دراسة رسوبية ومعدنية لتراكيب الدرنات في جبل سنام جنوبي العراق

المدرس المساعد
نائل عبد الامام كريم النجار
جامعة البصرة - كلية العلوم - قسم علم الارض

المستخلص

درست سبعة مقاطع في جبل سنام جنوبي العراق تحوي انواعا" مختلفة من الدرنات وخضعت العينات الى عملية الفحص المعدني بجهاز الاشعة السينية الحائدة فضلا" عن الفحص البتروغرافي بعد تحضير الشرائح الصخرية للعينات قيد الدراسة.

أظهرت الدراسة الحقلية و الدراسة المعدنية ان هذه الدرنات ذات محتوى سليكاتي ، جيري ودولومايتي في طبقات الحجر الجيري ، المارل والحجر الجيري المتدلمت على التوالي ، كذلك وجود تراكيب كروية ذات تركيب جيري –سليكاتي في طبقات الرمل الجيري .

قد ميز ثلاثة اشكال من الدرنات تمثل الاول بالدرنات الجيرية الكروية الحاوية على المتحجرات الفورامنيفرا والطحالب المعروفة بالدرنات الشعاعية ، اما الشكل الثاني فتمثل بالدرنات الدولومايتية على شكل دوائر متحدة المركز اما الشكل الثالث فظهر بشكل شبه كروي للعقد السيليكية المعروفة بالصوان . ويرجع اصل تكون هذه الدرنات العمليات الدفن العميق ومايرافقه من احلال فضلا" عن النمو حول هياكل المتحجرات من الفورامنيفرا والطحالب .

Sedimentary and mineralogical study of concreations structure in Jabil sanam, southern Iraq

Assistant teacher
N.A.I. Al-Najar
Geology Dept./ Science college/ Basrah University
geonael@yahoo.com

Abstract

Seven sections of different types of concretions were studied mineralogical by using X.R.D. , and petrographical in thin section for seven selected sample .

The mineralogical and petrographical studies where showed the siliceous, carbonate, and dolomitic of concretions' in layer of limestone and marl , in edition lime-siliceous spherical structure in layer of limesandston.

Three types of concretions were distinguished :spherical lime concretion which contain foraminifera as sptaria form , rounded shape of dolomitic concretion , silicate noudle (chert) and geode.

The origin of concretion were barial processes , replacing and growth mineral around foraminifera and algae.

المقدمة Preface

تعتبر الدرنات من التراكيب الرسوبية الثانوية الناتجة بفعل العمليات التحويرية للرواسب وتتواجد في اغلب الصخور الرسوبية مثل الحجر الجيري والدولومايت و المارل (Pettijohn.1975.p.470)كما تمثل الدرنات تجمعات لمواد رسوبية غير عضوية في رواسب تختلف عنها في التركيب المعدني (Folk.1974.p.152) , نتيجة ملىء الفراغات في الصخر المضيف وعمليات الاستبدال المعدني

والاحلال الميكانيكي بفعل ثقل الطبقات ، وتختلف الدرنات عن العقد من حيث كون الاولى ذات اشكال كروية منتظمة الشكل تنمو حول حبيبة مركزية او هيكل متحجر((Blatt.1967.p.1033)وقد تحوي تراكيب داخلية كما في الدرنة الشعاعية والجيود تملأ بمعادن مختلفة مثل الكوارتز البارايت والكاسايت و اكاسيد الحديد بينما العقد فتتخذ اشكالا" غيرمنتظمة وتخلو من التراكيب الداخلية (Boggs.2010.p.152).

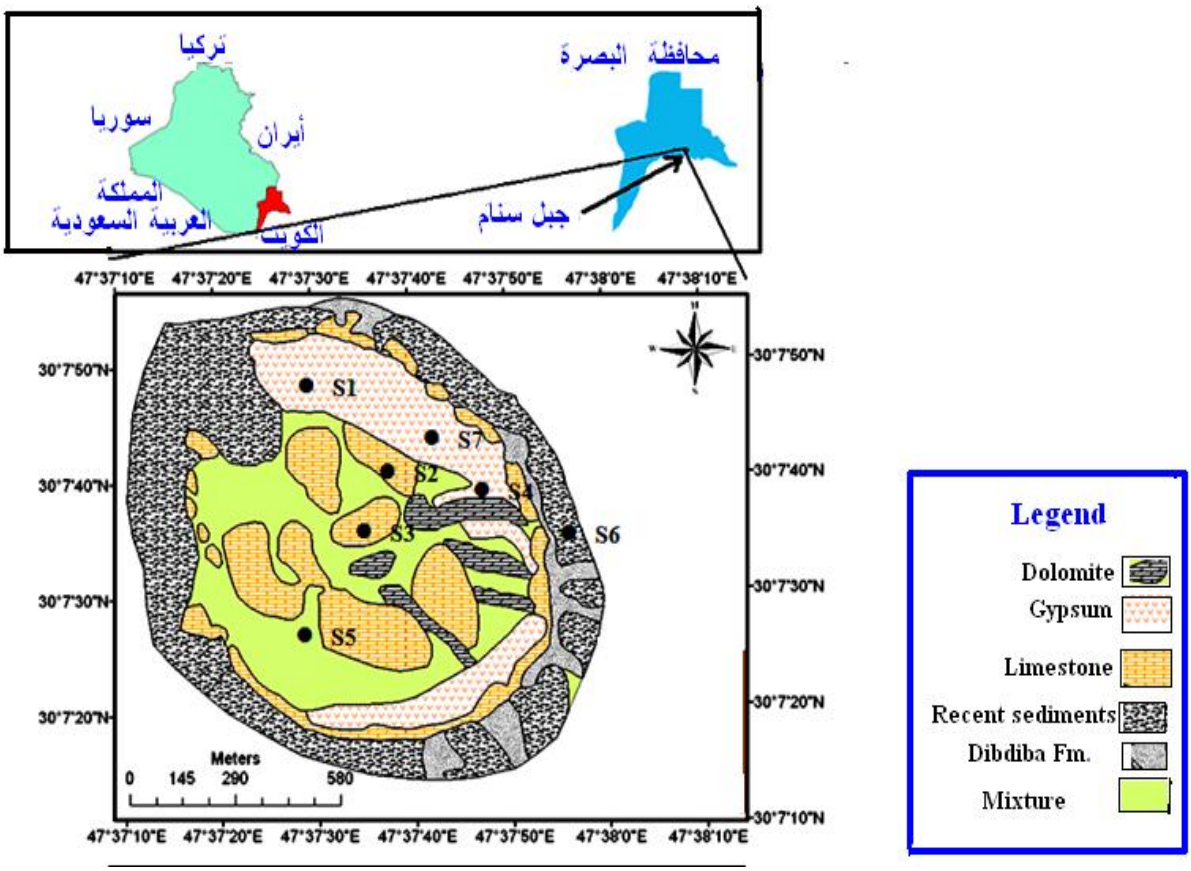
هدف البحث ومنطقة الدراسة

يهدف البحث الى تشخيص انواع الدرنات الموجودة في الصخور المختلفة في جبل سنام من خلال دراستها معدنيا" وبتروعرافيا" في سبعة مقاطع مختارة ، كما في الشكل (١) .

