

## شواهد تواجد الفلدسبار في رمال تكوين الدبديبة جنوبي العراق في محافظة ذي قار

ستار جبار الخفاجي\* نائل عبد الامام النجار\*

جامعة البصرة - كلية العلوم - قسم علم الارض

E-mail: khafaji52000@yahoo.com

الكلمات المفتاحية: الفلدسبار، تكوين الدبديبة، تحليل الحجم الحبيبي.

تاريخ القبول: ٢٠١٠/٢/٤

تاريخ الاستلام: ٢٠٠٩/١٢/١١

## المستخلص

يتناول البحث دراسة لترسبات رمال تكوين الدبديبة الحاملة للفلدسبار في منطقة تل اللحم في محافظة ذي قار جنوبي العراق. خضعت النماذج الى عملية التحليل الحجمي الحبيبي، الفحص المعدني والبتروغرافي والتحليل الكيميائي للأكاسيد المرتبطة بمعادن الفلدسبار. بينت نتائج التحليل الحجمي ان الرمال عبارة عن ترسبات بأحجام الرمل والرمل الحصى والحصى الرمل والحصى، اختص البحث بدراسة الاجزاء الرملية بين (٠.٠٦٣-٢.٠٠) ملم وبيان علاقتهما بالتركيب الكيميائي والمعدني لمعادن الفلدسبار إذ شكل الجزء الخشن جدا" مع الخشن (27.54) % بينما بلغ معدل الجزء المتوسط مع الناعم (38.82)%. أظهرت الدراسة البتروغرافية وجود المرو بنوعيه الأحادي التبلور والمتعدد التبلور بمعدل (٨٧.٩)% والقطع الصخرية بمعدل (٣.٩) %، أما الفلدسبار فيتواجد في الحجوم الخشنة مع الخشنة جدا" (٢.٠ - ٠.٥) ملم بمعدل (٥.٩)% بينما في الحجوم المتوسطة مع الناعمة (٠.٥ - ٠.٦٣) ملم فكان بمعدل (٠.٩)%. أوضحت التحاليل الكيميائية للأجزاء الرملية ان السيليكا، الألومينا، البوتاسيوم، الصوديوم، الكالسيوم، الحديد والكبريتات قد شكلت المعدلات (0.63, 0.38, 1.01, 0.56, 0.9, 2.08, 92.54) % وعلى التوالي كما أظهرت الدراسة المعدنية باستخدام جهاز الأشعة السينية الحائدة ان معدن المرو يشكل (88)% كمعدل. بينما يشكل معدن الفلدسبار (12)% كمعدل مما يشير الى إمكانية استخدام مقالع الرمال الموجودة في منطقة تل اللحم لأغراض رفع نسبة معادن الفلدسبار فيها وتركيزها بطريقة التعويم الرغوي.

## SOME EVIDENCE ON THE OCCURRENCE OF FELDSPAR MINERALS IN SAND DEPOSITS OF DIBDIBA FORMATION IN NASSIRIYA AREA, SOUTHERN IRAQ

Sattar. J. Al- Khafaji Naiel. A. Al- Najar

University of Basrah- College of Science- Dept. of Geology

Email : [khafaji.52000@yahoo.com](mailto:khafaji.52000@yahoo.com)

Keywords: Feldspar, Dibdiba Formation, Grain Size Analysis.

Received:11/12/2009

Accepted:4/2/2010

### Abstract

Some sand samples bearing feldspar from dibdiba formation in Tell-Al- Laham area ( nassriya city ), southern Iraq were studied mineralogically , Geochemically and Petrographically to evaluated their contents of feldspar and Quartz.

The grain size analyses showed that the Gravely sand deposits is mainly Composed of gravel , sand, sandy gravel and gravelly sand. The avearge content of very coarse and coarse sand fractions is making upto (27.54%) of the total deposits (0.063-2.00 mm) where as the medium and fine sand fractions make up (38.8%). The mean concentrations of SiO<sub>2</sub> , Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> , Cao , Na<sub>2</sub>O , K<sub>2</sub>O , Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> , and So<sub>3</sub> are : ( 92.54 % , 2.08% , 1.01% , 0.56% , 0.9% , 0.38% , 0.63%) Respectively. Petrographic and Mineralogical studies reveald that all sand fractions (0.063-2.00mm) consist primarily of Mono& Polycrystalline quartz grains with small amount of rock fragments (6.25%) and some other impurities of secondary Gypsum.

The avearge contents of feldspar minerals in sands of Tell-Al-Laham area is about ( 5.48%) including plajeoclase (Albite 1.1%) ,Alkali feldspar (orthoclase , Microcline & perthit 4.383%). All feldspar minerals were concentrated in a coarse & very coarse sand fractions of the deposits. There is a possibility to exploit the quarries of gravelly sand at the studies area for upgrading of feldspar ore by a froth floatation method.



شكل 1: خريطة العراق موضحاً مواقع الدراسة

### طرائق البحث Methodology

أعدت الدراسة عن طريق القيام بالعملين الحقلية والمختبرية.

