P- ISSN 1991-8941 , E-ISSN 2706-6703
2007 ,(1), (3) :64-74

(*JUAPS*) **مجلة جامعة الانبار للعلوم الصرفة**

Open Access

دراسة جيوكيميائية وباليونتولوجية لتكوين كلنيري (الطباشيري الأعلى) شمال شرق العراق.

عبد صالح فياض الدليمي* **صالح محمد عوض ****

* جامعة الأنبار - مركز دراسات الصحراء
** جامعة بغداد - كلية العلوم - قسم علوم الأرض

معلومات البحث:

تاريخ التسليم: ٢٠٠٧/٥/٦
تاريخ القبول: ٢٠٠٧/١٢/١٠
تاريخ النشر: ١٤ / ٦ / ٢٠١٢

DOI: 10.37652/juaps.2007.15606

الكلمات المفتاحية:

جيوكيمياء ،
باليونتولوجي،
كلنيري ،
العراق.

الخلاصة:

تمت دراسة تكوين كلنيري في مقطعه النموذجي في سد دوكان جيوكيميائياً وباليونتولوجياً ، حيث تم دراسة بعض العناصر الشحيحة (Mn,Ni,Cr,Sr,Rb) بالإضافة إلى (K_2O) والفضالة غير الذائبة (I.R) ومفقودات الحرق (L.O.I) أما من الناحية الباليونتولوجية فقد تم تحديد العديد من الأجناس والأنواع للفورامنيفرا الطافية والتي اعتمد على الأنواع الدالة منها حيث تم من خلالها تحديد عمر التكوين بفترة التوروني الأسفل . تبين من خلال دراسة سلوك وتوزيع العناصر الجيوكيميائية والعمليات التحويرية المبكرة التي طرأت على معدن الكلوكونايت والتي نتج عنها تشكل معدن البايرايت ووجود المجاميع الحياتية ضمن السجيل الأسود في أرضية مكرايتية ينعدم فيها السبار الكلسي الدقيق التبلور والتي تميزت بسحنة الحجر الجيري الواكي الحامل للفورامنيفرا بأن تكوين كلنيري ترسب في بيئة بحرية عميقة بعيدة عن الساحل عانت من نقص الأوكسجين (بيئة إختزالية). كما تم في هذه الدراسة مقارنة تكوين كلنيري بالجزء العلوي للتكوين الذي يسفله (تكوين دوكان) والجزء السفلي للتكوين الذي يعلوه (تكوين كوميتان) ومراقبة التغيرات الجيوكيميائية والسحنية الحاصلة فيها.

المقدمة

يعد تكوين كلنيري من التكاوين الواسعة الانتشار ولكنه ذو امتدادات متقطعة ، وهو يمثل احد تكاوين الدورة الترسيبية الثانوية (التوروني – الكامباني الأسفل) (١).

وصف التكوين لأول مرة من قبل Lancaster Jones في عام (١٩٥٧) في موقع سد دوكان ضمن نطاق الطيات العالية شمال مدينة السليمانية (شكل –١).

يتألف التكوين من طبقات رقيقة من السجيل الأسود (black shale) الكاربونايتي الحاوي على مادة القير مع وجود الكلوكونايت في بعض أجزائه. يكون الحد الفاصل السفلي للتكوين غير متوافق مع تكوين دوكان (السينوماني) والذي حدد من خلال وجود طبقة من البريشيا تفصل بينهما.

أما الحد الفاصل العلوي فهو غير متوافق أيضاً مع تكوين كوميتان (التورونيان الأسفل – الكامباني الأسفل) من خلال تواجد الكلوكونايت عند هذا الحد .

* Corresponding author at: Anbar University - Center for Desert Studies, Iraq;
E-mail address: abedfaiyad2004@yahoo.com

أشار (١) بان التكوين ترسب خلال فترة التراجع البحري في السينوماني والتقدم البحري في التوروني.

يتطلب ترسيب السجيل ظروفاً خاصة كوجود المصدر المجهز للمواد العضوية مع ضرورة توفر ظروف ملائمة تحافظ على تجمع هذه المواد العضوية كانعدام التيارات ونضوب كمية الأوكسجين الذائب في الماء . ويحتوي السجيل الأسود ذو الأصل البحري على ما لا يقل عن ١%من المادة العضوية (٢).

اعتمدت الدراسة على تهيئة شرائح رقيقة لـ (١١) عينة من السجيل الأسود لتكوين كلنيري الذي يبلغ سمكه (١ متر) ، وعينة من تكوين دوكان الذي يسفله وعينة من تكوين كوميتان الذي يعلوه لأغراض الدراسة الباليونتولوجية والسحنية والجيوكيميائية (شكل-٢). النماذج محفوظة في مركز دراسات الصحراء - جامعة الأنبار .

تهدف الدراسة إلى تحديد عمر هذه الطبقات ومعرفة الظروف البيئية التي كانت سائدة خلال فترة ترسيبها مع تحديد سلوك وتوزيع بعض العناصر الكيميائية المهمة خلال هذه الفترة ومعرفة الظروف الجيوكيميائية السائدة مع محاولة بناء نموذج بيئي مناسب.

تمت دراسة الشرائح الرقيقة لتحديد التجمعات الإحيائية فيها والسحنات السائدة ، حيث كانت السحنة المميزة للجزء العلوي من تكوين دوكان هي سحنة الحجر الجيري المرصوص الحامل للفورامنيفرا Foramminiferal Lime Packstone وتم تحديد العديد من الأجناس البحرية العميقة من الفورامنيفرا الطافية متمثلة بـ Praeglobotruncana,Rotalipora, Globigerinelloides, Oligostegina والـ Hedbergella, Dicarenella, Hetrohelix, ...الخ مع العديد من أنواع الـ Pithonella. (لوحة-١).

