

دراسة بتروغرافية ومعدنية للتتابعات الطباقية بين تكويني جركس وبيلاسيبي ضمن طية

بيخير في منطقة دهوك، شمالي العراق

عبد الستار عبد القادر السنجري¹، عمار رمضان الخطابي²¹ كلية علوم البيئة وتقاناتها، جامعة الموصل، الموصل، العراق² كلية الهندسة، جامعة كركوك، كركوك، العراق

(تاريخ الاستلام: ١٠ / ٦ / ٢٠١٠ ---- تاريخ القبول: ١٣ / ١٢ / ٢٠١٠)

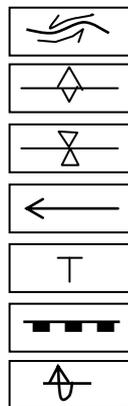
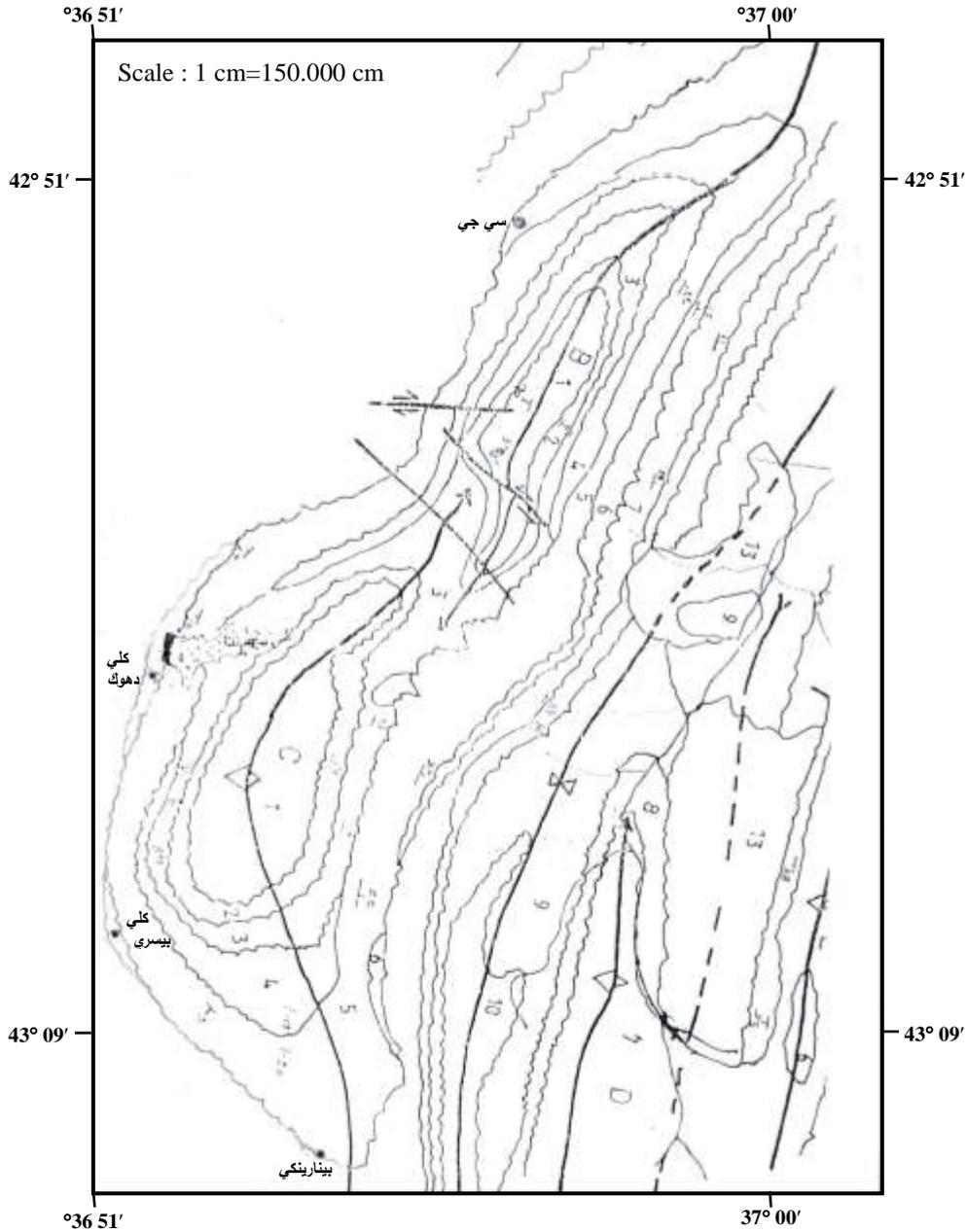
الملخص

تضمن البحث دراسة بتروغرافية ومعدنية للتتابعات الطباقية بين تكويني جركس (الايوسين الاوسط) وبيلاسيبي (الايوسين الاوسط-الاعلى) ضمن طية ببيخير في منطقة دهوك، شمالي العراق والمؤلفة من تعاقبات من الصخور الكربوناتيية وتعاقبات من الصخور الرملية باستخدام المجهر المستقطب والشرائح الصخرية الرقيقة المعاملة بصيغة الالزرين الحمراء (Alizarine Red-S). كما اجريت عملية العد النقطي، فضلا عن فصل معادن الفضالة المتبقية غير الذائبة لبعض عينات الصخور الكربوناتيية. تتألف الصخور الكربوناتيية من المكاريت (المكاريت الدقيق والمكاريت والسبار الدقيق والسبار) والحببيات التي تشمل كلا من الحبيبات الهيكلية (الافيوينييد والمليولييد والروتاليد والكلوبوجرينا والوستراكودا والطحالب الجيرية وشوكيات الجلد والفتاتات العضوية) والحببيات غير الهيكلية (المتدمقات والفتاتات الخارجية والفتاتات الداخلية). اما الصخور الرملية للتتابعات الطباقية بين تكويني جركس وبيلاسيبي فانها تتكون من المرو والفلسبار والفتاتات الصخرية والحشوة والسمنت فضلا عن المكونات الاخرى. واتضح ان هذه الصخور هي من نوع الارينايت الصخري الكربوناتي. ان المعدن الرئيس المؤلف للصخور الكربوناتيية في تتابعات الدراسة هو معدن الكالسايت والنسبة الاقل للدولومايت ومعادن الفضالة المتبقية غير الذائبة (المعادن الطينية والمرو والصوان).

المقدمة

تظهر تتابعات الدراسة بنوعين هما الصخور الكربوناتيية والصخور الفتاتيية. يهدف البحث الى دراسة بتروغرافية ومعدنية للتتابعات الطباقية بين تكويني جركس وبيلاسيبي ضمن طية ببيخير المحدبة في منطقة دهوك، شمالي العراق.

