bandy, Umbilical view, X250, Middle Eocene, Anah 2, Sample no.3.

Fig.6 a,b *Turborotalia cerroazulensis cerroazulensis* (Toumarkine and Bolli).
a: Umbilical view, X160, Late Eocene, Khleisia 1, Sample no.15.
b: Side view, X60, Late Eocene, Khleisia 1, Sample no.17.

Fig.7 *Globigerina triparetta* Koch, Umbilical view, X120, Late Eocene, Khleisia 1, Sample no.15.

Fig.8 a,b *Catapsydrax dissimilis* (Cushman and Bermudez)
a: Umbilical view, X220, Late Eocene ,Khleisia 1, Sample no.2.
b: Umbilical view, X210, Late Eocene, Khleisia 1, Sample no.2.

Fig.9 *Globigerina ampliapertura* Bolli, Umbilical view, X270, Late Eocene, Milek Tharthar 1, Sample no.2.

PLATE 1

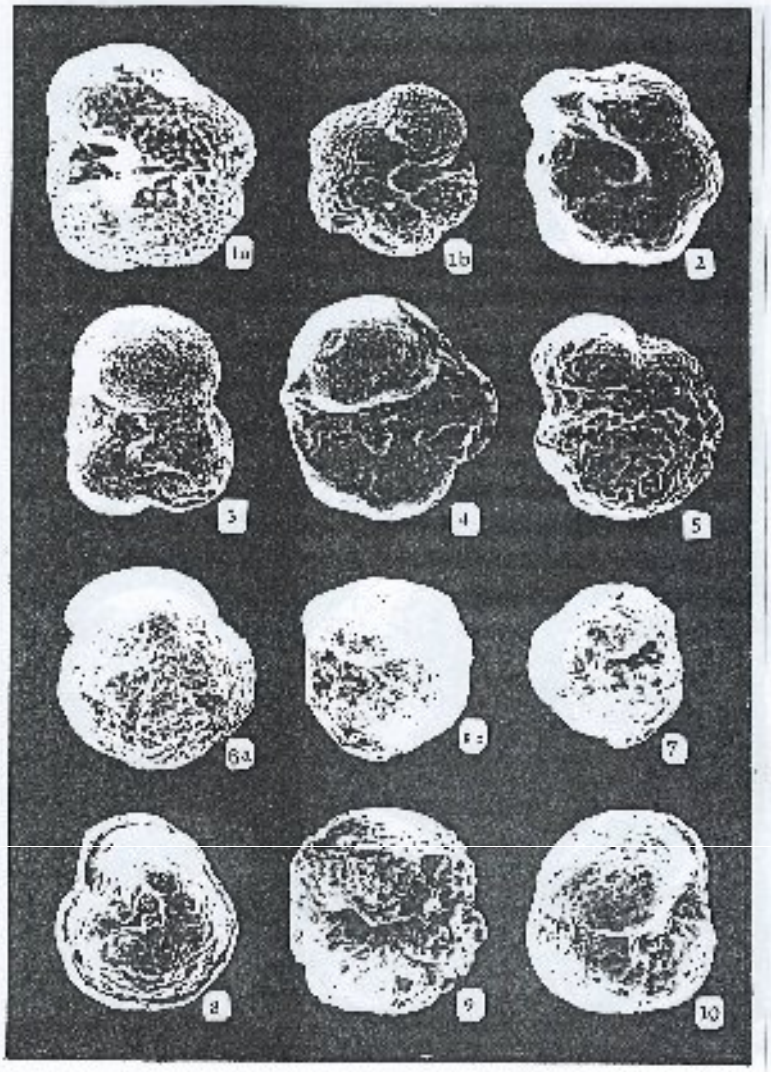


PLATE 2

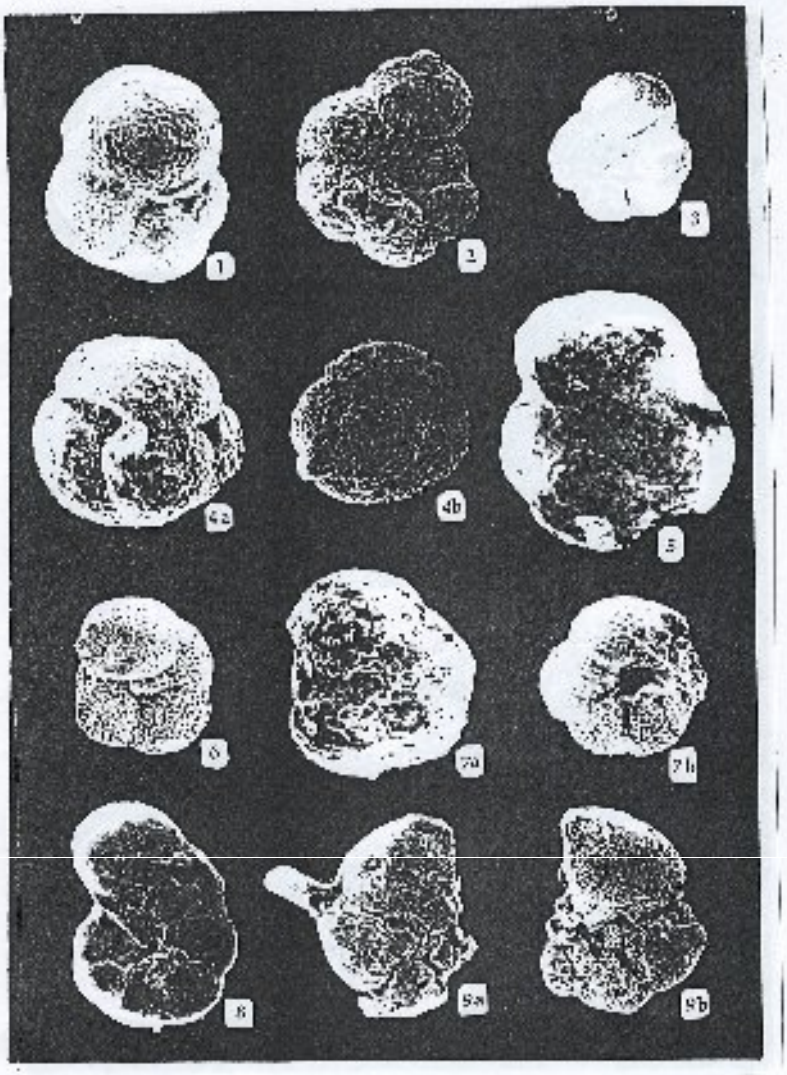


PLATE 3

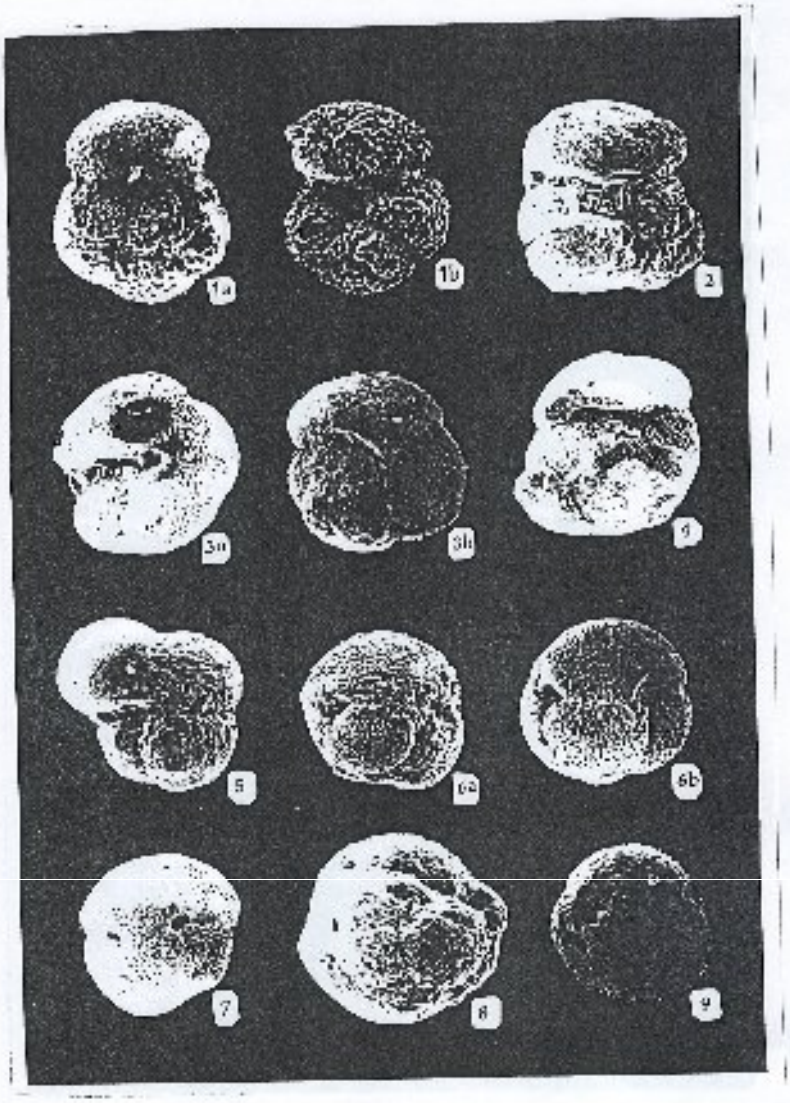


PLATE 4