مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية – سلسلة العلوم الأساسية المجلد (38) العدد (1) 2016
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Basic Sciences Series Vol. (38) No. (1) 2016

مساهمة بيوستراتيغرافية لتشكيلة صلنفة(كريتاسي أعلى) في السلسلة الساحلية السورية

الدكتورة غادة محمد*
الدكتور سامر البب**
فاتن رسوق***

(تاريخ الإيداع 20 / 8 / 2015. قُبِل للنشر في 17 / 2 /2016)

□ ملخّص □

تناول البحث دراسة لتشكيلة صلنفة من الناحية البيوستراتوغرافية وذلك باستخدام المنخربات القاعية والطافية، إضافةً إلى دراسة ترسيبية للسحنات الرسوبية في هذه التشكيلة، كما تناول البحث تقييم الظروف المناخية في هذه الفترة من الزمن وذلك من خلال دراسة 21 عينة طرية و 14 عينة صلبة مأخوذة من مقطع جوبة برغال، تم فيها تحديد 25 نوعاً من المنخربات القاعية والطافية تنتمي إلى 14 جنساً، وأكدت الدراسة الميكروباليونتولجية لهذه المنخربات،أنها تعود إلى عصر الكريتاسي الأعلى (السينومانيان الأسفل)، وعكست تسلسل المتواليات الرسوبية من انحسار و تجاوز بحري، كما تم تقسيم الطبقات الصخرية المدروسة في تشكيلة صلنفة إلى أربعة وحدات ليتوستراتيغرافية (JB1,JB2,JB3,JB4) .

الكلمات المفتاحية:السينومانيان، تشكيلة صلنفة، المنخربات، المستحاثات، بيوستراتيغرافيا.

* أستاذ مساعد – قسم الجيولجيا، كلية العلوم، جامعة تشرين – اللاذقية– سورية
**دكتور مهندس– المؤسسة العامة للجيولوجيا والثروة المعدنية.
*** طالبة ماجستير – قسم الجيولجيا البحرية، المعهد العالي للبحوث البحرية.

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية – سلسلة العلوم الأساسية المجلد (38) العدد (1) 2016
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Basic Sciences Series Vol. (38) No. (1) 2016

Biostratigraphy study of Slenfeh formation (Upper Cretaceous) in Syrian Coastal Chain

Dr. Ghada Mohamed*
Dr. Samer Al-Bub**
Faten Rassouk***

(Received 20 / 8 / 2015. Accepted 17 / 2 /2016)

□ ABSTRACT □

This study considers biostratigraphy of Slenfeh formation, using benthic and planktic foraminifera, in addition, it identifies facies of this formation. Also it assess the climatic conditions, that prevailed at that time, by analyzing 21 soft and 14 hard samples, collected from "Jaubet-Bargal" geological section. The analysis revealed 25 species belonging to 14 genus of benthic and planktic foraminifera. Micropaleontologic study confirmed their belongings to Upper Cretaceous period(Lower Cenomanian). It shows a series of sedimentation sequences (Transgression – Regression). Also, lithography of Slenfeh formation was divided into four lithostratigraphic units:(JB1, JB2, JB3, JB4).

Keyword: Cenomanian, Slenfeh formation, foraminifera, fossils, Biostratigraphy.

* **Professor , Marine Geology, Faculty of Science, Tishreen University, Lattakia, Syria.**
** **Doctor Engineer , General Geology Institution, Lattakia, Syria.**
*** **Pstgraduate student , Marine Geology, Faculty of Science, Tishreen University, Lattakia, Syria.**

مقدمة:

تعتبر المنخربات إحدى الوسائل الهامة المستخدمة في العلوم الجيولوجية الحديثة، إذ أثبتت الدراسات في العقود الأخيرة أهمية المنخربات القاعية والطافية في البحوث البيئية(Hofmann,2007)، نظراً لوفرتها بأشكال محفوظة بشكل جيد مما أمكن استخدامها في تحليل وتقييم البيئات البحرية الحديثة والقديمة(Murray,2002)، إذ يعتمد السلوك البيئي للمنخربات على العوامل البيولوجية والفيزيائية والكيميائية، ويؤدي التغير في أي من هذه العوامل إلى تعديل السلوك البيئي والتركيب الكيميائي للمجتمع العضوي ككل، مما يمكننا من استقراء هذه التغيرات استناداً إلى التحاليل البيوستراتيغرفية، آخذين بالاعتبار أن المنخربات تشكل إحدى المكونات الرئيسة للعديد من التوضعات الكربوناتية في جميع أنحاء العالم وهذا ينطبق على تشكيلة صلنفة.

إنَ تنوع المنخربات، و وفرتها، وبنياتها المعقدة، يفيد في الدراسات البيوستراتيغرافية، وفي تحديد الأعمار النسبية للصخور الرسوبية، الأمر الذي شكل أساساً في اعتماد قطاع النفط بشكل كبير على المنخربات المجهرية وذلك في عمليات التنقيب عن مكامن الهيدروكربونات (النفط، الغاز،الفحم الحجري) (Buryakovsky,2001).

نظراً لوجود بعض أنواع المنخربات المستحاثية في بيئات معينة، وتأثرها بالتغييرات المناخية وتغير درجة الملوحة والحموضة (pH) لمياه المحيطات(*ocean acidification*) بشكل خاص، نظراً لانحلال كربونات الكالسيوم في الظروف الحامضية، فإنه من الممكن استخدامها في تحديد الظروف البيئية التي تراكمت فيها تلك الرسوبيات، (Hofmann,2007;Geslin,2000).

تحظى تكشفات رسوبيات الكريتاسي باهتمام كبير من قبل الباحثين، كونها تغطي 10% من مساحة سورية (Ponikarov *et al.,*1966)، حيث تتكشف في غرب وأواسط البلاد، وقد تمت دراستها من قبل العديد من الباحثين في السلسلة الساحلية أمثال: (معطي، 1967) و (Mouty and Saint–Marc,1982; Mouthy *et al.,*2001, Mouty *et* Caron,2007)، وفي جبل الزاوية (وبي والبب، 2002) و (البب، 2004).

يُعدّ الجيولوجي الفرنسي(Dubertret,1943) أول من درس هذه المنطقة من الناحية الستراتيغرافية أثناء وضعه للخارطة الجيولوجية لسورية ولبنان بمقياس 1 : 000 000 1، ولكن دراسته كانت عامة وموجزة ولم يتطرق فيها إلى الوضع الستراتيغرافي المفصّل للمنطقة. بعد ذلك، قام Vaumas(1956) بدراسة حول البركنة في منطقة جبل الزاوية ومنخفض سهل الغاب حيث حدّد عمر البازلت بأنه عائد للرباعي، ولكنه لم يتطرق إلى دراسة الصخور الرسوبية لهذه المنطقة من الناحية الستراتيغرافية.

قام الجيولوجيون السوفييت Ponikarov *et al.,*(1966) بعد ذلك بدراسة هذه المنطقة من الناحية الستراتغرافية أثناء وضعهم للخارطة الجيولوجية لمنطقة اللاذقية–حماة بمقياس 1:000 200، لكن اهتمامهم كان مركّزاً بشكل أساسي على دراسة سلسلة الجبال الساحلية ومنطقة تطور الصخور الخضراء(البسيط)، ولم تتطرق إلى الدراسة البيوستراتيغرافية.

أجريت العديد من الدراسات حول بيوستراتيغرافية المنخربات القاعية في الكريتاسي الأعلى في منطقة البحر الأبيض المتوسط منذ بداية النصف الثاني من القرن الماضي مثل: (معطي، 1967) ; Arnaud *et al.,*(1981) ; Schroeder &Neumann,(1985) ;Gebhardt *et al.,*(2004) ;Brew *et al.,*(2001) ; Ghanem *et al.,*(2012) ; Al–Bub(2011).

فقد وجد Farinacci andYeniay (1986) في منطقة داغلار "تركيا" مجتمعات من المنخربات القاعية التي تنتمي إلى عدة وحدات تقسيميه تم الإجماع على أنها أنواع دالة على السينومانيان في المناطق المجاورة للبحر المتوسط مثل: *Biplanata peneropliformis, Chrysalidina gradata, Pseudorhapydionina laurinesis, Biconcava bentori, Merlingina cretacea , Merlingina regularis and Trochospira avnimelechi* و استخدمها في وضع الحدود بين السينومانيان و التورونيان.

واعتبر Sari *et al.*,(2008) في دراسته في تركيا بأن *Merlingina cretacea* و *Pseudorhapydionina laurinensis* من الأنواع المعروفة بدلالتها على السينومانيان الأسفل–الأوسط.