تتضمن الدراسة الحالية دراسة بتروغرافية للتتابعات الطباقية بين تكويني جركس وبيلاسيبي ضمن طية ببيخير المحدبة في منطقة دهوك، شمالي العراق (شكل 1) والممثلة بأربع مقاطع سطحية هي كل من مقطع بينارينكي وكلي بيسري وكلي دهوك و سي جي . وهي دراسة مستلة من اطروحة ماجستير (الخطابي، 2007) .



Fault
Anticline
Syncline
Plunge
Dip & Strike
Cliff
Overturn

1. تكوين بخمه Bekhme Fn.
2. تكوين شرانش Shiranish Fn.
3. تكوين كولوش Kolosh Fn.
4. تكوين خورماله Khurmala Fn.
5. تكوين جيركس Gercus Fn.
6. تكوين افاته Avanah Fn.
7. تكوين بيلاسبي Pila spi Fn.
8. تكوين فتحه Fat'ha Fn.
9. تكوين انجانه Injana Fn.



شكل 1: يوضح طية بيخير مبنياً عليها مقاطع الدراسة ضمن جناحي الطية عن (FAO, 1994).

بتروغرافية الصخور الكربوناتية

٣- السبار الدقيق (Microspar): تتراوح احجام بلوراتها ما بين (10-4) مايكرون. ويعود اصل هذا النوع الى عملية اعادة التبلور للمكرايت (لوحة B-1).

٤- السبار (Sparite): وهي البلورات التي يزيد حجمها عن عشرة مايكرونات وقد يكون سبارا حقيقيا (Orthosparite) فيظهر بهيئة مادة سميتية ضمن الارضية (لوحة C-1).

ثانيا: الحبيبات Allochems:

تنتشر الحبيبات الى حبيبات هيكلية (تضم المستحاثات وحطامها) وحبيبات غير هيكلية (تضم الانواع المتبقية من الحبيبات) (Tucker, 1981).

١- الحبيبات الهيكلية: تمثل المكونات الهيكلية (المستحاثات) المكون الرئيس للصخور الكربوناتية الموجودة ضمن تتابعات الدراسة الحالية وهي تضم مجاميع مستحاثات الفورامنيفرا القاعية الآتية:

أ- مجموعة الألفيولينييد: اهم مايميز هذه المجموعة في تتابعات الدراسة الحالية هو امكانية رؤيتها بالعين المجردة في الحقل (لوحة D-1). اهم الانواع المشخصة هي (Alveolina fusiformis, Alveolina aragoneusis) (لوحة E-1 و لوحة F-1).

تضم الصخور الكربوناتية ثلاثة مكونات رئيسة هي المكرايت (Micrite) والكالسايت السباري (Spary Calcite) والحبيبات (Allochems) التي تضم المستحاثات والسرنيات والدمالق والفتانات الصخرية (Folk, 1962). وتتكون بتروغرافية الصخور الكربوناتية من:

اولا- المكرايت:

اشار (Folk, 1962) الى ان الرذعة تتكون من بلورات الكالسايت المجهرى التبلور وبحجم يتراوح بين (1-4) مايكرون، ويلون بني معتم الى شبه معتم انعكاسا لما تحتويه من مواد طينية او عضوية. ويعتقد ان اهم مصادر المكرايت الرئيسية هي الترسيب الكيميائي الحياتي وتفتيت الطحالب الجيرية والتفتيت الفيزيائي او الحياتي لعموم الحبيبات الهيكلية الجيرية (Morse, 2004). تبعا لأفكار (Folk, 1959) تنقسم ارضية الصخور الكربوناتية الموجودة ضمن تتابعات مقاطع الدراسة الحالية الى كل من:

١- المكرايت الدقيق (Minimicrite): وتتألف من بلورات الكالسايت التي تقل حجما عن مايكرون واحد.

٢- المكرايت (Micrite): تتراوح احجام بلوراتها ما بين (1-4) مايكرون. ويعد المكون الرئيس لأرضية الصخور الكربوناتية في تتابعات الدراسة الحالية (لوحة A-1).

الفتاتات الصخرية: تتكون الفتاتات الصخرية في الصخور الرملية لتتابعات صخور الدراسة الحالية من الفتاتات الرسوبية والنارية فقط. إذ تشمل الفتاتات الصخرية الرسوبية كلا من:

أ- **الفتاتات الصخرية الكربوناتيّة:** وهي تشكل نسبة كبيرة من مكونات الصخور الرملية لتتابعات منطقة الدراسة وذلك بمدى (18.8-50%) وبمعدل (35%) (جدول 1 ولوحة F-4). تتكون الفتاتات الصخرية من قطع الحجر الجيري ويكون لون الحبيبات بنيا فاتحا الى بني غامق وأشكال الحبيبات شبه زاوي الى شبه مستدير. وفقا لأراء ومفاهيم (Folk, 1974; Pettijohn, 1975) فإن وجود مثل هذه النسبة العالية من فتاتات الصخور الكربوناتيّة يعطي دلالة على ان منطقة المصدر كانت ذات تضاريس عالية وأن عملية التعرية كانت تجري بسرعة عالية نسبيا.

ب- **فتاتات الصوان:** تشكل فتاتات الصوان نسبة كبيرة من مكونات الصخور الرملية لتتابعات منطقة الدراسة، وذلك بمدى (5-19.5%) وبمعدل (10.2%) (جدول 1 ولوحة G-4). والحبيبات هي من نوع الصوان الراديولاري وهذا يطابق ماأشار اليه (AI- Juboury, 1994) الى كون مصدر التجهيز يمكن ان يكون الصوان الراديولاري من نطاق الفوالق الزاحفة (Thrust Zone) لسلسلة تكوين الكلكلة.

ج- **فتاتات الصخور الطينية:** وهي تشكل النسبة الأقل مقارنة بالفتاتات الصخرية الكربوناتيّة والصوانية في تتابعات الدراسة الحالية وهي بمعدل (5%) (جدول 1 ولوحة A-5).

في حين تشكل نسبة فتاتات الصخور النارية (2%) (جدول 1 ولوحة B-5).

الحشوة:

ان محتوى تتابعات الدراسة الحالية للحشوة هو مقدار واطئ إذ يبلغ (4%) (جدول 1 ولوحة C-5). تتكون الحشوة من المعادن الطينية بصورة رئيسة والحبيبات التي تكون بحجم الطين وقد يصل حجمها الى حجم الغرين (Selley, 1982).

