------ مجلة علوم الرافدين، المجلد 16، العدد 2 خاص بعلوم الأرض، ص 62-76، 2005 ------

# أنسجة الدولومايت في صخور الجزء العلوي لتكوين الجريبي في منطقة شيخ إبراهيم شمال غرب العراق

**ثامر عبد الرزاق أغوان  زيد عبد الوهاب العباسي**

*قسم علوم الأرض*

*كلية العلوم*

*جامعة الموصل*

(تاريخ الاستلام 2003/6/17 ، تاريخ القبول 2003/7/21)

**الملخص**

تم تقسيم صخور تكوين الجريبي في منطقة شيخ إبراهيم إلى جزئين اعتمادا على التطبق حيث يضم الجزء السفلي (المتطبق) طبقات من صخور الحجر الجيري الطباشيري و الحجر الجيري الصلب و الحجر الجيري المستحاثي. أما الجزء العلوي الكتلي (عديم التطبق) فأنه يتألف من صخور الحجر الجيري الصلب والحجر الجيري المتدلمت العالي الصلابة فضلا عن انتشار البريشيا الدولومايتيه على جوانبه المنحدرة، كما يمتاز هذا الجزء الكتلي بأحتوائه على نسبه عالية من الطحالب الزرقاء-الخضراء المكونة لجسم الحيد، فضلا عن تأثره الكبير بعملية الدلمته.

من خلال دراسة عملية الدلمته في صخور الجزء العلوي للتكوين لوحظ وجود الأنسجة الدولومايتيه التالية: نسيج الدولومايت الدقيق التبلور ونسيج الدولومايت الشفاف ونسيج الدولومايت الموزائيكي، وتشير الظواهر البتروغرافية إلى أن عملية الدلمته قد تمت بموديل المزج (Mixing zone).

# Dolomite Textures in the Upper Part of Jeribe Formation of Sheikh Ibrahim Area, Northwest Iraq

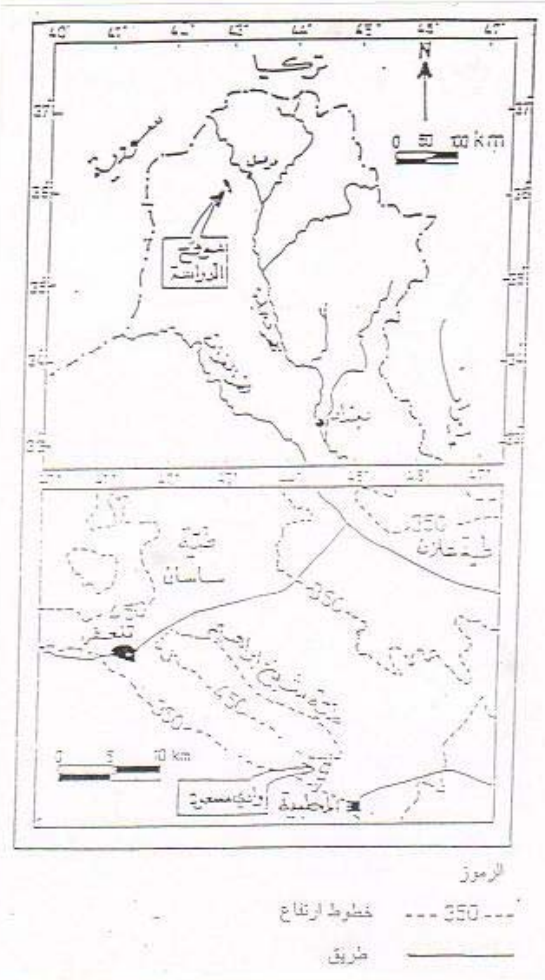
**Thamer A. Aghwan  Zaid A. Al-Abbasi Humaidy**
*Department of Geology*
*College of Science*
*Mosul University*

**ABSTRACT**

The Jeribe Formation of Sheikh-Ibrahim area is divided into two parts of variable bedding characters . The lower bedded part comprises carbonate beds of chalky, massive and biogenic limestone. The massive upper part is constituted of hard limestone and dolomitic limestone associated with fringing dolomite breccia. The massive limestone is dominated by blue-green algal buildup, which has been highly dolomitized. Petrographic examination of dolomite in the upper part revealed the following textures: aphanotopic, limpid and mosaic dolomite textures. The inference gained from petrographic evidence point to dolomitization by the mixing zone model.