#### العمل الحقلية:

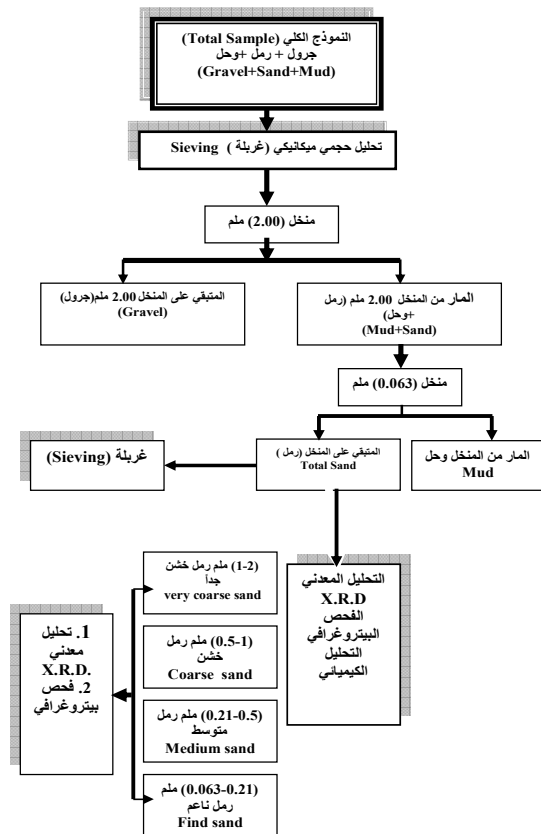
شمل العمل الحقلية وصف ونمذجة مكشوفين صخرين (مقالع) تقع ضمن قضاء سوق الشيوخ (منطقة تل اللحم) في محافظة ذي قار (شكل- 1) تراوحت سماكاتها بين 8.5 - 10.5م وكانت عبارة عن تتابع لدورات من الرمال الحصوية ذات التطبيق المتقاطع المستوي Plannar cross bedding والمتنعة نحو الاعلى Fining upward شكل (2,3). تمت النمذجة باستخدام الاسلوب النقطي (Spot sampling).

#### العمل المختبرية:

خضعت النماذج قيد الدراسة والتي هي عبارة عن خليط من الرمل والحصى مختلف الاحجام والاشكال الى عملية التربيع (Quartering) لغرض ضمان التجانس في النموذج، وبعد ذلك أجريت عملية الغربلة (Seiving) لهذه النماذج باستخدام مناخل قياسية خاصة بعملية التحليل الحجمي الحبيبي (Grain size analysis). بعدها تم عزل الحصى عن الجزء الرملي (sand) (0.063-2.0) ملم خضع نموذج الرمل الكلي الى عملية الطحن الى الحجم (0.05) ملم، (50) مايكرون وذلك لغرض إجراء فحوصات الأشعة السينية الحائدة (X.R.D) باستخدام جهاز نوع (Philips) ذات هدف مصنوع من النحاس وطول موجي (1.5nm) مع فلتر من النيكل (Ni) وتراوح مدى زاوية الفحص ما بين (5-60°) لغرض الحصول على أشكال تمثل

تعد الرمال أحد اهم المصادر الطبيعية المنتشرة في القشرة الارضية والتي تعد نواتج لعمليات التجوية لصخور مصدرية مختلفة كان تكون نارية او رسوبية او متحولة تختلف في محتواها المعدني من معادن المرو والفلدسبار وغيرها (Tuker,1982) (Montgomery,1997) (Lramarte, 2002) والتي يمكن استغلالها لأغراض البناء بالدرجة الاولى وبعض الصناعات كصناعة الزجاج والسيراميك بالدرجة الثانية، أذ توجد في العراق حاجة كبيرة الى مادة الفلدسبار كمادة اولية مهمة تدخل في صناعة الزجاج والسيراميك التي تستورد حالياً من خارج القطر لذلك يمكن تقييم هذه الرمال ومحتواها من الفلدسبار واستخدام الفلدسبار في هذه الصناعة بعد إجراء عملية التركيز (Upgrading) لمصادر الرمال العراقية، يعد تكوين الدببة (البلايوسين) من التكاوين المهمة الحاملة للرمال اذ يصل سمكه الى (350م) في المقطع النموذجي في البرجسية جنوبي العراق وهو واسع الامتداد ويغطي مساحات شاسعة في وسط وجنوب العراق. (Buday,1980) (Buday&Jassim,1987).

برزت أهمية التكوين الاقتصادية كونه يحوي على كميات هائلة من الرمال (sand) (0.063-2.0) ملم، والحصى (Gravel) الحجم الأكبر من (2.0) ملم، حسب مقياس ونتورث (Wentorth scale)، فضلاً عن ما يتضمنه من معادن المرو بصورة رئيسية ومعادن الفلدسبار بصورة ثانوية اذ يعد أكثر التكاوين الحاملة للفلدسبار مقارنة مع التكاوين الرملية الاخرى كتكويني المقدادية وانجانة (Al-), (Sadik,1977) (Iubury, 2001)، اجريت تجارب تركيز الفلدسبار من قبل (الدهان، 2004) لرمال الدببة في محافظة النجف وتبين ان الحجم (0.5) ملم يعطي افضل النتائج باستخدام طريقة التعويم الرغوي (Foliation) لفصل الفلدسبار ذي الوزن النوعي (2.5-2.7) عن المرو ذي الوزن النوعي (2.65) وتجري التجارب المختبرية حالياً على فصل الفلدسبار من الرمال الحاوية عليها في مدينة البصرة (اتصال شخصي الخفاجي والعلي، 2010). اذ تعد هذه الطريقة ناجحة الاستخدام في رمال الاركوز (Gangazeh, 2006). لذلك يركز البحث الحالي على مقارنة وجود الفلدسبار وتوزيعه في رمال تكوين الدببة معدنياً وجيوكيمياً وبتروغرافياً وامكانية تركيزه في محافظة ذي قار (شكل 1). وذلك من خلال اختيار 11 نموذج من مقطعين صخريين ضمن منطقة تل اللحم في محافظة ذي قار.



شكل -٤: مراحل العمل المختبري

### النتائج والمناقشة:

اشتملت نتائج الدراسة على التحليل الحجمي والتحليل المعدني والتحليل الكيميائي والتشخيص البتروغرافي.

### التحليل الحجمي:

يهدف التحليل الحجمي الحبيبي الى معرفة التباير في توزيع الحجوم الرملية المختلفة ولغرض المقارنة اعتمد الحجم ٠.٥ ملم كحد فاصل بين الحجوم الأكبر التي تمثل الرمل الخشن مع الخشن جداً والحجوم الأقل التي تمثل الرمل المتوسط مع الناعم اعتماداً على مقياس ونتورث.