السمنت:

تشير الدراسة البتروغرافية الى انتشار السمنت الكربوناتي بصورة كبيرة بمدى (10.2-40%) وبمعدل (26%) (جدول 1 ولوحة D-5). ويكون السمنت بهيئة السمنت الكلسي (المكرايتي والسباري) والذي يظهر بهيئة بلورات صغيرة جدا مألثة للفراغات او احيانا كبقع مكونة ارضية السمنت وينغمس بها الرمل او بهيئة حافات حول حبيبات الرمل. فضلا عن وجود نوع آخر من السمنت وهو السمنت الحديدي بمعدل (5%) (جدول 1 ولوحة E-5) وهو ذو لون بني محمر.

المكونات الأخرى:

تشمل المعادن الثقيلة بمعدل (0.36%) كما في الجدول (1) واللوحه (F-5)، فضلا عن معادن المايكا وحطامها (المسكوفاييت والبيوتايت) إذ بلغت نسبتها بمعدل (1%) كما في الجدول (1) واللوحه (G-5).

ب- **مجموعة المليونيد:** تتمثل هذه المجموعة في تتابعات الدراسة الحالية بالاجناس (Pyrgo, Triloculina, Quinqueloculina) (لوحة A-2 ، لوحة B-2 ولوحة C-2).

ج- **مجموعة الروتاليد:** اهم الانواع المشخصة من هذه المجموعة في الترسبات قيد الدراسة هي (Rotalia avonparkensis, Rotalia trochidiformis) (لوحة D-2 ولوحة E-2). فضلا عن وجود مستحاثات قاعية تابعة لمجاميع اخرى من الفورامينيفرا القاعية وتضم كلا من الجنس (Valvulina) التابع لمجموعة اتاكسوفراكميدي (لوحة F-2)، وجنس (Textularia) التابع لمجموعة التكستولاريدي (لوحة G-2).

ومن الحدير بالذكر انه تم ملاحظة وجود المستحاثات الطافية والممثلة بالجنس (Globigerina) (لوحة A-3) ومستحاثات الاوستراكود (لوحة B-3) والطحالب الجيرية (لوحة C-3) وشوكيات الجلد (لوحة D-3) والفتاتات العضوية (لوحة E-3).

٢- **الحبيبات غير الهيكلية:** وهي تشمل كافة الحبيبات غير المرتبطة بالاحياء والتي قد تتكون بطرق فيزيائية او كيميائية مختلفة تتمثل بالحبيبات غير الهيكلية ضمن ترسبات الدراسة الحالية:

المتملقات: الدمالق عموما هي اجسام كروية او اهليجية-كروية الشكل او مجمعة من حبيبات كلسية دقيقة التبلور، واهم مايميزها انها لاتحتوي على أي تركيب داخلي (Pettijohn, 1975). ويتراوح حجم المتملقات ضمن ترسبات الدراسة الحالية بين (0.5-35) ملم (لوحة F-3).

الفتاتات الخارجية: تشمل الفتاتات المنقولة من خارج حوض الترسيب وتتمثل بالمرور وقطع ناعمة جدا من الصوان وهي حادة الزوايا وغير منتظمة الشكل مغمورة بأرضية مكراتية (لوحة G-3).

الفتاتات الداخلية: تتمثل بالقطع الصخرية والتي تم اعادة ترسيبها ضمن حوض الترسيب نفسه (لوحة A-4).

بتروغرافية الصخور الفتاتية

تم التعرف على المكونات المعدنية الأتية للصخور الرملية ضمن التتابعات قيد الدراسة وحددت نسبها بواسطة العد النقطي:

المرو: يعد المرو من المعادن قليلة الوجود نسبة للقطع الصخرية، إذ تمت ملاحظة وجود نوعين من المرو وهما المرو الاحادي التبلور (Monocrystalline) حيث يوجد بمدى (1-9%) وبمعدل (7.8%) كما في الجدول (1) (لوحة B-4). اما النوع الثاني فهو المرو المتعدد التبلور (Polycrystalline) وهو يوجد بمدى (2-6.1%) وبمعدل (4%) كما في الجدول (1) و (لوحة C-4). علما ان النوع الاول هو السائد.

الفلدسبار: ان نسبة الفلدسبار في تتابعات الدراسة الحالية قليلة جدا، وهي ممثلة بالاورثوكليز والبلاجيوكليز إذ يوجد الاورثوكليز بمدى (1-4.2%) وبمعدل (2%) (جدول 1) و (لوحة D-4)، في حين يتراوح مدى نسبة البلاجيوكليز (1.5-5%) وبمعدل (2%) (جدول 1) و (لوحة E-4).

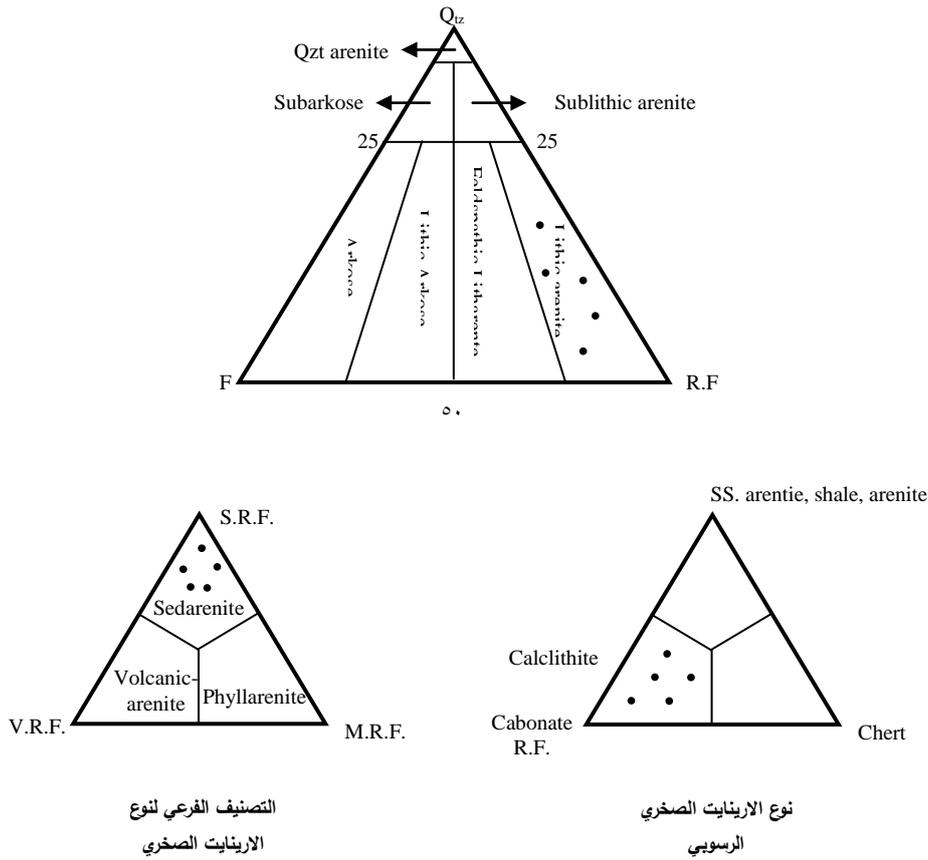
جدول 1: النسب المئوية لمديات ومعدلات مكونات الصخور الرملية لتتابعات منطقة الدراسة الممثلة للوحدة السفلى لمقطع كلي بيسري.