يقع جبل سنام جنوبي العراق بمحاذاة الحدود العراقية الكويتية أذ يرتفع جبل سنام كظاهرة جيومورفولوجية قاحلة عن الأراضي المجاورة له بحدود (٩٦)متراً وحوالي (١٥٢) متراً عن مستوى سطح البحر(رمضان،١٩٩٨ ،ص. ١٠).

تشكل صخور التركيب المنكشفة على السطح ما يُعرف بصخور الغطاء (Cap rocks)المعقدة المكونات والتي تمثل الجزء العلوي من جسم الاسطوانات الملحية عادة ، والتي تتألف غالبا من المتبخرات بصورة رئيسة (سلطان،٢٠٠٣،ص،٤) . وتبعاً لـ (Al-Naqib.1970.p.12) فأن صخور جبل سنام تتألف من أربع وحدات رئيسة وحدة صخور المارل المُخضرّة /المُحمرّة، ووحدة صخور الحجر الجيري.و وحدة صخور الجبس و وحدة فتاتيات تكوين الدبدبة.

و تبعاً لتقسيمات (Buday.1987.p.5) الفيزيوغرافية للعراق فأن تركيب جبل سنام يقع ضمن سهل الدبدبة(Dibddiba plain)العائد إلى منطقة الرصيف غير المستقر (Unstable shelf) التابع إلى نطاق وادي الرافدين(Mesopotamian Zone) . أما تكتونياً ، فأن التركيب يقع ضمن منطقة الأحواض الغائرة العائدة لنطاق ما بين النهرين من أرض المقدمة للطبق العربي (Arabian Plate) وذلك حسب تقسيمات العراق التكتونية التي أقترحها(Numan.2001..p.2032) .



شكل (١) خريطة مواقع الدراسة

طرائق العمل Methoodology

العمل الحقلي Field work

تضمن القيام بمسح ميداني لمناطق ضمن جبل سنام لغرض التعرف على الوحدات الصخرية المنكشفة بفعل اختراق الاسطوانة الملحية وما رافقه من انتشار متنوع لوحادت الحجر الجيري ، الجبسم ، المارل وصخور الصوان وشوهدت تراكيب الدرنات في مواقع مختلفة كما في الشكل (١) . جمعت سبعة نماذج ممثلة من سبعة مقاطع مختارة.

العمل المختبري Laboratory work

شمل التحليل المعدني للنماذج المختارة وذلك بعد طحنها باستعمال هاون العقيق الى حجم (٥٠ مايكرون) وفحصها على حدة باستخدام جهاز الأشعة السينية الحائدة (XRD) الموجود في كلية العلوم/ جامعة البصرة وحسب ظروف التشغيل (20 mA,40kV,Ni-Filterd and CuKα radiation) تم تشخيص المكونات المعدنية وتقدير نسب المعادن بأستعمال المساحة تحت المنحني وحسب (CHAO.1960.P.80) وبرنامج PhilipsXpert High score (تقدير شبه كمي) .

حضرت شرائح صخرية مختلفة للنماذج قيد الدراسة أذ فحصت باستعمال المجهر المستقطب (Polarized Microscope) نوع (Optika) لتخديد انواع المكونات المعدنية فضلا" عن المكونات الاخرى كالمتحجرات .

وخضعت النماذج الى التحليل الشكلي للتعرف على شكلها وتقدير ابعادها وقطع النموذج الى نصفي لغرض معرفة التراكيب الداخلية الموجودة فيه.

النتائج والمناقشة :

التحليل الشكلي:

يظهر الجدول (١) النماذج المختارة الدرنات وأوزانها والطبقات الحاوية لها ، اذ يلاحظ تواجدها في طبقات مختلفة من الصخور الرسوبية وكما هو شائع تتواجد تتواجد الانواع السيليكاتية في صخور الحجر الجيري كما في النماذج C3 , C7 , C5 وتتخذ أشكالا" شبه كروية ويظهر المقطع العرضي بانها على نوعين أولهما لا يحتوي على تراكيب داخلية كما في النموذج (C3)اللوحات (1-1a),(1-1b) اما النوع الثاني فيحوي على تراكيب داخلية على شكل حلقات دائرية متحدة المركز كما في النموذجC5 اللوحات (1-3a),(1-3b) اما النموذج C7 فيظهر تركيب الجيود والتجويف الدخلي المحاط بمعدن الكوارتز كما في اللوحات (1-2a),(1-2b)

أما نماذج الدرنات ذات المحتوى الجيري فتتواجد في صخور المارل كما في النماذج (C2 ,C1) والتي تظهر نمو داخلي على شكل عروق تعرف Sptaria كما في اللوحات (١-4a)،(١-4b) ويلاحظ ايضا" النمو الكروي الجيد للنموذج C4 الممثل للدرنات دولمايتية التركيب وذات دوائر

متحدة المركز ، اللوحة (٥ -١) كما شوهدت تراكيب جيدة التكور وذات وزن مرتفع نسبيا" للنموذج مقارنة بالنماذج الاخرى C6 لوحة (٦-١) والذي بلغ ٢٢٥٠ غرام` ذات المحتوى الجيري السيلكي

جدول (١) النماذج المختارة من مواقع الدراسة مع أوزانها والطبقات المضيفة لها .