ووجد Gebhardt ورفاقه(2004) في حوض طرفايا جنوب المغرب بأن المنخربات الطافية كالنوع *Rotalipora greenhornensis* تدل على السينومانيان الأسفل وأن معظم مجتمعات المنخربات من السينومانيان تنتمي إلى الجنس *Ammobaculite* ذو الجدار التجمعي، وهذه الندرة في التنوع الحيوي يدل على بيئة بحرية داخلية ضحلة تكون أحياناً فقيرة بالأوكسجين وأحياناً عالية المحتوى من الأوكسجين. وخلال الفترة الممتدة من التورونيان الأوسط وحتى الكونياسيان وجدت أنواع تجمعية وكلسية، وكانت الأنواع الأكثر شيوعاً تابعة للأجناس التالية: *(Ammobaculites, Flabellammina, Gabonita, Gavelinella, Haplophragmoides, Nonionella ,Planulina, Praebulimina* and *Trochammina*).

مما يدل على أن الترسبات في البيئة القديمة كانت بأعماق حوالي 250– 600 متر، وتشير إلى ظروف أكسدة غير مستقرة و تناوب ما بين الغنى بالأكسجين ونقص الأكسجين(Gebhardt *et al.,* 2004).

تشكل المنخربات القاعية الكبيرة أدوات هامة في تحديد عمر صخور الكريتاسي، عند غياب أو ندرة المستحاثات الأخرى (Thomas,2005;Arnaud *et al.,*1981).

عُرفت الصخور المتكشفة في تشكيلة صلنفة بعائديتها إلى دور الكريتاسي. وعلى الرغم من وجود بعض الدراسات حول الوضع الإقليمي لجيولوجية هذه المنطقة، فقد بقيت مفتقرة للدراسات البيوستراتيغرافية الأكثر تفصيلية.

أهمية البحث وأهدافه:

يهدف البحث إلى إجراء دراسة بيوستراتيغرافية تفصيلية لتشكيلة صلنفة (مقطع"جوبة برغال") في شمال السلسلة الساحلية، وذلك باستخدام المنخربات القاعية الدالة(*Benthic foraminifera*) والمنخربات الطافية(*Planktic forminifera*)، لوضع حدود بيوستراتيغرافية دقيقة للتشكيلة، كما يهدف إلى استنتاج بيئات الترسيب القديمة (باليونتولوجيا) من خلال الاستعانة ببعض أنواع المنخربات الدالة والسحنات الصخرية المترسبة في هذه التشكيلة.

ولذلك قمنا بدراسة بيوستراتيغرافية وستراتغرافية مفصّلة بهدف وضع عمود طبقي ممثّل لتشكيلة صلنفة، واقتراح حدود فاصلة للوحدات الصخرية المشكلة لطابق السينومانيان في هذه المنطقة.

طرائق البحث ومواده:

تم استخدام نوعين من الطرائق:

1- الأعمال الحقلية: نفذت جولتين حقليتين في مقطع جوبة برغال تم خلالهما جمع 21عينة رسوبية(طرية) للدراسة المستحاثية و14 عينة صخرية(قاسية) للدراسة الترسيبية.

2-الأعمال المخبرية: قُسمت بدورها إلى نوعين من الأعمال:

أ **-تحضير العينات الطرية** : تم طحن العينات الرسوبية الرخوة ثم غسلها بالماء وتجفيفها، بعد ذلك تم فصل المستحاثات بطريقة المناخل، ومن ثم تنقية العينات باستخدام المكبرة لاستخلاص المستحاثات الموجودة.

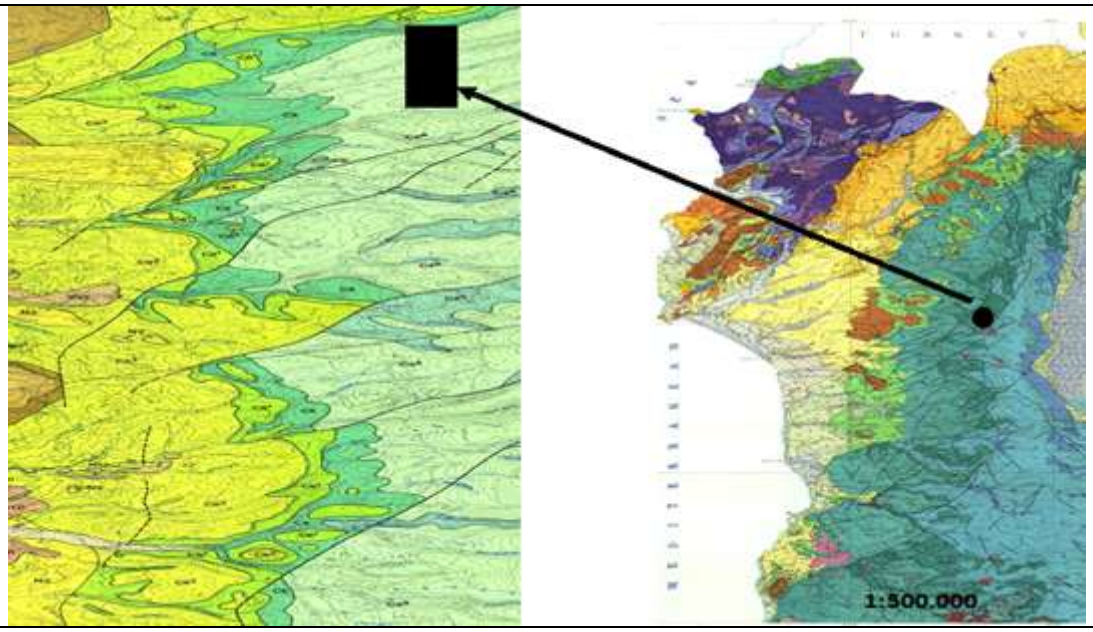
تمت دراسة المستحاثات باستخدام المجهر الضوئي(*Stereomicroscope*) ماركة Nikon(الطراز S_M_Z_800)، حيث وزعت العينات في أواني خاصة، وتم التقاط المنخربات بإبرة مخصصة لهذا الغرض، ثم وضعت هذه المستحاثات في خلايا خاصة، تحت المجهر ذو القدرة التكبيرية حتى 90X، لتحديد أنواعها بالاستناد إلى تقسيمات كل من:;1985. Kuznetsova and Gorbatchik, ;Caron,1985 ,1971 Makarajeva,) Loeblich and Tappan,1988;Velić,2007;Premoli and Verga,2004; Boudagher-Fadel,2008) ، المعتمدة عالمياً، وتم تحديد امتداداتها الزمنية في نطاقات حيوية وتوثيق العمل بأخذ صور للأنواع الرئيسة المميزة، باستخدام قواعد البيانات العالمية(Database of WorldForaminifera,2015).

ب صنع الشرائح الصخرية: تم صنع 14 شريحة صخرية لدراسة وتوصيف بعض الخصائص النسيجية لهذه الشرائح، مثل: قوام الرسوبيات(texture)،الحجم الحبي، التركيب الحبي، والمحتوى المستحاثي، وصنفت الصخور الكربوناتية تبعاً للتسميات التي وضعها فولك(Folk,1962) ودونهام(Dunham,1962).

النتائج والمناقشة:

1 - موقع الدراسة: أجريت الدراسة على "مقطع جوبة برغال "الواقع شمال السلسلة الساحلية ، في رقعة القرداحة 1/50000. على بعد 25 كيلومتر جنوب غرب مدينة اللاذقية شكل(1).حيث يبدأ المقطع عند الإحداثيات: "44 09' 36° E "18 29' 35° N، وينتهي عند الإحداثيات"34 05' 36° E "10 30' 35° N.

تبلغ ثخانة تشكيلة صلنفة بحوالي 191 متر في مقطع جوبة برغال، ويتألف المقطع من تعاقب وحدتين مارليتين (JB1,JB3) مع وحدتين من الصخور الكلسية المدلمتة (JB2,JB4)، يقع المارل في أسفل التشكيلة، ويعرف بمارل صلنفة حيث يشكل نطاق أبيض اللون في الصور الجوية، تتوضع الصخور الكلسية في القسم العلوي من هذه التشكيلة وتعرف باسم "جدار صلنفة (*Slenfeh cliff*) إذ تشكل في القسم الشمالي من السلسلة الساحلية جداراً يمكن تمييزه بسهولة في الحقل.



