رسوبية ومعدنية الطبقات الكلسية الدالة في الطبقات الحمراء العليا من تكوين الفتحة وتحديد الموقع البيئي لها في طية مكحول– شمال مدينة بيجي

عبدالسلام مهدي صالح الترف[1] ، ياسين صالح كريم الجويني[1] ، لؤي موسى راوي[2]

[1] *قسم علوم الأرض التطبيقية ، كلية العلوم ، جامعة تكريت ، تكريت ، العراق*

[2] *قسم الموارد المائية ، مركز بحوث الموارد الطبيعية ، جامعة تكريت ، تكريت ، العراق*

(تاريخ الاستلام: ٢٨ / ٤ / ٢٠١٠ ---- **تاريخ القبول:** ١٦ / ٣ / ٢٠١١ **)**

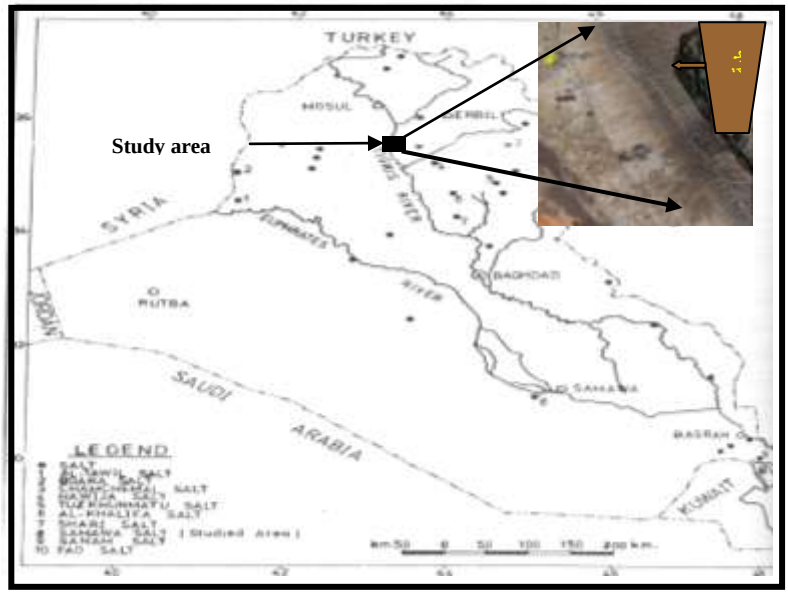
الملخص

أظهرت الدراسة الرسوبية للطبقات الكلسية الدالة في وحدة الطبقات الحمراء العليا من تكوين الفتحة في طية مكحول، ودراسة صخاريتها والعمليات التحويرية المؤثرة ومن ثم تقسيمها الى عدد من السحنات القياسية الدقيقة ومطابقتها مع السحنات القياسية الدقيقة للتوصل الى استنتاج البيئة الترسيبية التي ساعدت على ترسيبها خلال مراحل ترسيبها المختلفة، كما يشتمل على تفسير آلية تكون البيئات المختلفة والعوامل التي أدت الى تموضع البيئات المختلفة. كما تضمن البحث ايجاد تفسير لعدم تواجد الشواهد الهيدروكابونية ومحاولة تفسير ذلك على انه ناتج من تاثير تحطم الخواص البتروفيزيائية بالعمليات التحويرية او بسبب تواجد فوالق تحت سطحية حالت دون وصولها الى هذه الطبقات الصخرية.

المقدمة:

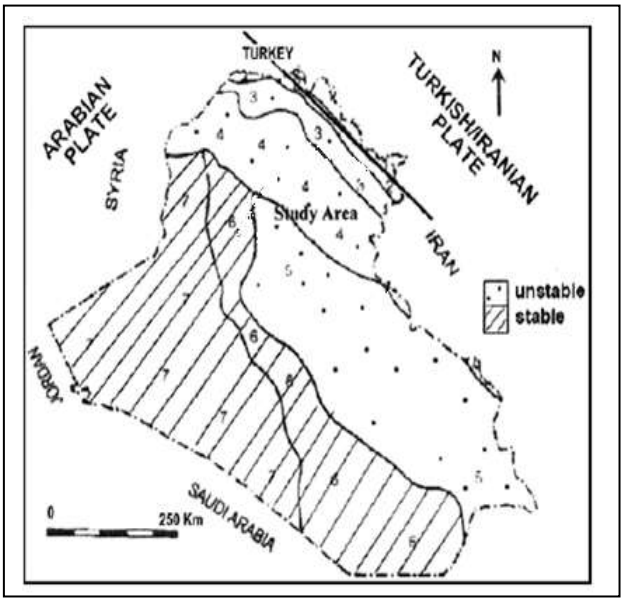
يعد تكوين الفتحة من التكاوين الواسعة الانتشار في وسط وشمال العراق والتي تظهر مكاشفها بشكل كبير شواهد على السطح وفي مقاطع الاودية وتتكشف صخور التكوين في شمال طية مكحول بشكل واسع ومميز حيث تظهر طبقات من الحجر الجيري المتمثل بالطبقات الكلسية الدالة قيد الدراسة والتي تتعاقب مع طبقات من صخور الجبس وصخور الحجر الطيني وصخور المارل الاحمر والمارل الرمادي فقد بين(Al-Ansari, 1972) الى ان التكوين يتالف من عدة دورات رسوبية تتميز كل دورة بتعاقب من المارل والحجر الجيري المارلي والحجر الجيري والجبس والتي قسمها (Bellen et, al., 1959) الى الطبقات الانتقالية (Transition beds) و الطبقات الملحية (Saliferous beds) والطبقات الناضحة (النزيزية) (Seepage beds) والطبقات الحمراء العليا(Upper red beds) كما اشار(Segden, 1951) الى نفس التقسيمات في منطقة كركوك.

تظهر الطبقات الكلسية الدالة في منطقة الدراسة بصورة متعاقبة مع طبقات من الجبس والانهايدرايت والطبقات الفتاتية الاخرى حيث تمثل هذه الطبقات احد اهم الدلائل على البيئة الرسوبية التي عملت على ترسيب صخور تكوين الفتحة بسبب محتواها من الحبيبات الهيكلية وغير الهيكلية وظهور للعديد من الترافقات الاحيائية (Biological assemblages) فيها والتي تحدد الموقع البيئي بشكل أدق. ان هدف البحث هو التاكيد على دراسة الطبقات الدالة وامتداداتها وطبيعة العلاقات الطباقية بينها ونوعية الحدود الطباقية التي تفصلها عن التكاوين الاخرى، وصولا الى وضع موديل افتراضي لتغيرات الحوض الرسوبي التي أثرت على المجاميع الحياتية وعلى السحنة الصخرية لها مؤدية الى تكوين تغيرات بين تلك الطبقات. اختيرت المنطقة المحددة بين خطي طول(٠٠ ١٥ ٤٣) و(٣٠ ٣٧ ٤٣) وخطي عرض(٠٠ ٣٥ ٠٠) و(٣٠ ٢٢ ٣٥) شكل رقم (١) ضمن طية مكحول



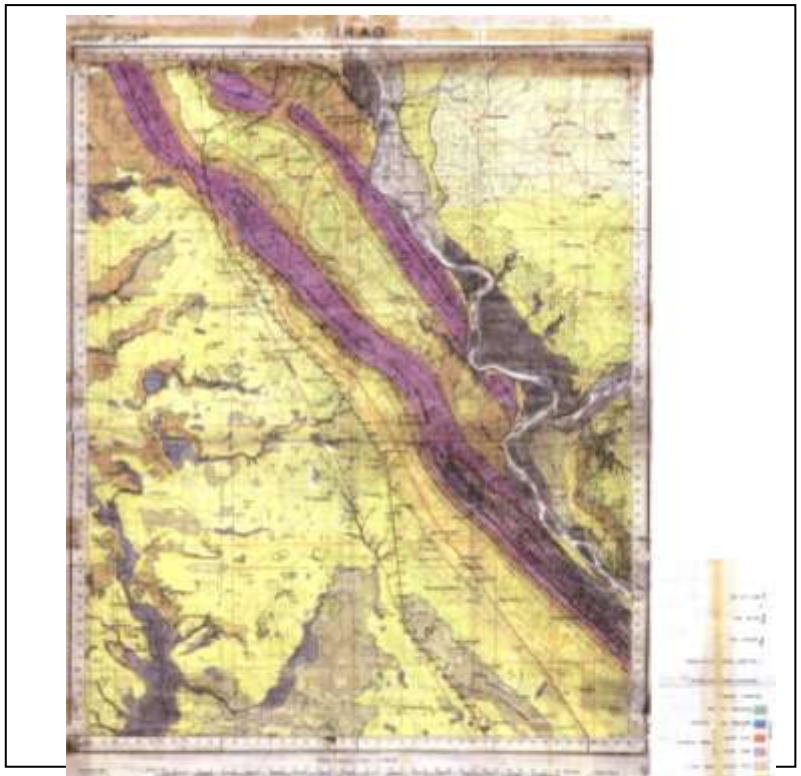
شكل رقم (1) موقع منطقة الدراسة مأخوذة من(Al-Sinawi and Saadallah 1974)

والتي هي عبارة عن طية محدبة غير متناظرة باتجاه شمال غرب – جنوب شرق، واقعة على الحافة الجنوبية لنطاق الطيات الواطئة (Foot hill zone) حسب الخارطة التكتونية للعراق (Buday and Jassim, 1987) شكل رقم (2)



شكل رقم (٢) الخارطة التكتونية للعراق (Buday and Jassim,1987)

لتقسيمات التكتونية للعراق (Numan, 2001) وبين Jassim and) (Goff, 2006 الى ان نطاق مكحول–حمرين الثانوي يتطابق مع الاتجاه الشمالي الجنوبي لنطاق اقدام الجبال ويتكون من طيات ثانوية ثنائية الغاطس تتخذ محاورها الاتجاه الشمالي الغربي– الجنوبي الشرقي والتي تحتوي على الفوالق الزاحفة (Thrust Faults) المتموضعة عند حدود الطبقات الملحية(Saliferous beds) لتكوين الفتحة(الفارس الاسفل) والتي تتقاطع معها الفوالق العكسية عند نهايات محاور الطيات.