S7	S6	S5	S4	S3	S2	S1	الموقع
C7	C6	C5	C4	C3	C 2	C 1	النموذج Sample
15	**2250**	**20**	**25**	**90**	**75**	**150**	الوزن Weight (gm)
Limestone	Limesandstone	Limestone	Marl	Limesto ne	Marl	Marl	الطبقة المضيفة Host layer

اللوحة (1a -1) النموذج C3 الذي يمثل عقد الصوان Chert

اللوحة (1b -1) مقطع عرضي في نموذج C3 يظهر عدم وجود تراكيب داخلية في النموذج

اللوحة (2a -1) النموذج C7 الذي يمثل الجيود Geode

اللوحة (2b -1) مقطع عرضي في النموذج C7 يظهر التجويف في مركز النموذج

اللوحة (3a -1) النموذج C5 الذي يمثل درنة شبه كروية

اللوحة (3b -1) مقطع عرضي في النموذج C5 يظهر حلقتين من النمو الداحلي

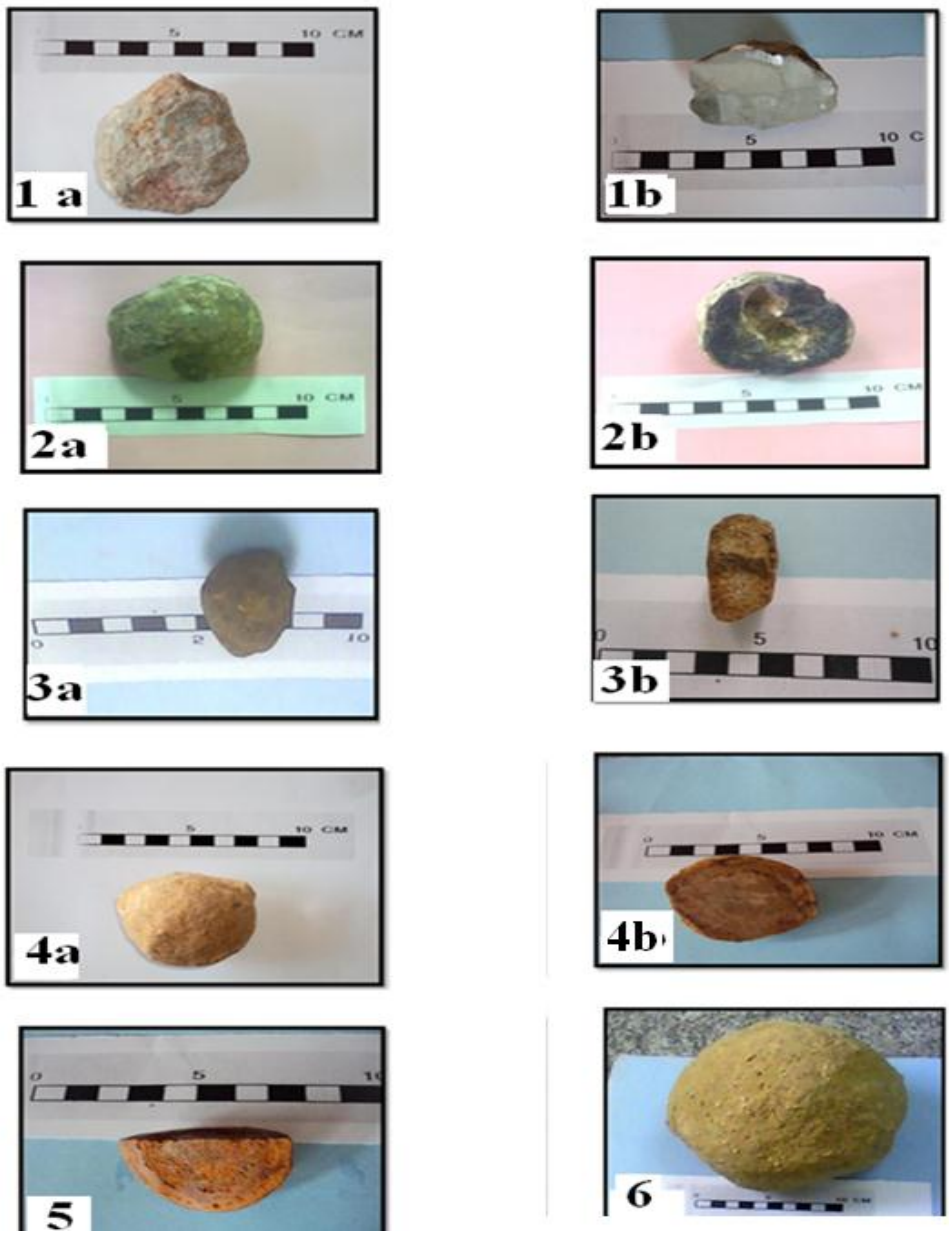
اللوحة (4a -1) النموذج C1 الذي يمثل درنة شبه كروية

اللوحة (4b -1) مقطع عرضي في النموذج C1 الذي يظهر تراكيب داخلية على شكل عروق Sptaria

اللوحة (5 -1) مقطع عرضي في النموذج C4 يظهر النمو الداخلي على شكل حلقات متحدة المركز

اللوحة (6-1) النموذج C7 الذي يظهر التكور الجيد للنموذج

لوحة (1)



التحليل المعدني Mineralogical analysis

بينت نتائج التحليل بأستخدام الاشعة السينية الحائدة وجود معادن المرو،و الكالسايت،و الدولومايت،و الجبسم ونسب قليلة من معادن الفلدسبار والهمتايت ،كما في الجدول(٢).

١- معدن المرو Quartz

شخص معدن المرو عند الانعكاسات Å(3.34, 4.2,2.4, 2.2) المنتشر في جميع النماذج بنسب مختلفة وبصورة خاصة في النماذج (C7, C5,C3) وبنسب(61%, 60%, 88%) على التوالي التي تمثل نماذج ذات تركيب سليكي كما في عقد الصوان والجيود وتقل بصورة واضحة في النموذج (C4) الدولومايتي التركيب ،كما في الاشكال (٢،٣).

٢- معدن الجبسم Gypsum

شخص الجبسم عند الانعكاسات Å (7.5, 4.28, 3.8,3.06 2.8) في نماذج الدراسة ماعدا النموذج C3 العلي المحتوى من السيلكا في عقد الصوان وكذلك النموذج (C4) الدولومايتي التركيب .