الشكل(1): **موقع مقطع جوبة برغال على الخارطة الجيولوجية لرقعة اللاذقية–القرداحة بمقياس 1:50000**

2 – **الوحدات البيوستراتيغرافية:** من خلال دراسة و تحديد المعقد المستحاثي (المنخربي) استطعنا تقسيم المقطع في جوبة برغال إلى الوحدات التالية:

أ –**الوحدة الأولى JB1 الشكل(I):** تبلغ ثخانة هذه الوحدة 9 م وتقابل مارل تشكيلة صلنفة الأول، وتتألف من مارل أصفر بيجي اللون، يحوي على سويات بينية متطبقة بشكل رقائق ديسيمترية أكثر صلابة وأفتح لوناً. وبينت تحاليل العينات(من 1 وحتى 8) المجموعة من **المارل الأول (الشكل4)** عدداً من المنخربات تبعا لما يلي:

في العينة(**1**) : تم التعرف على المنخربات التالية:

Hedbergella planispira (TAPPAN,1940) , Anomalina sp.(HESEMANN), Dorothia oxyicom(REUSS) ; Lenticulina infrathonica(KUZNETSOVA); Lenticulina modesta(D'ORBIGNY); Haplophragmium trinidadensis(BARTENSTEIN BETTENSTAEDT et BOLLI); Gaudryna sp. (CUSHMAN); Textularia masalikova(MAKARJEVA) ; Haplophragmoides parrectos(MASLOVA,1955); Hedbergella delerionsis(CARSEY); Saracenaria sp. (BRADY)

في العينة(**2**) : تم التعرف على المنخربات التالية:

Gaudryna sp. (CUSHMAN); Anomalina sp.(HESEMANN); Haplophragmoides tcherekenisis(MAKARJEVA) ; Hedbergella planispira(TAPPAN,1940); Hedbergella hauterivica (SUBBUTINA); Lenticulina parmula (HOFFMAN);

في العينة (**3**) : تم التعرف على المنخربات التالية:

Hedbergella lata(MICHAEL,1973) ; Haplophragmium trinidadensis(BARTENSTEIN BETTENSTAEDT et BOLLI);

في العينة (**4**): تم التعرف على المنخربات التالية:

Astacolus planulatus (KUZNETSOVA) ; Conulina pavonica(CUSHMAN); Ostracoda;

-في العينة **(5)**: تم التعرف على المنخربات التالية:

Dorothia oxyicom (REUSS) ; Hedbergella planispira(TAPPAN,1940) ;

في العينة**(6)**: تم التعرف على المنخربات التالية:

Ammobaculites inconstans gracilis(BARTENSTEIN et BRAND) ;

Hedbergella delerionsis(CARSEY);

-في العينة **(7)**: تم التعرف على المنخربات التالية:

Haplophragmium trinidadensis(BARTENSTEIN BETTENSTAEDT et BOLLI) ; Anomalina sp.(HESEMANN),

-في العينة **(8)**: تم التعرف على المنخربات التالية:*.Anomalina sp.(HESEMANN) .*

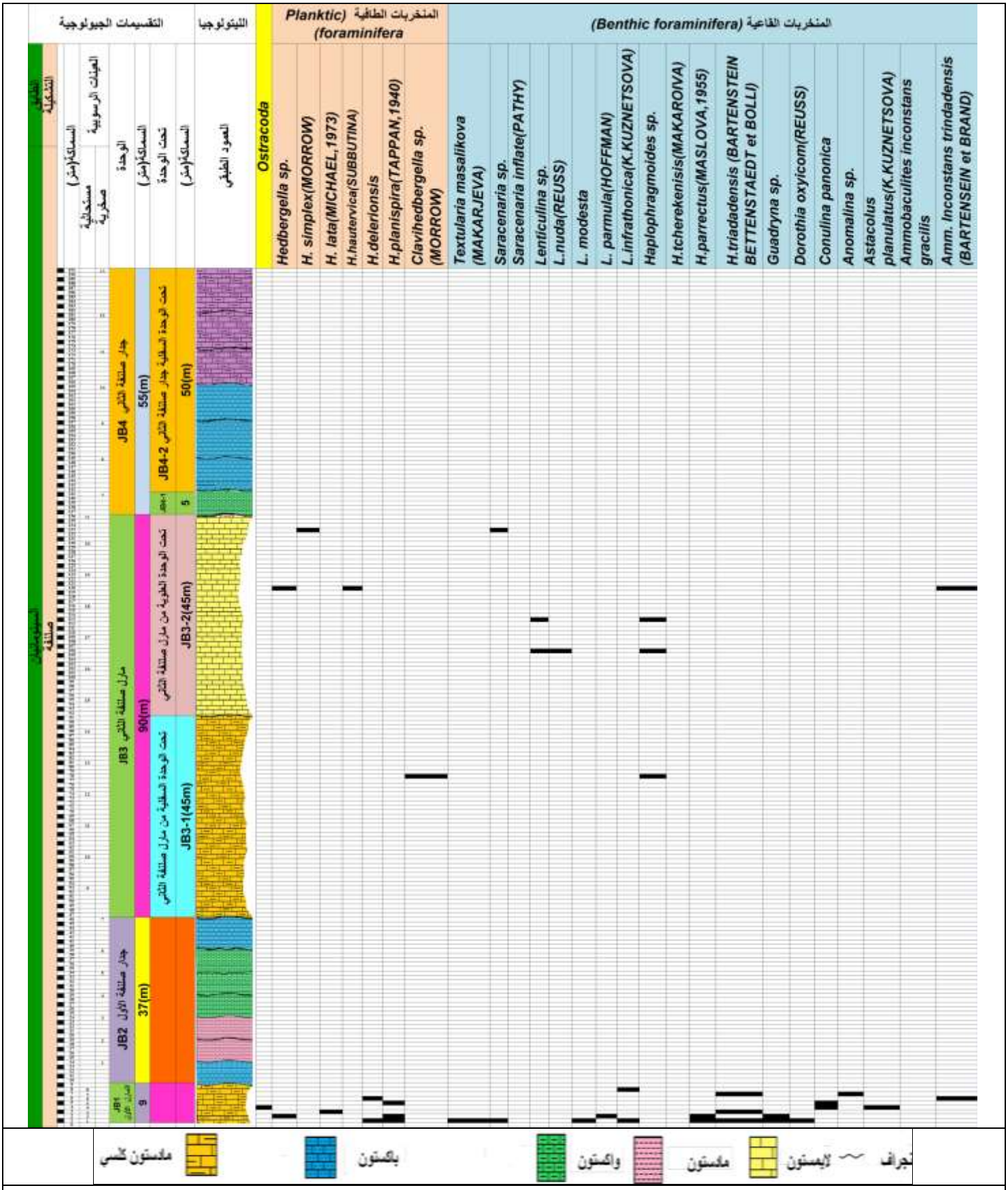
حيث لاحظنا ندرة عدد الأنواع من الأقدم للأحدث في هذه الوحدة. وقد يعود ذلك إلى عمليات الدلمتة اللاحقة التي أصابت هذه الوحدة، أو قد يكون سبب ذلك تغيرات بيئية طرأت على حوض الترسيب ليصبح مكان الترسيب أقل عمقاً ويبدأ الكلس الرصيفي بالترسيب بدليل التوضعات التالية المشكلة لجدار صلنفة الأول.

تم حساب نسبة المنخربات القاعية والطافية للوحدة الأولى JB1 حيث بلغت نسبة المنخربات القاعية 72% من إجمالي عدد المنخربات القاعية والطافية، بينما بلغت نسبة المنخربات الطافية 28% من إجمالي المنخربات، إضافة إلى الجنس Cytherella من الأوستراكودا (*Ostracoda*)، مما يدل على سيادة ظروف المياه الضحلة.

الشكل(I) مارل تشكيلة صلنفة الأول في مقطع جوبة برغال

ب **الوحدة الثانية JB2 الشكل(II)**: تقابل جدار صلنفة الأول وتبلغ ثخانتها 37 م، وهي عبارة عن جدار كتلي متكون من صخور كلسية رمادية مصفرة، متوسطة إلى عالية الصلابة وذات بنية ناعمة مؤلفة من طبقات مترية متكونة بدورها من طبقات ديسمترية يفصل بينها عقد او صفيحيات من الصوان(الشريحة الأولى) تتكون هذه الصخور من بيوميكريت مشوب بالغضار في بعض المواقع. الصخر متحول جزئياً إلى دولوميكريت و دولوميكروسباريت و دولوميت في معظم أجزاء الصخر، مع وجود شوائب من أكاسيد الحديد، يتمتع الصخر بمسامية ثانوية ناتجة عن الانحلال، وتبدو حواف المسامات معرضة لنمو بلورات من الميكروسباريت من المحيط باتجاه الداخل، وتصل نسبة المسامية إلى 20% (البب، 2011) في بعض المواقع.