## المقدمة

تقع منطقة شيخ إبراهيم على بعد (40 كم) غرب مدينة الموصل في شمال غرب العراق (شكل 1) وتمت دراسة صخور تكوين الجريبي الجيري بعمر (Early-Middle Miocene) المنكشف في المنطقة، والذي يبلغ سمكه (64 متر). يتألف جزءه السفلي من صخور متطبقة من الحجر الجيري الأبيض الذي يتغير تدريجيا نحو الأعلى إلى طبقات من الحجر الجيري الصلب والحجر الجيري المستحاثي والذي يمتاز بالتطبق الجيد أيضا، فضلا عن بداية ظهور البريشيا المتكونة من الدولومايت. في حين يظهر الجزء العلوي بشكل جسم كتلي غير متطبق مؤلف من صخور الحجر الجيري الصلب والمتدلمت، الذي تنتشر على جوانبه المنحدرة البريشيا الدولومايتية وبشكل كبير جدا، كما يتواجد السترومانولايت الذي يظهر بشكل رقائق نحيفة في مناطق معينة من هذا الجسم الكتلي. ومن الجدير بالذكر أن سطح التماس السفلي لتكوين الجريبي الجيري غير واضح وذلك بسبب ظهوره في لب الطية، بينما يظهر سطح التماس العلوي للتكوين مع تكوين الفتحه بشكل سطح عدم توافق زاوي (Mohi-addin et al., 1977)، كما أشار(أغوان والعباسي، 1997) إلى إن بيئة ترسيب تكوين الجريبي ممثلة ببيئات الحيد وأمام وخلف الحيد. إن الهدف من هذا البحث هو دراسة أنواع أنسجة الدولومايت الموجودة في صخور الجزء العلوي من التكوين، فضلا عن دراسة عملية الدلمتة وتحديد موديلاتها.




شكل 1: خارطة توضح موقع الدراسة الحالية ضمن طية شيخ ابراهيم.

**تكوين الجريبي**

قسم تكوين الجريبي في منطقة الدراسة الى قسمين اعتمادا على ظاهرة التطبق (شكل 2):

**1-الجزء السفلي المتطبق:**

تظهر صخورهذا الجزء بشكل طبقات يتراوح سمكها بين (25-100) سم ذات صلادة متباينة، ممثلة بصخور الحجر الجيري الطباشيري وصخور الحجر الجيري الصلب ذو اللون الأبيض-الرصاصي، والحجر الجيري المستحاثي الغني بمستحاثات (المنخربات، شوكية الجلد، فأسية القدم، الطحالب الحمراء،الطحالب الزرقاء-الخضراء) وبنسب مختلفة ، ويتراوح حفظ هذه المستحاثات بين جيد ورديء والتي تتواجد ضمن أرضية مؤلفة من المكرايت والسباري كالسايت. ويبلغ السمك الإجمالي لهذا الجزء (40) مترا، وتضمنت صخوره السحنات التالية: سحنة الحجر الجيري المتراص المستحاثي (A) وسحنة الحجر الجيري الطيني المستحاثي (B) وسحنة الحجر الجيري الواكي المستحاثي (C) (العباسي، 1994 ).