٣- معدن الكالسايت Calcite

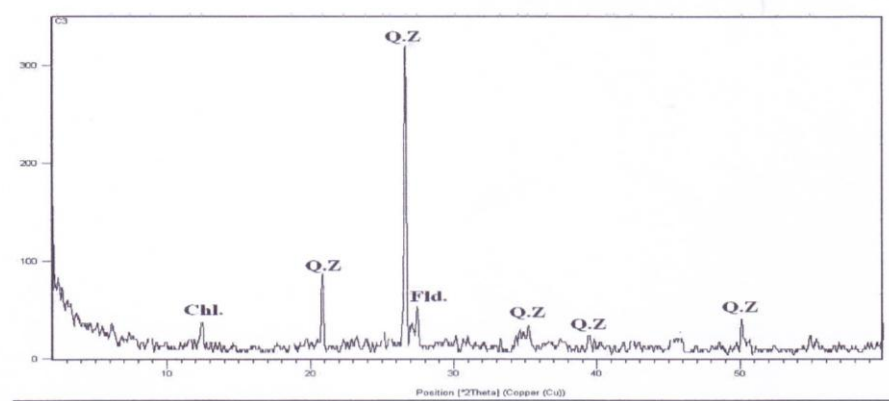
شخص الكالسايت عند الانعكاسات Å (3.04, 2.29, 1.5) يلاحظ زيادة الكالسايت في النماذج (C6, C2, C1) التي تمثل درنات جيرية في طبقات المارل ويقل في النماذج (C5, C4, C3) التى تمثل نماذج الصوان والدرنة الدولومايتية والسيليكية على التوالي .كما في الاشكال(6,5).

٤- معدن الدولومايت Dolomite

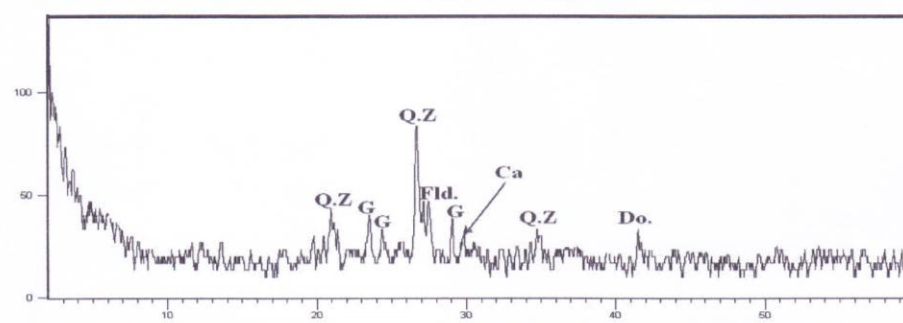
شخص الدولومايت عند الانعكاسات Å (2.89, 2.1, 1.7, 1.78, 1.8) اذ يلاحظ النسبة العالية في النماذج الدولومايتية والجيرية مترافق مع معدن الكالسايت ويشكل النسبة العظمى في النموذج C4 الذي يمثل درنات دولومايتية في صخور المارل ،كماقي الشكل (٧).

٥- المعادن الاخرى

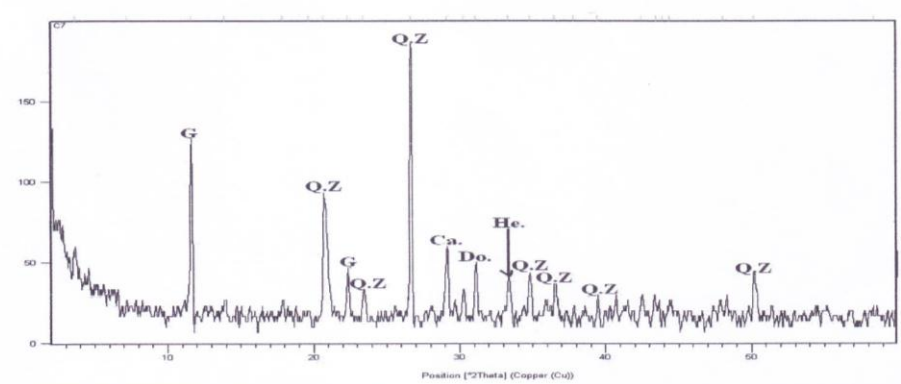
شخص الفلدسبار عند الانعكاسات Å (3.1, 3.24) في النموذجين C6, C3 فقط، اما معدن الهمتايت فقد شخص عند الانعكاسÅ (2.69) في النموذج C4 الدلومايتي التركيب واذي جعل لون النموذج بني محمر ،لوحة (5-1)



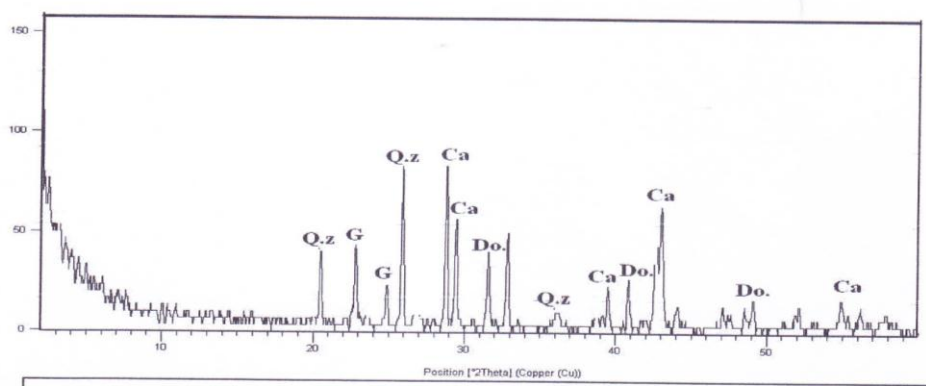
شكل (2) مخطط حيود الاشعة السينية للنموذج (C3) عقد الصوان



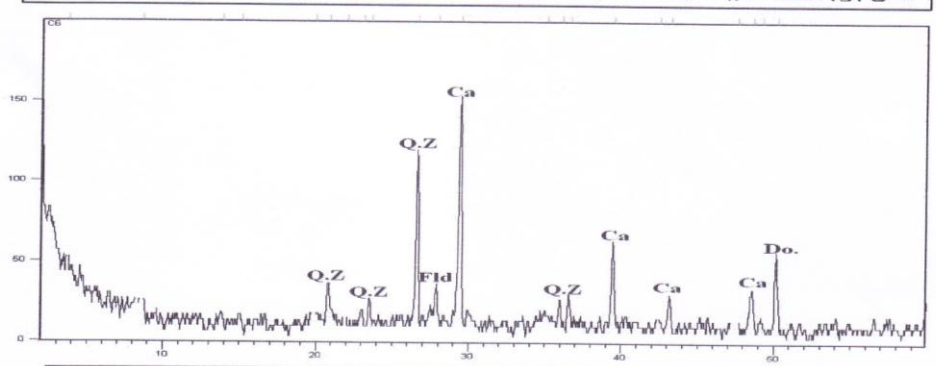
شكل (3) مخطط حيود الاشعة السينية للنموذج C5