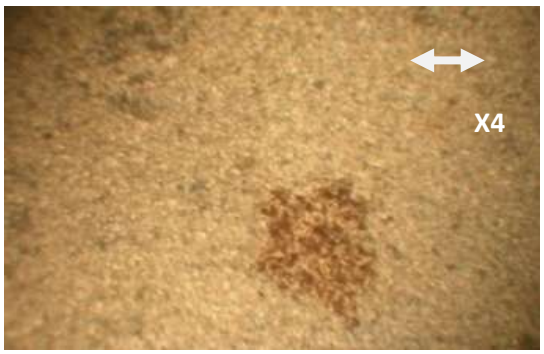
الشكل(II) جدار تشكيلة صلنفة الأول في مقطع جوبة برغال



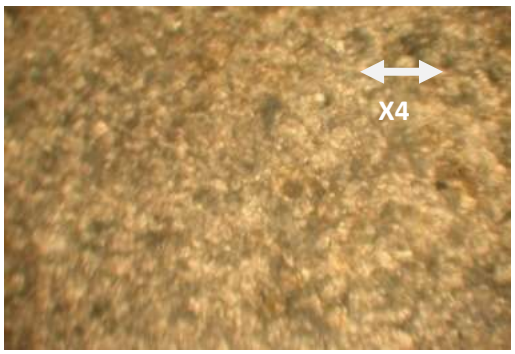
الشكل (2) التقسيمات الجيولوجية، الخصائص السحنية والمحتوى المستحاثي لمقطع جوبة برغال/ نتائج هذا البحث/

اعتمدنا في دراستنا لهذه الوحدة على العينات الصخرية الصلبة وأجرينا عليها دراسات سحنية بصنع شرائح صخرية خاصة بها، حيث أظهرت الدراسة السحنية للشريحة الأولى من جدار تشكيلة صلنفة الأول أنها مكونة من بيوميكريت غضاري(الشكل III) مع وجود أكسدة واضحة تدل على بيئة ترسيب ضحلة، وتعرض الصخر لعملية دلمتة جزئية نتج عنها بلورات من الدولوميكريت و الدولوميكروسباريت، بينما أظهر القسم الثاني(الشكل IV) من الشريحة دلمتة شديدة، ولم يشاهد فيها أي آثار للعضويات، يصنف الصخر باكستون حسب دونهام(Dunham,1962)، وبيوميكريت ودولوميكريت حسب فولك(Folk,1962)، بينما أظهرت الشريحة الثانية نسبة غضار قليلة ودلمتة شبه كاملة، أمكن تصنيفها مادستون، ودولوميكريت وفق دونهام.

.



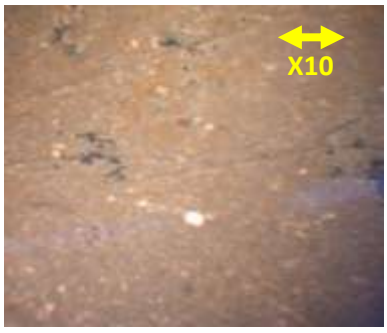
الشكل(III) بيوميكريت غضاري



الشكل(IV) دولوميكريت

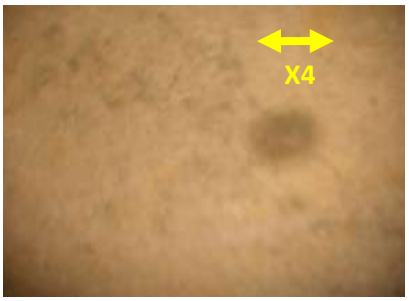
أظهرت الشريحة الثالثة(الشكل V) نسبة غضار قليلة ودلمتة شبه كاملة، وأمكن تصنيفها مادستون، ودولوميكريت، بينما كانت الشريحة الرابعة مكونة من ميكريت يحتوي على آثار للعضويات(الشكل VI)، وأمكن تصنيفها واكستون، أو بيوميكريت.

الشكل (V) مادستون

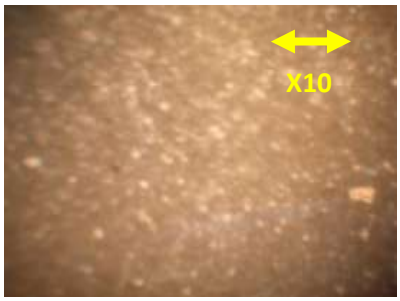


الشكل (VI) ميكريت عضوي

أظهرت الشريحة الخامسة(الشكل VII) تحت المجهر وجود الغضار بنسب جيدة وبعض بلورات الكوارتز بالإضافة إلى تشربات مملوءة بأكاسيد الحديد، كما لوحظ تعرض الصخر لعملية انحلال نجم عنها تشكل مسامات ثانوية، ونمو بلورات من الميكروسباريت، وقد أمكن تصنيف الصخر واكستون، وميكريت، وفي الشريحة السادسة(الشكل VIII) تبين وجود عملية دلمتة واضحة، وظهرت لطخ من أكاسيد الحديد وبعض بلورات الكوارتز، يصنف الصخر باكستون، وميكريت ودولوميكريت.

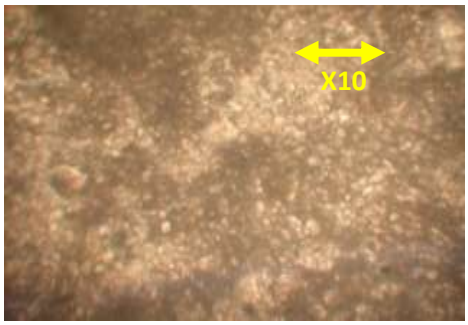


الشكل(VII) ميكريت



الشكل(VIII) دولوميكريت

وأظهرت الشريحة (7)، (الشكل IX) وجود عملية دلمتة شبه كاملة باستثناء بعض المواقع حيث يوجد الغضار، وأمكن تصنيف الصخر باكستون، وميكريت ودولوميكريت.



الشكل(IX) ميكريت ودولوميكريت

ج – **الوحدة الثالثة JB3:** تبلغ ثخانتها 90م، وتقابل مارل تشكيلة صلنفة الثاني(الشكل X)، وقسمت إلى تحت وحدتين مارليتين تبعا للخصائص السحنية لهذه الوحدة:

- **تحت وحدة سفلية JB3-1:** تشكل الجزء الأسفل من مارل صلنفة الثاني، بثخانة 45م، وتتألف من تناوبات كلسية وكلسية غضارية ومارلية، تبدو التناوبات المارلية، ذات الثخانات التي تصل إلى 2.5م، رمادية مخضرة إلى مزرقة زيتية اللون، طرية يتخللها عقد من الصوان، ويبدو الصخر مشققاً قليلا والشقوق متصلة مع بعضها ومليئة ببلورات من الميكروسباريت والسباريت(البب، 2011).

أما الصخور الكلسية فهي مدلمتة بشدة، رمادية اللون، صلبة، وذات بنيات رسوبية عقدية، ومن الملاحظ أن السطح السفلي للطبقات الكلسية متعرج احياناً.

يتدرج المارل نحو الكلس الغضاري ومن ثم يصبح صخراً كلسياً متري التطبق إلى كتلي فاتح اللون متوسط الصلابة بلون بيج مصفر وذو بقع صدئية، ناعم التبلور، ومشقق.

- **تحت وحدة علوية JB3-2:** تبلغ ثخانة تحت الوحدة هذه 45م، وتمثل قمة مارل صلنفة الثاني وتتألف من تناوبات ديسمترية التطبق من حجر كلسي أبيض اللون، شبه حواري، ناعم البنية، قليل الصلابة، يحتوي على مستويات من الصوان، ومن الملاحظ أن كمية الصوان تزداد نحو الأعلى حيث يبدو بلون بني مسود على شكل عدسات أحياناً وأحياناً أخرى على شكل مستويات سنتيمترية إلى ديسمترية.

الشكل(X) مارل صلنفة الثاني

أظهرت العينات من 9 وحتى21، المأخوذة من مارل صلنفة الثاني(مقطع جوبة برغال) (الشكل 3) ما يلي:

في العينات(**9، 10،11 و 12**): لم نلاحظ وجود منخربات بسبب تعرض الصخر لعملية إعادة التبلور.

في العينة(**13**): تم التعرف على المنخربات التالية:

Haplophragmoides sp.(*HAEUSLER); Clavihedbergella sp.(MORROW);*

في العينات(**14، 15، و 16**): لم نلاحظ وجود منخربات نظرا لتعرض الصخر لعملية إعادة التبلور.

في العينة(**17**) : تم التعرف على المنخربات التالية:

Haplophragmoides sp.(*HAEUSLER); Lenticulina sp.(HESEMANN); Lenticulina nuda(REUSS) .*

في العينة(**18**): تم التعرف على المنخربات التالية:

في العينة(**19**): تم التعرف على *Lenticulina sp.(HESEMANN);*

المنخربات التالية:

Ammobaculitis inconstans gracilis (BARTENSTEIN et BRAND) ;Hedbergella hautervica (SUBBUTINA) ; Hedbergella sp. (CARSEY)

في العينة(**20**): لم نلاحظ وجود منخربات بسبب تعرض الصخر لعملية إعادة التبلور.

في العينة (**21**): تم التعرف على المنخربات التالية:

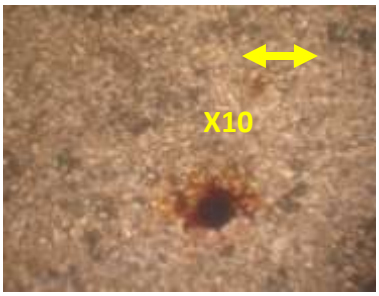
Hedbergella simplex (MORROW) ; Saracenaria inflate(PATHY).