Sandstone compositions			Range %		Average %	Total Average %		
Monocrystalline Quartz			Min	1	7.8	11.8		
			Max	9				
Polycrystalline Quartz			Min	2	4			
			Max	6.1				
Feldspar	K. Feldspar		Min	1	2	4		
			Max	4.2				
	Plagioclase		Min	1.5	2			
			Max	5				
Rock Fragments (R.F)	Sedimentary (R.F)	Carbonate (R.F)	Min	18.8	35	52.2		
			Max	50				
		Chert (R.F)	Min	5	10.2			
			Max	19.5				
		Clastic (R.F)	Min	1	5			
			Max	10.2				
	Igneous R.F.		Min	0	2			
			Max	5				
	Other components (Mica, Heavy Minerals)			Min	0.36		1.36	1.36
				Max	2.1			
Cement			Min	10.2	26	26		
			Max	40				
Matrix			Min	1	4	4		
			Max	8				

تصنيف الصخور الرملية:

نقاط نماذج الدراسة في حقل الأرينايت الصخري (Lithiarenite). كما تجمعت جميع نماذج الدراسة في حقل الفتاتات الصخرية الرسوبية في التصنيف الثانوي للفتاتات الصخرية. وافرزت نتائج التسقيط لأنواع الفتاتات الصخرية الرسوبية على مثلث التصنيف الثانوي الخاص بها ان جميع نماذج الدراسة تراكمت في حقل الفتاتات الصخرية الكاربوناتية.

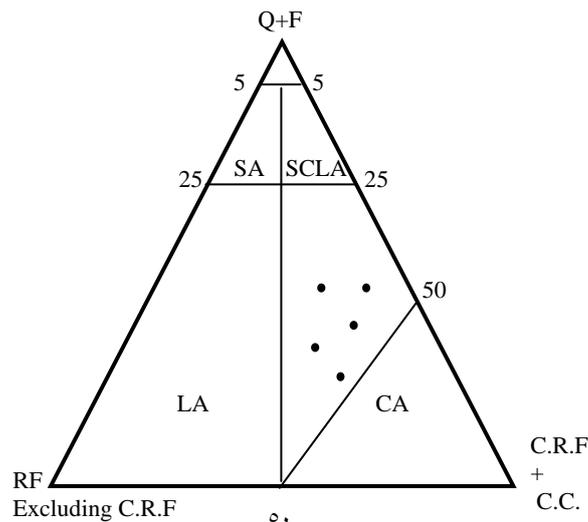
يعتمد تصنيف الصخور الرملية على المكونات المعدنية، على الرغم من ان الحجم الحبيبي (للحشوة) يلعب دورا في بعض التصنيفات (Boggs, 2006). وتم الاعتماد على تصنيف (Folk, 1974) وتصنيف (Al-Rawi, 1982) الخاص بالصخور الرملية الغنية بالفتاتات الصخرية الكاربوناتية. بعد اتمام عملية الحساب للنسبة المئوية للمكونات اربعة الثلاث (المرو والفلسبار والفتاتات الصخرية) تم تسقيطها حسب الشكل (3) على مثلث (Folk, 1974) إذ تراكمت



شكل 3 : تصنيف الصخور الرملية عن (Folk, 1974) لتتابعات الوحدة السفلى لمقطع كلي بيسري.

لترسيب مثل هذا النوع من الصخور الرملية، وان حفظ هذا الكم الهائل من الفتاتات الصخرية الكربوناتيية يدل على ان صخور المنطقة قد ترسبت قرب المصدر المجهز ودون حدوث نقل لمسافات كبيرة.

اما بالنسبة لتصنيف (Al-Rawi, 1982) فقد تبين من خلال التسقيط وحسب الشكل (4) ان الصخور الرملية هي من نوع الأرينايت الصخري الكربوناتي (Calcilithicarenite)، وفي هذا الصدد اشار الباحث نفسه الى ان الرفع التكتوني هو العملية الشائعة المرافقة



+F = Quartz + Fedspar, R.F. = Rock Fragment, C.R.f = carbonate Rock Fragment, SLA = Sublithic arenite, SCLA = Sub Calcilithicarenite
LA = Lithic arenite, CLA = Calcilithic arenite, CA = Carbonate arenite, C.C. = Carbonate Cement

شكل 4 : تصنيف الصخور الرملية عن (Al-Rawi, 1982) لتتابعات الوحدة السفلى لمقطع كلي بيسري.

المكونات المعدنية

أظهرت الدراسة المجهرية بواسطة المجهر المستقطب للشرائح الصخرية الرقيقة للصحور الكربوناتيّة والمعاملة بصبغة الأزرين الحمراء أنها مؤلفة من معدن الكالساييت بصورة رئيسة ولايشكل معدن الدولومايت فيها إلا نسبة أقل.

1- معدن الكالساييت: يظهر الكالساييت في تتابعات منطقة الدراسة لجميع المقاطع بأشكال مختلفة، إذ يظهر هذا المعدن كأرضية مكونة من المكرايت ونسبة أقل السبار الدقيق (لوحة A-1 و لوحة B-1). ويظهر هذا المعدن نتيجة عملية السمنتة إذ يظهر بهيئة سمنت حبيبي وبلوكي (لوحة A-6 و لوحة B-6). ويظهر معدن الكالساييت بشكل المكرايت نتيجة عملية المكرتة إذ يغلف أجزاء من المكونات الهيكلية (لوحة C-6).

2- معدن الدولومايت: ان جزءا من صحور تتابعات منطقة الدراسة قد تأثر بعملية الدلمتة والتي ادت بالنتيجة الى تكوين معدن الدولومايت الذي يظهر بأحجام وأشكال متباينة، إذ يظهر هذا المعدن بهيئة النسيج دقيق التحبب (Aphanotopic fabric) والنسيج الدملي (Peloidal fabric) والنسيج الموزائيكي المنخلي (Sieve mosaic fabric) (لوحة D-6 و لوحة E-6 و لوحة F-6). والنسيجان الاخيران تابعان الى مجموعة النسيج متساوي الحبيبات (Equigranular fabric) حسب تقسيم (Randazzo and Zachos, 1984) اللذان اشارا الى ان تكوين النسيج الدقيق التحبب والنسيج الموزائيكي قد يعزى الى الدلمتة المبكرة للرمال الجبري.