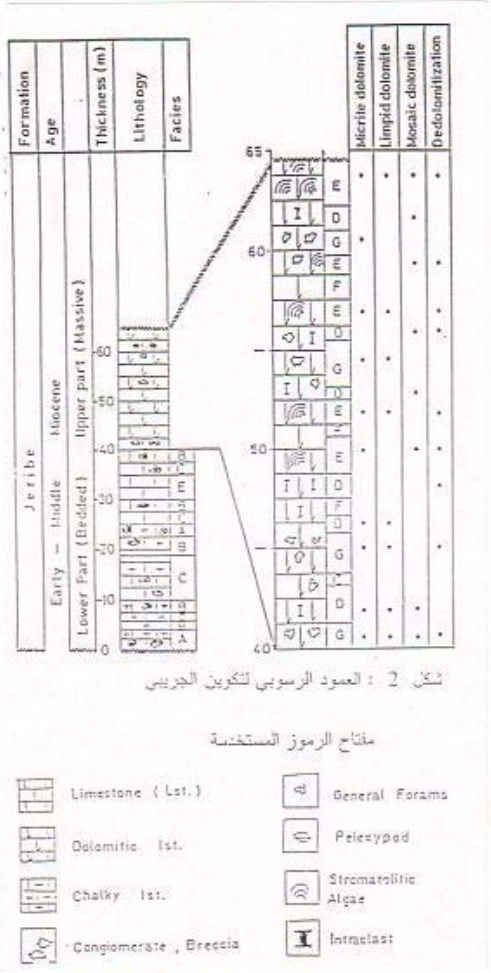
**2-الجزء العلوي الكتلي:**

ويظهر هذا الجزء بشكل جسم كتلي ،عديم التطبق ،مؤلفا من صخور الحجر الجيري الصلد والحجر الجيري المتدلمت ذو اللون الأبيض-الرصاصي عالي الصلادة والحاوي على الفجوات ( Vugs) بأحجام تتراوح بين (1-4) سم فضلاً عن انتشار البريشيا الدولومايتية على الجوانب المنحدرة لهذا الجزء ومن كافة الاتجاهات(لوحه 1-1). تمتاز صخور هذا الجزء الكتلي باحتوائها على نسبة عالية من مستحاثات الطحالب الزرقاء-الخضراء المغمورة ضمن أرضية مؤلفة من المكرايت أو من الدولومايت ، وقد ذكر (Abdullah et al., 1994) أن هذه الطحالب تظهر تحت المجهر بشكل أجسام دائرية (Calcisphere like) تابعة لجنس (*chlorellopsis coloniata*) (لوحه 1-2) وتعد هذه الطحالب المكون الرئيسي لهذا الجسم الكتلي الذي يصل سمكه إلى (24) متر. وأشتملت صخور هذا الجسم الكتلي على السحنات التالية: سحنة الحجر الجيري الواكي الحاوية على القطع الفتاتية المتدلمتة ( D ) وسحنة الحجر الجيري الطحلبي المتدلمتة (E) وسحنة الحجر الجيري الناعم- الخشن البلورات (F) وسحنة الحجر الجيري المتدلمت الحاوي على البريشيا الدولومايتية (G) (العباسي، 1994).

تمتاز صخور الجزء العلوي بتأثرها الواسع بعملية الدلمتة ، ولأهمية هذه العملية وتأثيرها الكبير على صخور هذا الجزء فقد تم دراستها بشكل مفصل مع التعرف على أنسجة الدولومايت التي كونتها هذه العملية وتحديد الموديل الذي تمت بموجبه عملية الدلمته.

**أنسجة الدولومايت Textures of dolomite:**

تنتشر عملية الدلمتة بشكل واسع وواضح في الجزء العلوي من تكوين الجريبي حيث يظهر الدولومايت




شكل 2 : العمود الرسوبي لتكوين الجريبي

**شكل 2: العمود الرسوبي لتكوين الجريبي.**

بأشكال بلورية مختلفة (عديمة الأوجه، ناقصة الأوجه، كاملة الأوجه) وذات حجم بلوري يتراوح بين الدقيق إلى 0.5 ملم. لقد ظهرت العديد من المحاولات لتصنيف الدولومايت ومنها محاولة (Friedman, 1965 ) اعتمادا على النسيج ، ثم طور هذا التصنيف من قبل (Gregg and Sibley, 1984) و ( Silbey and Gregg, 1987) و (Amthor and Friedman, 1991) و (Warren, 2000) بالاعتماد على شكل الحدود البلورية وحجم بلورات الدولومايت. تم استخدام تصنيف (Friedman, 1965) و (Gregg and Sibley, 1984) في الدراسة الحالية وأمكن تشخيص الأنسجة الدولومايتيه التالية:

**1- الدولومايت الدقيق التبلور Aphanotopic dolomite:**

تظهر بلورات الدولومايت بأشكال بلوريه غير واضحة و ذلك بسبب حجمها البلوري الدقيق (Aphanitic) والذي لايمكن من خلاله تمييز الحدود بين البلورات. ويظهر هذا الدولومايت في سحنات الحجر الجيري الواكي الحاوي على القطع الفتاتية المتدلمتة (D ) وسحنة الحجر الجيري الطحلبي المتدلمتة (E) وسحنة الحجر الجيري المتدلمت الحاوي على البريشيا الدولومايتية ( G ).حيث يشكل الدولومايت الدقيق التبلورالأرضية (Matrix) الذي تتطمر فيها المكونات الهيكلية مثل فأسية القدم (لوحه 1-3).

من الممكن إن يترسب هذا النوع من الدولومايت ضمن الرواسب الكاربوناتيه وبصورة مباشرة من مياه البحر (وكذلك عن طريق الإحلال) وخاصة في البيئات الحديثة مثل البيئات البحرية الجافة الحارة (السبخة) والمسطحات الفوق مدّيه (Supratidal flat) ويكون هذا الدولومايت مترافقا مع المتبخرات (Dur Garasad Rao et al., 1987) فضلا عن إمكانية تواجده بشكل قشره رقيقة تمثل امتداد لقشرة الدولومايت في المسطحات بين المدّية (Sass and Katz, 1982 ). وقد أشار (Zenger, 1983) إلى أن الدولومايت الذي يترسب بصورة مباشرة من ماء البحر في البيئات تحت المدّيه الضحلة والفوق مدّيه (Shallow subtidal, Supratidal) تترافق معه في التتابع الرسوبي المظاهر التالية: تراكيب عين الطير، التشققات (Cracks) ، قوالب المتحجرات وبعض الثقوب (Burrows). كما ذكر (Longman, 1982) بأن الدولومايت ذو الترسيب الأولي يظهر على شكل طبقات ذات امتداد جانبي واسع في بعض البحيرات ذات المياه المختلطة والمفرطة الملوحة (Brackish to hypersaline) في خليج بافن في تكساس.