يلاحظ من الجدول (١) ان نماذج تل اللحم T1 أي النماذج (1C,1D,1A) تمثل نماذج رملية مشتقة من نموذج كلي يمثل حصى رملية Sandy gravel تحوي نسبة من الحجوم الخشنة مع الخشنة جداً اعلى مما تحتويه النماذج (1E,1B) التي تمثل نماذج رملية مشتقة من نموذج كلي يمثل رمل متوسط. أما نماذج تل اللحم (T2) أي النماذج (2A,2C,2E) فهي تمثل حصى رملية تحتوي حجوم خشنة مع خشنة جداً اعلى من النماذج (2D,2B,2F) التي تمثل نماذج رملية مشتقة من نموذج كلي يمثل رمل حصوي Gravelly sand اذ يزداد فيها محتوى الحجوم المتوسطة مع الناعمة على حساب الحجوم الخشنة جداً مع الخشنة كما لوحظ ان حجم الحصى في تلالحم قد تراوح ما بين الحصى الصغير Pebble والحصى الخشن Cobbles اعتماداً على تصنيف (Turner et al., 1953).

الوجود النسبي النوعي للمعادن في النماذج المدروسة اذ شخصت معادن المرو والفلدسبار وحسبت نسبها في هذه الأشكال بالطريقة شبه الكمية بحساب المساحة تحت المنحني (Joseph, 1974) والشكل (٤) يمثل مراحل العمل المختبري.

كما واجريت بعض التحاليل الكيميائية والمرتبطة مباشرة مع معادن الفلدسبار اذ استخدمت الطريقة الوزنية (Gravimetry) لتحليل السيلكا، بينما استخدمت الطريقة اللونية (Colourmetry) وطريقة التسحيح (Titration) لتحليل أكاسيد الالومينا والكبريتات اما اوكسيد الكالسيوم فقد حلل بطريقة التسحيح واستخدمت طريقة طيف اللهب (Flame photometry) لتحليل القلويات اوكسيد البوتاسيوم والصوديوم أما اوكسيد الحديد فقد حلل باستخدام جهاز طيف الامتصاص الذري (Atomic Absorption Spectrometer).

حضرت الشرائح الصخرية لغرض الدراسة البتروغرافية لأحجام الرمل الكلي (٠.٠٦٣ - ٢.٠) ملم والرمل الخشن جداً (١.٠ - ٢.٠) ملم والرمل الخشن (٠.٥ - ١.٠) ملم والرمل المتوسط (٠.٥ - ٠.٢١) ملم والرمل الناعم (٠.٢١ - ٠.٠٦٣) ملم باستخدام المجهر المستقطب نوع Litz لتشخيص معادن المرو والفلدسبار والقطع الصخرية.



شكل -٢: التتابع الطباقى في مقطع تل اللحم T2



شكل -٣: التتابع الطباقى في مقطع تل اللحم T1

جدول ١- النسب المئوية لنتائج التحليل الحجمي الحبيبي لنماذج تل اللحم

الموقع	النموذج	الجرول	الرمل (0.063-2) ملم			
			خشن جدا (١-٢)	خشن (٠.٥-١)	متوسط (٠.٢١-٠.٥)	ناعم (٠.٢١-٠.٥)
تل اللحم T1	1E	٧	١٤	٢٠	٣١	١٥
	1D	٣٨	١٤	١٩	١٧	٦
	1C	٣٢	١٣	١٨	٢٣	٣
	1B	٠	٣	١٤	٦٥	٤
	1A	٣٨	٢٠	١٥	١٦	٤
تل اللحم T2	2F	٦	١٧	٢٢	٤٤	٥
	2E	٣٨	٩	١١	٣١	٤
	2D	١٠	١٥	١٦	٣٥	٦
	2C	٣٣	٧	١٠	٢٥	٨
	2B	٢٠	١٩	١٨	٢٥	٥
2A	٣٠	٤	٥	٤١	١٤	

شكل ٥- مخطط حيود الاشعة السينية لنموذج تل اللحم ١D لحجم الرمل الكلي (٢.٠-٠.٠٦٣) ملم

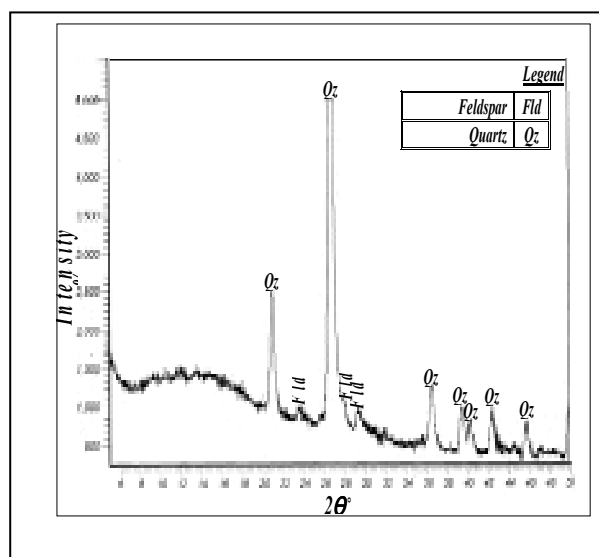
## التحليل المعدني:

هذه الحجوم الخشنة جداً مع الخشنة بنسبة اعلى من الحجوم المتوسطة مع الناعمة فقد خضع النموذج الى الفحص المعدني بجهاز الاشعة السينية الحائدة X.R.D. وحساب نسبة المعادن كما في الجدول (2) والشكل (4) .  
يلاحظ ان معدل معدن المرو يبلغ (88) % اما معدل معدن الفلدسبار فيبلغ (12) % ويرتبط ذلك مع الوصف الصخاري العام اذ يقل الحجم الحبيبي للرسوبيات وتقل نسبة الحصى عند الابتعاد نسبياً عن مصدر الرسوبيات المحتمل في الدرع العربي (Sadik 1977).