3- معادن الفضال المتبقية غير الذاتية: وهي المواد غير الكربوناتيّة وغير الذاتية المتبقية من معاملة الصحور الكربوناتيّة الحاوية لها بحامض الهيدروكلوريك المخفف (Carver, 1971). اعتمادا على طريقة (Bisque and Lemish, 1959) تم فصل معادن الفضالة المتبقية غير الذاتية، إذ تمت معاملة (12) عينة صخرية من التتابعات الطباقية قيد الدراسة وذلك بواقع (4) عينات صخرية لكل مقطع مع حامض الهيدروكلوريك المخفف (HCl) بتركيز (10%) مع التسخين. ومن خلال دراسة الشرائح الصخرية الخاصة بالفضالة المتبقية غير الذاتية بواسطة المجهر ثنائي العينية تبين ان الفضالة مكونة من المعادن الطينية والمرو والصوان. ان نسبة الفضالة قليلة على العموم

إذ بلغت في مقطع سي جي (0.20-0.35)، وبلغت في مقطع كلي دهوك (0.42-0.50) وفي مقطع كلي بيسري (0.60-0.85). وهي دليل على قلة التجهيز بالرواسب الاخرى غير الكربوناتيّة.

الاستنتاجات

١. أظهرت دراسة بتروغرافية الصحور الكربوناتيّة ان الأرضية تضم المكرايت الدقيق والمكرايت والسبار الدقيق والسبار، في حين شملت الحبيبات الهيكلية على مجموعة الالفولينيدي والمليوليد والروتاليد اضافة الى حطام المستحاثات الاخرى وتضمنت الحبيبات غير الهيكلية على المتدملقات والفتاتات الخارجية والداخلية.

٢. أظهرت بتروغرافية الصحور الفتاتيّة لمقطع كلي بيسري وجود معدن المرو بنوعيه الاحادي التبلور والمتعدد التبلور اضافة الى الفلدسبار بنسبة قليلة وسيادة الفتاتات الصخرية الكربوناتيّة وفتاتات الصوان. وتكونت الحشوة من المعادن الطينية بشكل رئيس مع انتشار السمنت الكربوناتي بصورة كبيرة بهيئة السمنت الكلسي اضافة الى انواع اخرى كالسمنت الحديدي بنسبة قليلة.

٣. أظهرت نماذج الدراسة للصحور الرملية لمقطع كلي بيسري انها من نوع الأرينايت الصخري حيث وقعت جميع نماذج الفتاتات الصخرية في حقل الفتاتات الصخرية الكربوناتيّة. واعتبرت الصحور الرملية حسب تصنيف (Al-Rawi, 1982) من نوع الأرينايت الصخري الكربوناتي وهذا يعكس ان الرفع التكتوني هو الشائع والمرافق للترسيب في مثل هذا النوع من الصحور.

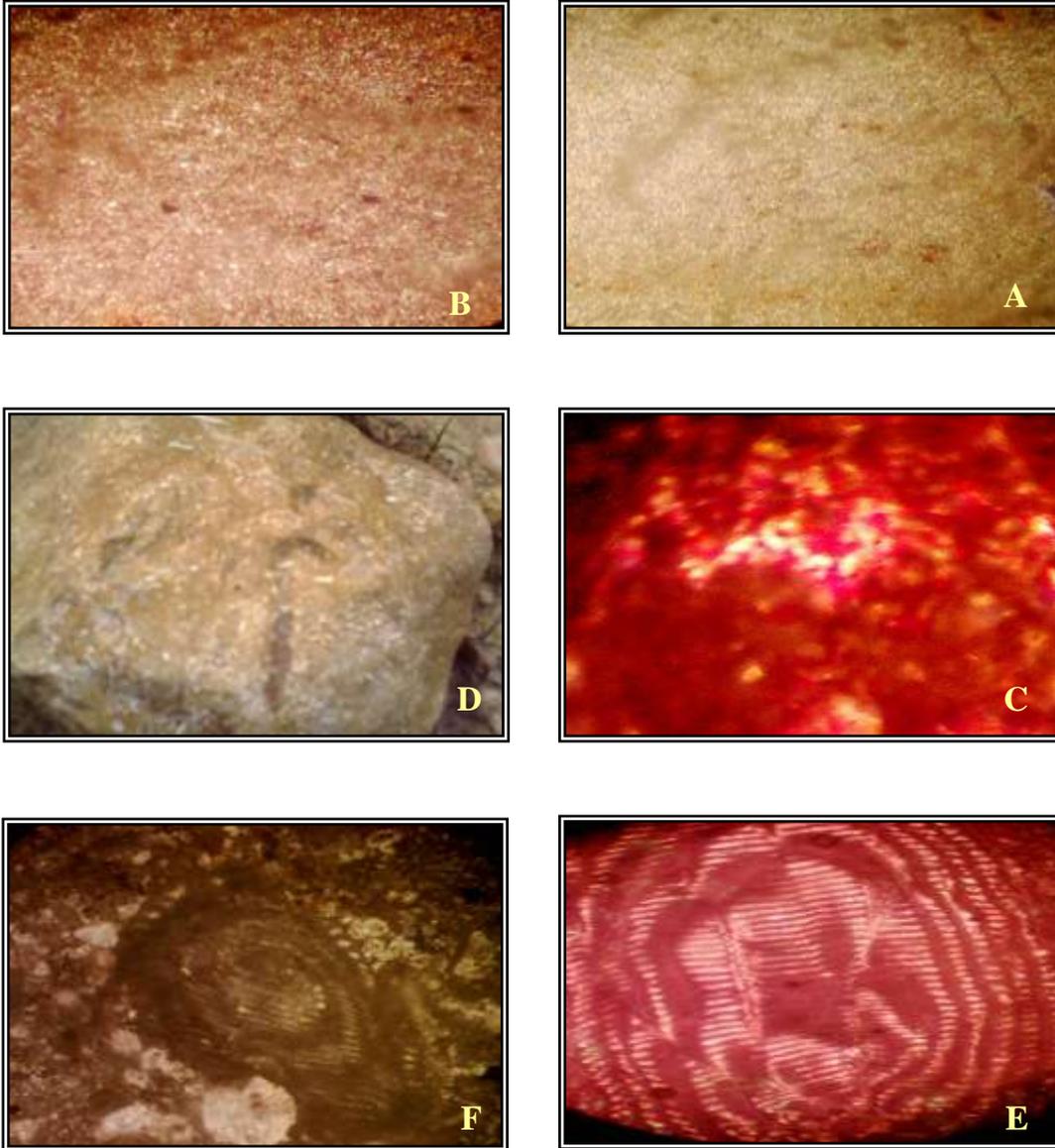
٤. وجود الكم الهائل من الفتاتات الصخرية الكربوناتيّة لمقطع كلي بيسري دليل على ان صحور المنطقة قد ترسبت قرب المصدر المجهز دون حدوث نقل لمسافات كبيرة.