وفي الدراسة الحالية فأن إمكانية نشوء هذا النوع من الدولومايت بشكل ترسيب أولي ضعيفة وذلك لعدم وجود الأدلة التي تدعم ترسيبه الأولي كأن يكون مالئ لفراغات المستحاثات بشكل أنطقه مع الكالسايت. لذلك فمن المرجح أن تنتج الأرضية الدولومايتيه من إحلال الدولومايت محل الطين الجيري ، فقد أشار (Ward and Halley, 1985) إلى هذا النوع من الدولومايت يحل محل الأرضية الجيرية تاركا المستحاثات غير متدلمته، وهو ما يظهر في صخور البحث. إضافة إلى احتواء هذا النوع من الدولومايت على أثار للطين

الجيري الذي يمثل الكالسايت الدقيق التبلور، وهذا يتنافى مع ما أشار أليه (Machel and Montjoy, 1986) من أن الدولومايت المترسب من المياه البحرية لا يحوي أي أثر للطين الجيري.

ان الارضية المكونة من الكالسايت الدقيق التبلور تكون مؤهلة لعملية الدلمته و ذلك لكون المساحة السطحية للبلورات كبيرة مما يعطي فرصة كبيرة لحصول تنويه عاليه وكثيرة (Gregg and Sibley, 1984) وكلما كانت نسبة التنويه عالية بالمقارنة مع نسبة النمو فأن حجم البلورات الدولومايتية الناتجة يكون أنعم، وهذا يوضح الدلمتة الانتقائية لبلورات كاربونات الكالسيوم الناعمة والدلمتة المبكرة للطين الجيري (Amthor and Friedman, 1991).

**2- الدولومايت الشفاف Limpid dolomite:**

يظهر هذا الدولومايت بشكل مادة سمنتية مالئة للكسور و الفجوات و هياكل المستحاثات المذابة وخاصة فأسية القدم (لوحة1-4) حيث يترسب هذا الدولومايت في الفراغات التي تحدثها عملية الإذابة. وقد أشار (Gregg and Sibley, 1984) الى إمكانية نشوء هذا النوع من الدولومايت السمنتي حول الحافات الداخلية للمكونات الهيكلية المذابة.

لقد أمكن ملاحظة هذا النسيج في سحنات الحجر الجيري الواكي الحاوي على الفتاتات المتدلمتة (D) وسحنة الحجر الجيري الطحلبي المتدلمتة (E) وسحنة الحجر الجيري المتدلمتة الحاوي على البريشيا الدولومايتية (G)، وتمتاز بلورات هذا النسيج بأنها ذات أشكال نصلية وذات حدود بلورية غير مستوية (Non planar). هذه البلورات التي تملأ قوالب المستحاثات والفجوات الصغيرة (Vugs) تكون صغيرة الحجم عند الحافة الداخلية للفجوة و يزداد حجمها باتجاه مركز الفراغ ويكون هذا المركز في بعض النماذج المدروسة مملوءا بالكالسايت، كما ويمتاز هذا النوع من السمنت الدولومايتي بظاهرة التنطق والذي يشيرالى عمليه تحويرية تمت تحت ظروف كيمائية متباينة، حيث نلاحظ بأن الانطقة تنمو الواحدة فوق الأخرى باتجاه المركز وكل نطاق مؤلف من العديد من البلورات المتراصة والتي تكوّن في النهاية نوع من التنطق نتيجة لتطور نمو البلورات حجميا من الحافة باتجاه مركز الفراغ.

وقد أشار (Ward and Halley, 1984) إلى وجود هذا النوع من الدولومايت والذي أطلق عليه الدولومايت المتنطق(Zoned dolomite) الذي يتكون في نطاق المزج حيث يظهر بشكل رقائق تنمو الواحدة فوق الأخرى باتجاه مركز الفراغ. أن ظهورهذا النوع من الدولومايت يشير الى وجود نطاق مزج (Mixing zone) بين نوعين من المياه (مالحة وعذبة) حيث ان التذبذب بنسب المياه الممزوجة يتحكم في درجة إشباع الدولومايت والكالسايت. وكلما ازدادت كمية المياه العذبة في نطاق المزج فأن إمكانية تكون الدولومايت تقل وتزداد احتمالية ترسيب السباري كالسايت (Humphrey, 1988) وهذا ما تم ملاحظته في

بعض الفجوات (Vugs) التي تكون حوافها الداخلية مغلفة بالسمنت الدولومايتي والمركز مملوء ببلورات من الكالسايت.

**3- نسيج الدولومايت الموزائيكي Mosaic dolomite texture:**

يظهر هذا الدولومايت بهيئة موزائيك من البلورات التي تمتلك حدود بلورية مستوية ، وذات اشكال ناقصة الأوجه أو كاملة الأوجه، كما أنها تظهر تباينا واضحا في الحجم.

وقد تم تقسيم هذا النسيج من الدولومايت الى ثلاثة أنواع وذلك اعتمادا على الشكل البلوري:

**A- نسيج الدولومايت الموزائيكي الكامل الأوجه Idiotopic mosaic dolomite texture:**

يظهر الدولومايت بهيئة موزائيك من البلورات ذات حدود بلورية مستوية وبأشكال كاملة الأوجه، ويتراوح الحجم البلوري للدولومايت مابين (0.01 – 0.04) ملم. فضلا عن وجود بلورات بحجم أكبر تصل إلى (0.2) ملم. اذ تمتاز هذه البلورات بمركز معتم وحافة واضحة ونظيفة (لوحة 2-1).