أختير النموذج 1D في مقطع تل اللحم T1 اعتماداً على نتائج التحليل الحجمي الحبيبي اذ يمثل هذا النموذج نموذجاً رملياً مشتق من نموذج كلي يمثل حصى رملي Sandy gravel الذي تكون فيه نسبة الحجوم الخشنة مع الخشنة جداً (0.5- 2.0) ملم اعلى من الحجوم المتوسطة مع الناعمة (0.063-0.5) ملم مقارنة بالنماذج الرملية المشتقة من نموذج كلي يمثل رمل فقط او رمل حصوي Gravelly sand ولاحتمال تواجد الفلدسبار في

جدول ٢- التوزيع المعدني والتقييم شبه الكمي للمرو والفلدسبار في نماذج الرمل الكلي

الموقع	النموذج	صخرية التمازج الكلي (الأصلي)	حجم الرمل (ملم)	المرو	الفلدسبار
تل اللحم T1	D	حصى رملي Sandy gravel	(0.063-2) رمل كلي	88	12



شكل ٥- مخطط حيود الاشعة السينية لنموذج تل اللحم ١D لحجم الرمل الكلي (٢.٠-٠.٠٦٣) ملم

## بتروغرافية الترسبات الرملية:

الصوان وقطع صخرية مختلفة الأنواع كما ظهرت هناك نسب قليلة جداً من معادن ثقيلة أخرى أغلبها معادن معتمة، لكن الدراسة الحالية ركزت على المرو بانواعه والفلدسبار بانواعه والقطع الصخرية لكونها السائدة.

شمل الفحص البتروغرافي (10) شرائح لنماذج موقع (تل اللحم T7) باستخدام المجهر المستقطب، وتمثل هذه الشرائح نماذج حجوم الرمل المختلفة، الخشن جداً (2.00-1.00) ملم، الخشن (1.00-0.5) ملم، المتوسط (0.5-0.21) ملم والناعم (0.21-0.063) ملم والجدول (٣) تمثل نتائج الفحص البتروغرافي لهذه النماذج. تتكون هذه الرمال بصورة رئيسة من المرو، الفلدسبار،

جدول ٣- نتائج الفحص البتروغرافي لنماذج مقطع (تل اللحم T1) [D, B].

القطع الصخرية			الفلدسبار					المرو			الحجم (ملم)	صخرية النموذج الكلي	النموذج
المجموع	القطع الأخرى	الصوان	المجموع	البرثايت	الأورثوكليس	مايكرولاين	الآبات	المجموع	التيور متعدد	التيور احادي			
21	16	5	14.8	8.3	1.6	3.2	1.6	63	13	50	1.0 - 2.0	حصى رملي	تل اللحم T1 (D)
5.8	5.2	3	2.7	-	-	2.7	-	89.1	7.6	81.5	0.5 - 1.0		
4.3	4.3	-	3.5	1.7	-	-	1.8	90.8	4.4	86.4	0.21 - 0.5		
5	5	-	-	-	-	-	-	95	7.5	87.5	0.063-0.21		
9.3	7.6	2	5.3	2.5	0.4	1.5	0.9	84.4	8.1	٧٦.٣	0.063 - 2.0		
16	16	-	2.8	1.4	-	-	1.4	81	6	75	1.0 - 2.0	رملي Sand	تل اللحم T1 (B)
3.7	2.2	1.5	2.2	0.7	-	-	1.5	93	3	90	0.5 - 1.0		
1.2	1.2	-	-	-	-	-	-	97.4	2.4	95	0.21 - 0.5		
0.5	-	0.5	-	-	-	-	-	99	2.3	96.7	0.063-0.21		
5.3	4.8	0.5	1.3	0.6	-	-	0.7	95.5	3.4	89.1	0.063 - 2.0		

## أولاً: المرو (Quartz)

يعد المرو من أكثر المعادن انتشاراً في الطبيعة فهو المكون الأساس في الصخور الرملية فضلاً عن كونه مكوناً أساسياً في الصخور النارية الحامضية مثل الغرانيت والصخور المتحولة مثل الكوارتزيت

ذكر Harke (1954) ان حجم الرمل المتوسط والخشن (0.75-0.25) ملم أكثر أحجام الرمل محتوى من المرو والفلدسبار وذلك اعتماداً على نوعية الصخور المصدر وظروف النقل و الترسيب، وفيما يلي وصفاً للمكونات المعدنية للترسبات الرملية قيد الدراسة:

الكيميائي فضلا عن التركيب البلوري أذ يقسم الفلدسبار الى مجموعة الفلدسبار البوتاسي (K-Feldspar) الذي يشمل الأورثوكليز، الساندين والمايكروكلاين وسلسلة الفلدسبار الكلسي التي تشمل مجموعة معادن البلاجيوكليز التي تعد محلولاً جامداً من (الالباييت-الانورثايت) المتميزة بتوأمة الرفائق المتعددة أذ يمثل الالباييت الطرف الصودي بينما يمثل الانورثايت الطرف الكلسي (Philpotts, 1989).

تظهر الشرائح الصخرية الرقيقة المدروسة وجوداً لمعادن البلاجيوكليز (الالباييت)، الأورثوكليز، المايكروكلاين والبرثايت الذي يعد أحد أنواع النمو المتداخل لأحد معادن البلاجيوكليز داخل معدن الفلدسبار البوتاسي (الأورثوكليز أو المايكروكلاين) وفيما يلي وصفاً لهذه المكونات:-

### ١- مجموعة البلاجيوكليز (Plagioclase group)

تمثل معادن البلاجيوكليز بالصيغة  $[\text{Na, Ca}]\text{Al}_1\text{Si}_3\text{O}_8$  أذ يتغير مقدار الصوديوم، الكالسيوم، الألمنيوم والسليكون في معادن سلسلة البلاجيوكليز فيمثل الالباييت النهاية الطرفية للجزء الغني بالصوديوم والفقير جداً بالكالسيوم بينما يمثل الأورثايت الغني بالكالسيوم والفقير بالصوديوم النهاية الطرفية الثانية للسلسلة وبينهما مجموعة معادن تدرج في نسب أحتوائها على الصوديوم والكالسيوم (Elinks, 1990 و Josphin, 1974).