شكل رقم (3) منطقة الشرقاط.

جيولوجيا تتكشف في منطق الجيولوجية في الشكل رقم(3) الصخرية متمثلة بصخور صخور تكوين الانجانة وصخور تكوين المقدادية وأخيرا ترسبات .

ISSN:1813 –

هناك العديد من البحوث والدراسات التي تناولت صخور تكوين الفتحة في منطقة جبل مكحول والمناطق الاخرى التي تنكشف فيها صخور التكوين متمثلة بدراسة (الجبوري، 1996) الذي تناول دراسة جيولوجية وهندسية منطقة وسط جبل مكحول، بينما درس (حيفي،1983) تركيبية جبل مكحول وقدم (Mustafa, 1980) دراسة رسوبية مفصلة عن تكوين الفتحة في حوض سنجار بينما درس (الجبوري، 2003) رسوبية تتابعات اعلى المايوسين المبكر واسفل المايوسين الاوسط جنوب شرق كركوك، كما درس (Al-Juboury et al., 2001) رسوبية ومعدنية الوحدة الفتاتية العليا من تكوين الفتحة جنوب الموصل وحدد البيئة الترسيبية لها.

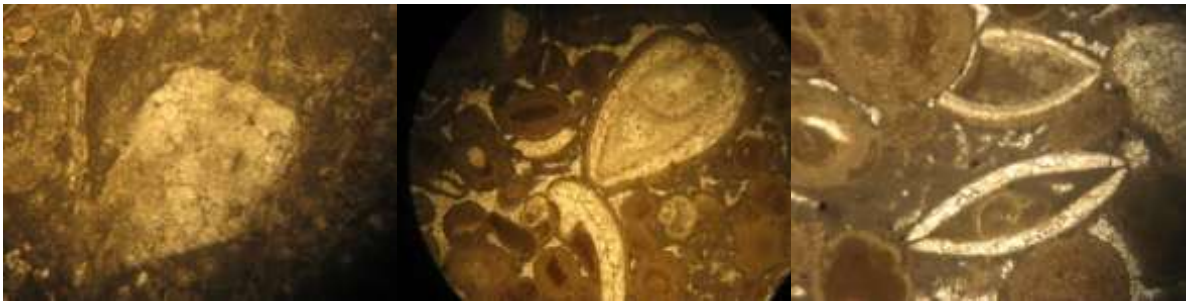
المواد وطرق العمل:-

الدراسة الصخرية The Petrographical Study

تمثلت الدراسة الصخرية بعمل شرائح صخرية رقيقة لطبقات الحجر الجيري في مقطع واحد للطبقات الحمراء العليا مع الأخذ بنظر الاعتبار التغيرات الحاصلة في السحنات الصخرية عند توزيع الشرائح، وأظهرت الدراسة الصخرية وجود المكونات التالية:

١. الحبيبات الهيكلية Skeletal Allochems

تمثلت الحبيبات الهيكلية بتواجد المتحجرات(Fossils) مثل متحجرات(Echinoids) وأصداف فأسية القدم(pelecypoda) اللوحة(1(AوBوC)) على التوالي وبطنيات القدم (Gastropods) اللوحة(3,C)



اللوحة (1,C) اللوحة (1,B) اللوحة (1,A)

الحبيبات غير الهيكلية Non skeletal Allochems

تم تشخيص عدة أنواع من الحبيبات غير الهيكلية المتمثلة ب:

الدمالق Pellets :تتواجد الدمالق في الجزء العلوي من الطبقات الدالة وهي عبارة عن حبيبات كاربوناتية دقيقة الحجم يتراوح حجمها بين(30-100mμ) باشكالٌ ǒǒǒ مستديرة أو شبه مستديرة وقسم تتخذ شكلا" طولانيا "خالية من التراكيب الداخلية ذات لون داكن (Flugel,2004) اللوحة(2,A).

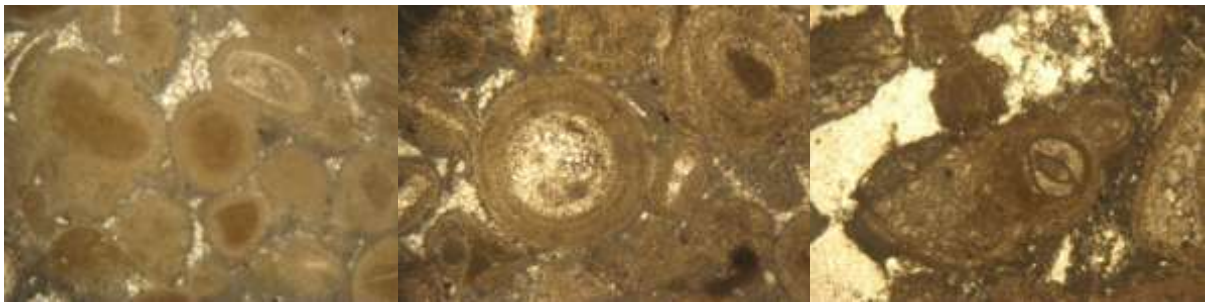
اللوحة(2,A)

ان الدمالق غالبا" ما تتواجد ضمن ترسبات البيئات المحمية (Protected Environment) مثل البحيرات الشاطئية(Lagoon) والمسطحات المدية(Tidal Flat) (Tucker,1985) والبيئات ذات الطاقة الهادئة (Quit environments)(Milliman,1974).

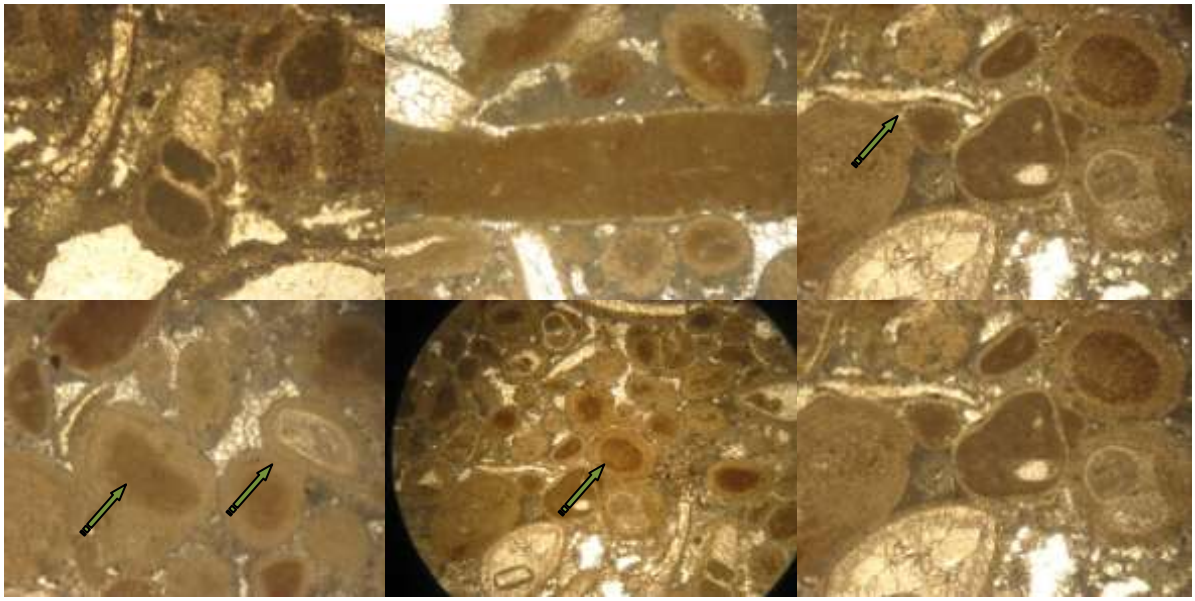
السرئيات Oolites :