د – **الوحدة الرابعة4–JB**: تبلغ ثخانة هذه الوحدة 55 متر وتمثل جدار تشكيلة صلنفة الثاني، وتنقسم بدورها إلى تحت وحدتين:

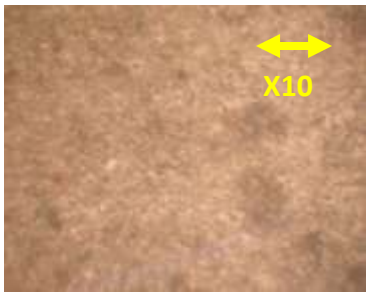
- **تحت الوحدة السفلية1–JB4**: تبلغ ثخانتها 5م فقط، وتتكون من كلس غضاري بيجي مصفر اللون، متوسط الصلابة.
- **تحت الوحدة العلوية2–JB4**: تبلغ ثخانتها 50م، وتتألف من خمسة متواليات رسوبية يعلوها جدار من كلس مدلمت. تبدأ كل متوالية رسوبية بطبقات كلسية ناعمة قاسية، ثم أقسى فأقسى حيث تتغطى هذه الأخيرة بطبقات مترية قاسية جدا، لتصبح في الأعلى عبارة عن حجر كلسي مدلمت ذو سطح مثقب وصلب. تعكس هذه الصخور تحت

المجهر سحنات متكونة من بيوميكريت وبيوميكروسباريت و بيوسباريت غني بحبات من البيلت العضوي المنخربي، ويربط هذه المكونات ملاط ميكروسباريت. الصخر مزود بشبكة أقنية متصلة ومملوءة ببلورات من الميكروسباريت والسباريت الموزاييكي. تتدرج هذه الصخور في نسيجها من الواكستون إلى الغرينستون، وتنتهي هذه الوحدة بجدار كتلي من حجر كلسي عضوي مدلمت، صلب، بيج إلى رمادي داكن اللون، ناعم التبلور

في الدراسة السحنية، أظهرت الشريحتان (8 و 9)، (الصور XII و XI) تحت المجهر وجود حبات من البيليت(*Pelletes*)، ولوحظ وجود مسامات ثانوية انحلالية بين حبية(انحلال مائي) بنسبة 15%، وأمكن تصنيفها باكستون، وبلميكريت، مما يدل على بيئة ترسيب متوسطة العمق إلى ضحلة.



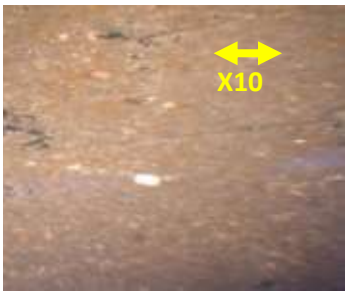
الشكل(XI) بلميكريت غضاري



الشكل(XII) بلميكريت غضاري

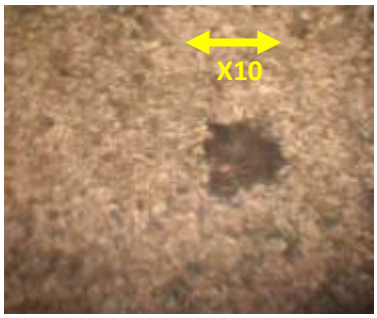
أظهرت الشريحة(10)، (الشكل XIII) تحت المجهر وجود حبات البيليت، وتتميز بوجود فراغات انحلالية(انحلال مائي)، وصنفت باكستون، وبيلميكريت، بينما ظهر الغضار بنسبة جيدة إضافةً إلى الميكريت الناعم في الشريحة الـ(11) (الشكل XIV) ، ولوحظ وجود بلورات من الكوارتز المنقول، ودلمتة جزئية، أمكن تصنيفها مادستون، وميكريت ودولوميكريت مما يدل على بيئة متوسطة إلى قليلة العمق.

الشكل(XIII) بلميكريت غضاري



الشكل(XIV) مكريت ودولوميكريت

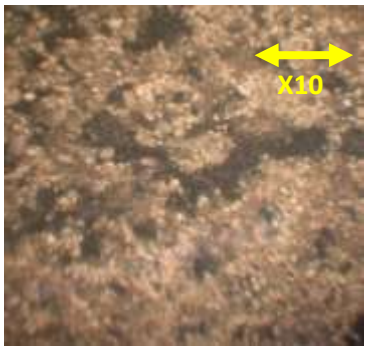
أظهرت الشريحة (12) تحت المجهر (الشكل XV) عملية دلمتة واضحة، وجزء غضاري غير معرض للدلمتة، وأظهرت الصخور شقوق معزولة عن بعضها البعض غير مملوءة، وأمكن تصنيفها مادستون، ودولوميكريت، بينما بيَنت الدراسة السحنية للشريحة(13)، (الشكل XVI) أنها مكونة من الميكريت المدلمت بشدة، بالإضافة للغضار بنسبة منخفضة نسبياً، وأمكن تصنيف الصخر مادستون، دولوميكريت، مما يدلُ على بيئة متوسطة العمق.



الشكل(XV) دولوميكريت(جدار صلنفة الثاني)

الشكل(XVI) دولوميكريت غضاري(جدار صلنفة الثاني)

أظهرت الشريحة (14) (الشكل XVII) تحت المجهر حدوث عملية دلمتة جزئية لبلورات الميكريت، ووجود مسامات انحلالية بين بلورية بنسبة 15 %، ولوحظ في هذه الشريحة خاصية إعادة التبلور للميكريت من محيط الفجوات باتجاه الداخل، وأمكن تصنيفها مادستون، ودولوميكريت، مما يدل على بيئة متوسطة العمق.



الشكل(XVII) دولوميكريت عائد لجدار صلنفة الثاني

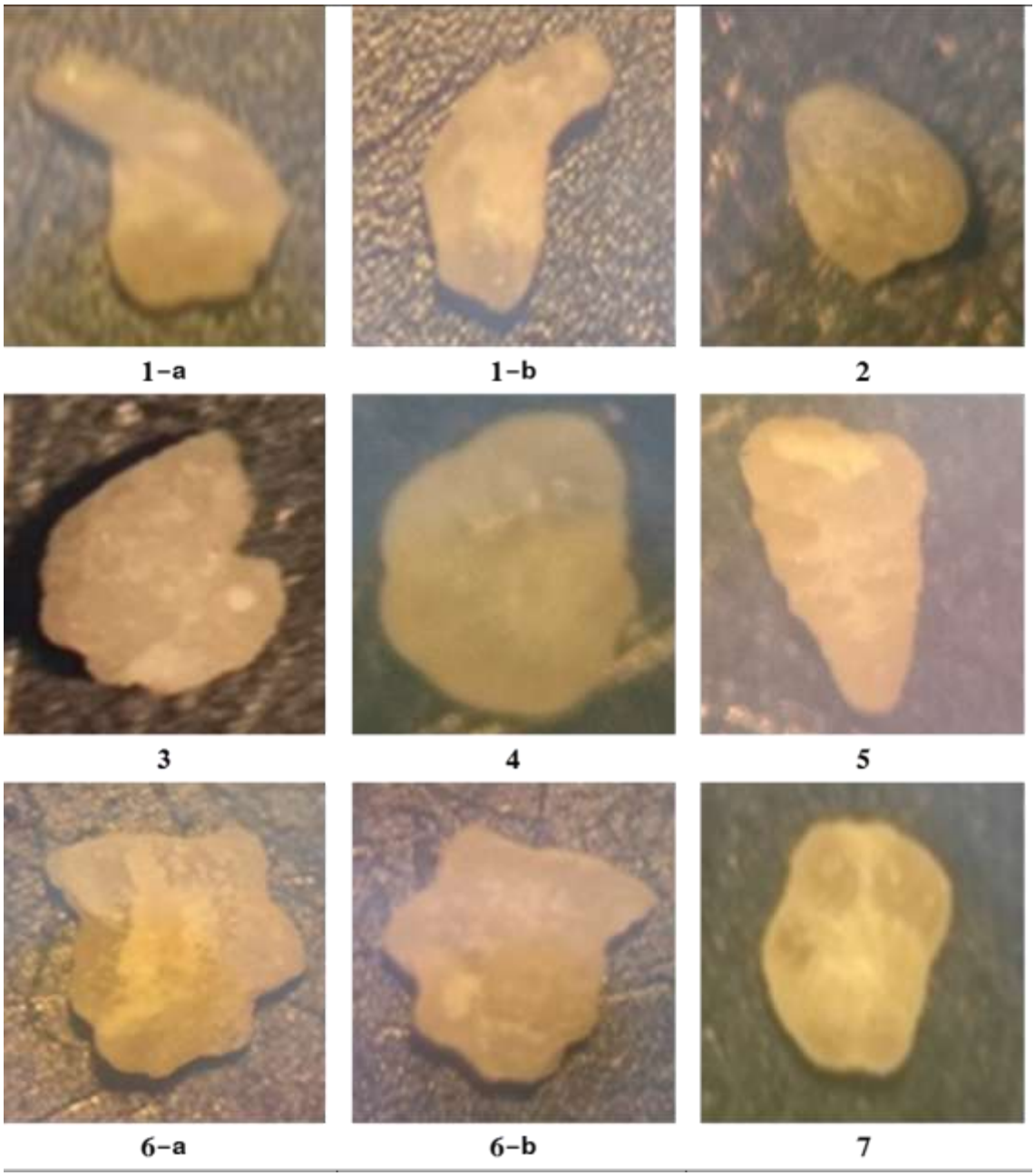
تؤكد النتائج السابقة وجوب تقسيم تشكيلة صلنفة السينومانية في جوبة برغال إلى أربع وحدات ليتوستراتغرافية، كما أنها تشير إلى حدوث انحسار بحري في المرحلة الأولى، ثم حدوث تجاوز بحري واضح تجّلى بترسيب السحنة المارلية، مشيراً إلى تعميق للحوض الرسوبي وتوضع رواسب البيئات العميقة ذات سحنات البحار المفتوحة البيلاجية على شكل متوالية رسوبية من النمط التجاوزي، تلا ذلك تراجع بحري واضح تمثل بإعادة ترسيب للسحنات الكلسية المدلمتة، في وسط من المياه متوسط العمق من نمط السطيحات القارية القريبة من الشواطئ أعقب ذلك تجاوز بسيط تمثل بعودة السحنة المارلية لتترسب فوق السابقة ولتنتهي بسحنة من صخور كربوناتية ميكريتية دالة بذلك على ازدياد ملحوظ في عمق الحوض الرسوبي.