لقد أطلق (Gregg and Sibley, 1987) تسمية الدولومايت الكامل الأوجه (Idiotopic dolomite) على نسيج الدولومايت المستوي (Planar) الذي يتكون من موزائيك من البلورات ذات الحدود المستوية.

ويظهر هذا النوع من الدولومايت في سحنات الحجر الجيري الواكي الحاوي على الفتاتات المتدلمتة (D) وسحنة الحجر الجيري الطحلبي المتدلمتة (E) وسحنة الحجر الجيري المتدلمت الحاوي على البريشيا الدولومايتية (G).

يتكون هذا النوع من الدولومايت ويتطور بسبب أعادة تبلور الدولومايت المؤلف للارضية (Matrix dolomite) مما يؤدي الى تكوين بلورات كاملة الأوجه والتي تربطها علاقة ترابط ضعيفة فيما بينها مما يؤدي الى حدوث فراغات بينية بين بلورات الدولومايت والتي تكون مملؤة بالمكرايت.

**B- نسيج الدولومايت الموزائيكي الناقص الأوجه Hypidotopic mosaic dolomite texture:**

يظهر هذا الدولومايت على هيئة موزائيك من بلورات ذات حدود بلورية مستوية (Planar ) وذات اشكال ناقصة الأوجه ، كما يمتاز هذا النسيج بكبر حجم بلوراته التي تكون مترابطة ومتعشقة الواحدة مع الأخرى بشكل جيد مما لايسمح بتواجد فراغات بينية تملأ بمعادن اخرى وعلى النقيض من النسيج السابق (لوحة 2-2).ويظهر هذا الدولومايت في سحنة الحجر الجيري الطحلبي المتدلمتة (E ) وسحنة الحجر الجيري المتدلمت الحاوي على البريشيا الدولومايتية (G). ان هذا النوع من الدولومايت يظهر كاستجابة لنهاية عملية الدلمتة حيث تكون بلورات الدولومايت كبيرة الحجم وذات حافة واضحة ومركز معتم يشير الى وجود مكتنفات من الكالسايت في وسط المعين.

وقد أشار (Krets, 1992) بأن المراحل الأخيرة من عمليات إحلال الدولومايت والتي تتم بواسطة

حركة المحاليل خلال الرواسب الكاربوناتية التحت سطحية تنتج بلورات كبيرة الحجم من الدولومايت.

**C- نسيج الدولومايت البورفيروتوبي Porphyrotopic dolomite texture:**

ويظهر هذا الدولومايت بهيئة بلورات ذات حدود بلورية مستوية (كاملة الأوجه-ناقصة الأوجه)، وذات حجم بلوري يصل الى (0.05) ملم، غير مترابطة بشكل جيد ، حيث تتواجد هذه البلورات الطافية ضمن أرضية من الكالسايت الدقيق التبلور (لوحة 2-3).

وقد أشار كلا من (Gregg and Sibley, 1984) الى أن نسيج معينات الدولومايت الطافية في أرضية ناعمة من الكالسايت يدعى بالنسيج البورفيروتوبي الذي تكون بلوراته كاملة الأوجه وذو حدود بلورية مستوية (Porohyrotopic)P. Idiotopic وقد ذكر(Friedman, 1965 ) إلى أن تواجد هذه المعينات الطافية من الدولومايت يشير الى المراحل الأولية لعملية الدلمتة.

تظهر الأنسجة الثلاثة (A, B, C) الأنفة الذكر بشكل واضح في صخور البحث وتمتاز بلورات الدولومايت بأحتواءها على ظاهرة التنطق ،و تعزى هذه الظاهرة إلى الاختلاف في التركيب الكيميائي ونسب العناصر الموجودة في المحاليل المرسبة للدولومايت، حيث ذكر (Gawthorpe, 1987) إلى أن الاختلاف في كيميائية الجزء الوسطي عن الحافي يعزى الى الاختلاف في توزيع نسب الحديد والمنغنيز في هذين الجزئين والتي تنتج من الاختلاف في نسب هذين العنصرين في المحاليل الكيميائية المرسبة للدولومايت نتيجة اختلاف تراكيز العناصر وقلتها من البداية و إلى نهاية الترسيب.

وتمتاز بلورات الدولومايت بوجود المكتنفات المؤلفة من الكالسايت المعتم اللون في وسط معينات الدولومايت ذات الحافة الواضحة حيث فسرت هذه الظاهرة على أساس ترسيب بلورات الدولومايت تحت ظروف حرارية واطئة ينتج عنها بلورات ذات مركز معتم مؤلفا من الكالسايت الواطيء المغنيسيوم (Choquette and Steinen, 1980) وحافة خارجية واضحة تنتج من محاليل غير مشبعة بالكالسايت الواطيء المغنيسيوم (Land et al., 1975).