شخصت مجموعة البلاجيوكليز اعتماداً على ظاهرة التوأمة المتكررة المميزة لهذه المجموعة فخص الألباييت المتميز بتوأمة الألباييت إضافة الى زاوية العتمة المميزة لهذا المعدن التي تتراوح ما بين  $(12^\circ - 20^\circ)$  في الشرائح الصخرية المدروسة يلاحظ على مستوى نموذج الرمل الكلي (0.063-2.00) ملم ان معدن الالباييت يشكل (0.9%) في نموذج T للحم D بينما يمثل (0.7%) في النموذج B وبمعدل 0.8% .

يلاحظ في حجوم الرمل المختلفة (الخشنة جداً" ، الخشنة، المتوسطة، الناعمة) ، كما في الجدول (٣) معدلات الالباييت تكون متقاربة في حجم الرمل المختلفة

### ٢ - الأورثوكليز (Orthoclase)

يمتلك الأورثوكليز التركيب الكيميائي  $(\text{KAlSi}_3\text{O}_8)$  ويتبلور في نظام أحادي الميل فضلا عن كونه من المعادن غير المتجانسة بصرياً وثنائي المحور البصري. شخص الأورثوكليز اعتماداً على خواصه البصرية المتمثلة بشكله المشوري إضافة الى التوأمة البسيطة التابعة الى نظام الكالسيبارد المميزة له عن باقي معادن الفلدسبار ، يعد الأورثوكليز من المعادن المتكونة عند درجات حرارة منخفضة في الصخور النارية الجوفية مثل الغرانيت مما يشير الى تصاحبه مع معدني المرور والالباييت (Pichelr et al., 1997)، ولتواجدهما في الصخور المصدرية المحتملة المتكونة من صخور نارية أساساً (Sadik, 1977).

يتواجد الأورثوكليز في نماذج الدراسة بمعدل (0.7%) ويتخذ شكلاً مشورياً تقريباً شبه كامل الواجه (Sub hedral)، لوحة (١-٢)، ذلون ضبابي (Cloudy)

(Pichler et al, 1997). وقد وجد المرور في رمال الدبديبة بنوعيه الأحادي والمتعدد التبلور.

### ١- المرور أحادي التبلور (Monocrystalline quartz)

يعد المرور أحادي التبلور إذا أحتوت الحبيبة على بلورة مرور واحدة، أغلب حبيبات المرور المشاهدة تحت المجهر المستقطب تكون عديمة الأوجه (Anhedral) في نماذج مقطع تال اللحم فتكون مستديرة الى جيدة الأستدارة مترافقاً مع النضوج المعدني لهذه النماذج اذ تعد الأستدارة مقياساً للفرز الذي يعكس مدى النضوج المعدني للحبيبات (Tuker, 1982).

يلاحظ في نماذج تال اللحم زيادة في نسبة المرور ذو الإنطفاء التام على حساب الإنطفاء المتموج كما أن النماذج الأكثر نضوجاً تكون أكثر محتوى من المرور ذو العتمة التامة وأقل محتوى من المرور ذو العتمة المتموجة (Christi & Blatt, 1963). يلاحظ على مستوى نموذج الرمل الكلي (0.063-2.00) ملم أن المرور أحادي التبلور يشكل (76.3%) في نموذج تال اللحم D بنما يمثل (89.1%) في النموذج B وبمعدل ٨٢.٢% . يلاحظ في حجوم الرمل المختلفة (الخشنة جداً، الخشنة، المتوسطة، الناعمة)، كما في الجدول (٣) ازدياد نسبة المرور أحادي التبلور مع تناقص الحجم الحبيبي للنماذج التابعة لنفس الموقع.

### 2- المرور متعدد التبلور Polycrystalline quartz

يعد المرور متعدد التبلور إذا أحتوت حبيبة المرور على أكثر من بلورة من المرور مختلفة التوجيه البصري (Conolly, 1965) لوحة (١-١). أن أغلب المرور متعدد التبلور مشتق بصورة أساسية من صخور مصدرية نارية مثل الغرانيت وصخور متحولة مثل الناييس والكوارتزاييت كما ويعد وجود المرور في الحصى العائدة الى صخور الغرانيت أكثر وفرة من وجوده في صخور الشيبست والكوارتزاييت والناييس في ترسبات الدبديبة (Sadik, 1977). يلاحظ على مستوى نموذج الرمل الكلي (0.063-2.00) ملم أن المرور أحادي التبلور يشكل (8.1%) في نموذج تال اللحم D بينما يمثل (3.4%) في النموذج B وبمعدل 5.7% .

يلاحظ في الجدول (٣) أن معدلات المرور المتعدد التبلور تزداد مع زيادة الحجم الحبيبي عموماً على عكس المرور احادي التبلور ويطلق ما ذكره (Conolly, 1965) إذ ذكر ان المرور المتعدد التبلور هو دالة للحجم الحبيبي.

### ثانياً- مجموعة الفلدسبار (Feldspar group)

يشتمل الفلدسبار على مجموعة من السليكات الألومينية المحتوية على مقدار مختلف من البوتاسيوم، الكالسيوم والصوديوم وتشكل نسبة (50%) في أغلب الصخور النارية وبصورة أساسية في صخور الغرانيت والبغمتاييت ويعتمد تمييز أنواع الفلدسبار على معرفة التركيب

## ٥- القطع الصخرية (Rock fragments)

تحتوي الترسبات الرملية فضلاً عن المعادن الموجودة بصورة منفردة قطعاً صخرية مختلفة ناتجة من تكسر صخور نارية، متحولة أو رسوبية قد تكون حاملة للفلدسبار إذ توفر هذه القطع معلومات عن مصدر هذه الترسبات الرملية. تحوي الرمال قيد الدراسة قطعاً صخرية شخست اعتماداً على خاصية وجود عدة حبيبات لمعدن واحد متجمعة وملتحمة مع بعضها أو وجود حبيبات لمعادن مختلفة ملتحمه مع بعضها ولكون نماذج الدراسة عبارة عن رمال هشة فقد تعرضت لعمليات تجوية أدت الى تحلل قسم كبير من المعادن المكونة لهذه القطع الصخرية، لغرض دراسة هذه القطع الصخرية فقد قسمت الى قسمين:-

## 1- قطع الصوان (chert).

2- قطع صخرية متنوعة (نارية، متحولة ورسوبية) يبلغ معدل الصوان (2, 0.5) % في نماذج مقطع (تل اللحم) [B, D] على التوالي وبمعدل (1.3) %، لوحة (١-٥). بينما يبلغ معدل القطع الصخرية المتنوعة (4.8, 7.6) % في نماذج مقطع (تل اللحم) [B, D] على التوالي وبمعدل (2.6) %.