تمت دراسة العينات الطرية بهدف تحديد المحتوى المستحاثي فيها، حيث أظهرت نتائج الدراسة(الجدول 1) سيطرة المنخربات القاعية التي بلغ عددها 18 نوع، وبلغت نسبتها 72% من إجمالي المنخربات القاعية والطافية، الذي بلغ 25 نوعاً، مما يدل على الترسيب في المياه الضحلة بشكل عام، بينما بلغ عدد أنواع المنخربات الطافية 7 أنواع، وبلغت نسبتها 28% من إجمالي المنخربات، إضافةً إلى أحد أنواع الأوستراكودا *Ostracoda*، مما يوحي بقلة تكرار التجاوز البحري وسيادة ظروف المياه الضحلة أو متوسطة العمق. الأمر الذي أدى أحياناً إلى ترسيب المارل الحاوي على بعض الأنواع الطافية.

إن الأنواع من المنخربات القاعية التابعة للجنس *Lenticulina* هي الأكثر غزارة حيث بلغت نسبتها 27.7%، من إجمالي المنخربات القاعية ويليها الأنواع التابعة للجنس *Haplophragmoides* بنسبة 16.6%. وأما بالنسبة لأنواع المنخربات الطافية فقد كانت تلك التابعة للجنس *Hedbergella* هي الأكثر انتشاراً حيث بلغت نسبتها 85.75 %.

الجدول(1) المنخربات التي تم التعرف عليها في العينات الطرية من تشكيلة صلنفة(مقطع جوبة برغال)

Benthic foraminifera المنخربات القاعية	*Planktic foraminifera* المنخربات الطافية	*Ostracoda*
1. *Ammobaculites inconstans gracilis(BARTENSTEIN et BRAND)* 2. *Anomalina sp.(HESEMANN)* 3. *Astacolus planulatus(KUZNETSOVA)* 4. *Conulina panovica.(CUSHMAN)* 5. *Dorothia oxyicom(REUSS)* 6. *Gaudryrina sp.(CUSHMAN)* 7. *Haplophragmium trindadensis(BARTENSTEIN BETTENSTAEDT et BOLLI)* 8. *Haplophragmoides parrectos(MASLOVA,1955)* 9. *Haplophragmoides tcherekenisis(MAKARJEVA)* 10. *Haplophragmoides sp.* (*HAEUSLER)* 11. *Lenticulina infrathonica(KUZNETSOVA)* 12. *Lenticulina parmula (HOFFMAN)* 13. *Lenticulina modesta(D'ORBIGNY)* 14. *Lenticulina nuda(REUSS)* 15. *Lenticulina sp.(HESEMANN)* 16. *Saracenaria inflate(PATHY)* 17. *Saracenaria sp.(BRADY)* 18. *Textularia masalikova(MAKARJEVA)*	1. *Clavihedbergella sp. (MORROW)* 2. *Hedbergella planispira (TAPPAN,1940),* 3. *Hedbergella delerionsis(CARSEY)* 4. *Hedbergella heterioca (SUBBUTINA)* 5. *Hedbergella lata(MICHAEL,1973)* 6. *Hedbergella simplex (MORROW)* 7. *Hedbergella sp.(CARSEY)*	*Ostracoda* غير محدد



الشكل (a-3): المنخربات التي تم تحديدها في مقطع جوبة برغال كما يلي:

جميع صور المنخربات الموصوفة في هذه الدراسة تم التقاطها بمكبرة ذات قدرة تكبيريه X40.

1.Ammobaculites inconstans gracilis (BARTENSTEIN et BRAND) **a-b**

2.Conulina pavonic.(CUSHMAN)a

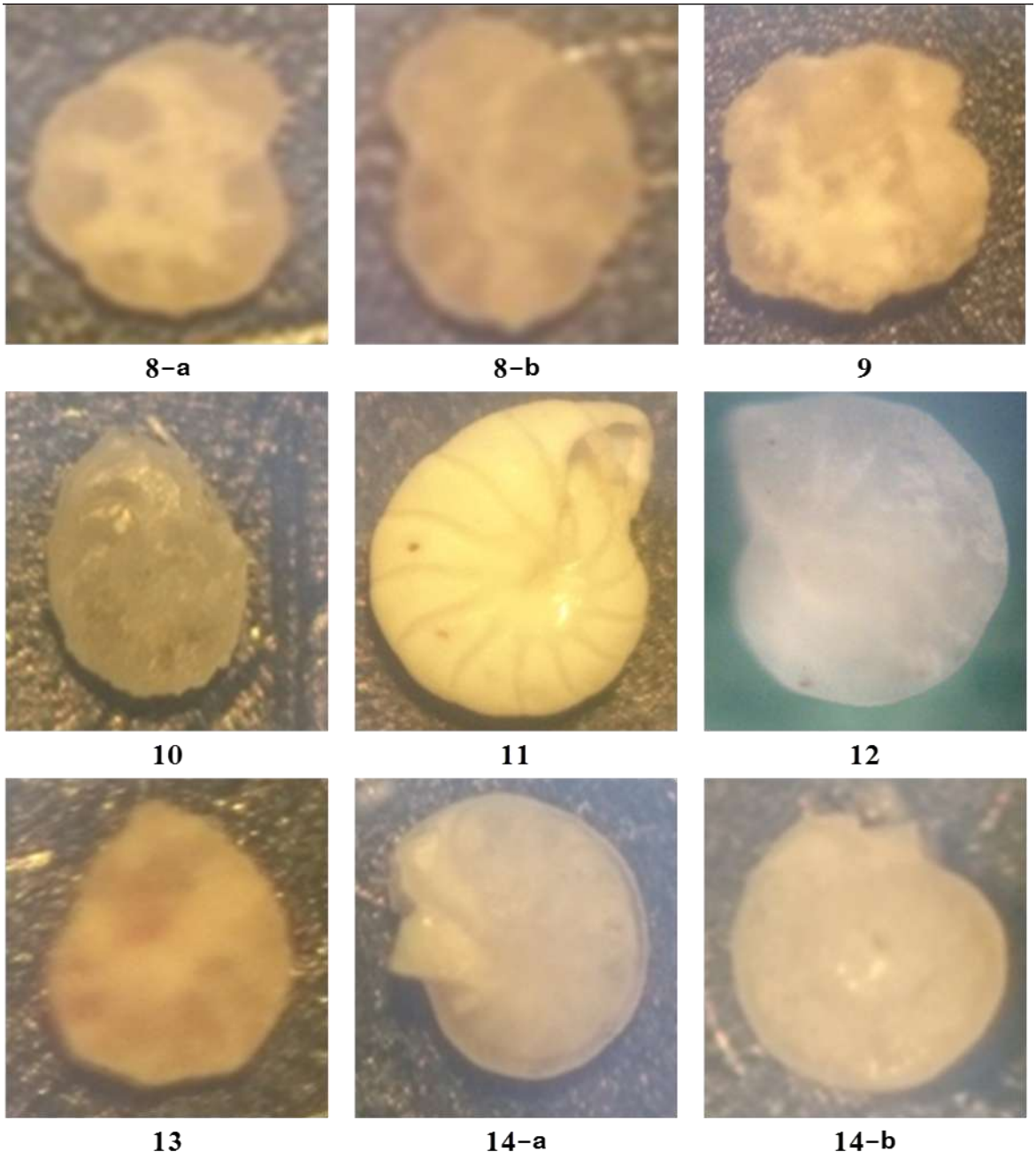
3.Astacolus proprius (K.KUZNETSOVA)

4.Anomalina sp(HESEMANN).