كما ويمكن ملاحظة بعض معينات الدولومايت ذات المركزالمذاب و أحيانا فارغة (لوحة 2-4) حيث يكون مركزها متكونا من دولومايت غير مستقر قد عانى من عملية الديدلمته بعد تكوين الحواف المستقرة للمعين. و يمكن تفسير ذلك على أساس تواجد مركز من الدولومايت غير المستقر محاط بدولومايت أكثر استقرارا، وعند خضوع هذا النوع من الدولومايت الى محاليل غير مشبعه فأن المركز يتأثر بالأذابه أكثر من الحواف مؤديا الى نشوء المعينات ذات المركز المذاب تحت ظروف الديدلمته (Folk and Seidlacka, 1974).

**موديل الدلمتة Model of dolomitization:**

على ضوء المعطيات البيئية والترسيبية المستقاة من دراسة السحنات ومستحاثاتها والعمليات التحويرية التي تعكس الظروف البيئية الموجودة فيها تبين ان تكوين الجريبي يترسب في بيئة لاغونية واقعة خلف الحيد ممثلة بصخور الجزء السفلي من التكوين، وبيئة الحيد وأمام الحيد ممثلة بصخور الجزء العلوي من التكوين (أغوان والعباسي، 1997) حيث تعرض هذا الجزء الى عملية دلمتة شديدة أثرت بشكل كبير على جميع سحناته.

ان الموديلات التي تحدث فيها عملية الدلمتة متعددة تعتمد على الظروف المحيطة بفترات حدوثها، وأن لكل موديل خواصه وصفاته التي ينفرد بها عن الموديلات الأخرى.

أن الموديل الأمثل لحصول عملية الدلمتة في صخور البحث هو موديل المزج (Mixing zone)، وذلك لعدم ترافق صخور المتبخرات و شواهدها ضمن صخور البحث، ويتطلب هذا الموديل امتزاج نوعين من المياه مختلفين بنسب الإشباع حيث تمتزج مياه بحرية مع مياه عذبة لأحداث عملية الدلمتة. أستخدم هذا الموديل من قبل العديد من الباحثين ومنهم: (Land 1973, Badiozamani, 1973, Hanshow et al., 1971) وأستخدمه (Badiozamani, 1973)، لتوضيح التواجد الواسع لصخور الدولومايت بعمر الأوردوفيشي الأوسط (Middle Ordovician shelf dolomite) غير المترافقة مع المتبخرات ويتطلب هذا الموديل رفع نسبة (Mg / Ca) المتأتية من خلال مزج محاليل مائية ذات ملوحة متباينة، ويمتاز الدولومايت الناتج في صخور البحث بتنوعه الحجمي الكبير حيث أشار (Badiozamani, 1973) الى إمكانية مشاهدة الدولومايت في نطاق المزج بأحجام مختلفة من الدولومايت السباري الى الدقيق التبلور فضلا عن ظهور معينات الدولومايت بمركز معتم و حافة واضحة. وقد ذكر (Longman, 1982) الى أن معظم بلورات الدولومايت المتكونة في نطاق المزج تمتاز بمركز معتم و حافة واضحة. ومن الدلائل الأخرى على نشوء هذا الدولومايت في نطاق المزج هو تطور المسامية القالبيه والفجوات إضافة الى تواجد الدولومايت الشفاف ( Limpid dolomite) والذي يملأ هذه الفراغات و الفجوات المذابة حيث أشار (Randazzo and Cook, 1987) الى ان معظم الدولومايت الذي يملأ الفجوات في الوقت الحاضر يقتصر وجوده على بيئات المزج (Mixing zone) وقدم دلائل على ذلك مثل تطور المسامية القالبيه والفجوات (Vugs) التي تدل على ظروف مياه عذبة في النطاق الفادوزي والفرياتي (Fresh water phreatic and Vadose) إضافة إلى الدولومايت الشفاف الذي يملأ الفجوات والذي يدل على ظروف مزج مياه عذبه مع مياه بحريه و هو ما يظهر في صخور البحث.

إن ملاحظة الدولومايت في صخور البحث بشكل واضح وهو يملأ الفجوات وأصداف المستحاثات المذابة وبشكل شفاف أو بشكل رقائق تمتلك بلوراته صفة الزيادة بالحجم باتجاه المركز وفي بعض النماذج