٥. أظهرت دراسة المكونات المعدنية لمقطع كلي بيسري سيادة معدن الكالساييت وان معدن الدولومايت يشكل نسبة قليلة فيها في حين شملت معادن الفضالة غير الذاتية على المعادن الطينية والمرو والصوان.

دليل اللوحة 1:

- A : المكرايت (التكبير 10X).
B : السبار الدقيق (التكبير 10X).
C : السمنت الحبيبي (التكبير 20X).
D : مستحاثات الالفبولينيد الواضحة للعيان في الحقل.
E : *Alveolina fusiformis* (التكبير 5X).
F : *Alveolina aragonensis* . (التكبير 10X).

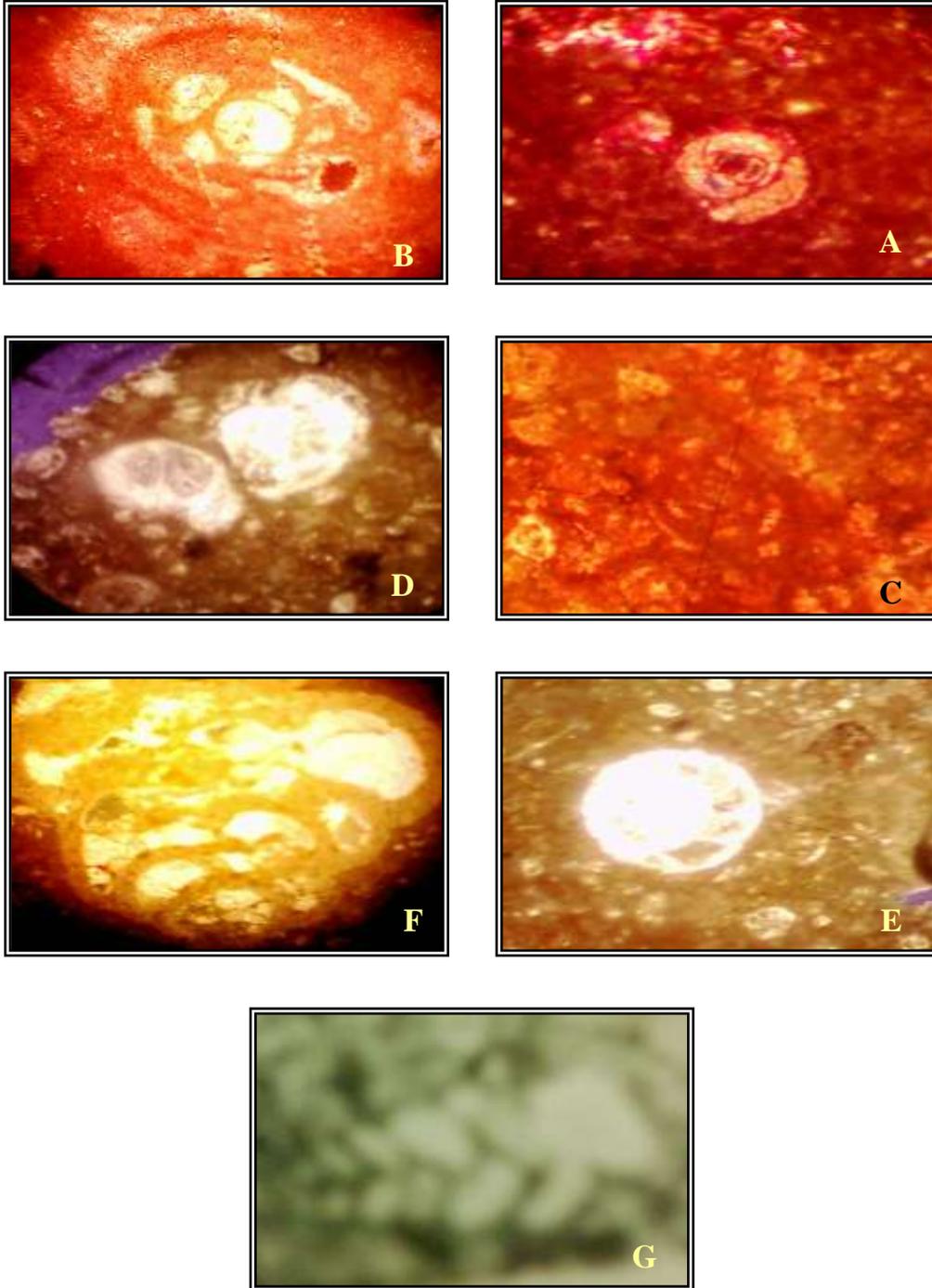
اللوحة 1



دليل اللوحة 2:

- A : *pyrgo* . (التكبير 20X).
- B : *Triloculina* . (التكبير 20X).
- C : *Quinqueloculina* . (التكبير 10X).
- D : *Rotalia avonparkensis* . (التكبير 20X).
- E : *Rotalia trochidiformis* . (التكبير 20X).
- F : *Valvulina* . (التكبير 10X).
- G : *Textularia* . (التكبير 20X).

اللوحة 2



دليل اللوحة 3:

A : *Globigerina* . (التكبير 10X).

B : الاوستراكود (التكبير 5X).

C : الطحالب الجيرية (التكبير 10X).

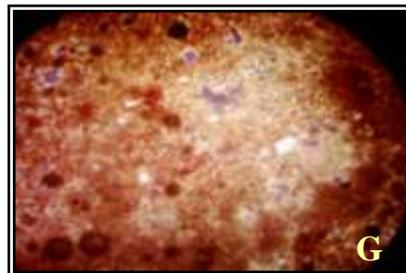
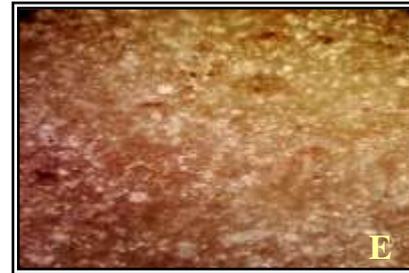
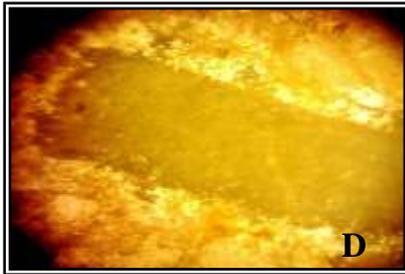
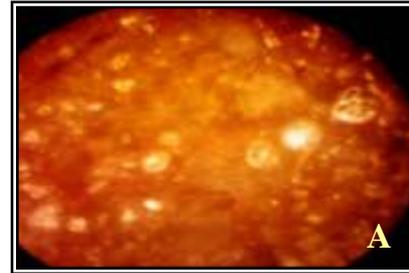
D : شوكميات الجلد (التكبير 10X).

