

تكامل المسح الحقلية الجيولوجي مع تقنية الاستشعار عن بعد لتحليل الاستجابة الطيفية للترسبات الرملية في جبل سنام جنوب البصرة

علي خالد العلي , نائل عبد الامام كريم النجار , مقداد طاهر سدخان

قسم علم الارض/ كلية العلوم/ جامعة البصرة

Muqdadsadkhan@yahoo.com

الخلاصة:

استخدمت في هذا البحث المرئيات الفضائية الملتقطة باستخدام المتحسس + ETM المحمول على متن القمر الاصطناعي Landsat 7 لدراسة البصمة الطيفية لبعض الترسبات الرملية في محافظة البصرة. استخدمت برمجيات خاصة بتصحيح المرئية الفضائية هندسياً ومن ثم تم اجراء بعض العمليات الرقمية مثل التحسين الصوري والتحسين الراديومتري وازالة الضجيج وتحسين الحواف وتعد هذه العمليات ممهدة لعمليات التصنيف البصري.

بعد تهيئة المرئيات الفضائية تم تطبيق عملية التصنيف الرقمي غير الموجه من اجل تسهيل مهمة التصنيف البصري وقد افرزت النتائج عزلا جيدا لاصناف معينة وحسب الاستجابة الطيفية للمظاهر الارضية.

استخدمت الخريطة الجيولوجية لمنطقة الدراسة كمرجع لتدقيق النتائج ومقارنتها مع نتائج الزيارة الحقلية والتصنيف الرقمي.

تم اختيار خمسة مناطق للنمذجة وحسب الاصناف الموجودة في المرئية الفضائية من اجل دراسة مكوناتها من حيث تطابقها او عدم تطابقها مع الاصناف الموجودة في الخريطة الجيولوجية.

اثبتت النتائج ان بعض الصخاريات الموجودة في الخريطة الجيولوجية هي في غير مكان الصخرية المستنتجة من خلال الزيارة الحقلية والتصنيف الرقمي لاسباب تتعلق بالخريطة نفسها ولاسباب تعروية.

الكلمات المفتاحية Key words

الاستشعار عن بعد ،النسيج ، التركيب المعدني ، جبل سنام ، جنوبي العراق

المقدمة:

المرئيات الفضائية والعمل الحقلى ومقارنتها مع الخريطة الجيولوجية المعدة من قبل (AI- Naqib(1970

موقع منطقة الدراسة :

تقع منطقة الدراسة والتي تمثل تركيب جبل سنام في اقصى جنوبي العراق ويبعد تحديدا حوالي 45 كم الى الجنوب الغربي من مدينة البصرة وحوالي 8,5 كم الى الغرب من مدينة سفوان حيث يتحدد بين خطي طول $37^{\circ} 47'$ ($58.54^{\circ} 37' 47''$) - (84.53° ودائرتي عرض $31.63^{\circ} 7' 30''$ - ($27.31^{\circ} 7' 30''$) (شكل رقم(1)

وبمحاذاة الحدود العراقية الكويتية . يرتفع جبل سنام كظاهرة جيومورفولوجية عن الأراضي المجاورة له بحدود (96) متراً وحوالي (152) متراً عن مستوى سطح البحر (ياسين، 1998) .

تشكل صخور التركيب المنكشفة على السطح ما يُعرف بصخور الغطاء (Cap rocks) المعقدة المكونات والتي تمثل الجزء العلوي من جسم الاسطوانات الملحية عادة (سلطان، 2003) ، والتي تتألف غالبا من المتبخرات بصورة رئيسة وتبعاً لـ (AI- Naqib1967) فإن صخور جبل سنام تتألف من أربع وحدات رئيسة وحدة صخور المارل المُخضرة /المُحمرة، وحدة صخور الحجر الجيري. وحدة صخور الجبس و وحدة فتاتيات تكوين الدبديبة.