يمكن ملاحظة وجود الكالسايت في مركز الفجوة المسمنتة حافيا بالدولومايت والذي يشير الى التغير في ظروف المياه الممزوجة نحو مياه اكثر عذوبة، حيث ذكر (Humphrey and Quinn, 1989) الى ان الدولومايت الشفاف يدل على الترسيب في نطاق المزج (Mixing zone) وان التنطق الذي يظهر في هذا الدولومايت يعكس التغير في نسبة (Mg/Ca) عند امتزاج المياه الجوفية مع المياه العذبة، كما ذكر أن هذا النوع من الدولومايت يترسب ببطئ في المحاليل ذات الملوحة الواطئة وأشار الى أن النسبة الواطئة من (Mg/Ca) مناسبة لترسيب الدولومايت الشفاف (Limpid dolomite)، وفي حالة كون المياه الممزوجة أكثر عذوبة فأنها تؤدي الى تداخل بين الكالسايت والدولومايت، ويعزى هذا الى التذبذب في نسبة الإشباع لكلا المعدنين حيث انه كلما ازدادت كمية المياه العذبة فأن إمكانية تكون الدولومايت تقل وتزداد احتمالية ترسيب السباري كالسايت في وسط الفراغ وكما هو في صخور البحث.

أن تحول المياه الممزوجة الى مياه أكثر عذوبة يعكسه وجود بلورات الدولومايت الفارغة وبلورات الدولومايت ذات المركز المذاب حيث أنها تشير إلى عملية الديدلمتة والتي تشير إلى وجود فترات تعرض الرواسب للظروف الجوية الناتجة عن عدم الاستقرار في مستوى سطح البحر وما يرافقه من تذبذب في نسب امتزاج المياه البحرية والمياه العذبة.

## الاستنتاج

تم تقسيم صخور تكوين الجريبي إلى جزئين اعتمادا على التطبق وهما الجزء السفلي المتطبق والجزء العلوي الكتلي الذي يظهر تأثرا كبيرا بعملية الدلمته وقد تم تشخيص الأنواع التالية من انسجه الدولومايت (الدولومايت الدقيق التبلور، الدولومايت الشفاف، والدولومايت الموزائيكي). ومن خلال الشواهد والأدلة المرافقة لهذه الأنسجة تبين إن عملية الدلمته في صخور البحث قد تمت بموديل المزج (Mixing zone)

## شكر و تقدير

يشكر الباحثون كلا من الدكتور ممتاز احمد أمين والسيد نضال احمد لملاحظاتهم القيمة وتوجيههم السديد في قراءة البحث.

## المصادر العربية

أغوان، ثامر عبد الرزاق، العباسي، زيد عبد الوهاب، 1997. دراسة رسوبية لتكوين الجريبي في طية شيخ إبراهيم (تل مسعود) شمال غرب العراق، مجلة علوم الرافدين، المجلد 8، العدد 1. ص 48-57.

العباسي، زيد عبد الوهاب، 1994. دراسة رسوبية لتكوين الفرات في منطقة دير المالح وتكوين

الجربي في منطقة شيخ إبراهيم شمال غرب العراق. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الموصل، جامعة الموصل. 128 صفحة.

## المصادر الاجنبية

Abdullah, T.Y., Al–Samman, A.H. and Thanoon, A.R., 1994. Lacustrine algal reef from the Jeribe Formation, Northern Iraq. Jour. Geol. Soc. Iraq, No.1, Vol.27, pp.200-215.

Amthor, J.E. and Friedman, G.M., 1991. Dolomite rock texture and secondary porosity development in Ellenburger group carbonates (Lower Ordovician), West Texas and Southeastern New Mexico. Sedimentology, Vol.38, pp.343-362.

Badiozamani, K., 1973. The dorage dolomitization model application to the middle Ordovician of Wisconsin. Jour. Sed. Petrology, Vol.43, pp.965-984.

Choquette, P.W. and Steinen, R.P., 1980. Mississippian non supratidal dolomite, Ste. Geneviere limestone, Illinois Basin; evidence for mixed water dolomitization. In: Zenger, D.H., Dunham, J.B. and Ethington, R. L.(Eds.), Concepts and Models of Dolomitization. Spec. Publ. SEPM., Vol.20, pp.168-196.

Dur Garasad RAO, N.K.A., Al-Imam, O.A.O. and Behairy, A.K.A., 1987. Early mixed-water dolomitization in the Pleistocene reef limestone, west coast of Saudi Arabia. Sedimentary Geology, Vol.53, pp.231-245.

Folk, R.L. and Siedlecka, A., 1974. "Schizohaline" environment its sedimentology and diagenetic fabrics as exemplified by Late Paleozoic rock of Bear Land, Suatbard. Sedimentary Geology, Vpl.4, pp.1-15.

Friedman, G.M., 1965. Terminology of crystallization textures of fabrics in sedimentary rocks. Jour. Sed. Petrology, Vol.35, No.3, pp.643-655.

Gawthorpe, R.L., 1987. Burial dolomitization and porosity development in a mixed carbonate-clastic sequence and example from the Bow Land basin, Northern England. Sedimentology, Vol.34, pp.533-550.

Gregg, J.M. and Sibley, D.F., 1984. Epigenetic dolomitization and origin of xenotopic dolomite texture. Jour. Sed. Petrology, Vol.54, pp.908-931.

Hanshow, B.B., Back, W. and Deike, R.G., 1971. A geochemical of hypothesis for dolomitization by ground water. Econ. Geol., Vol.66, pp.710-724.