E : فتات عضوي (التكبير 5X).

F : المتدملقات (التكبير 10X).

G : حبيبة المرو (التكبير 10X).

اللوحة 3



دليل اللوحة 4:

A : فتانات داخلية المنشأ (التكبير 10X).

B : حبيبة مرو احادية التبلور (التكبير 10X).

C : حبيبة مرو متعددة التبلور (التكبير 10X).

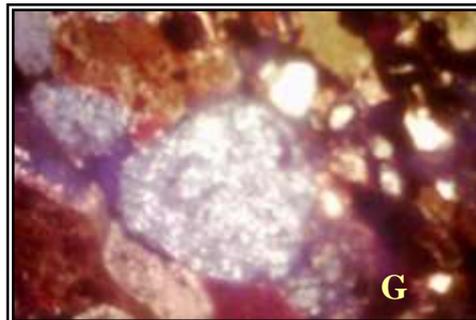
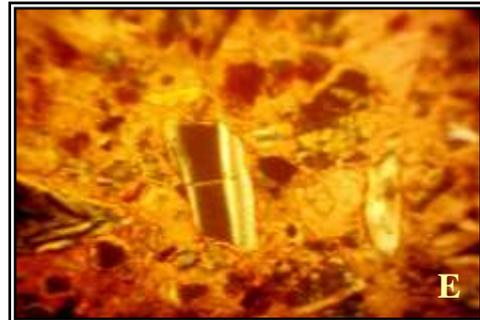
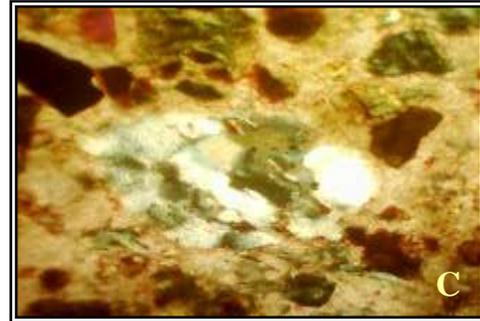
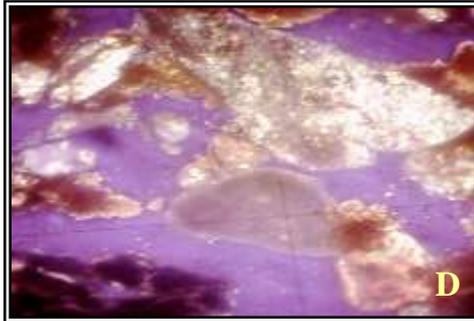
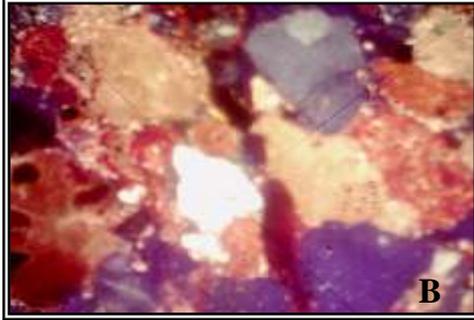
D : الاورثوكليز (التكبير 10X).

E : البلاحيوكليز (التكبير 10X).

F : حبيبة فتاتية كاربوناتية (التكبير 10X).

G : حبيبة صوان (التكبير 10X).

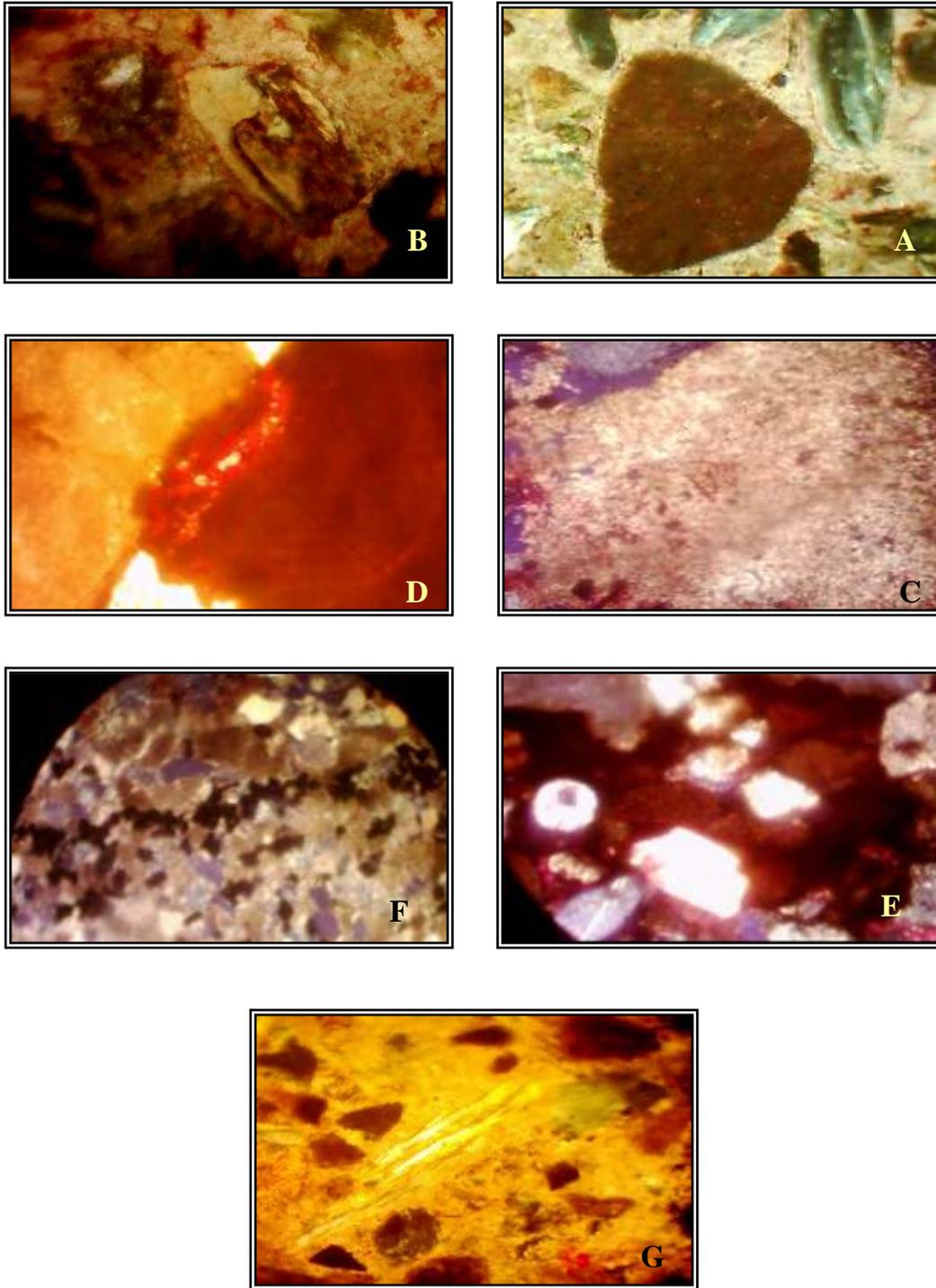
اللوحة 4



دليل اللوحة 5:

- A : حبيبة فتانات طينية (التكبير 10X).
 B : حبيبة فتانات نارية (التكبير 10X).
 C : الحشوة الطينية (التكبير 10X).
 D : السمنت الكاربوناتى (التكبير 10X).
 E : سمنت أكاسيد الحديد (التكبير 10X).
 F : المعادن الثقيلة (التكبير 5X).
 G : حبيبة المايكامن نوع المسكوفاييت (التكبير 10X).