أما تكوين كوميتان الذي يعلو تكوين كلنيري فقد أمكن تحديد بعض الأجناس بشكل مبسط وذلك لوجود العديد من الدراسات التي اهتمت به حيث حدد عمره من قبل (٣) بالتوروني الأسفل - الكامباني الأسفل ومن هذه الأجناس Helvetoglobotruncana, Marginotruncana, Globotruncana .(لوحة-٢).

أظهرت الدراسة التفصيلية لتكوين كلنيري ان السحنة السائدة هي سحنة الحجر الجيري الواكي الحامل للفورامنيفرا Foraminiferal Lime Wackstone مع وجود العديد من الأنواع والأجناس في الفورامنيفرا التي تهيمن عليها الأنواع الطافية والتي تميزت معظمها بأنها صغيرة الحجم مع غلبة الأنواع ذات الغرف المدورة حيث تم تحديد praeglobootruncana helvetica, Hedbergella delrioensis (Carsey), Hed. planispira (Tappan), Hed. planispira complex loeblich & Hed. trocoidae (Gandolf) بالإضافة إلى عدة انواع للجنس (Heterohelix) مثل H.gbbulosa (Ehrenberg), H.moremani (Cushman) , &H.reussi .....الخ (لوحة-١).

ومن خلال مضاهاة هذه الأنواع والأجناس مع تلك التي حددت في مناطق مختلفة من العالم ، والتي اتضح بان معظمها يتواجد ضمن الترسبات العائدة إلى العمر التوروني ، حيث ان النوع Praeglobotruncana helvetica هو متحجر دال على العمر التوروني الأسفل في مناطق مختلفة من العالم (١,٤,٥,٦).

حدد (٧) الأنواع Heterohelix globulosa, Hedbergella plansispira &Hed. delrioensis بعمر السينوماني الأعلى – التوروني في منطقة كاليفورنيا، في حين أوضح (٤) من خلال تحديده لانطقة الفورامفيفرا الطافية للعصر الطباشيري بان النوع H.moremani يمتد من السينوماني – الكونياسي والنوع H.globusa لفترة التوروني – الماسترختي. ومن جانب اخر اشار (٨) خلال دراستهما للسهول العظيمة في الولايات المتحدة الأمريكية بان الأنواع H.globusa, hed. delrioensis & Hed planispira تتواجد ضمن ترسبات التوروني الأسفل – التوروني المتوسط .

وسجل اول ظهو للنوع Hed .delrioensis في المقطع المثالي للعصر التوروني من قبل (٩) .

وتم في هذه الدراسة تمييز النوع Calcisphaerula innominata Bonet والذي حدد بعمر التوروني الأسفل في منطقة رأس فرتاج في اليمن (5) ، في حين سجلته (٦) بعمر السينوماني الأعلى في منطقة كركوك ، بالإضافة إلى تحديد الأنواع التالية : Stomiosphaera sphaera (Kaufmann) و pithonella ovatus (Kaufmann)والتي سجلت في ايطاليا خلال الفترة من الالبيان الأعلى – الكونياسي.

سجلت (٦) خلال دراستها لتكاوين العصر الطباشيري معظم الأنواع التي تم تحديدها في دراستنا ، وأشارت إلى إن تكوين كلنيري ترسب ضمن نطاق Helvitoglobotruncana helvetica والذي حدد بعمر التوروني الأسفل .

مما سبق يمكننا الاستنتاج بان تكوين كلنيري ترسب بعمر التوروني الأسفل . وتشير التجمعات الإحيائية التي هيمنت عليها الفور امنيفرا الطافية الكالسيسفير وغيرها من التي تتمير بغرفها المدورة وقلة من الفورامنيفرا القاعية بان التكوين قد ترسب بعيدا عن الساحل في بيئة بحرية عميقة (بيئة البحر المفتوح) والتي أدت فيها الظروف الفيزيائية والإحيائية (الموارد العضوية) إلى حصول شحة في الأوكسجين المذاب في ماء البحر مما ادى إلى ترسب السجيل الأسود في بيئة اختزالية ، وبالتالي أدى إلى صغر أحجام المتحجرات المتواجدة فيه .

يمكن تفسير بيئة تكوين كلنيري من خلال النموذج البيئي للسجل الأسود الذي اسماه (١٠) نقص الأوكسجين في المحيط المفتوح (Minimum Open Ocean Oxygen) حيث تزاح المياه العميقة

عند قاع المحيط والتي تكون شحيحة بالأوكسجين بواسطة المياه السطحية الدافئة ذات الملوحة العالية والتي حصلت في فترة الطباشيري . وتؤدي هذه العملية إلى تكون نطاق مزج للمياه الواقعة والتي قطعت مسافات بعيدة عن السطح وتسببت في نقصان كمية الاوكسجين مكونه بيئة اختزالية .

من الجدير بالذكر إلى ان استنفاذ الاوكسجين في مياه المحيطات في العالم خلال الحقبة المتوسطة مر بثلاث فترات رئيسية (١١) : (١- الباريمين – الابتين ٢- الالبيان – السينوماني – التوروني ٣- الكونياسي – السانتوني) ، وصاحب عمليات استنفاذ الاوكسجين ترسب واسع للمواد العضوية من المصار الطافية والقاعية ، اضافة إلى المواد القارية المجاورة والتي ولدت ظروفا اختزالية مناسبة لترسب السجيل الاسود في مناطق مختلفة من العالم ومنها تكوين كلنيري الذي ترسب خلال التوروني الأسفل.