5.Dorothia oxyicana(REUSS)

6.Haplophragmium trinidadensis(BARTENSTEIN BETTENSTAEDT et BOLLI) **a-b**

7.Haplophragmoides tcherekenisis (MAKARJEVA)



الشكل (3-b): المنخربات التي تم تحديدها في مقطع جوبة برغال كما يلي:

8.Haplophragmoides porrectus(MASLAKOVA,1955) **a-b**

9.Haplophragmoides monionoides **(*HAEUSLER)***

10.Lenticulina parmula (HOFFMAN)

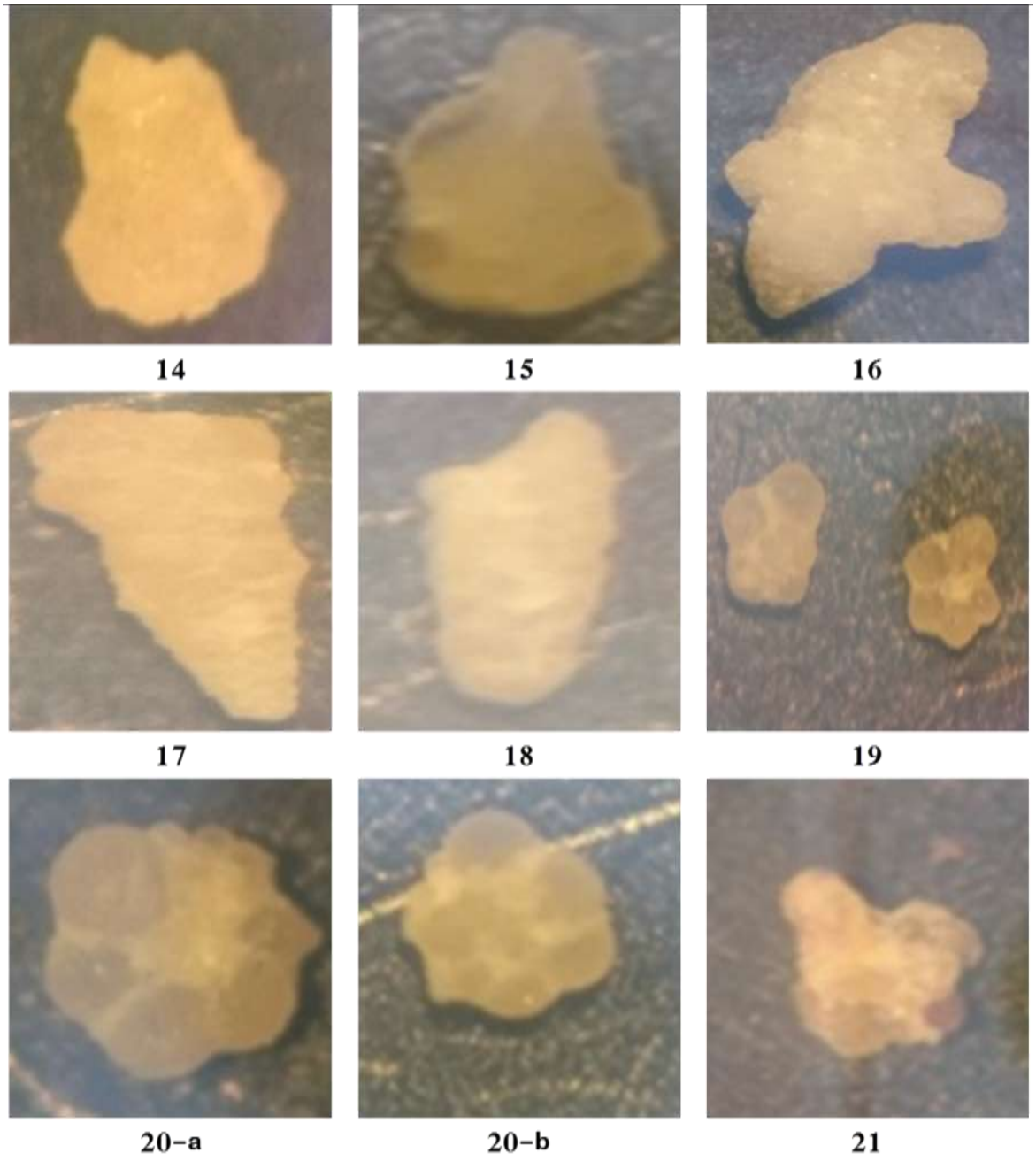
11.Lenticulina infrathonica(K.KUZNETSOVA)

12.Lenticulina modesta(D'ORBIGNY)

13. Lenticulina nuda(REUSS)

14. Lenticulina sp. (HESEMANN)

a-b



الشكل (3-c): المنخربات التي تم تحديدها في مقطع جوبة برغال كما يلي:

14.Saracenaria sp. (BRADY)

15.Saracenaria inflate(PATHY)

16.Clavihedbergella sp. (MORROW)

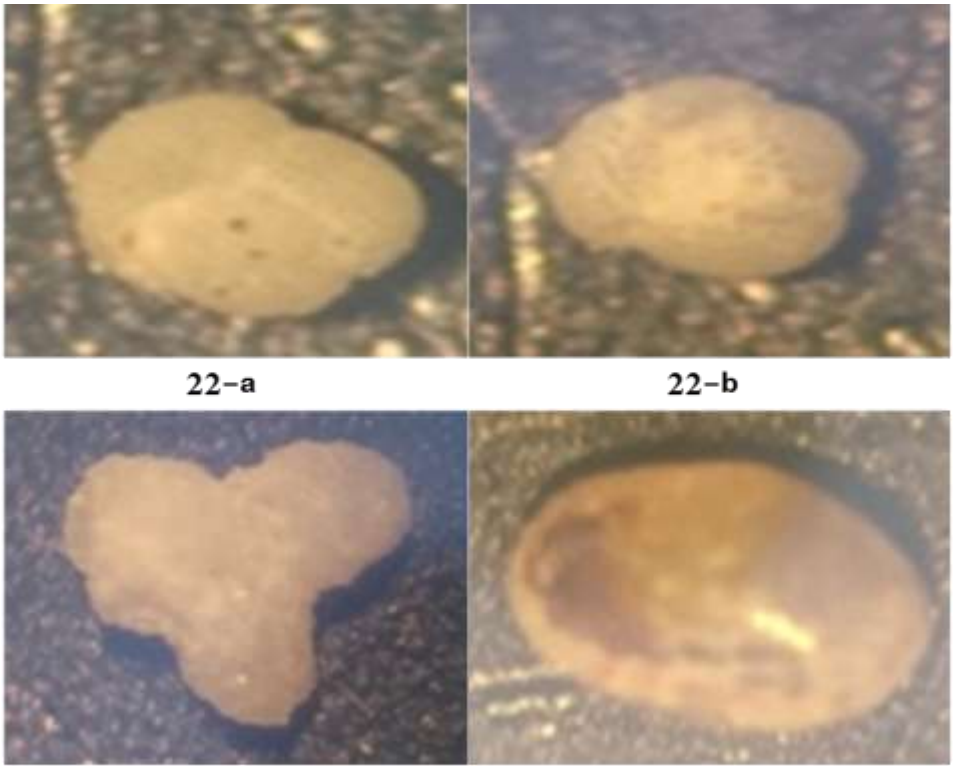
17.Textularia mjatljukae (MAKARJEVA)I

18. Gaudryina pyramidata(CUSHMAN)

19. Hedbergella planispira (TAPPAN,1940)

20. Hedbergella delerionsis(CARSEY) a-b

21. Hedbergella simplex (MORROW)



22-a 22-b

23 24

الشكل (a-3): المنخربات و الأوستراكودا التي تم تحديدها في مقطع جوبة برغال كما يلي:

22.Hedbergella heterivica(SUBBUTINA) **a-b**

23.Hedbergella sp. (CARSEY)

24 Cytherella Ovate (ROEMER1841)

الاستنتاجات والتوصيات:

1 - تم تحديد 25 نوعاً من المنخربات القاعية والطافية تنتمي إلى 14 جنس يعود إلى عصر الكريتاسي الأعلى طابق السينومانيان الأسفل.

2 - تبين سيطرة المنخربات القاعية التي بلغت نسبتها 72% من إجمالي عدد المنخربات القاعية والطافية، بينما بلغت نسبة المنخربات الطافية 28% من إجمالي المنخربات، مما يدل على تكرار الانحسارات البحرية وسيادة ظروف المياه الضحلة المتناوبة مع العميقة.