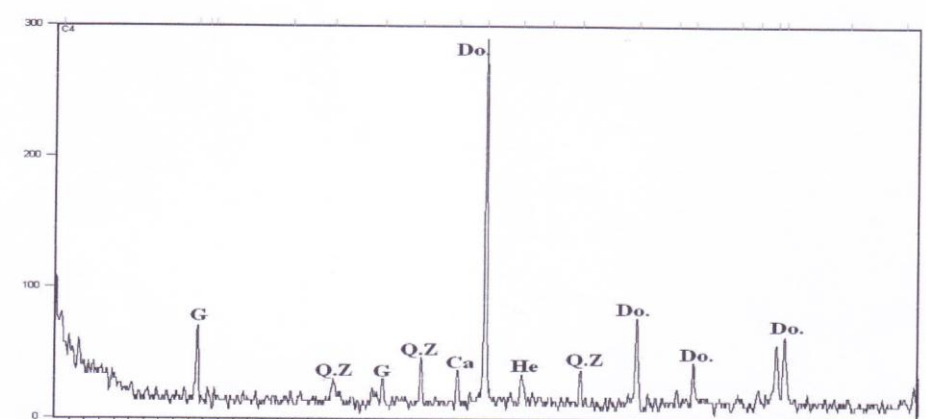
شكل (4) مخطط حيود الاشعة السينية للنموذج (C7)



شكل (5) مخطط حيود الاشعة السنية للنموذج C1



شكل (6) مخطط حيود الاشعة السينية للنموذج C6



شكل (7) مخطط حيود الاشعة السينية للنموذج C4

جدول (2) النسب المئوية لنتائج التحليل المعدني XRD

	Sample	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
Mineralogy	Quartz	28	25	88	11	60	34	60
	Feldspar	-	-	8	-	-	6	-
	Gypsum	12	17	-	11	30	-	25
	Calcite	41	34	-	4	4	51	6
	Dolomite	19	22	-	69	5	9	5
	Hematite	-	-	-	4	-	-	-
	Chlorite	-	-	4	-	-	-	-
تركيب النموذج Composition		Carbonate	Carbonate	Siliceous	Carbonate (Dolomitic)	Siliceous	Lime-siliceous	Siliceous
النوع Type		Septarian nodule	Septarian nodule	Chert	Spherical concretion	Spherical concretion	Spherical concretion	Geode
الطبقة المضيفة Host layer		Marl	Marl	Limestone	Marl	Limestone	Lime sandstone	Limestone

التحليل البتروغافي Petrographic analysis

عملت شرائح صخرية للنماذج قيد الدراسة لغرض فحصها بتروغرافيا" بأستخدام المجهر المستقطب وذلك لمساندة الدراسة المعدنية بواسطة XRD فضلا" عن التعرف على السحنات المجهرية والعمليات التحويرية المتعرضة لها النماذج .

اولا": الحبيبات الهيكلية

تمثلت الحبيبات الهيكلية المشخصة بأصداف الفورامنيفرا الطافية Planktonic foraminephera العائدة الى الجنس globigerial اتي تنمو في بيئات دات عمق ٢٠٠ م (سعدالله واخرون،١٩٨٧،ص، ٩٨) ، فضلا" عن وجود الطحالب الجيرية وكريات الكالسيسفير Calcispher ذات التركيب الجيري والتي يمكن ان تكون نواة لنمو الدرنات حولها(عباوي واخرون ، ١٩٩١،ص،٨١)، أذ لوحظت هذه الحبيبات في النماذج C1, C2 التي تمثل درنات جيرية نوع Sptaria في سحنة wackstone اذ تمثل الحبيبات الهيكلية ٢٠% أما المكرايت فكان ٨٠% اللوحات (2-1a)و(2-1b)و(2-2a)و(2-2b) كذلك لوحظ نمو الكالسايت في كسور النماذج C1,C2 لوحة (3-1) .أذ تفس الفورامنيفرا المحتوى السيلكي للنماذج المشخص سابقا" بالاشعة السينية على شكل معدن المرو ، اما الطحالب الجيرية والكالسيسفير والمكريات فتؤثر في االمحتوى الكلسي الذي ينعكس على شكل معدن الكالسايت والدولومايت

ثانيا": الحبيبات المعدنية

قسمت الدرنات الى الانواع لغرض دراسة تركيبها المعدني وسحناتها :

١- الدرنات اشعاعية Septaria

تشمل النموذجين C1, C2 أذ لوحظ احتوائها على المكرايت في الارضية باعتباره حبيبات كالسايت دقيقة التبلور جدا" فضلا" عن حبيبات كالسايت متجمعة على شكل تراكيب حيدة التكور تعرف بالكالسيسفير أذ ممكن ان يعزى معدن الكالسايت المشخص بالاشعة السينية الى هذه الحبيبات، أما السيلكا المشخصة فيمكن ان تعزى الى معدن المرو في اصاف الفورامنبفرا وكذلك معدن الكاليسيدوني، كما في اللوحات (2-1a),(2-1b),(2-2a),(2-2b) (3 -4) .

٢- عقد الصوان Nodlels of chert و الجيود geode

اظهرت الدراسة البتروغرافية بصورة واضحة جدا" معدن المرو في النموذج C3 متمثلا" بحبيبات دقيقة التبلور وحبيبات اكبر حجما" تنمو في الكسور لوحة (3-2b) , (3-2a) والذي يعزى له معدن المرو المشخص بالاشعة السينية كذلك يمثل المرو النسبة العظمى في النموذج C7 الذي يمثل الجيود

٣- الدرنات الكروية Spherical Concretions

شخصت في الدراسة الحالية نوعان من الدرنات ذات الشكل الكروي والخالية من التراكيب الداخلية تتمثل بالدرنات السيليكاتية والدرنات الدولومايتية ، تمثلت الدرنات السيليكاتية والسيلكية –الجيرية في النموذجين C5 و C6 على التوالي أذ شخص معدن المرو بصورة واضحة و معدن الكالسايت بأحجام تتراوح من البلورات المتوسطة الى البلورات الصغيرة جدا" متمثلة بأرضية المكرايتكما في اللوحات (4-1b),(4- 1a)، اما الدرنات الكروية الدولومايتية فتمثلت بالنموذج C4 الذي يحوي معدن الدولومايت بنسبة عالية فتظهر في الشرائح الصخرية حبيبات الدولومايت المعينية الشكل ذات اللون القريب للبني بسبب معدن الهمتاتيت وهذا متوافق مع الدولومايت المشخص بالاشعة السينية الحائدة ويظهر المرو الكالسايت كحبيبات بين الدولومايت،اللوحة (4-2) .