أمكن دراسة سلوك وتوزيع وانتشار العناصر والمعادن بين الجزء العلوي لتكوين دوكان والجزء الأسفل من تكوين كوميتان بالاضافة إلى تكوين كلنيري المتموضع بينهما شملت هذه الدراسة ستة عناصر وهي :

(Mn,Ni,Cr,Sr,Rb,K_2O) بالإضافة إلى مفقودات الحرق (L.O.I) والفضالة غير الذائبة (I.R) (جدول -١) ،حيث وجد ان معدل تركيز K_2O في الجزء العلوي من تكوين دوكان يصل إلى 0.16% ويزاد تركيزه في تكوين كلنيري إلى 0.28% بينما يصل إلى 0.38% في الجزء الأسفل من تكوين كوميتان. تعد هذه التراكيز للبوتاسيوم واطئة وهي إشارة واضحة إلى ندرة المعادن الطينية ، ان هذا التناقص في البوتاسيوم ضمن تكوين كلنيري باتجاه الأعلى يعني ارتباطه بالسحنة الصخارية. (شكل-٢)

يلاحظ من هذه الدراسة وجود علاقة سالبه بين البوتاسيوم K والروبيديوم Rb (شكل -٢أ) مما يشير إلى حصول عملية أحلال بينهما بسبب تقارب انصاف أقطارهما وشحنتهما الموجبة (+١) ، حيث يبلغ تركيب الروبيديوم Rb في نماذج تكوين دوكان (٣٠) جزء من المليون (ج . م . م) و في نماذج كلينري (٣٧.٧) ج.م.م ويصل الى (٣٠.٥) في تكوين كوميتان .

يشير ازدياد تركيز الروبيديوم في تكوين كلنيري نحو الأعلى إلى تناقص عملية إحلال Rb محل K مع العمق والعكس صحيح في تكوين دوكان وكوميتان .

بلغ معدل تركيز Sr في دوكان (٢٣٨) ج.م.م حيث يتزايد مع العمق في حين بلغ معدله في تكوين كلنري (٣١٤) ج.م.م مع ملاحظة تناقص التركيز مع العمق . لوحظ ارتباط توزيع عنصر السترونتيوم Sr مع السحنة الصخارية حيث أزداد تركيزه عندما تغيرت السحنة من سحنة

الحجر الجيري المرصوص الحامل للفورامنيفرا في الجزء العلوي من تكوين دوكان إلى سحنة الحجر الجيري الواكي الحامل للفورامنيفرا في تكوين كلنيري (جدول –٢). تتفق تراكيزالسترونتيوم في تكوين كلنيري مع تراكيز هذا العنصر في البيئات البحرية العميقة (١٣,١٢) ، أما في تكوين كوميتان فقد تناقص تركيز السترونتيوم بشكل ملحوظ حيث بلغ معدل تركيزه (١٤٥) ج.م.م ويمكن تعزية ذلك إلى العمليات التحويرية الكيميائية التي أدت إلى تحرير وطرد Sr من المشبكات البلورية للمعادن الكربونايتية مثل انقلاب الأراكونايت وتحوله إلى كلسايت مع التوفير محاليل ساهمت في عملية نقل Srإلى بيئات اخرى .

يرتبط توزيع السترونتيوم Sr بالجزء الكربونايتي ويتوضح ذلك من خلال علاقة الارتباط السالبة مع الفضالة غير ذائبة (شكل –٢ ب) ، وعلاقة الارتباط الموجبة مع مفقودات الحرق (شكل –٢ج .

بينت التحاليل الكيميائية لعنصر الكروم Cr بان معدل تركيزه في تكوين دوكان قد بلغ (٨٥) ج.م.م ويأخذ بالازدياد في تكوين كلنيري ليصل إلى (١٠٠) ج.م.م بينما يتناقص بوضوح في الجزء الأسفل من تكوين كوميتان ليصل إلى (٤٢)ج.م.م ويعزي التركيز العالي للكروم في تكوين كلنيري إلى وفرة المواد العضوية (السجيل الأسود) التي تساهم في عملية امتزازه على سطوحها (١٤) ويدعم هذه علاقة الارتباط الموجبة بين الكروم والفضالة غير الذائبة I.R(شكل – ٢)

يبلغ معدل تركيز عنصر النيكل Niفي تكوين دوكان (٤٢) ج.م.م بينما يبلغ في تكويني كلنيري وكوميتان (٥٠) ج.م.م وهي نسب متجانسة تقريباً

بلغت نسبة Ni/Cr في تكوين كلنيري (٠.٥) وتشير هذه النسبه إلى ان الترسيب حصل في بيئة اختزالية ، علماً بأن تركيز النيكل في تكوين كلنيري اقل من تركيزه في الصخور السجيل العالمي والذي يصل إلى (٩٥) ج.م.م (١٥) سجل عنصر المنغنيز Mn نسبة منخفضة حيث بلغ معدل تركيزه في تكوين كلنيري (28.5)ج.م.م ، بينما يصل معدل تركيزه في صخور السجيل العالمي إلى (670)ج.م.م (15) ويبدو ان هذه العنصر غير مرتبط بالجزء العضوي للترسبات لكنه اكثر ارتباطا بالجزء الكربونايتي ويمكن تعرية هذا الانخفاض في تركيز المنغنيز إلى توفير الظروف الاختزالية في بيئة الترسيب (14).