3 - تم تقسيم تشكيلة صلنفة إلى أربعة وحدات ليتوستراتيغرافية (JB1, JB2, JB3, JB4)

4 - تتكون رسوبيات هذه التشكيلة في منطقة الدراسة من سحنات نقية أو مختلطة مؤلفة من مواد كلسية ودولوميتية، وغضارية، متوضعة بشكل متعاقب أو متكرر.

5 - تم تمييز ثلاثة أنماط من السحنات المسيطرة على رواسب تشكيلة صلنفة:

الكلسية المدلمتة، المارلية،الكلسية–الغضارية.

كانت بيئات الترسيب القديمة ضحلة خلال توضع الجدر الكلسية فهي مؤلف من بلورات ناعمة دلوميكريتية و دلوميكروسباريتية بشكل عام، و متوسطة العمق إلى عميقة أثناء توضع المارل، بدليل المستحاثات والسحن الموجودة.

التوصيات:

إجراء المزيد من الدراسات البيوستراتيغرافية على مقاطع أخرى في تشكيلة صلنفة وإجراء المضاهاة فيما بينها ، نظراً لقلة المنخربات التي عثرنا عليها في هذا المقطع.

المراجع :

1 البب، س. *دراسة ترسيبية وديناجينيزية للصخور الكربوناتية الكريتاسية في جبل الزاوية(سوريا)* . رسالة ماجستير، قسم الجيولوجيا، كلية العلوم، جامعة دمشق، سورية، 2004) 161 صفحة.

2 البب سامر، القاضي محمد،يونس محمد توفيق *.. دراسة ستراتغرافية وبترولوجية وترسيبية للتشكيلات الكريتاسية في رقعة الحفة(السلسلة الساحلية – شمال غرب سورية)* ، مجلة جامعة دمشق للعلوم الأساسية المجلد 27)) العدد الأول.2011

3 معطي، م.. *نتائج الدراسة الستراتيغرافية لسلسلة جبال العلوين*، تقرير داخلي غير منشور، وزارة النفط والثروة المعدنية، دمشق. 1967

4 وبي، ن. والبب، س *.. الخارطة الجيولوجية والمذكرة الايضاحية لرقعة شمال الغاب* . مديرية المسح والدراسات الجيولوجية، المؤسسة العامة للجيولجيا والثروة المعدنية، وزارة النفط والثروة المعدنية، دمشق. 2002

References:

5- ARNAUD, A., BERTHOU, P.Y., BRUN, L., CHERCHI, A., CHIOCCHINI, M., DE CASTRO, P., FOURCADE,E., HAMAOUI, M., LAMOLDA, M., LUPERTO-SINNI, E., NEUMANN, M.,PRESTAT, B., SCHROEDER, R. AND TRONCHETTI, G.. *Tableau de répartition stratigraphique des grands foraminifères caractéristiques du Crétacé moyen de la Région Méditerranéenne*. *Cretaceous Research* 2, 1981 383-393.

6- BOUDAGHER-FADEL, M.K.. *Evolution and Geological Significant of Lager Benthic Foraminifera, Developments in Paleontology and Stratigraphy.* Elsevier, Amsterdam2008, 544 p.

7- BREW, G.; BARAZANGI, M.; AL–MALEH, A. K.; SAWAF, T.. *Tectonic and Geologic Evolution of Syria*. GeoArabia Bahrain, Vol. 6, NO 4(2001), 573 p.

8- BURYAKOVSKY L. A., G. V. CHILINGER AND F. AMINZADEH,. *"Petroleum Geology of the South Caspian Basin,"* Gulf Professional Publishing, Burlington, 2001.

9- CARON, M.. Cretaceous planktic foraminifera. In H.M. Bolli, J.B. Saunders and K. Perch-Nielsen(Eds.) , Plankton Stratigraphy. Cambridge University Press1985, p. 17-86.

10- Database of World Foraminifera,2015-Identification key for benthic and planktic foraminifera

11- DUBERTRET, L. . *Carte géologique de la Syrie et du Liban au1:1000000*.2nd éd., Beyrouth. (1943

12- DUNHAM, R.J.. *"Classification of carbonate rocks according to depositional texture*". In Ham, W.E. Classification of carbonate rocks. American Association of Petroleum Geologists Memoir. 1(1962). pp. 108–121.

13- FARINACCI, A. AND YENIAY, G. *Biostratigraphy and event-analysis of the Cenomanian- Maastrichtian carbonates of the Bey Da:lar*! (Western Taurus, Turkey) . *Geologica Romana* 251986., 257-284.

14- FOLK, R.L., , *Practical petrographic classification of limestones:* American Association of Petroleum Geologists Bulletin, v. 431962, p. 1-38

15- GEBHARDT HOLGER, WOLFGANG KUHNT, ANN HOLBOURN.2004.Foraminiferal response to sea level change, organic flux and oxygen deficiency in the Cenomanian of the Tarfaya Basin,southern Morocco, Marine Micropaleontology 53 (2004) 133– 157

16- GESLIN E., STOUFF V., DEBANY J. P., LESOURD M.. *Environmental variation and foraminiferal test abnormalities. Environmental Micropaleontology*, Volume 15 of Topics in Geobiology. Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York, (2000) 191-215

17- GHANEM HUSSAM, MIKHAIL MOUTY AND JOCHEN KUSS. - Biostratigraphy and carbon-isotope stratigraphy of the uppermost Aptian to Upper Cenomanian strata of the South Palmyrides, Syria. *GeoArabia,* 2012, v. 17, no. 2, p. 155-184

18- HOFMANN RICHARD..Can foraminifera be used as indicator of environmental changes? Technische Universität Bergakademie Freiberg, Germany2007

19- KUZNETSOVA K.I. AND GORBATCHIK T.H..Stratigraphy and Foraminifera, Moscow, URSS1985

20- LOEBLICH, A.R. AND H. TAPPAN. *Foraminiferal genera and their classification.* Van Nostr and Reinhold Co., New York1988, 970 p.\

21- MAKARAJEVA S.F..Foraminifera,Moscow,URSS. 1971

22- MOUTY, M.. Le Jurassique de la Chaîne Côtière (Jibal As-Sahilyeh) de

Syrie: essai de biozonation par les grands foraminifères. C. R. Acad. Sci. Paris, Science de la terre et des planètes, 325, (1997) pp. 207–213.

23- MOUTY, M.. Results of the stratigraphical study of the Alaouite Mountains. Not edited rapport for Ministry of petroleum and Mineral Resources, Damascus. (1967)

24- MOUTY, M.; SAINT–MARC, P. Le Crétacé moyen du massif Alaouite (NW Syrie) . Cahiers de Micropaléontologie, Vol. 3. (1982), pp. 55–69.

25- MOUTY, M.; SORNAY, J.; GAOTHIER, H.. Les Ammonites de Cenomano – Turonian de la Chaîne côtière (Jibal As–Sahilyeh) de Syrie. Geo.Mediterranean, Tom 28, NO 3–4(2001), pp. 243–257.

26- MOUTY, M.; CARON, C.. *Key elements to clarify the 110 million year hiatus in the Mesozoic of Eastern Syria. GeoArabia*, Vol. 12, NO 2, (2007) pp. 15–36.

27- MURRAY, J.W. *When does environmental variability become environmental change? The Proxy Record of benthic Foraminifera. Environmental Micropaleontology*, Volume 15 of Topics in Geobiology. Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York, . (2002) 7-37.

28- PONIKAROV, V.P., V.G. KAZMIN, I.A. MIKHAILOV, A.V. RAZVALIAYEV, V.A. KRASHENINNIKOV, V.V. KOZLOV, E.D. SOULIDI-KONDTATIYEV AND V.A. FARADZHEV. *The Geological map of Syria. 1:1,000,000.Explanatory Notes. Techno-export, USSR*1966, 111 p.

29- PREMOLI SILVA, I. AND D. VERGA *Practical manual of Cretaceous planktonic foraminifera.* In D. Verga, R. Rettori (Eds.) , International School on Planktonic Foraminifera: Perugia, Italy, Tipografia Ponte Felcino, Universities of Perugia and Milan, 3rd Course2004., 283 p.

30- SCHROEDER, R. & NEUMANN, M.. *Les grands Foraminifères du Crétacémoyen de la region méditerranéenne.* Géobios, Mém. Spéc. **7**1985, 160 pp.

31- THOMAS ELLEN.2005, *Deep-Sea Benthic Foraminifera, Looking At Foraminifera Urbino Summer School In Paleoclimatology*, Web Resources on Foraminifera,2005

32- VAUMAS ETIENNE"La Djézireh". *Annales de Géographie* (in French) 65 , (1956). (347): 64–80. Retrieved 2012-03-29.

33- VELIĆ, I.. *Stratigraphy and palaeobiogeography of Mesozoic benthic foraminifera of the karstdinarides* (SE Europe) . Geologia Croatica, v. 60, no. 12007, p. 1-113.