شخصت السرئيات (Oolites) في الجزء الأوسط والاعلى من الطبقات الجيرية المنكشفة على السطح وهي عبارة عن حبيبات كروية أو بيضوية الشكل الا انها تتميز عن الدمالق باحتوائها على تراكيب داخلية بشكل حلقات متحدة المركز او شعاعية تتمركز حول نواة مركزية (Scholle and Ulmer-Scholle, 2003) مكونة من قطعة من الحبيبات غير المعروفة الاصل او حول حبة من الرمل او من حطام المتحجرات (Flugel,2004) وتكون على الأغلب اكبر حجما" من الدمالق ولكن لا يزيد حجمها على(2)ملم ويتراوح بين(1-0.5ملم) (Flugel,2004) وتشير السرئيات الى تكونها في البيئات الهائجة المتأثرة بالأمواج (Agitated Environment) (Milliman,1974) (اللوحة(3(A,B,C) حيث تظهر حبيبات الدمالق متاثرة بالعمليات التحويرية كالانضغاط والاذابة والسمنتة حيث تظهر قسم منها مكسرة الحواف وقسم ذات حدود متداخلة بين بعضها البعض ومع الحبيبات الاخرى اللوحة (3,C,D) الاسهم الخضراء بينما تظهر بعضها سمكا تفاضليا على محيطها بسبب انعكاسات البيئة على الترسب حول النواة اللوحة(3,A) الأسهم الحمراء

ISSN:1813 –



اللوحة (3,A)



اللوحة (3,C,D)

الحشوة Matrix:

تتكون الحشوة من المكرايت (Micrite) الذي يمثل حبيبات كاربوناتية دقيقة الحجم لا يتجاوز قطرها (4mμ) ومن السمنت السباري الدقيق (Micro Sparrite) (Folk,1959) وهو يشكل الأرضية لمعظم النماذج المدروسة ويدل على الترسيب في بيئات ذات طاقة واطئة (Milliman,1974) أما السباري كالسايت فيعرف بأنه حشوة من الكالسايت دقيق الحبيبات تتخذ شكل بلورات منتظمة الى شبه منتظمة الأوجه يتراوح قطرها بين(5-20 mμ) (Folk,1959) اما السبرايت فيعتقد بأنه يمكن ان يتكون من اعادة تبلور المكرايت اللوحة (4,A) الأسهم البيضاء.

اللوحة(4,A)

الفراغات Voids:-

تظهر الفراغات كمكون مهم من مكونات الصخرة الاساسية بشكل كبير وهي اما ناتجة عن عمليات الترسيب الاولي متمثلة على الاغلب بالفراغات بين الحبيبات او ناتجة عن عمليات الاذابة المختلفة المؤثرة على الصخور مكونة المسامية بين الحبيبات او في داخل الحبيبات، ولكن عموم هذه المسامية قد تأثرت بعمليات السمنتة المختلفة، مؤديا الى ازالة تاثيرها على الصخور وبالتالي لم تكن هذه الطبقات صالحة لان تكون صخورا مكمنية اسوة بنظيراتها في الوحدات الاخرى من تكوين الفتحة.

العمليات التحويرية Diagenesis :

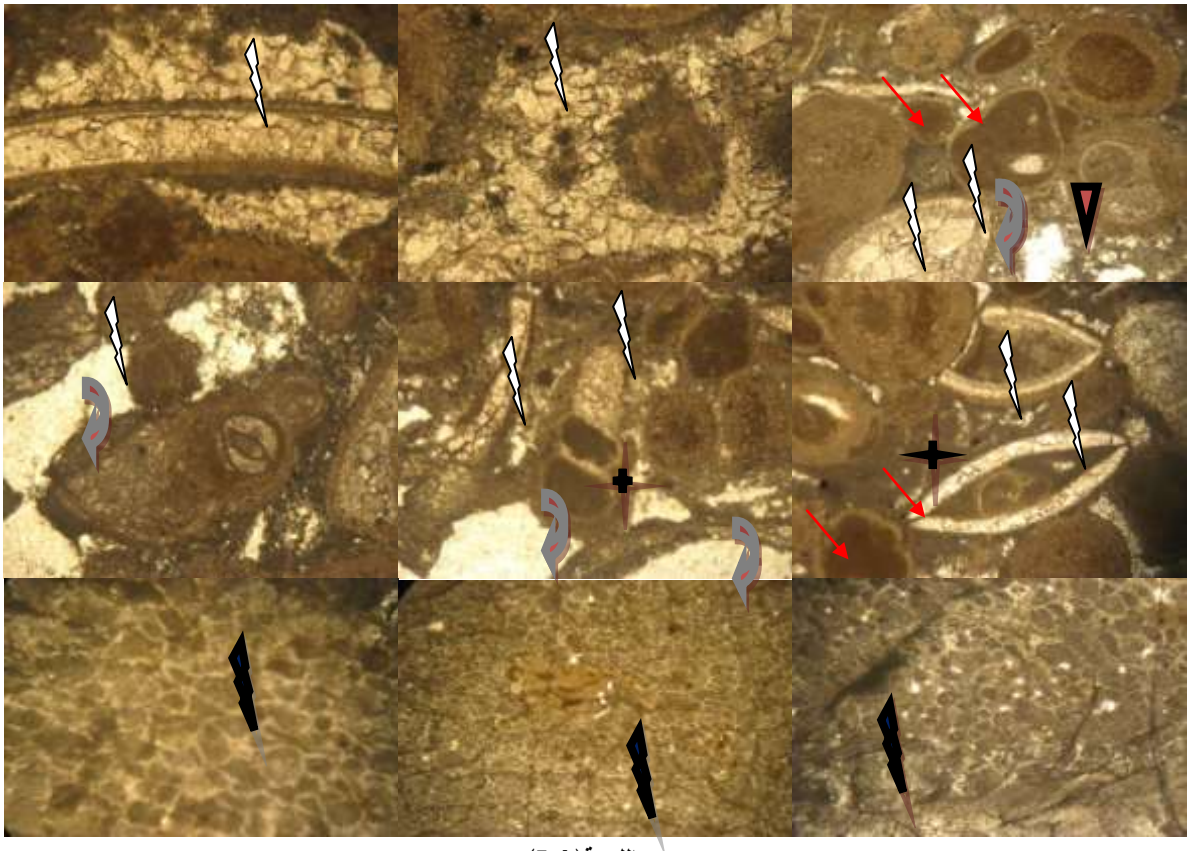
العمليات التحويرية في الصخور تمثل جميع العمليات التي تؤثر على الترسبات الكاربوناتية بعد الترسيب وقبل عمليات التحول

ISSN:1813 –

(Tucker&Bathurst,1990) وهي اما تكون متماثلة كيميائيا(Isochemical Diagenesis) عندما لا يحدث تغير في كيميائية الترسبات او قد تكون غير متماثل كيميائيا (Allochemical Diagenesis) عند حدوث تغير في كيميائية الترسبات (Tucker,1985)، ان لدراسة العمليات التحويرية أهمية كبيرة في معرفة ما طرأ على الترسبات من تغيرات فيزيائية وكيميائية أثناء الترسيب وبعده، إذ أن دراسة العمليات يساعد في استنتاج البيئات الترسيبية لهذه الطبقات. ان أهم العمليات التحويرية التي تعرضت لها الطبقات الجيرية في الجزء العلوي من تكوين الفتحة كما يعد واحد من اهم المؤشرات على نوعية الطبقات من ناحية كونها تمثل صخورا خازنة للموائع او انها تكون حواجز لها في مراحل أخرى(Schnueidermann and Harris, 1985) هي:

١. السمنتة Cementation:

هي عملية ملئ الفجوات والفراغات المتكونة اثناء الترسيب أو بعده وقد تمثلت عملية السمنتة في الطبقات المدروسة بالسمنتة المتأخرة الناتجة من ملئ الفراغات المتكونة بسبب عمليات الإذابة(Dissolution) وقد تمثلت السمنتة بالسمنت الدروزي(Drusy Cement) وهو نوع من السمنت السباري يكون بشكل بلورات ذات أوجه شبه منتظمة يزيد حجمها على (10mμ) ويتكون في الفجوات بشكل موزائيك (Bathurst,1958) يتكون السمنت الدروزي في نطاق (Phreatic zone) تحت تأثير المياه العذبة(Bathurst,1975). ان السبار الدروزي يمثل السمنت المثالي الناتج من العمليات التحويرية للمياه الجوية (Meteoric Diagenesis) ويتميز بنمو بلوراته وازدياد حجمها بعيدا عن جدار التكهف او الإذابة المترسبة فيها ويكون اكبر حجم للبلورات في المركز(Tucker,1985)، يتواجد هذا النوع من السمنت ضمن الجزء الأوسط من المقطع قيد الدراسة ضمن حطام أصداف لمتحجرات فأسية القدم(Pelecypoda) من سحنة الحجر الجيري الحبيبي الحامل للسرئيات (Grainstone microfacies) اللوحة(5,A) الأسهم المتدرجة البيضاء.