بينت تحاليل الفضالة غير الذائبة (I.R) بأن نسبتها تقل باتجاه أعلى تكوين كلنيري ، حيث بلغ معدلها 43.8% وهي نسبة عالية قد تعزى إلى وفرة المواد العضوية وهي أعلى من نسبة الفضالة غير الذائبة للسجيل العالمي والتي تبلغ 7.63% . (15)

ساهمت وفرة المواد العضوية إلى جانب الجزء الكربونايتي في زيادة نسبة مفقودات الحرق (L.O.I) حيث بلغ معدلها في الجزء العلوي من تكوين دوكان(45%) بينما بلغت في تكوين كلنيري (44%) ،

أما معدلها في الجزء السفلي تكوين كوميتان فقد بلغ (39%) والذي معظمه من CO_2 المتولد من الجزء الكربونايتي للترسبات .

أمكن من خلال دراسة المقاطع الرقيقة ملاحظة وجود معدن الكلوكونايت في صخور التكاوين الثلاثة والذي تميز بلونه الأخضر الزيتوني متعدد الفصوص والحاوي على تكسرات (لوحة –١ و ٢) . يتحلل هذا المعدن إلى أكاسيد الحديد مصحوبا بتغير لوني إلى الأصفر الباهت بفعل عمليات الأكسدة (صورة –٣).

ساهم توفر المواد العضوية في تكوين كلنيري بتشكل هذا المعدن وانتشاره في صخور التكوين . تكون معدن الكلوكونايت موضعيا وأمكن مشاهدته في بعض أصداف المتحجرات بالإضافة إلى قاعدة من المكرايت (صورة –٢) وهذا يدل على ان التكوين ترسب في بيئة عميقة ذات معدل ترسيبي واطئ وذات تيارات . (16)

تم في هذه الدراسة تشخيص نوعين من العمليات التحويرية التي طرأت على معدن الكلوكونايت بعد تشكله في بيئتة الترسبية ، العملية الأولى هي عملية تغير مبكرة حصلت في ظروف اختزالية نتج عنها البايرايت (صورة–٤)، أما العملية الثانية فهي عملية تغير متأخرة تمت تحت ظروف مؤكسدة أدت إلى تكوين أكاسيد الحديد (صورة ٣،١) . تميز معدن الكلوكونايت في صخور تكوين كوميتان باحتوائه على تشققات اكبر وضوحاً وتعزى هذه الظاهرة إلى شدة العمليات الإجهادية والقصية التي تعرضت لها المنطقة خلال فترة ترسيبة، وترسب معدن الكلسايت الثانوي والكوارتز في هذه التشققات (صورة –٥).

أمكن تشخيص بعض العمليات التحويرية الاخرى مثل إعادة تبلور (recrystalization) والتي حصلت بصورة واضحة في الجزء العلوي لتكوين دوكان (صورة –٦) والتي أدت إلى تكوين السبار الكلسي ناعم التبلور . وتعد عمليات التحلل والإذابة من العمليات الشائعة ويظهر تأثيرها الواضح على معدن الكلوكونايت .

مما تقدم ومن خلال توزيع وانتشار المجاميع الحياتية والنسب العالية للفورامنيفرا الطافية ي تكوين كلنيري والتي تزداد باتجاه العمق (4) و (17) والتي شكلت أكثر من 85% من الحبيبات الهيكلية التي تناثرت في أرضية من الطين الجيري الغني بالمواد العضوية ، مع انعدام السبار الدقيق ووفرة المكرايت (صورة – ٧ و ٨) ، إضافة إلى سلوك العناصر النادرة وتوزيعها وتشكل البايرايت بعمليات مبكرة يمكن الاستنتاج بأن تكوين كلنيري ترسب في بيئة بحرية عميقة (البحر المفتوح) تحت ظروف شحة الاوكسجين (بيئة اختزالية) تأثير بسيط للتيارات الهادئة التي حدثت خلال فترى التوروني الأسفل .

ويؤيد ذلك ما لاحظه (14) من تجمع السجيل الأسود الحاوي على القير في أحواض راكدة (Stagnant) وذات مياه أكثر انفتاحا وعمقاً والتي تنعدم فيها الحركة النشطة .

Plains, United States. Micropal. VoL16. No. 3, pp. 269-324.

9- Butt, A., (1973). Foraminiferal of the type Toronian. Micropal. Vol. 12, No.2

10- Oschmann, W., 1995. Black shale models: An actualistic approach EuropaL. Vol. 8, pp. 26-35.

11- Nyong, E, and Olsson, R. K., (1984). A paleoslope model of Cenomanian to Lower Maastrichtian Foramini-fera in the North Amerca -Basin . Marine microp. Vol.8. No.6, pp. 437-473.

12- Kinsman, D.J.J., (1969). Interpretation of Sr+" concentration in carbonate minerals rocks. Jour. Sed. Pet. Vol.39, pp. 484-508.

13-. AL-Rubaie, N.M., (1985): Geochemistry and petrology of the Jadd-ala Formation in selected sections. Iraq. (unpu-blished M.Sc. Thesis,). Baghdad University, 249p.

14- Arthur, M., and Segeman, B., (1994). Marine black shale deposition mechanism and environments of ancient deposits. Annu. Rev. Earth Planet Sci., Vol.22, pp. 499-551

15- Masson, B., (1966). Principle of Geochemistry. John Wily and Sons, Inc.New York, 328 p.

16- Flugel, F., (1982). Microfacies Analysis of Limestone. Translated by K.Christenson. Springer-Verlag. New York, 632 p.

References:

1-Buday, T., (1980): Stratigraphy and Palaeogeography. In: Kassab, I.I., and Jassim, S.Z., (eds): The Regional Geology of Iraq. Vol. 1. 445p.