## علاقة توزيع معادن الفلدسبار مع الحجم الحبيبي في حجم الرمل:

تبين من نتائج الدراسة البترولوجرافية أن الحجم الخشن مع الخشنة جداً (0.5-2.00) ملم تظهر تغيراً في محتوى الفلدسبار عما هو عليه في الحجم المتوسط مع الناعمة (0.063-0.5)، الجدول (٤). إذ يلاحظ بأن معدل الألبايت، الأورثوكليز، المايكروكلاين والبرثايت في الحجم الخشن مع الخشنة جداً اعلى من معدله في الحجم المتوسط مع الناعمة كما وانه اعلى من معدله في نموذج الرمل الكلي.

جدول ٤- توزيع معادن الفلدسبار (%) في الأحجام الرملية المختلفة

النوع	الألبايت	الأورثوكليز	المايكروكلاين	البرثايت	الجموع
الخشنة جداً مع الخشنة	1.1	٠.٤	1.5	٢.٦	٥.٦
المتوسط مع الناعم	٠.٥	-	-	٠.٤	٠.٩
الرمل الكلي	٠.٨	٠.٢	٠.٨	١.٦	٣.٤

بسبب تحلله الى معادن طينية بدرجات متفاوتة، شوه الأورثوكليز في نماذج تل اللحم (D) بمعدل (0.4) % الذي يمثل رمل مشتق من نموذج كلي يمثل حصى رملي بينما النموذج (B) فيمثل نموذج من الرمل الخالي من الحصى.

## ٣- المايكروكلاين (Microcline)

يمتلك المايكروكلاين التركيب الكيميائي  $(KAlSi_3O_8)$  الذي يتبلور في نظام ثلاثي الميل، يظهر المايكروكلاين عديم اللون الى ضبابي بسبب التحلل، كما وتعد ظاهرة التوأمة المتقاطعة من أهم الصفات المميزة لهذا المعدن عن باقي معادن الفلدسبار (Keer, 1959)، ويتخذ شكلاً شبيه مستدير الى مستدير في الحجم المتوسط والناعمة لنماذج تل اللحم، لوحة (١-٣).

شوه المايكروكلاين في نماذج تل اللحم (D) بمعدل (0.8) % الذي يمثل رمل مشتق من نموذج كلي يمثل حصى رملي بينما النموذج (B) فيمثل نموذج من الرمل الخالي من الحصى.

## ٤ - البرثايت (Perthite)

يمثل البرثايت نمواً متداخلاً (Intergrowth) لنوعين مختلفين من معادن الفلدسبار فقد ينمو الفلدسبار الصودي (Na-Albaite) داخل الفلدسبار البوتاسي (K-Feldspar) الأورثوكليز أو المايكروكلاين فيدعى المعدن الناتج بالبرثايت أما في حالة حدوث العكس فيعرف المعدن الناتج بالبرثايت المعكوس (Antiperthite)، (Pechler et al., 1997).

شخص البرثايت من النوع المجهري (Microperthite) في نماذج الدراسة إذ شوه الألبايت داخل المايكروكلاين والأورثوكليز على شكل بقع وأشرطة على سطح الحبيبات يعد البرثايت احد الأدلة على وجود صخور نارية جوفية كالغرانيت كصخور مصدرية للفتايات الحاوية على معدن البرثايت (Philipotts, 1989) إذ تمثل الظروف الجوفية المتمثلة بضغط عالي ودرجة حرارة منخفضة نسبياً مقارنة بالصخور البركانية بيئة مناسبة لتكون البرثايت من صهير يحوي محلولاً "صلباً" شبه مستقر ثنائي المكون يحوي الكتيونات الضرورية لتبلور الألبايت (Ca, Na) والأورثوكليز أو المايكروكلاين ولعدم إمكانية أحلال الصوديوم أو الكالسيوم محل البوتاسيوم للاختلاف الكبير بين أنصاف لأقطارها فلا يمكن تبلور واحد من هذه المكونات لذلك يفصل البوتاسيوم ليكون الأورثوكليز والمايكروكلاين وتتحصر أيونات الصوديوم والكالسيوم داخل بلورة الفلدسبار البوتاسي لتكون الألبايت (Kurauskof, 1979) لوحة (١-٤). يبلغ معدل البرثايت (0.6, 2.5) % في نماذج مقطع (تل اللحم) [B, D] على التوالي وبمعدل (1.6) %. ويلاحظ ان اعلى معدل له يكون في الحجم الخشن جداً من الرمل.

الصخور المميزة للرسوبيات عبارة عن صخور نارية ومتحولة عالية السيليكا مثل الغرانيت وصخور متحولة مثل الكوارتزيت .

ويلاحظ ان نسبة السيليكا في النموذج D أقل منها في النموذج B الذي يمثل نموذج رملي مشتق من نموذج كلي يمثل رمل متوسط (Medium sand) بينما النموذج (D) يمثل نموذج رملي مشتق من نموذج كلي حصى رملي (Sand gravel). إذ يرتبط التركيب الكيميائي للحجر الرملي مع الحجم الحبيبي إذ يزداد معدل السيليكا مع نقصان الحجم الحبيبي (براونلو، ١٩٩٩، قزاز وحشاد، ٢٠٠٠).