اللوحة(5,A)

٢. الانضغاط Physical compaction:-

ان تأثير عمليات الانضغاط الموثرة على الصخور قيد الدراسة يظهر في اغلب النماذج المدروسة وتظهر تاثيراته بصورة اوضح على حبيبات السرئيات بالإضافة الى المتحجرات الاخرى التي تظهر اعلى درجات الانضغاط الفيزيائي المتمثلة بالاتصال النقطي والاتصال الدرزي (point and sutured contact)، كما تظهر بعض الحبيبات السرئية مكسرة الحافة اللوحة (5,A) الاسهم الحمراء حيث بين(James and Choquette, 1983) بان هذه الميزة المتمثلة بإعادة ترتيب الحبيبات تعود الى النسيج المرزوم (compacted fabric) وهي تشير الى تاثير عمليات الانضغاط الفيزيائي.

٣. إعادة التبلور Recrystalization:

هي احدى عمليات التشكل الجديد(Neomorphism) وقد أظهرت الدراسة البتروغرافية ان صخور المقطع المدروس تعرضت الى عمليات اعادة التبلور وتمثل تغير في حجم وشكل وترتيب البلورات

ISSN:1813 –

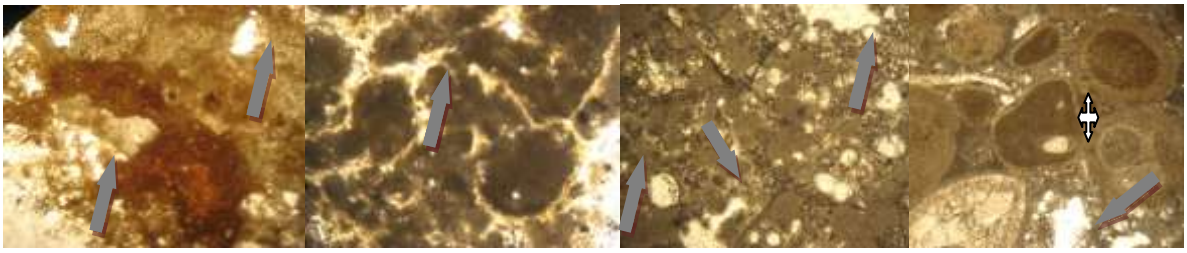
دون حدوث تغير في معدنيتها حيث يزداد حجم البلورات لتحل محل البلورات الدقيقة المعدن (Mackenzie,1990 in Flugel,2004) وشخصت هذه العمليات في الحجر الجيري دقيق الحبيبات لتتحول الى السبار الدقيق ضمن سحنة الحجر الطيني الدقيقة(Mudstone microfacies) في الجزء العلوي من الطبقات قيد الدراسة، كما شخصت ضمن سحنة الحجر الواكي الدقيقة (Wackestone microfacies) في الجزء السفلي من الطبقات المنكشفة في منطقة الدراسة، وتميز السبار الدقيق في كل من السحنتين الدقيقتين بحبيبات غير متساوية الحجوم (Inequigranular) ذات نسيج (Xenotopic) حسب(Friedman,1965) اللوحة(5,A) الأسهم المتدرجة السوداء.

٤. الإذابة Dissolution :

تحدث الإذابة بتأثير المحاليل غير المشبعة بالكاربونات التي تعمل على إحداث إذابة انتقائية لبعض المكونات، وتعد عملية الإذابة الكيميائية إحدى نواتج التعرية الحياتية(Biological erosion) إذ تعمل الفعاليات الحياتية على زيادة ثنائي أُوكسيد الكاربون في المياه وبالتالي تقليل القاعدية(pH) لهذه المياه مما يساعد على إذابة الكاربونات (Craig et al,1969 in Milliman,1974)، لقد تم تشخيص تأثير عمليات الإذابة في الجزء العلوي من المقطع قيد الدراسة ضمن سحنة الحجر الجيري المرصوص الحامل للدمالق (Pelletal Packstone Microfacies)، إن عمليات الإذابة التي تحدث في البيئات المدية Intertidal او في البيئات المائية الضحلة(Shallow-water Environments)، تعمل على إضعاف الطبقة الصخرية مما يؤدي الى سهولة تفتيتها من قبل الكائنات الحية العضوية(Milliman,1974)، وقد ادت الى تكوين المسامية الثانوية وزيادتها (اللوحة6,A) الأسهم السوداء.

٥. التفتيت الميكانيكي Mechanical Degradation:

تنتج عملية التفتيت الميكانيكي بسبب حركة الأمواج مما يؤدي إلى تكسير هياكل المتحجرات تاركة بقايا الأصداف ممثلة الفتات الحياتي(Aigner,1984) وقد تم تشخيص هذه العملية في الجزء الأوسط من التكوين ضمن سحنة الحجر الحبيبي الحامل للسرئيات (Oolitic Grainstone Microfacies) وكذلك في الجزء الأسفل منه ضمن سحنة الحجر الواكي(Bioclastic Wackstone Microfacies) وتحدث هذه العملية في البيئات المائية الضحلة(Shallow-water) خصوصاً عند السواحل(Beachs) (Milliman ,1974)، اللوحة (3,C) واللوحة (5,A).



اللوحة (6,A)

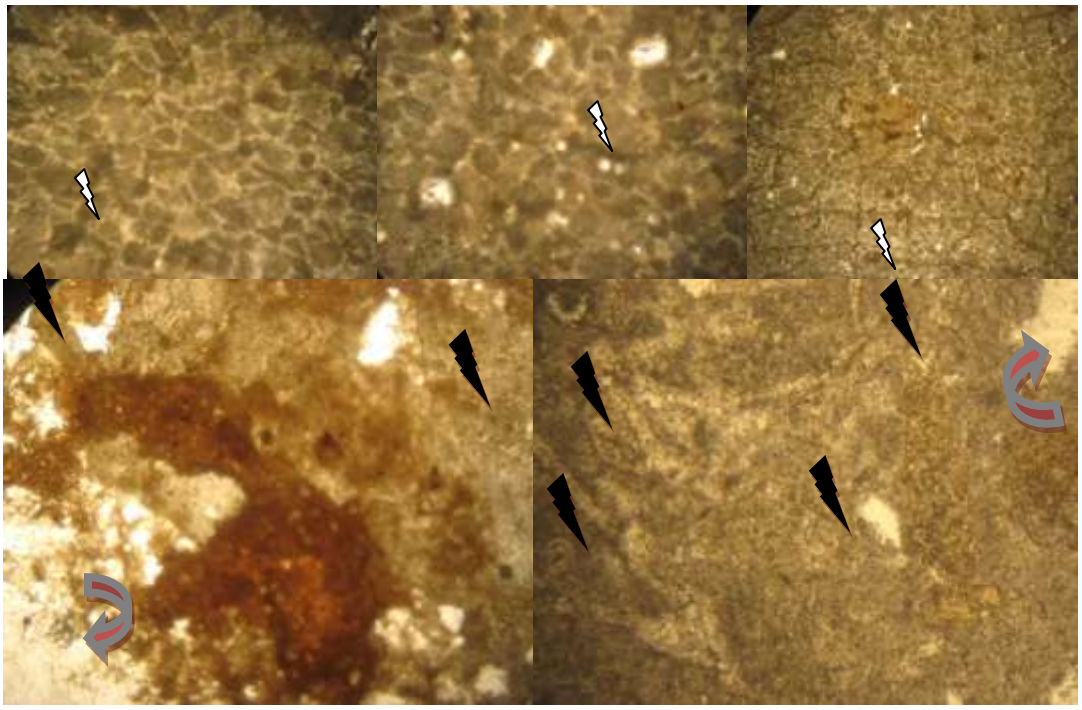
٦. الدلمتة Dolomitization :

تحدث عملية الدلمتة نتيجة لإحلال أيون المغنيسيوم (Mg^{++}) محل أيون الكالسيوم (Ca^{++}) حيث يزداد تركيز المغنيسيوم نسبة إلى الكالسيوم بسبب ترسيب الأراكونايت(Aragonite) وكذلك ترسيب الجبس (Gypsum)، مما يؤدي إلى إزالة أيون الكالسيوم من المياه المائلة للمسامات(Tucker,1985)، وبينت الدراسة الحالية أن عملية الدلمتة قد أثرت على الأجزاء العليا من الطبقات قيد الدراسة، وقد أستخدم تصنيف(Randazzo&Zachos,1984) لتمييز أنسجة الدولومايت إذ تم تشخيص نوعين من أنسجة الدولومايت هما:

٦-١. النسيج دقيق التحبب Aphenotopic Fabric :

يمتاز هذا النسيج بحبيبات دقيقة من الدولومايت شخصت ضمن سحنة الحجر المرصوص الدقيقة الحاملة للدمالق (Pelletal Packstone Microfacies)، اللوحة(6,B) الأسهم المتدرجة البيضاء.

ISSN:1813 –



اللوحة (6,B)

٦-٢. النسيج الضبابي Micro-textured Fogged Mosaic Fabric:

يتميز هذا النسيج بكون الحبيبات الصخرية أصبحت غير واضحة المعالم نتيجة تأثير عمليات الدلمتة المتكررة عليها حيث تظهر على شكل أشباح من الحبيبات غير الواضحة المعالم وقد شخصت ضمن سحنة الحجر الطيني الدقيقة الخالية من المتحجرات، اللوحة(6,B) الأسهم المتدرجة السوداء.