2- Huyck, H., (1990). When is a metalleferous black shale not a black shale in: RiGranch and Hlo Huyck (eds): Metalliferous Black Shales and Related Ore Deposits - Proc. Washington, DC: U.S.G.S.

3- Al-Jassim, J.A., Al-Sheikhly, S.J. and Al-Tememmy F.M., (1989).Biostratigraphy of the Kometan Formation (L.Turo-nian-Early Campanian) in northern Iraq. J.Geol. Soc. Iraq. Vol. 22, No.l.pp. 53-60.

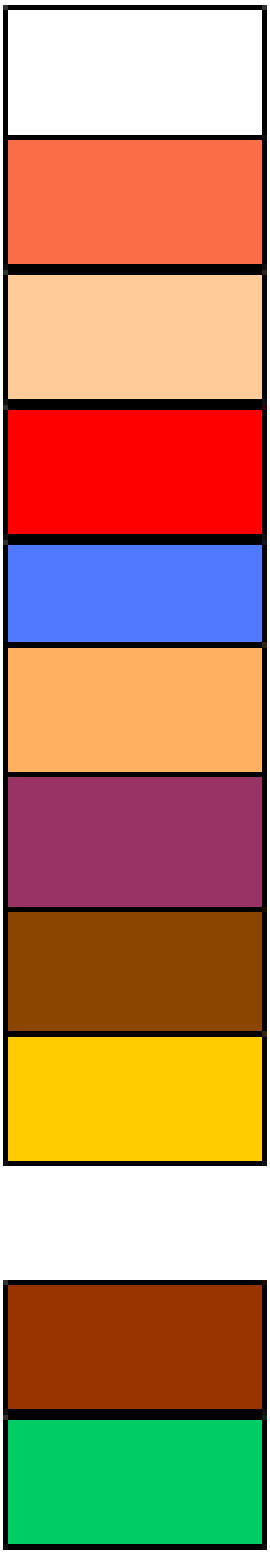
4- Bandy, O. (1967). Cretaceous Planktonic Foraminifera Zonation. Micropal., Vol.13, No. 1, pp. 1-31.

5- Agip, S.P.A.S. Donato Milanese, 1988. Southern Tethys Biofacies: Italy

6- Amer, R.M. (1993). Upper Cretaceous microfacies of Iraq. (GEOS-U'RV), Unpublished Report.

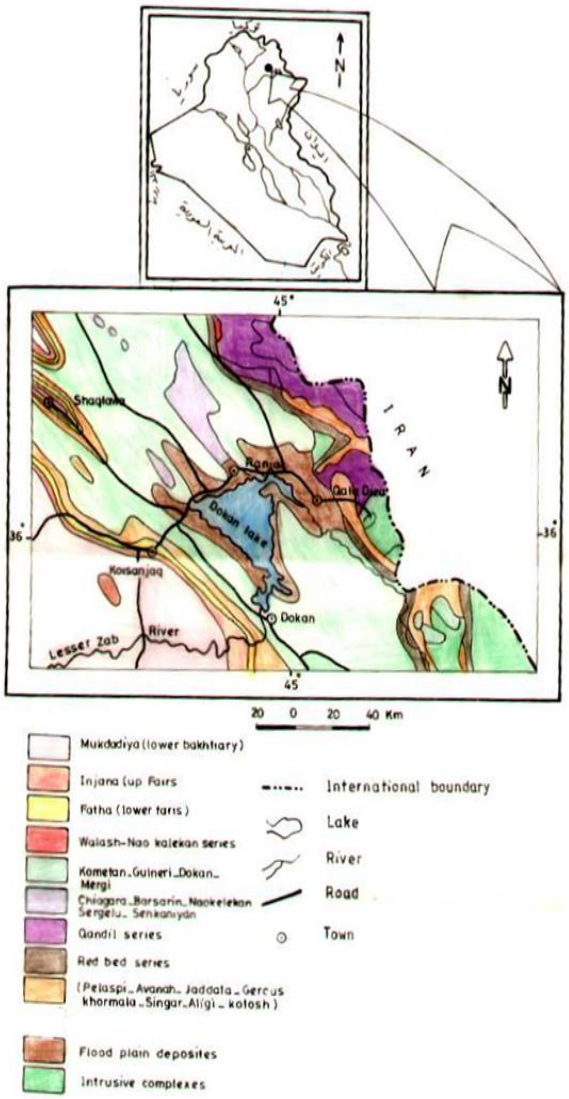
7- Trujillo, E. F., 1960: Upper Cretaceous Foraminifera From Near Redding. Shasta County, California. Jour. of Palaeontology, Vol.34, NO. 2, pp. 290-346.

8- Eircher, D., and Worstell, P., (1970). Cenomanian and Toronan For a-minefera from the Great



شكل رقم (٢) : العلاقة البيانية بين التغيرات الجيوكيمائية في السجيل الاسود لتكوين كلنيري