Humphrey, J.D., 1988. Late Pleistocene mixing zone dolomitization, Southeastern Barbados, West Indies. Sedimentology, Vpl.35, pp.327-348.

Humphrey, J.D. and Quinn, T.M., 1989. Coastal mixing zone dolomite, forward modeling and massive dolomitization of platform-margin carbonate. Jour. Sed. Petrology, Vol.59, No.3, pp.438-454.

Kretz, R., 1992. Carousel model for the crystallization of saddle dolomite, Jour. Sed. Petrology,Vol.62, pp.190-195.

Land, L.S., 1973. Holocene meteoric dolomitization of Pleistocene limestones, North Jamaica, Sedimentology. Vol.20, pp.411-424.

Land, L.S., Salem, M.R. and Morrow, A.W., 1975. Paleohydrology of ancient dolomites, geochemical evidence: A.A.P.G. Bull., Vol.59, pp.1062-1125.

Longman, M.W., 1982. Carbonate diagenesis as a control stratigraphic traps. A.A.P.G. Bull., education course, Note series, 21p.

Machel, H.G. and Mountjoy, E.W., 1986. Chemistry and environment of dolomitization- A reappraisal: Earth Science Reviews, Vol.23, pp.175-222.

Mohi-addin, R.M., Sissakian, V., Yousif, N., Amin, R. and Rofa, S., 1977. Report of the regional mapping of Mosul Tel Afar area. SOM Library (Unpublished report).

Randazzo, A.F. and Cook, D.J., 1987. Characterization of dolomitic rocks from the coastal mixing zone of the Floridian Aquifer, Florida, USA. Sedimentary Geology,Vol.54, pp.169 –192.

Sass, E. and Katz, A., 1982. The origin of platform dolomite, American Jour. of Science, Vol.282, pp.1184-1213.

Sibley, D.E. and Gregg, J.M., 1987. Classification of dolomite rock texture. Jour. Sed. Petrology, Vol.57, pp.967-975.

Ward, W.C. and Halley, R.B., 1985. Dolomitization in a mixing zone of near–sea water composition, Late Pleistocene, Northeastern Yucatan Peninsula. Jour. Sed. Petrology, Vol.55, No.3, pp.407-420.

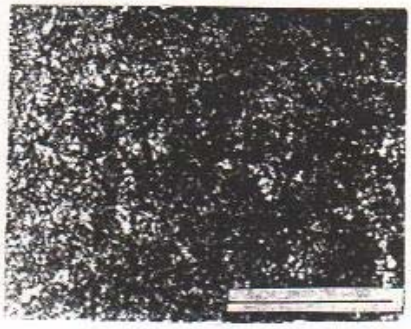
Warren, J., 2000. Dolomite: occurrence evolution and economically important associations, Earth Science Reviews, Vol.52, pp.1–81.

Zenger, D. H., 1983. Burial dolomite in the Lost Burro Formation (Devonian) east–central California, and the significance of late diagenesis dolomitization. Geology, Vol.11, pp.519-522.

لوحة (1)

(1-1) صوره توضح البريشيا الدولومايتيه

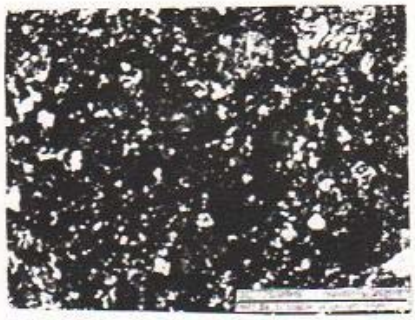
( 2-1 ) الأشكال الكرويه للطحالب الزرقاء–الخضراء
المقياس = 0.5 ملم (X.N.)



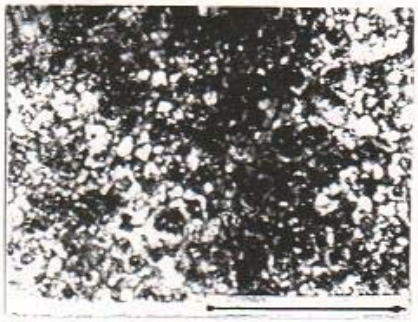
(3-1) الدولومايت الدقيق التبلور ( Aphanotopic )
المقياس = 1 ملم (X.N.)

(4-1) الدولومايت الشفاف (Limpid dolomite)
المقياس = 1 ملم (X.N.)

لوحة (2)



(2-1) الدولومايت الموزائيكي الكامل الأوجه
المقياس = 1 ملم (X.N.)



(2-2) الدولومايت الموزائيكي الناقص الأوجه
المقياس = 1 ملم (X.N.)

(2-3) نسيج الدولومايت البورفيروتوبي
المقياس = 0.5 ملم (X.N.)

(2-4) معينات الدولومايت الفارغه ( المركز )
المقياس = 0.5 ملم (X.N.)