٦. المعادن موضعية النشأة Authegenic minerals :-

تظهر المعادن موضعية النشأة في الطبقات قيد الدراسة متمثلة بمعدن البايرايت (Pyrite) والكلوكونايت (Glauconite): يتميز البايرايت بكونهِ معتماً تحت الضوء النافذ بينما يكون ذو لونٍ أصفر الى برتقالي تحت الضوء المنعكس، بينما يظهر معدن الكلوكونايت باشكال حمصية ذات لون اخضر حيث يتكون الكلوكونايت من عمليات الاختزال الانتقائية لحبيبات الدمالق(pellets) او البايوتايت الفتاتي (detrital biotites) بعملية تكوين الكلوكونايت (glauconitization) في البيئات المائية العميقة المختزلة تحت نسب واطئة من الترسيب بحيث توفر فترة اكبر من التعرض للرسوبيات الفتاتية مع المياه البحرية(Scholle and Ulmer-Scholle, 2003)، ويعدان مؤشرا على العمليات الكيميائية (Wilkin et al., 1996 in Flugel,2004) وكذلك دليلاً على مراحل التحوير (Hudson,1992 in Flugel,2004)، ويتكونان في ظروفٍ اختزالية مع تواجد المواد العضوية(Flugel,2004) اللوحة(7,A) الاسهم الحمراء. تظهر المعادن موضعية النشأة في الجزء العلوي من الطبقات المنكشفة في المنطقة قيد الدراسة ضمن سحنة الحجر الطيني الدقيقة الخالية من المتحجرات(Non-fossiliferous Mudstone Microfacies)، اللوحة (7,A).

٧. تكوين الانهيدرايت Anhydritization :

لوحظت عملية تكوين الانهيدرايت ضمن الجزء العلوي من الطبقات المدروسة إذ شخص بشكل سمنت يتكون من بلورات صغيرة الحجم متساوية الأبعاد ذات نسيج دقيق التبلور(Microcrystalline Texture) حسب تصنيف(Maiklem etal,1969) يملأ الفراغات الناتجة من عمليات الإذابة الحاصلة في الحجر الجيري ضمن سحنة الحجر الطيني الدقيقة الخالية من المتحجرات(Non fossiliferous Mudstone Microfacies) اللوحة(6,B) الأسهم الهلالية السوداء، وتحدث عملية تكوين الانهيدرايت بسبب ترسيب الجبس الثانوي من المحاليل المشبعة المارة في الفجوات المتكونة بسبب الإذابة كما يظهر كنتيجة لعمليات الدلمتة، كما مر ذكره سابقا.

المسامية وتأثير العمليات التحويرية عليها :

تنشأ المسامية في الترسبات الكاربوناتية أثناء وبعد الترسيب بفترة قصيرة، وقد تم تشخيص نوعين من المسامية:

المسامية الأولية Primary Porosity:

وهي المسامية التي تتكون أثناء الترسيب إذ تم تمييز نوعين منها :

المسامية داخل الحبيبات Intraparticles Porosity وهي تتكون داخل الحبيبات نتيجة لإختفاء الأجزاء العضوية الرخوة من الحبيبات الهيكلية الكاربوناتية(Elf-: Reeckmann and Friedman, Aquintaine 1982) وهي تتواجد ضمن سحنة الحجر الحبيبي الحامل للسرئيات، اللوحة(5,A) الأسهم الهلالية الممتلئة. المسامية مابين الحبيبات Interparticle Porosity وتمثل الفراغات الموجودة

بين الحبيبات وتعتمد على شكل الحبيبات وتوزيعها الحجمي (Tucker, 1985, 1993)، وهي غالباً ما تتأثر بالعمليات التحويرية (Reeckmann and Friedman ,1982) وتتواجد ضمن سحنة الحجر المرصوص الحامل للدمالق اللوحة(5,A) الأسهم المثلثة الشكل المثخنة الحواف. ان تاثير العمليات التحويرية على الصخور بشكل عام وعلى الخواص البتروفيزيائية يتم من خلال ترسيب لاراغونايت والكالسيوم عالى المغنيسيوم (Aragonit and High Mg-calcite) في طبقات الحجر الجيري المكون من الرمل الكاربوناتي الاحيائي والسرئي (Oolitic and Skeletal sand) مما يؤدي الى ترسيب تتابعات من طبقات الحجر الجيري الصلب(well cemented) والحجر الجيري غير المتصلب بسبب حركة المياه في مسامية هذه الطبقات، وتكون الطبقات المتصلبة عرضة لفعل الاحياء الحافرة والمغلفة (boring and encrustion)، ونتيجة لإعادة ملئ الفراغات المتكونة في الطبقات المتصلبة بمواد سمنتية ثانوية تسبب تمدد تفاضلي مكونة اشكال سداسية او معينية(James and Choquette,1984 in Choquette and James 1987) اللوحة(7,A) الاسهم الزرقاء اللون، حيث تظهر حدود الاشكال السدسية الناتجة عن الشد والتي تبين تكونها في البيئات المائية الضحلة المتاثرة بالاحياء الحافرة والمغلفة والتي تظهر في الأجزاء العليا من المقاطع المدروسة.

المسامية الثانوية Secondary Porosity:

وهي تتكون بعد عملية الترسيب نتيجة العمليات التحويرية كالإذابة وأهم أنواع هذه المسامية هي :

المسامية القالبية Moldic Porosity:

تنتج المسامية القالبية نتيجة لعمليات الإزالة الانتقائية لبعض المكونات الأولية للحبيبات مثل أصداف ثنائية المصراع وبطنية القدم ويمكن تمييز القوالب من أشكالها وحجومها ومظاهر جدرانها(Reeckmann and Friedman:Elf-Aquintaine ,1982)، كما أنه يمكن أن ينشأ نتيجة لإذابة الحبيبات بسبب عملية الخلب(Leaching) بواسطة المياه الجوفية الجوية(Meteoric water) (Tucker, 1985)، ويتواجد هذا النوع من المسامية ضمن سحنة الحجر الحبيبي الحامل للسرئيات اللوحة(5,A) الأسهم الصليبية السوداء. إن العمليات التحويرية قد يكون لها تأثير سلبي على المسامية مثل عمليات السمنتة(Cementation) المتمثلة بترسيب الكالسايت (Calcite) وترسيب الانهيدرايت (Anhydritization) وتكوين البايرايت (Pyritization) إذ تعمل هذه العمليات على تقليل المسامية أو انعدامها، كما أن بعض العمليات التحويرية يكون لها تأثير إيجابي على المسامية مثل عمليات الأذابة (Dissolution) والدلمتة (Dolomitization) حيث تعمل على تكوين المسامية أو زيادتها(Tucker,1985). تعتبر العمليات التحويرية احد المؤشرات الهامة في دراسة تغاير الظروف المؤثرة على الترسبات اثناء عمليات الترسيب وبعد ان يتم طمرها بالترسبات الاحدث منها حيث ان ترسيب الكالسايت عالي المغنيسيوم(high Mg-calcite) والاراغونايت (Aragonite) يمثل مراحل السمنتة غير العضوية الاولى في الانطقة القريبة من سطح الترسيب الانطقة الفرياتية(phreatic zons) والتي تمثلت في ترسيب الطبقات الاقدم من التتابع المدروس الذي سادت فيه نسبت المكرايت والتي كانت الاساس في ترسيب حبيبات السرئيات مع تواجد للحبيبات الهيكلية وحطامها المربوط بالسمنتة بين الحبيبية بينما تظهر عمليات السمنتة في الانطقة الفادوزية(meteoric or vadose environments)، ضمن الفراغات الناتجة عن الاذابة للحبيبات المكونة من الكالسايت عالي المغنيسيوم(high Mg-calcite) والاراغونايت (Aragonite) والتمثلة بالفراغات داخل الحبيبات (intraparticse) كحبيبات ثنائية المصراع والسرئيات والتي تظهر في الطبقات الاحدث من المقطع المدروس، كما يظهر في المقطع الطباقي شكل(3) بسبب تاثيرات المياه القارية او مياه الانطقة المشتركة بين البيئات الفرياتية والفادوزية (James and Choquette,1984 in Choquette and James, 1987) يترافق مع ذلك تاثيرات عمليات الانضغاط الفيزيائي التي تمثلت بحالات اعادة توجيه الحبيبات، التي تتميز بها الطبقات ذات النسيج الغني بالاطيان الجيرية(wackestone) والذي يتدرج الى الطبقات ذات النسيج الحبيبي او النسيج المرزوم(packestone to grainstone) الذي تميز باعادة توجيه وتنظيم للحبيبات كما مر ذكره، والذي ترافق معه ترسيب للمعادن موضعية النشاة مثل البايرايت والكلوكونايت والتي تجمع بين تواجد المواد العضوية وتواجد البيئات العميقة المستقرة والتي اختتمت بترسيب للمتبخرات المتزامنة مع عمليات الدلمتة، وبترافقها مع تكوين للسرئيات وتطور الحاجز السرئي(Oolitic Shoal) الذي شكل بحيرة مائية معزولة (Lagoon) خلفه ساعدت في استنتاج طبيعة الحوض الرسوبي لهذه الطبقات خلال مراحله المختلفة كما في الشكل(4).