اللوحة 5



دليل اللوحة 6:

A : السمنت الحبيبي (التكبير 20X).

B : السمنت البلوكي (التكبير 10X).

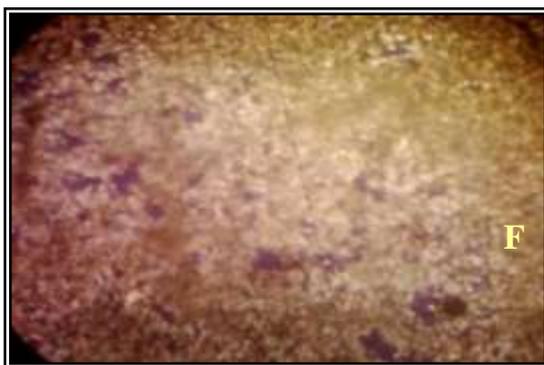
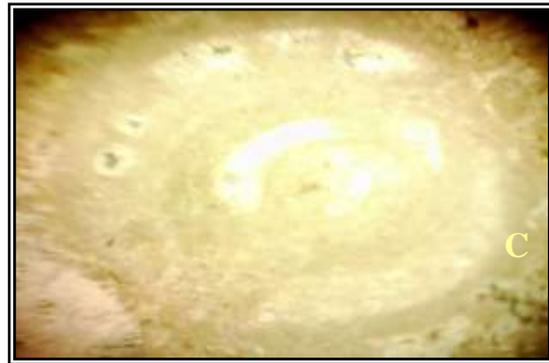
C : المكزرة (التكبير 10X).

D : النسيج دقيق التحبب (التكبير 20X).

E : النسيج الدملي (التكبير 10X).

F : النسيج الموزائكي المنخلي (التكبير 10X).

اللوحة 6



المصادر

- 1- Al-Juboury, A.I., 1994. Petrology and Provenance of the Upper Fars Formation, Northern Iraq. Acta. Geologica Universitatis Commenianae (Slovakia), Vol. 50, pp.45–53.
- 2- Al-Rawi, Y., 1982. Carbonate-rich sandstone, occurrence, classification and significance. Iraqi Jour. of Earth Sci., Vol. 23, pp.371–419.
- 3- Bisque, R.E. and Lemish, J., 1959. Insoluble residue magnesium concent relationship of carbonate rocks from the Devonian Cedar Valley Formation. Jour. Sed. Pet., Vol. 29, pp.73–76.
- 4- Boggs, S.J., 2006. Principles of Sedimentology and Stratigraphy. Person Prentic-Hall, 662p.

- 5- Carver, R.E., 1971. Procedures in Sedimentary Petrology. John Wiley, New York, 653p.
- 6- FAO, 1994. International unpublished report S.O.M. Erbil.
- 7- Folk, R.L., 1959. Practical petrographic classification of limestone. A.A.P.G. Bull., Vol.59, No.1, pp.60–68.
- 8- Folk, R.L., 1962. Spectral subdivision of limestone types, In: Ham, W.E. (ed.), Classification of Carbonate rocks, Memoir 1, A.A.P.G. Tulsa, Oklahoma, pp.62–84.
- 9- Folk, R.L., 1974. Petrology of Sedimentary rocks. Hemphill Publ.Comp., Texas, 182p.
- 10- Morse, J.W., 2004. Formation and Diagenesis of Carbonate sediments, In: Holland, H.D. and Turekian, K.K. (eds.), Treatise on Geochemistry, Elsevier Pergamon, Amsterdam, Vol.7, pp.67. 86.
- 11- Pettijohn, F.J., 1975. Sedimentary rocks, (3rd ed.). Harper and Row, New York, 628p.
- 12- Randazzo, A.F. and Zachos, L.G., 1984. Classification and description of dolomitic fabric of rocks from the Floridan aquifer U.S.A.. Jour. Sed. Geol., Vol.37, No.3, pp.151–162.
- 13- Selley, R.C., 1982. An Introduction to Sedimentology, (2nd ed.). Academic Press, London, 408p.
- 14- Tucker, M.E., 1981. Sedimentary Petrology, An Introduction, Vol.3. Blackwell Sci. Publ., Oxford, 252p.
- ١٥- الخطابي، عمار رمضان (2007) :دراسة رسوبية للتتابعات الطباقية بين تكويني جركس وبيلاسيبي ضمن طية بيخير في منطقة دهوك ، شمالي العراق .

Petrographic and Mineralogical Study of the Stratigraphic Sequences between Gercus and Pila Spi Formations within Baikhair Anticline in Dohuk District, Northern Iraq

A. A. Al-Sanjari¹, A. R. Al-Khatibi²

¹ College of Environment Science , Mosul University Mosul, Iraq

² College of Engineering , Kirkuk University, Kirkukm Iraq

(Received: 10 / 6 / 2010 ---- Accepted: 13 / 12 / 2010)

Abstract

The research includes petrographic and mineralogical study of the stratigraphic sequences between Gercus and Pila Spi Formations within Baikhair anticline in Dohuk district, northern Iraq, which composes of alternations of carbonate and sandstone rocks, using polarizes microscope and thin sections that treated with alizarine red pigment. Point counting is also accomplished, in addition to separation of insoluble residue of heavy minerals for some samples of the carbonate rocks. The carbonate rocks compose of micrite (micro-micrite and micro-spar) and grains of each of skeletal one (alveolinide, meleolide, rotalide, globigerina, ostracoda, carbonate algae, and organic clastics) and non-skeletal grains (pellets and extra- and intraclastics). The sandstone rocks of the stratigraphic sequences between Gercus and Pila Spi Formations are composed of quartz, feldspar, organic clastics, and cement, in addition to other constituents. These rocks are carbonate lithic arenites. The main mineral constituting the carbonate rocks in the studied sequences is calcite, with less abundant dolomite and insoluble residue minerals (clay minerals, quartz and chert).