### الألومينا $Al_2O_3$ :

تراوحت نسبة الألومينا بين (1.46-2.71) % وبمعدل (2.08) % وهو أقل من المعدلات العالمية جدول (٦)، لوحظ ان الألومينا تتأثر بالحجم الحبيبي إذ تزداد بازدياد الحجم الحبيبي ففي النموذج 1D الذي يمثل نموذج رملي مشتق من نموذج كلي حصى رملي Sandy gravel يحوي نسبة ألومينا أعلى من النموذج 1B المشتق من نموذج كلي يمثل رمل متوسط Medium sand كما ان نسبة الحجوم الرملية ( الحجوم الخشنة مع الخشنة جداً) (0.5-2.0) ملم في النموذج 1D أعلى من الحجوم المتوسطة مع الناعمة (0.063-0.5) ملم وعلى العكس يحصل هذا في النموذج 1B.

### الكالسيوم $CaO$ :

تراوحت نسبة اوكسيد الكالسيوم بين (1.12-1.0) % وبمعدل (1.01) % وهو أقل من المعدلات العالمية ويلاحظ التقارب في نسبة اوكسيد الكالسيوم في النموذجين (1B,1D) مع زيادة قليلة في النموذج (1B) مع تناقص الحجم الحبيبي.

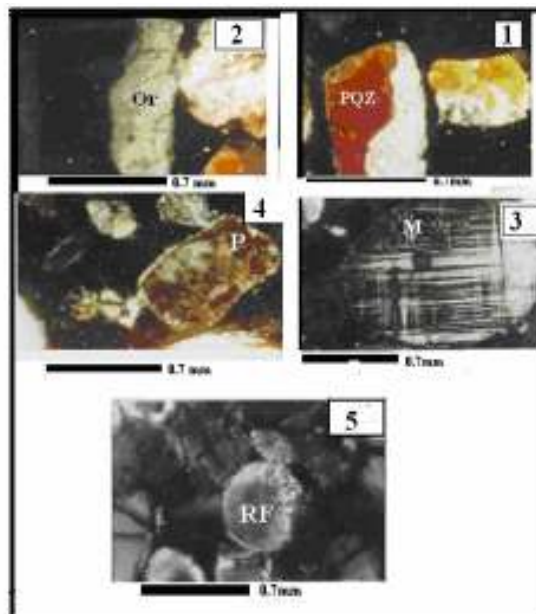
### الصوديوم $Na_2O$ :

تراوحت نسبة اوكسيد الصوديوم بين (0.55-0.58) % وبمعدل (0.56) % وهو مقارب للمعدلات العالمية ويلاحظ تقارب النموذجين (1B,1D) في محتواها في الصوديوم .

### البوتاسيوم $K_2O$ :

تراوحت نسبة اوكسيد البوتاسيوم بين (0.92- 0.89) % وبمعدل (0.9) % وهو أقل من المعدلات العالمية جدول (٦) يلاحظ التقارب في نسبة البوتاسيوم في النموذجين 1D,1B .

ومن الجدير بالذكر فأن كلا من أوكسيد الصوديوم والبوتاسيوم هي من الاكاسيد المهمة في تحديد في تحديد نسبة الفلدسبار في الترسيب (Malghan, 1981)



لوحة (١) أشكال تواجد المرو والفلدسبار والقطع الصخرية في الرمال المدروسة.

لوحة (١-١) مرو متعدد التبلور (PQZ) ذو شكل شبه زاوي ، نموذج تل اللحم (B) لحجم الرمل المتوسط (٠.٢١-٠.٥) ملم

لوحة (٢-١) اورثوكليز يظهر عليه علامات التحلل بدرجة متوسطة، نموذج تل اللحم (7D) لحجم الرمل الخشن جداً (١.٠-٢.٠) ملم

لوحة (٣-١) مايكروكلاين جيد الاستدارة، نموذج تل اللحم (D)، لحجم الرمل الخشن (١.٠-٠.٥) ملم

لوحة (٤-١) برثايت ذو شكل شبه زاوي ومتحلل نموذج تل اللحم (B) لحجم الرمل الخشن (١.٠-٠.٥) ملم

لوحة (٥-١) قطع صخرية مستدير (RF) في نموذج تل اللحم (D) لحجم الرمل الخشن (١.٠-٠.٥) ملم

### جيوكيميااء الترسيبات الرملية:

اجري التحليل الكيميائي لنموذجين من الرمل الكلي (2.00-0.063) ملم هما (B,D) في موقع تل اللحم T1. لكون النموذج D يمثل حصى رملي بينما النموذج B في مثل رمل فقط.

شمل التحليل الكيميائي الاكاسيد المتعلقة بتركيب الفلدسبار وهي السيليكا، الألومينا، الكالسيوم، البوتاسيوم، الصوديوم، الحديد والكبريتات.

### السيليكا ( $SiO_2$ ):

تراوحت نسبة السيليكا بين (94.52-90.56) % وبمعدل (92.54) % جدول (5) وهو أعلى من المعدلات العالمية، جدول (6)، (البيداري، 1997) يعزى ذلك الى ان



**الكبريتات  $SO_3$ :**

تراوحت نسبة الكبريتات بين (0.07-1.2)% وبمعدل (0.6) % وهو اعلى من المعدلات العالمية ويلاحظ زيادة نسبة الكبريتات في النموذج 1B المشتق من نموذج كلي يمثل رمل متوسط Medium sand عما هو عليه في النموذج 1D المشتق من نموذج كلي حصى رملي Sandy gravel ويرتبط وجود الكبريتات مع وجود معدن الجبس الثانوي الذي شوهد في النماذج اليدوية.

**الحديد  $Fe_2O_3$ :**

تتراوح نسبة اوكسيد الحديد بين (0.25-0.52) % وبمعدل (0.38) % وهو اقل من المعدلات العالمية، يسجل النموذج 1D نسبة من الحديد اعلى من النموذج 1B ويمكن ان يعزى وجود اوكسيد الحديد الى عمليات الاكسدة التي تعرضت لها الرسوبيات والتي شوهدت على شكل صبغات حمراء الى بنية اللون في المشاهدة الحقلية. كما ان نسبة الحديد في الترسب قليلة جداً ولا تشكل مشكلة في أثناء عمليات تنقية وتركيز الفلدسبار بطريقة التعويم الرغوي.