السحنات الدقيقة Microfacies

يعبر مصطلح السحنات الدقيقة عن جميع المعلومات الترسيبية والحياتية القديمة التي يمكن وصفها وإستنتاجها من دراسة الشرائح الصخرية الرقيقة(Thin Sections) ونماذج الصخور (Flugel,2004)، فمن دراسة السحنات الدقيقة يمكن معرفة الظواهر الحياتية والفيزيائية والظروف الترسيبية لتلك الترسبات، وقد أُستخدم تصنيف(Dunham,1962) المعدل من قبل (Embry&Klovan,1971 in Flugel,2004) في تمييز وتسمية السحنات الدقيقة، لإمكانية تطبيقه حقلياً ومختبرياً ومقارنتها مع السحنات القياسيةStandard Microfacies (SMF) ومقارنة موقعها ضمن الأنطقة السحنيةFacies Zones(FZ) المقترحة من قبل(Wilson,1975) لإستنتاج البيئات الترسيبية للطبقات قيد الدراسة، وقد تم تشخيص السحنات التالية :

١. سحنة الحجر الطيني الدقيقة الخالية من المتحجرات-Non fossiliferous Mudstone Microfacies

تتميز هذه السحنة بإحتوائها على نسبة حبيبات أقل من(10%) وقد تم تشخيصها ضمن الجزء العلوي من الطبقات قيد البحث وهي تتميز بخلوها من المكونات(الحبيبات) وهي تتكون من المكرايت(Micrite) موزعة فيه حبيبات من الكوارتز، كما لوحظ تواجد لقليل من حبيبات الكلوكونايت وقد تأثرت هذه السحنة بعمليات الدلمتة Dolomitization والأنهدرتة Anhydritization وتكوين للبايرايت لوحة(7,A) وتنطبق هذه السحنة مع السحنة القياسية(SMF23) المترسبة ضمن النطاق السحني(FZ9) وتشير إلى بيئة الرصيف الداخلي التبخرية او المالحة (Evaporitic or Brackish Platform interior Environment).

٢. سحنة الحجر الواكي الدقيقة الحاملة لحطام المتحجرات Bioclastic Wackestone Microfacies

تتواجد هذه السحنة ضمن الجزء السفلي من الطبقات قيد البحث وهي تتكون من حطام لإصداف ثنائية المصراع وقد طرأت عليها عمليات التفتيت الميكانيكي وعملية السمنتة ممثلة بالسمنت الدروزي اللوحة (5,A) (الصورة العليا لليسار) وعملية اعادة التبلور اللوحة(4,A)، تنطبق هذه السحنة مع السحنة القياسية(SMF10) المترسبة ضمن النطاق السحني(FZ7) الذي يمثل بيئة الرصيف الداخلي المفتوح (Open marine Platform interior)

٣. سحنة الحجر الجيري المرصوص الدقيقة الحاملة للدمالق Pelletal Packstone Microfacies:

تتميز هذه السحنة باحتوائها على الدمالق Pellets، وقد تعرضت في بعض الأجزاء الى عملية الدلمتة، كما تأثرت بصورة قليلة بعمليات الإذابة التي أدت إلى تكون المسامية القالبية(Moldic Porosity) كما تواجدت المسامية مابين الحبيبات(Interparticle Porosity)، وكذلك تعرضت الى عملية تكون البارايت وتتواجد هذه السحنة ضمن الأجزاء العليا والوسطى من الطبقات المدروسة وهي تطابق السحنة القياسية (SMF16) المترسبة ضمن النطاق السحني(FZ8)، وتشير إلى بيئة الرصيف الداخلي المحصورة Restricted Platform interior

٤. سحنة الحجر الحبيبي الحامل للسرئيات Oolitic Grainstone Microfacies

شخصت هذه السحنة في الجزء الوسطي من الطبقات قيد البحث وتتميز بأن اغلب الحبيبات فيها تتكون من السرئيات إضافة الى نسبة قليلة من بطنية وفأسيه القدم، وقد تعرضت الى عمليات السمنتة(اللوحة 5,A)، والتفتيت الميكانيكي اللوحة(5,A)(3,C)، كما تأثرت في بعض الأجزاء بعملية الإذابة التي كونت المسامية القالبية لوحة(6,A)، الأسهم البيضاء المتقاطعة تنطبق هذه السحنة مع الحنة القياسية (SMF15) المترسبة ضمن النطاق السحني(FZ6)، التي تشير الى بيئة حافة الرصيف الضحلة(Platform-margin sand shoals).

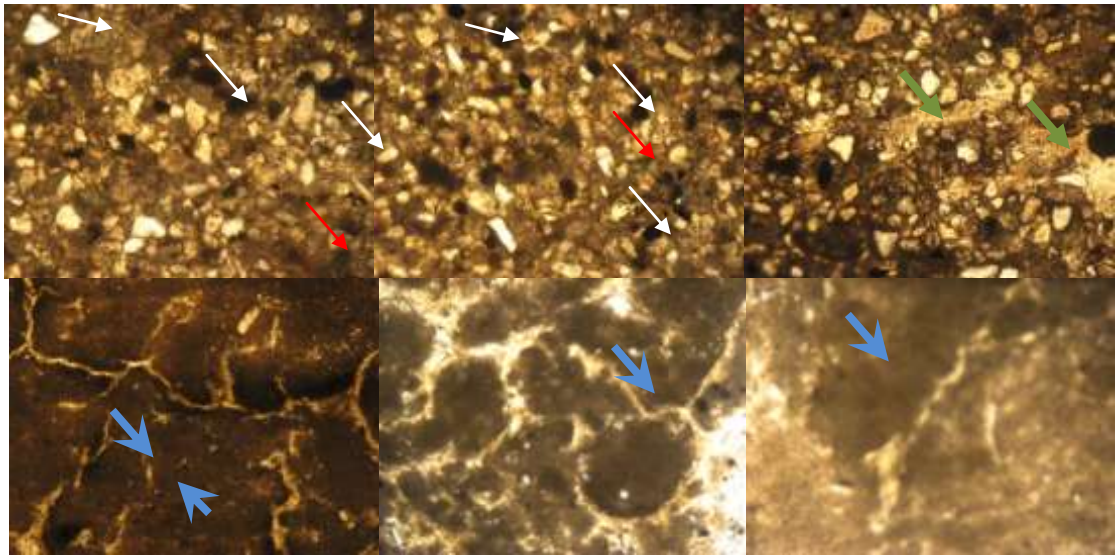
البيئة الترسيبية للطبقات الجيرية ومراحل تطور الحوض الرسوبي The Depositional Environment of the Limestone beds &The Stages Of The Sedimentary Basin Development

يتكون التتابع الطباقي من الأعلى نحو الأسفل من عدد من الوحدات او التقسيمات غير الرسمية التي قسمها (Kitchin(unpublished reports) in Bellen et al.,2005) الى الوحدة الفتاتية الحمراء (Upper red beds) والتي تتكون من ثمان وحدات تفصلها عن بعضها طبقات من الحجر الرملي والانهيدرايت، والتي تتوضح في الشكل(4) حيث يبين تعاقبات الطبقات الدالة قيد الدراسة مع طبقات الحجر الرملي والانهيدرت في المقطع المركب والتي تتطابق مع التقسيم أعلاه، يعقبها نحو الأسفل طبقات من الانهيدرايت السميكة تتمثل بالطبقات النازحة (Seepage Beds) والتي تحتوي على أربع طبقات دالة من الحجر الجيري المتبادل مع الحجر الغريني والانهيدرايت، وبعدها نحو الاسفل تظهر الطبقات الملحية (saliferous beds)، واخيرا تظهر الطبقات الانتقالية (Transition beds)، ثم طبقات الحجر الجيري القاعدي (Basal conglomerates).تناولت العديد من الدراسات السابقة تحديد البيئة الرسوبية لتكوين الفتحة فقد أشار (Mustafa, 1980) إلى أن التكوين ترسب في بيئة اللاغون، كما بين (Al-and McCann,2998 Juboury) ان صخور التكوين تر سبت على شكل تتابعات ناتجة عن تقدم وتراجع البحر في احواض الفورلاند الواسعة الضحلة (broad shallow foreland basin) المجاورة لحزام تصادم زاكروس وطوروس ويمتد الموقع الترسيبي من المياه المفتوحة (open marine) والمحميات المالحة (restricted hypersalin) والى بيئات فوق المد (supratidal)والبئات القارية الفيضية وبيئات السبخة المنكشفة (continental sabkha ,fluvio-deltaic and exposure) أما الدراسة الحالية فقد خلصت إلى دراسة واستنتاج مراحل تطور الحوض الرسوبي (البيئة الترسيبية) لترسيب طبقات الحجر الجيري الدالة في الطبقات الحمراء العليا من تكوين الفتحة، حيث تبين من دراسة التتابعات الرسوبية التي تعاقبت في الجزء العلوي من تكوين الفتحة، والتي تمثلت بالطبقات الجيرية الدالة بأنها تظهر اختلافات معدنية ونسيجية واختلافات في البيئة الترسيبية.