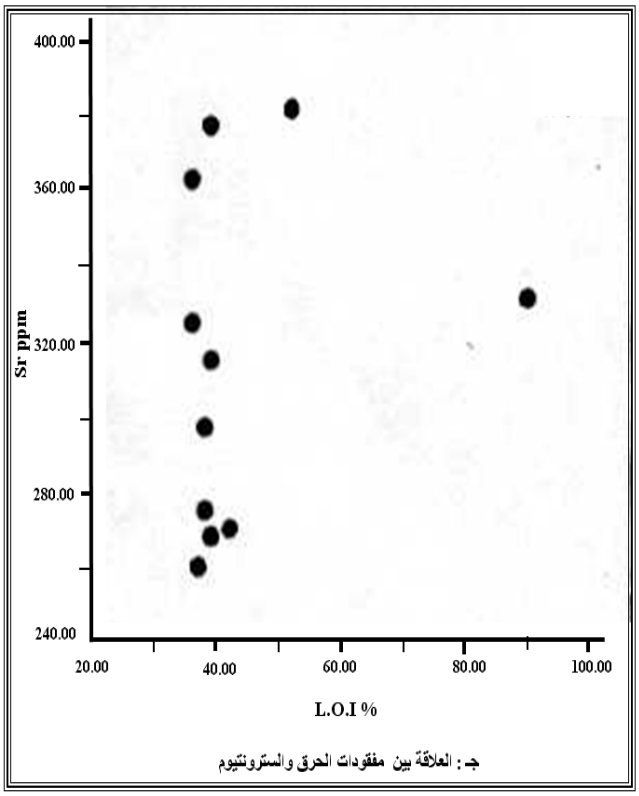
17- Gibbson, I. G., (1989). Planktonic, benthonic Foraminiferal ratios: modern pattern and Tertiary applicability. Mar. Micropal., Vol. 15 pp. 19-:52.



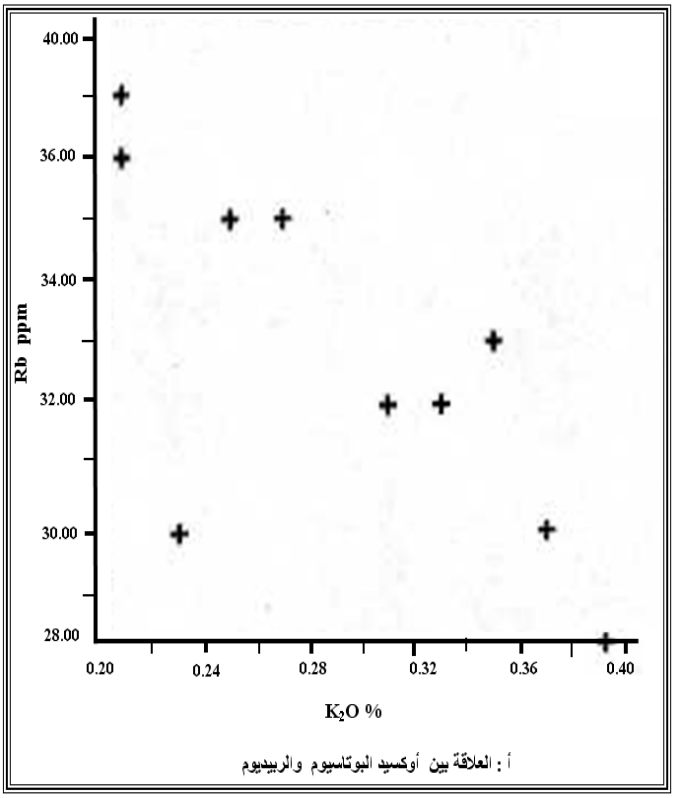
شكل (١) : خارطة توضح موقع وجيولوجية منطقة الدراسة

(عن خارطة العراق الجيولوجية ١:١٠٠٠٠٠٠)

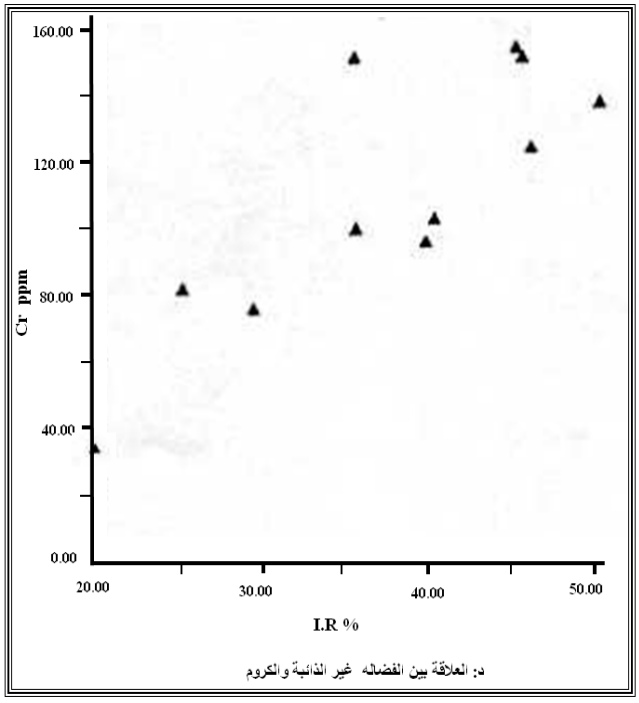
P- ISSN 1991-8941 , E-ISSN 2706-6703
2007 ,(1), (3) :64-74
(*JUAPS*) مجلة جامعة الانبار للعلوم الصرفة
Open Access