ثالثا": العمليات التحويرية Diagenesis

يقصد بها جميع العمليات الكيميائية والفيزيائية والحياتية التي تؤثر على الرسوبيات بعد ترسيبها والى ماقبل تحولها بعيدا" عن التغيرات السطحية والتحول .

ونظرا" "لكون الدرنات من التراكيب الرسوبية الثانوية فقد تأثرت بعدة عمليات تحويرية لوحظت خلال الدراسة البتروغرافية.

١- عملية الانضغاط (Compaction)

تؤدي عملية الانضغاط بفعل ثقل الطبقات العليا على الرسوبيات الى رص الحبيبات وتقاربها وقد لوحظ ذلك في النماذج جميعها قيد الدراسة

٢- عملية السمنتة (Cementation)

تعرف السمنتة بأنها عملية ربط الرواسب بفعل ترسيب مواد بين الحبيبات وقد لوحظ وجود المواد الرابطة التالية :

١- مواد رابطة سيليكية

شخص المرو كمادة رابطة بين الحبيبات النموذج C3 اما الكالسيدوني فقد شخص رابطة في النموذج C2 ، تربط الحبيبات الجيرية والهيكلية مع بعضها اللوحات (3-2a),(3-2b)

٢- مواد رابطة كلسية

شخص معدن الكالسايت كمادة رابطة في النموذج C1 تربط الحبيبات الهيكلية وبلورات الكالسايت الكبيرة وكذلك في النموذج C4 اذ تربط حبيبات الكالسايت حبيبات الدولومايت الكبيرة الحجم نسبيا" ((2-1a),(2-1b),(4-2) .

٣- مواد رابطة حديدية

لوحظ تأثير الهميتايت في النموذج C4 الذي يشير الى تاثر النموذج الدولومايتي بعملية الاكسدة ممايجعل النموذج يميل الى اللون البني المحمر .

٤- **عملية التشكل الجديد** Neomorphism

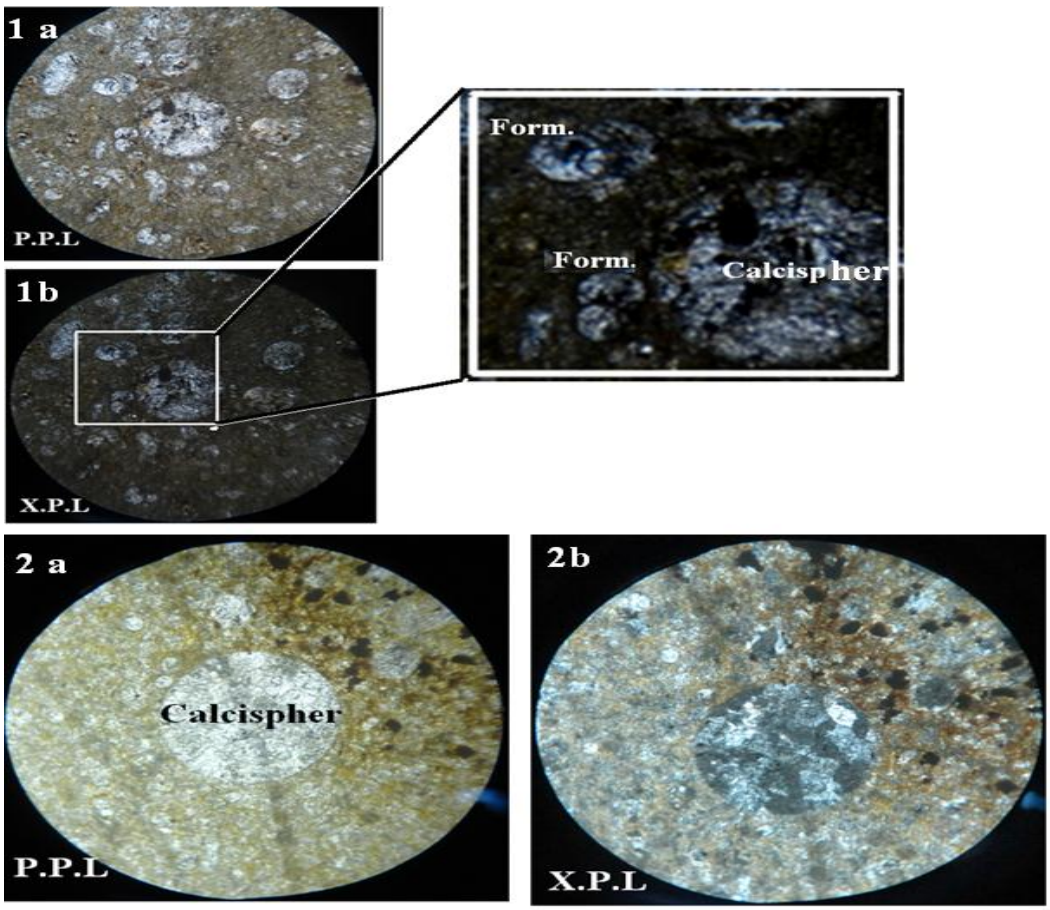
وهي العمليات التي تؤدي الى حصول تغيرات بين بلورات المعدن نفسه ، والتي ينتج عنها نمو بلورات جديدة تكون اكبر حجما" ومختلف في الشكل عن الحبيبات الاصلية (Friedman&sander.1978) وتعد عملية اعادة التبلور من اهم عمليات التشكل الجديد، فقد لوحظ تتم بزيادة حجم الميكرايت (micrite enlargement) إذ تنمو حبيبات الطين الجيري (lime mud) التي لا يتجاوز طولها بضعة مايكرومترات ليصل الى حجم عشرات وأحياناً مئات المايكرومترات وذلك بسب تجمع المحاليل في الكسور ممايسب نمو بلورات كالسايت اكبر حجما" من المكرايت، لوحة (1-3) التي تمثل درنات جيرية للنموذجC2 .