جدول ٥- نتائج التحليل الكيميائي للاكاسيد الرئيسية والثانوية في منطقة الدراسة

الاكاسيد %							النموذج	الموقع
$SO_3$	$Fe_2O_3$	$K_2O$	$Na_2O$	$CaO$	$Al_2O_3$	$SiO_2$		
>0.07	0.52	0.89	0.58	1.12	2.71	90.56	D	تل اللحم T1
1.2	0.25	0.92	0.55	>1.0	1.46	94.52	B	
0.63	0.38	0.9	0.56	1.01	2.08	92.54		المعدل

جدول ٦- المعدلات العالمية لتراكيز العناصر الرئيسية في الصخور الرملية عن (البيداري، ١٩٩٧) ومعدلات الدراسة الحالية

الدراسة الحالية	Mielke 1979	Beus 1976	Mason 1966	Turekian & Wedepohi 1961	الاوksيد (%)
92.54	75.75	74.35	78.33	78.7	$SiO_2$
0.38	5.46	6.22	1.07	2.8	$Fe_2O_3$
2.08	6.9	10.9	4.77	9.4	$Al_2O_3$
1.01	3.4	-	5.5	5.4	$CaO$
0.63	0.29	-	0.07	0.059	$SO_3$
0.56	0.58	-	0.45	0.88	$Na_2O$
0.9	1.83	-	1.31	2.57	$K_2O$

- 8-Holland. H.D and Turekian, K. K, 2002. "Treats on geochemistry Volume 7, Copy write, Elsevier Ltd.
- 9-Joseph, V. S., 1974. Feldspar minerals, Vol. 1, Crystal structure and physical properties, Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, New York, 622 P.
- 10-Keer, P. F., 1959. "Optical mineralogy" Mc. Graw-Hill-book Co., New York, 493p.
- 11-Krauskopf, B., 1979. Introduction to geochemistry, 2<sup>nd</sup> ed., McGraw-Hill-book Ltd., U.S.A., p. 617.
- 12-Lamaitre, R.W, 2002." Igneouse Rock" 2nd edition, cambridge university Press 236 p.
- 13-Malghan, S.G., 1981. Effect of process variables in feldspar floatation using non -hydroflouric acid system .Mining Engineering, No. 232, p1616-1623.
- 14-Martin, p& George. H & Jaseph. P, 2004. " Rock and mineral ". Printed in Spin by Artes Graficas Tolcodo- S.A. U, 607 P.
- 15-Montgomry, C.W, 1997. "Fundamentals of Geology" W. C. M. C, Brown publisher, U.S.A, By Times Mirror Higher Educthon, Group,Inc, 412 p .
- 16-Philpotts,A.R.,1989. "Petrography of igneous and metamorphic rock", printice-Hall, Inc, Newjersey. U.S.A, 180 p.
- 17-Pichler. H. & Schmith, Riegra F.C., 1997. "Rock forming mineral in thin section", Published by chapman & Hall, London, U.K., 220 p.
- 18-Sadik, J.m,1977. " Sedimentaology Investigation of Dibdiba Formation , southern and central Iraq", Unpub. M.Sc Thesis, Universty of Baghdad – College of Science. 105 p.
- 19-Tuker, M., 1982. "Sedimentry Petrology: An introduction" Black well Scientific publication, 252 p.
- 20-Turner, F. J., Willimas, H. and Gilbrt, C. M., 1953. Petrography: An introduction to the study of rocks in thin section, University of California, copy right by W. H., Freeman and company, Inc., 406 p.

### المصادر العربية:

- ١-البيداري، أزهار بولص يلدا، ١٩٩٧، رسوبية وجيوكيميائية وتقييم صخور تكوين انجانة في منطقة النجف وكربلاء ، أطروحة دكتوراه – غير منشورة في قسم علم الارض/ كلية العلوم / جامعة بغداد.
- ٢-الخفاجي، ستار جبار والعلي، صفاء حسين، ٢٠١٠، تقييم توزيع الفلدسبار في رمال تكوين الدبدبة في محافظة البصرة/ جنوب العراق، (فيد الانجاز).
- ٣-براونلو، آرثر، ١٩٩٩، أسس الجيوكيمياء، ترجمة د. جمعة بن عبد الرحيم بن عوض العلاوي، قسم الجيولوجيا/ كلية العلوم. مطابع جامعة الملك سعود، ٥٩٣ ص.
- ٤-قزاز، محمد أحمد حشاد، أحمد حسنين، ٢٠٠٠، أسس الجيوكيمياء، كلية علوم الارض- جامعة الملك عبد العزيز، مطابع جامعة الملك عبد العزيز، ٤٤٧ ص.

### المصادر الانكليزية:

- 1-Al-jubroy, A.I, 2001. "Provenance and paleogeography of Injana formation in iraq based on petrography and heavy mineral distribution", Iraqi jour. of earth Sci. Vol.1, No.2 pp 36-51.
- 2-Buday, T, 1980. "The Regional Geology Of Iraq: Stratigraphy and Paleography of". Dar Al-kutib pub. House, Unvi. Of Mousal, Iraq, p 445
- 3-Buday, T.& Jassim, 1987." The Regional Geology Of Iraq: Vol. 2. Tectonism and metamorphism" S.E. Geological Survey and Mineral Invistigation, Baghdad, Iraq, P 352 .
- 4-Christie, J. M. and Blatt, H., 1963. "Undulatory extinction of quartz of igneous and metamorphic rocks and its significance in provenance studies of sedimentary rocks, Jour. Sed. Petr., Vol. 33, No. 3, pp. 559-579.
- 5-Conolly, J. R., 1965. "The occurrence of polycrystallinity and undulatory extinction in quartz in sandstone, Jour. Sed. Pet., Vol. 35, pp. 116-135.
- 6-Gougazeh. M, 2006. "Evaluation and Benetification of Feldspar from arkosic sandstone in south Jourdan, for application in the ceramic industry, American Journal of Applid Science 3(1) : pp 1655- 1661.
- 7-Harker, A., 1954. "Petrology for students", eight edition, Cambridge at the University press, 238 p.