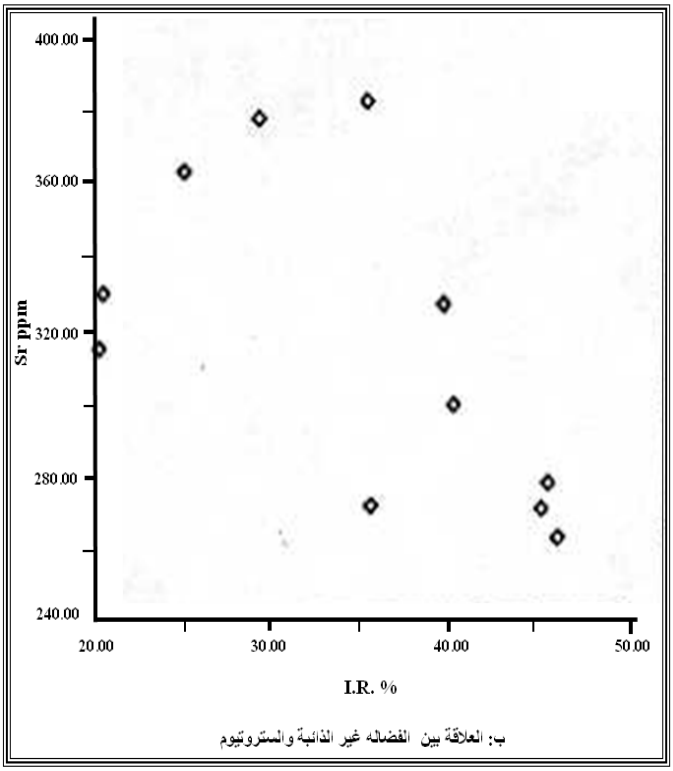
جـ : العلاقة بين مفقودات الحرق والسترونتيوم



أ : العلاقة بين أوكسيد البوتاسيوم والربيديوم



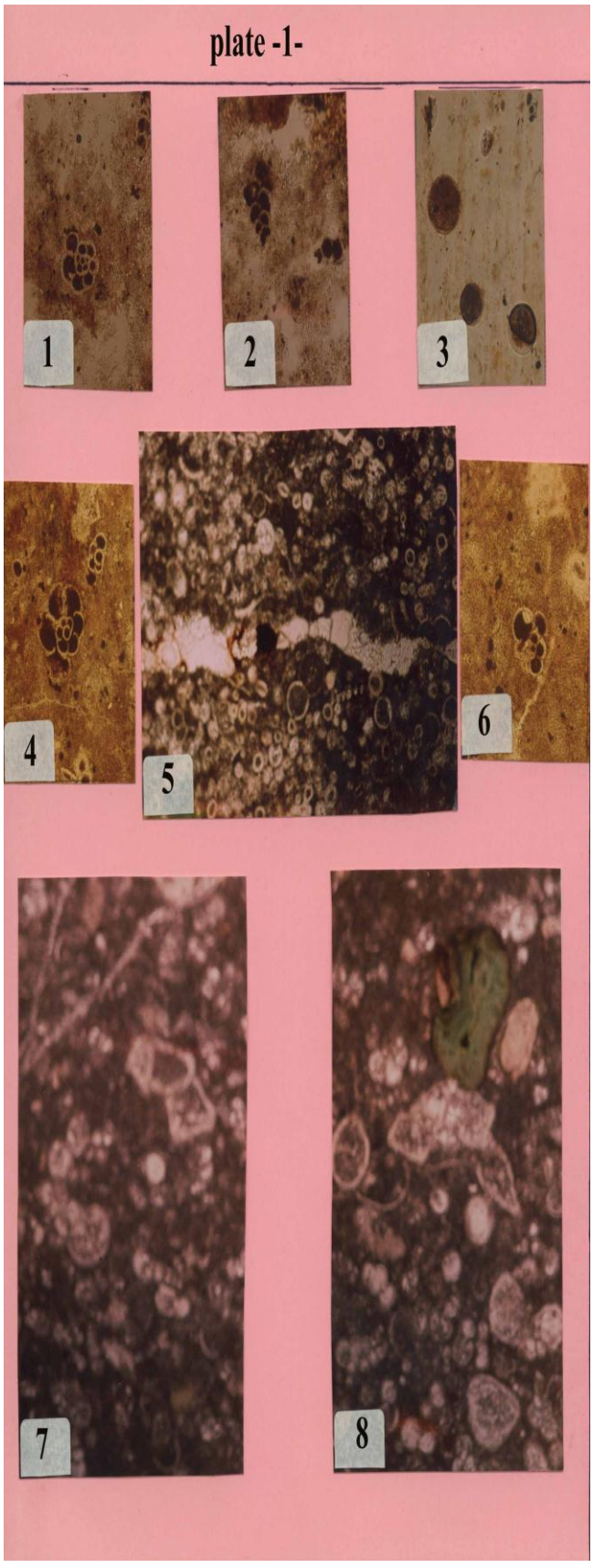
د: العلاقة بين الفضاله غير الذائبة والكروم