وقد تتعرض بلورات المرو الدقيق التبلور الى عملية اعادة تبلور لتكون حبيبات مرو أكبر حجما" وبصورة خاصة في الكسور اذ توفر بيئة ملائمة لتجمع المحاليل السيليكية وتبلور معدن المرو كما في النموذج C3 الذي يمثل عقد الصوان

٥- **عملية الدلمتة** Dolomitization

تعد عملية الدلمتة من العمليات التحويرية المعقدة ، لأنها تتضمن تتداخل عدة عوامل مختلفة مع بعضها البعض والتي هي ، العوامل الحركية ، الوسط الناقل ومعدنية وأنسجة الصخور المضيفة . ويتفق معظم الباحثين على أن الدلمتة هي عملية متعددة المراحل تمثل أحلال صلب Solid Soulitionمن الأيونات المذابة في المحلول .اللوحة (2-4) التي تمثل الدرنات الدولومايتية.

لوحة ٢

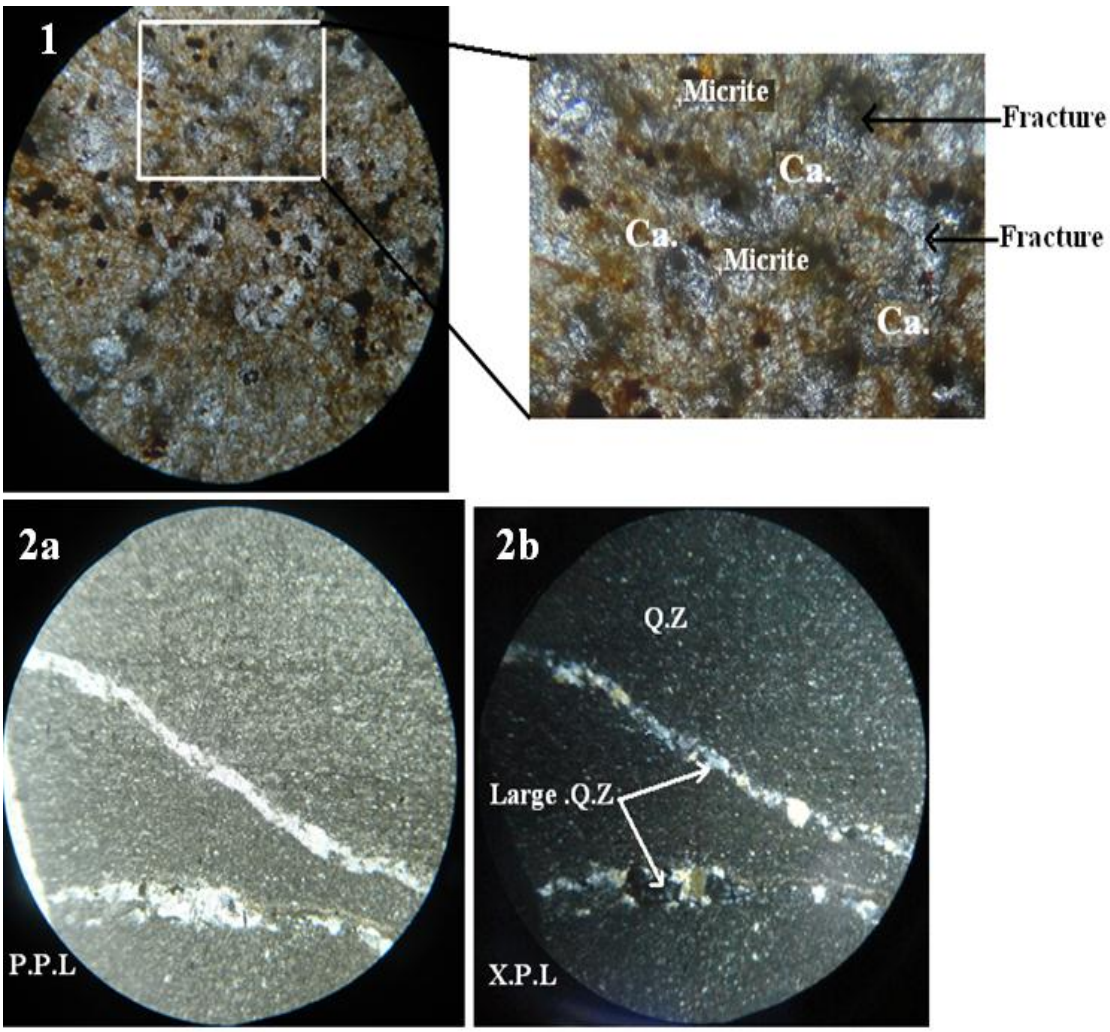


لوحة (1a -2) نموذج C1 يظهر فيه متحجر الفورامنيفرا جنس Globigerial مع CalcisPher الضوء PPL لوحة (1b -2) نموذج C1 يظهر فيه متحجر الفورامنيفرا جنس Globigerial مع CalcisPher الضوء XPL

لوحة (2a -2) نموذج C2 يظهر فيه CalcisPher في الضوء المستقطب السوي PPL

لوحة (2b -2) نموذج C2 يظهر فيه CalcisPher في حالة تعامد المستقطب والمحلل

لوحة (3)