يتكون المقطع الطباقي كما في الشكل (4) من الاسفل من طبقة من الحجر الجيري الغني بفتات الأحياء وحطامها المتعرض إلى عمليات إعادة التبلور وترسيب للسمنت الدروزي، وأن هذه السحنة تمثل بيئة شاطئية ضحلة متأثرة بالتيارات الهائجة المؤثرة على سطح الترسبات بقوة قاعدة الموجة التي يصل تأثيرها إلى سطح الترسبات مما أدى إلى تحطيم المتحجرات وتكسيرها ومن ثم دحرجتها على القاع بحيث أصبحت في المرحلة الثانية التي تعقبها لترسبت الطبقة الكلسية الدالة ألأساس في تكوين السرئيات ولكن بنسب قليلة. ثم بعد ذلك عانت هذه الترسبات من إستمرار تأثير الأمواج عليها ودحرجتها إلى تكوين نسب

ISSN:1813 –

كبيرة من السرئيات أدت بدورها إلى تشكيل حاجز سرئي(Oolitic Shoals) عمل على عزل المياه البحرية عن مياه اللاغون، وتطورت بذلك بيئة المياه الهادئة الواقعة خلف الحاجز السرئي الغنية بالمكرايت. تحت تأثير المياه القارية التي تعمل على تجهيز الترسبات الفتاتية ونتيجة دمجها مع الترسبات الكاربوناتية عملت على ترسيب طبقات المارل الأحمر والمارل الرمادي والتي تجمعت فيها الأطيان خلال المراحل المتأخرة من تكوين الحوض وأدى إلى ترسيب الصخور الطينية الخالية من المتحجرات والواقعة تحت تأثير المياه القارية التي كانت السبب في تكوين المسامية القالبية وكذلك في إذابة النوى الداخلية للسرئيات وترك مكانها فارغ اللوحة(6,A) الاسهم المتقاطعة البيضاء كما نلاحظ ترسيب حبيبات من البايرايت والكلوكونايت الثانوي اللوحة(7,A) الأسهم البيضاء نتيجة إستمرار تاثير البيئة الهادئة وترسيب المواد العضوية من القارة تحت الترسبات الطينية، في حين نلاحظ تواجد لعقد من الجبس الثانوي المترسب في المراحل المتأخرة اللوحة (7,A) الاسهم الخضراء. أخير نلاحظ طبقات من الحجر الجيري الحاوي على الدمالق في البيئات الهادئة (restricted lagoon) ومع زيادة تاثير الحاجز وانعزال المياه وتحت تأثير التبخر نلاحظ ترسيب لطبقات من الجبس غير النقي الحاوي على المواد العضوية والأطيان. والشكل (٤) يوضح تعاقب مراحل تطور الحوض الرسوبي المختلفة ودرجة تثير ذلك على نسبة ونوعية المكونات الهيكلية وغير الهيكلية المكونة للصخور قيد الدراسة.

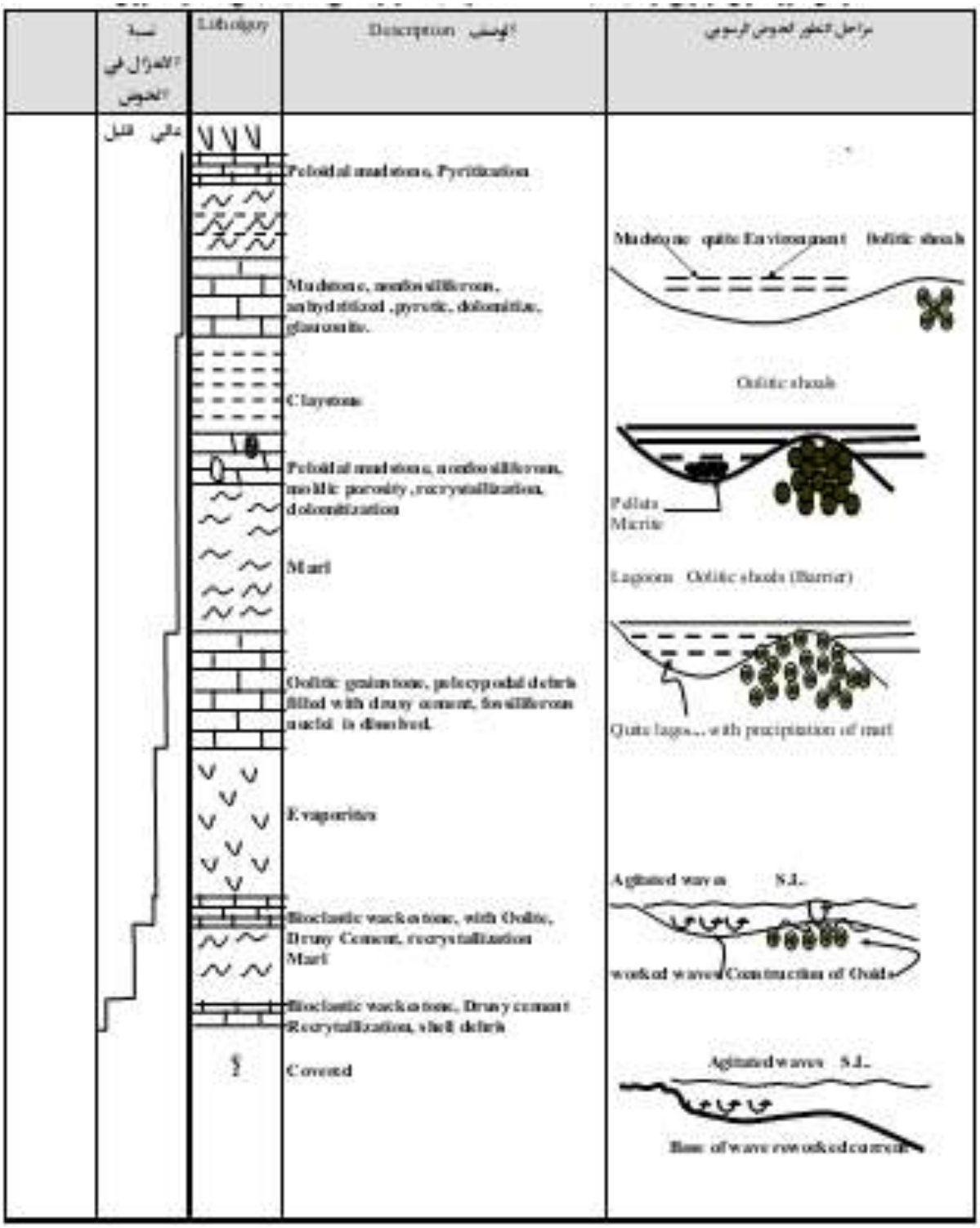


اللوحة (7,A)

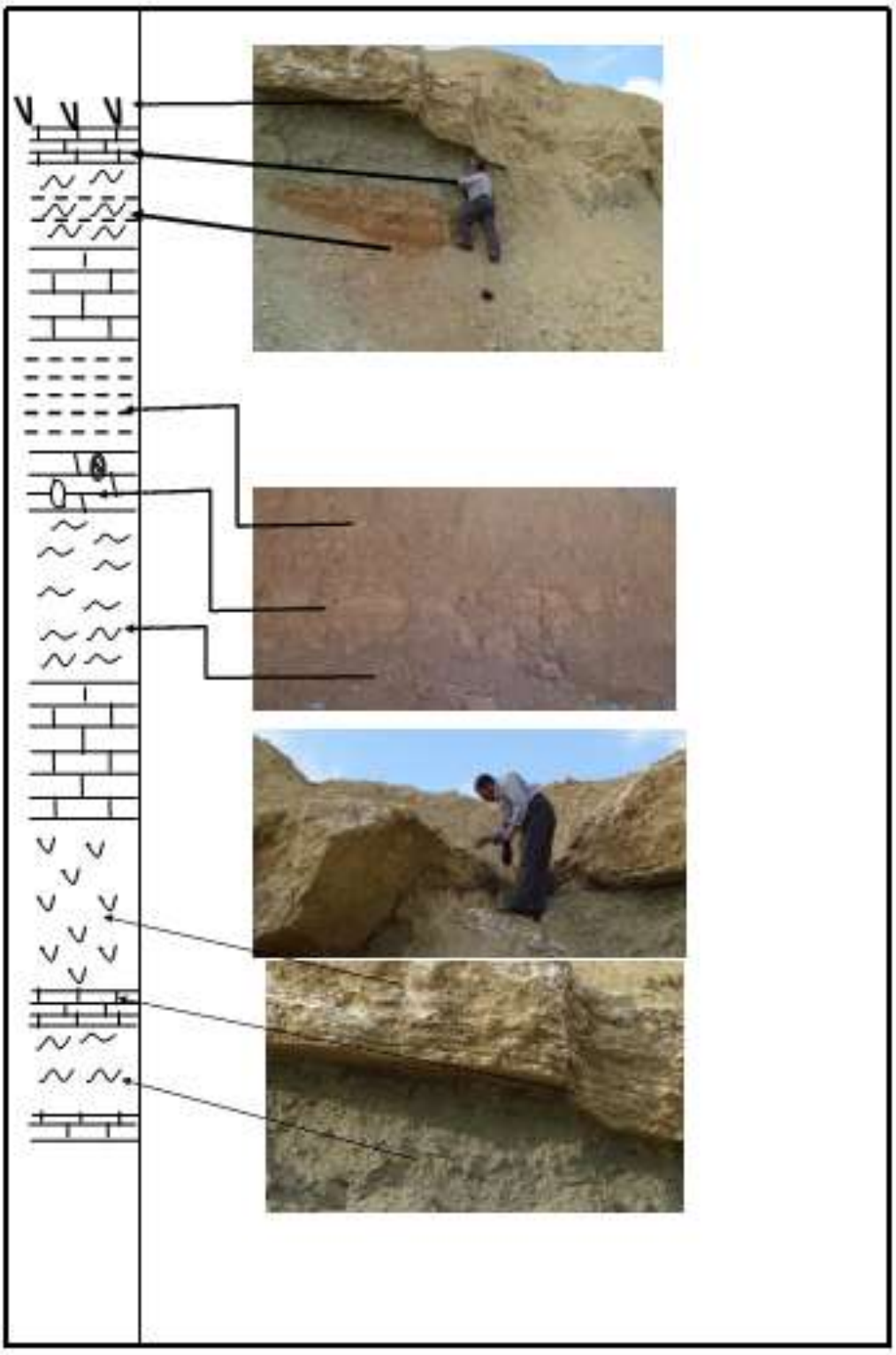
الاستنتاجات conclusion:

خلصت الدراسة الحالية من وصف ومقارنة الترافقات الأحيائية او آثارها المتعاقبة ضمن طبقات الحجر الجيري مع تواجد المكونات الهيكلية وغير الهيكلية، وطبيعة العمليات التحويرية المؤثرة عليها الى استنتاج المراحل المختلفة لتطور الحوض الرسوبي لترسيب الدوال الكلسية والتي بدأت بحوض بحري غير معزول تطور بفعل حركة الأمواج ودورها في تشكيل السرئيات وبناء حاجز سرئي(Oolitic Shoals)، الى تكوين البيئة البحرية المعزولة(Lagoons)، التي ادت الى ترسيب للبايرايت وتكوين للدولومايت الذي ترافق معه ترسيب للانهايدرايت كناتج ثانوي عن عمليات الدلمتة، وظهور التاثيرات القارية من تواجد حبيبات الكوارتز الفتاتي المنقول. ان تطور العمليات التحويرية نتج عنه تدهور للخواص البتروفيزيائية للطبقات بسبب ترسيب للكالسايت الثانوي والانهيدرايت في الفراغات داخل وبين الحبيبات مما منع احتواء هذه الطبقات على النفط أسوة بباقي الطبقات المناظرة لها في منطقة كركوك. ان تأثير العمليات التحويرية على الطبقات االكلسية وتغيرها او تفاضلها بين تلك الطبقات ارتبط مع الدلائل السحنية والاحيائية وساعد في استنتاج البيئات الرسوبية التي رسبت تلك الطبقات الكلسية. ان سبب عدم ظهور شواهد نفطية يرتبط على الاغلب بتواجد فوالق تحت سطحية مثلت سطوح غير منفذة لحركة الموائع وان هذه الفوالق ظهر تأثيرها في الصخور الاحدث مكونة نهر دجلة الذي مثل حاجز طبيعي بين التتابعات الطباقية بين جهتي النهر، حيث ان ارتباطها مع الخواص البتروفيزيائية الهدمية كان احد الاحتمالات التي منعت من تواجد الهيدروكاربونات في هذه الطبقات.

مراحل تطور الحوض الرسوبي لترسيب الطبقات الكلسية الدالة والطبقات الرسوبية التي تتعاقب معها في المقطع المدروس



شكل رقم (٤) الأدلة الحقلية و تطابقها مع الأدلة المختبرية



شكل رقم (٥) الأدلة الحقلية و تطابقها مع الأدلة المختبرية

References

Aigner, T.,(1984), Biofabric as Dynamic Indicators in Nummulite Accumulations, Jour. Sed. Petrology, V.55, No.1,pp.131-134.

Al-Ansari,N.A.,1972, Geology of Southern part of Jabal Makhul (quadrangles NI-38- 0285 and NI-38-0196). M.Sc. Thesis Dep. of geology, Uni. of of Baghdad (unpublished).

Al-Juboury A. and McCann T.,1998 (Middle Miocen Fatha (Lower Fars) Formation,Iraq) Gulf Petrol, Bahrain, GeoArabia,Vol13, N. 3 , 2008,p141-174.

Al-Juboury A. I., Al-Naqib,S.Q.and Al-Juboury, A. M. (2001): Sedimentology and mineralogy of the Upper clastic units of Fath'a Formation. South of Mosul, Iraq. Dirasat (Pure Sciences) Jordan, Vol. 28, No. 1. PP. 80-106.

Bellen, R. C., Dunnington, H. V., Wetzel, R., and Morton, D., (1959). Lexique Stratigraphique International. Asie, Fase, 10a, Iraq, Paris, 333P.

Bellen, R. C., Dunnington, H. V., Wetzel, R., and Morton, D., (2005). Stratigraphique Lexicon of Iraq International.03 10 Asie(Iraq),333p.

Buday,T. and Jassim,S.Z., (1987) , The Regional Geology Of Iraq, Vol.2, Tectonism Magmatism and Metamorphism, Kassab,I,I.M. and Abbas,M.J.(eds), S.O.M., Baghdad, P.352.

Flugel, E., (2004), Microfacies of Carbonate Rocks Analysis, Interpretation and Application , Springer Verlag, Berlin Heidelberg New York, 976P.

James, N.P., and Choquette, P.N., (1987) Diagenesis Limestone.The sea floor diagenctic environment.Geosci.Canada.vol.10.pp.162-180.

James, N.P., and Choquette, P.N., (1983) , In :Walker, R.G., and James, N.P., (eds.) Facies Model, Resporse to Sea Level Change. Geotext,1, Geol. Ass. Canada, pp.375-395.

Jassim, S. Z. and Goff, J. C.(2006).Geology of Iraq. Prague and Moravian Museum Brno, 341P.

Maiklem, W.R., Debout,D.G. and Glaister,R.P., (1969) , Classification Of Anhydrite –Practical Approach, Bulltin Of Canadian Petroleum Geology, V17, No.2, pp.194-233.

Milliman,G.D., (1974) , Marine Carbonates, Springer Verlag , Berlin Heidelberg
New York, 375P.

Mustafa, A. A. M., (1980). Sedimentological studies of the Lower Fars Formation in Sinjar Basin, Iraq. Unpubl. M. Sc. Thesis . Mosul Univ.

Randazzo, A.G. and Zachos, L.G., (1984), Classification and Description of Dolomitic Fabrics of Rock from the Florida Aquifer, U.S.A., Sed. Geol., V.37, No.3, pp.151-162.

Schnueidermann N. and Harris P.M., (1985), Carbonate Cements, Society of Economic Paleontologists and Mineralogists, Tusla, Oklahoma, U.S.A. ISBN o-918985-37-4 P379.

Scholle P.A. and Ulmer-ScholleD,S., 2003, A color Guide to the petrography of Carbonate Rocks: Grains, textures, porosity, diagenesis, The American Association of Petroleum Geologists Tulsa, Oklahoma, U.S.A.AAPG Memoir 77,pp459.

Segden, W., (1951). Report on the stratigraphy and structure of the Lower Fars of Kirkuk oil field. I. N. O. C. Baghdad, Unpubl. Report.

Tucker, M.E., (1985), Sedimentary Petrology An Introduction, Geoscience Text Vol.3, Blackwell Scientific Publications, Oxford, 252P.

Tucker, M.E., (1993): Carbonate diagenesis and sequence stratigraphy .Sediment. Rev. vol.1 , pp.51-72

Tucker, M.E., and Bathurst, R.G.C., (1990), Carbonate Diagenesis, Blackwell Scientific Publications, Oxford, 312P.

Warren, J.K., 1989, Evaporite Sedimentology: Importance, Hydrocarbon Accumulation. Prentice Hall: 285p.

Wilson,J.L., (1975), Carbonate Facies in Geologic History, Springer-Verlag Berlin, 471P.

dimentological and Mineralogical study of the Carbonate beds in Upper Red Beds from Fatha Formation and determining environmental condition in Makhul anticline northern Baji City.

AbdulSalam Mehdi Salih , Yaseen Saleh Kareem Al_jwaini , Loay Mossa Rawee

Deparment of Applied Geologe , College of Science , Tikrit Univ. , Tikrit , Iraq

(**Received:** 28 / 4 / 2010 ---- **Accepted:** 16 / 3 / 2011)

Abstract

The study includes the limestone marker beds in Fatha Formation within Makhul anticline. The research concern with petrography and diagenesis, which leads to recognize the microfacies and compare it with the standards, and the interpretation of the environment within the different stages of deposition. The topics discuss the explanation of absence of hydrocarbon according to physical characteristics of the rocks and diagenetic processes or the effect of subsurface Faults.