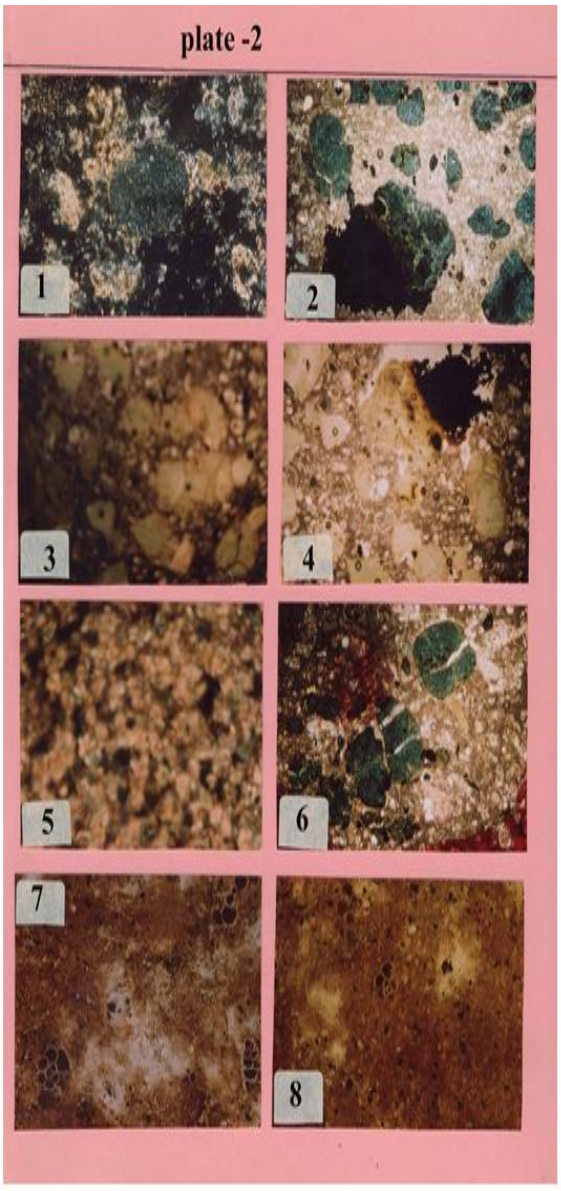


ب: العلاقة بين الفضاله غير الذائبة والسترونتيوم

1- ***Hedbergella planispira complex***
2- ***Heterohelix moremani***
3- Calcispaerula
4- ***Hed. Planispira***
5- ***Hed.trocidae***
6- ***Stomisospara sphaerica, Calciphaerula innominata & Pithonella valirs***
7- Planktonic Foraminifera from Dokan Fn.(***Rotalipora cushmani***)
8- Planktonic Foraminifera from Kometan Fn.

P- ISSN 1991-8941 , E-ISSN 2706-6703 (*JUAPS*) مجلة جامعة الانبار للعلوم الصرفة Open Access
2007 ,(1), (3) :64-74





صورة-١: انتشار معدن الكلوكونايت في ارضية من المكرايت، وتظهر بعض حبيباته عملية التحلل والتحول إلى اكاسيد الحديد بعملية تحويرية متأخرة .

صورة-٢: حبيبة معدن الكلوكونايت متعددة الفصوص في ارضية مكرايتية .

صورة-٣: عملية أكسدة معدن الكلوكونايت حيث تحول لونه الأخضر الزيتوني إلى اللون الأصفر الباهت (عملية تحويرية متأخرة).

صورة-٤: انتشار حبيبات مكعبة الشكل معتمة لمعدن البايرايت ضمن معدن الكلوكونايت (عملية تغير مبكرة تمت تحت ظروف اختزالية).

صورة-٥: ترسب معدني الكوارتز والكلسايت الثانوي في تكسرات حبيبات معدن الكلوكونايت في تكوين كوميتان

P- ISSN 1991-8941 , E-ISSN 2706-6703 (*JUAPS*) مجلة جامعة الانبار للعلوم الصرفة Open Access
2007 ,(1), (3) :64-74

جدول (١): نتائج التحاليل الكيمياوية والسحنية لتكوين كلنيري والجزء الأعلى من تكوين دوكان والجزء الأسفل من تكوين كوميتان.

Sample No.	ppm					%			Formation
	Rb	Sr	Cr	Ni	Mn	K_2O	I.R	L.OI	
2k	30	115	15	44	N.d	0.12	N.d	39	Kometan
1k	31	175	70	56	42	0.38	N.D	39	
11G	37	315	35	40	24	0.20	20.05	39	Gulneri Formation
10G	37	330	33	44	30	0.20	20.36	90	
9G	36	363	81	47	26	0.21	25.12	36	
8G	30	377	75	48	29	0.23	29.40	39	
7G	35	381	99	55	35	0.25	35.60	52	
6G	35	270	150	60	39	0.27	35.50	40	
5G	32	325	95	36	30	0.33	39.80	36	
4G	32	297	102	41	25	0.31	40.30	38	
3G	33	275	150	44	25	0.35	45.70	38	
2G	30	268	153	44	30	0.37	45.30	39	
1G	28	260	123	63	21	0.39	46.20	37	Dokan Formation
6D	26	211	83	44	N.d	0.11	N.d	43	
5D	27	210	85	40	N.d	0.10	N.d	43	
4D	28	250	120	37	N.d	0.11	N.d	45	
3D	29	253	80	39	N.d	0.11	N.d	45	
2D	33	250	87	44	N.d	0.12	N.d	46	
1D	37	255	55	49	N.d	0.13	N.d	47	
*	142	450	100	95	670	35	7.63	-	

* = Average of global shale (Vinogradov A.P. 1962) - N.d =Not determine

Geochemical & palaeontological Study of Gulneri Formation (upper cretaceous) NE-Iraq

[*]**Abed S. Alidulaimy.** [**]**Salih M.Awadh**

[*]Center of Desert Studies
**Dept. of Geology- College of science – Baghdad University
E-mail: abedfaiyad2004@yahoo.com

Abstract

Gulneri formation in it's type locality (Dokan Dam), had been studied geochemically & palaeontologically. The trace elements (Mn, Ni, Cr, Sr, Rb) in addition to K2O(IR.)& (L.O.I) were documented. The genus & species of planktonic foraminifera has been identified, where the index species used to determine the age of the formation (Lower Touronian). The study deduced form the behavior & distribution of geochemical elements in addition to the metamorphic processes acting on glauconite mineral which leads to formation of Byrite mineral and the presence of bio-assemblages in the Black shale, that Gulneri formation were deposited in deep marine ecology away from the shoreline which influenced by oxygen deficiency (Euxenic environment).