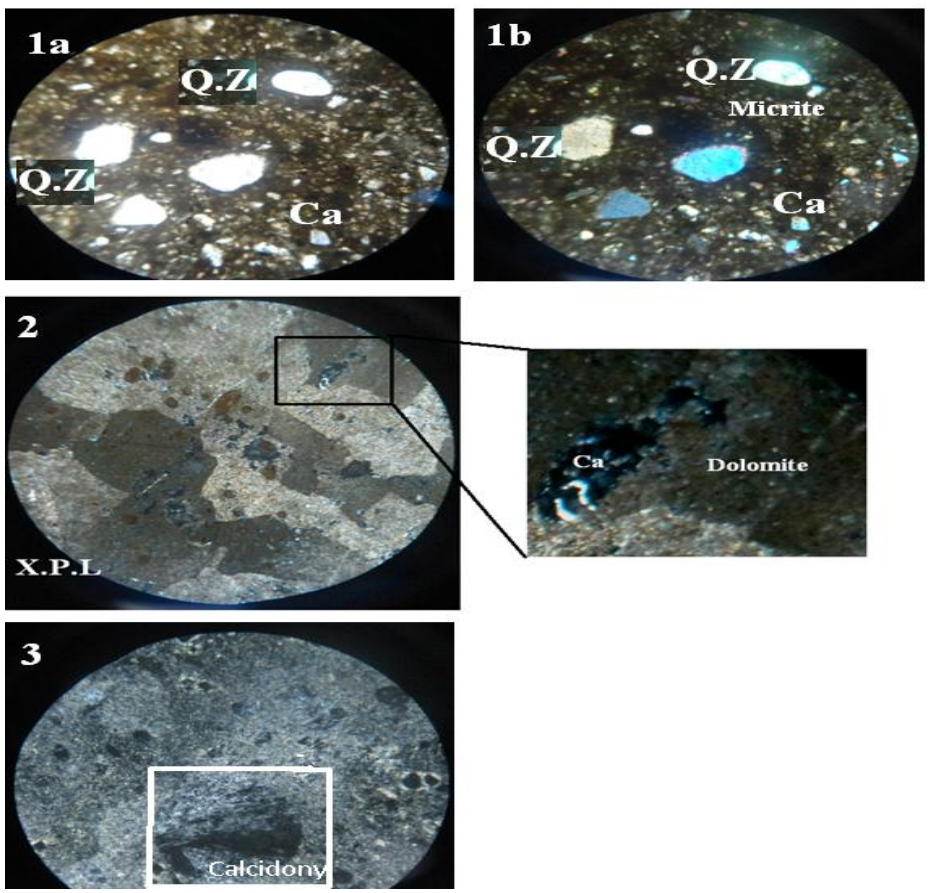


لوحة (1 -3) نموذج C2 يظهر فيه عملية اعادة التبلور لمعدن الكالسايت داخل الكسور

لوحة (2a -3) نموذج C3 يظهر فيه عملية أعادة التبلور لمعدن المرو داخل الشقوق الضوء المستقطب السوي

لوحة (2b -3) نموذج C3 يظهر فيه عملية أعادة التبلور لمعدن المرو داخل الشقوق (تعامد المستقطبين)

لوحة (4)



لوحة(4-1a) نموذج C6 يحتوي على المكرايت والكالسايت والمرو في الضوء المستقطب السوي PPL

لوحة(4-1a) نموذج C6 يحتوي على المكرايت والكالسايت والمرو في تعامد المستقطبين XPL

لوحة (4-2) مرحلة متقدمة من الدلمتة لمعدن الكالسايت

لوحة (4- 3) نموذج C2 يحوي معدن الكالسيدوني في تعامد المستقطبين

الاستنتاجات Conclusion

- أتخذت الدرنات أشكالا" مختلفة منها الكروية وشبه الكروية ذات التراكيب الشعاعية المعروفة septaria ، فضلا" عن الجيود والعقد.

- تتواجد الدرنات الجيرية و الدولومايتية في صخور المارل اما الدرنات السيلكية (الصوان) والجيود فتتواجد في الصخور الجيرية .

- أن معدن المرو المشخص قد يعود الى الهياكل السيليكية للفورامنيفرا والطحالب في الدرنات لجيرية أما في الصوان والجيود فيعزى معدن المرو الى الحبيبات دقيقة التبلور وجيدة التبلور المشاهدة في الشرائح الصخرية .

-وجود هياكل للمتحجرات والكرات الجيرية Calcispher التي قد توفر نواة لنمو الرواسب حولها على شكل كروي .

- أظهرت الدراسة البتروغرافية وجود عمليات تحويرية تشير الاصل الثانوي للدرنات تمثلت بقلة المسامية في النماذج في أشارة الى عماية الرص الناتج منالدفن العميق العميق وما يرافقه من ضغط للرسوبيات و وجود قنوات أذابة في الكسور الناتجة من ضغط الطبقات في عقد الصوان وادرنات الجيرية و ملاحظة عمليات الاحلال المعدني والتشكل الجديد في مناطق الكسور المتمثل بنمو المكرايت الى الكالسايت وتحول الكالسايت الى الدولومايت فضلا" عن نمو المرو الى بلورات اكبر حجما" داخل الكسور مقارنة بالبلورات الدقيقة التبلورالبعيدة عن الكسور .

المصادر والهوامش

1. Pettijohn, F.J., Sedimentary Rocks, Harper and Row, NewYork, Third edition, 1975.
2. Folk, R.L, Petrology of Sedimentary rock Hamphilpubl. Co. Austin, 1974.
3. **Blatt, H.,** Provenance Determinations and Recycling of Sediments, Journal of Sedimentary Petrology, Vol. 37, No. 4, pp. 1031-1044. **1967**
4. Boggs,Sam.Jr. ,"Principle of sedimantology and stratigraphy" forth edition ,pearson Education ,Inc. (2010).

٥- ياسين ، بشرى رمضان.(العلاقات المكانية بين مستويات السطح والزراعة في محافظة البصرة). أطروحة دكتوراه،كلية الآداب،جامعة البصرة،العراق. ١٩٩٨.

٦- سلطان ، باسم حميد،صخرية تركيب حبل سنام وأصل نشأته،رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٣.

7. Al- Naqib, K. M., " Geology of Jabal Sanam, South Iraq ", Jour. Geol., Soc. Iraq, Vol. 3, NO. 1, (1970).

8. Buday, T. and Jassim, S.Z., The Regional Geology of Iraq, Tectonism, Magmatism and Metamorphism, Vol.2, GEOSURV, Baghdad. 1987

9. Numan, N.M.S., "Discussion on: Dextral Transpression in Late Cretaceous Continental collision, Sanandaj-Sirjan Zone, Western Iran". Jour. struc. Geol., Vol.23, (2001)..

10. CHAO, G. Y., , 2θ (Cu) table for common minerals, Geological paper 69-2, Ottawa, Canada. 1960.

١١- سعد الله ، عدنان أحمد ، علي ، علي جواد ، الصخور الرسوبية ، دار الكتب جامعة بغداد، ١٩٨٧..

١٢- عباوي ، طارق صالح ،نادر، عامرنادر ، خلف ، صالح خضر ، علم المتحجرات الدقيقة، دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل. ١٩٩