و تبعاً لتقسيمات (Buday1987) الفيزيوجرافية للعراق فإن تركيب جبل سنام يقع ضمن سهل الدبديبة (Dibddiba

اتسعت مجالات الدراسات والبحوث المتعلقة بالتوزيع المعدني وتوزيع الصخاريات حتى اصبحت تمد غيرها من العلوم الاخرى كالجيولوجيا الهندسية والزراعة والجغرافيا وغيرها بنتائج علمية مهمة تساهم بدورها في تطوير وفهم استخدامات الارض في الماضي وافاق تلك الاستخدامات في المستقبل وقد لعبت تقنيات الاستشعار عن بعد دورا مهما في رفق هذه المجالات في العديد من العوامل التي ادت الى تسهيل عملية اتخاذ القرارات للبرامج والمشاريع التطويرية والاستثمارية .

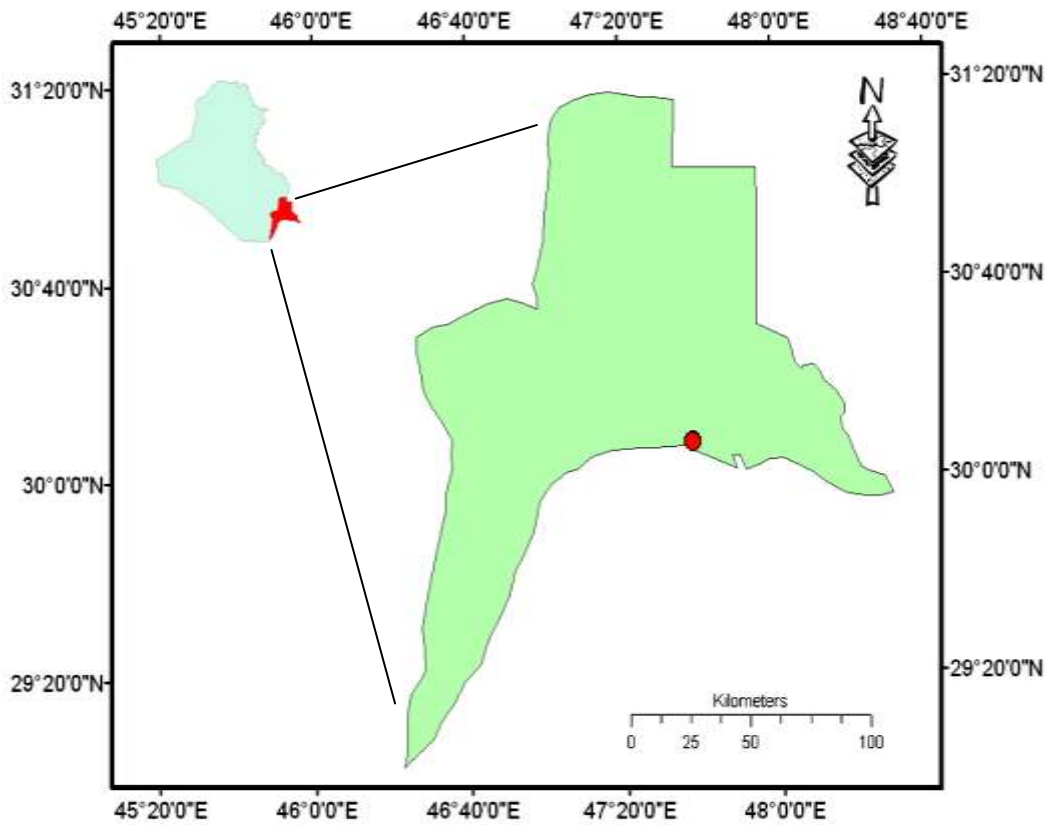
تلعب العوامل المناخية والدورة الحتية اهمية بالغة في تشكل المظهر الخارجي للتكوينات الصخرية والرواسب السطحية اذ يتوقف مقدار الرطوبة في اقليم ما على خصائصه المناخية وبالتالي يؤثر ذلك مباشرة على معدلات تكون التربة وعمق التجوية وطبيعة الغطاء النباتي ومعدلات التعرية كما تعكس الدورة الحتية درجة تقطع السطح وتجوية الصخور التي يتكون منها فرحان(1987) والذي يؤدي بدوره الى تغيير في خريطة الجيولوجيا السطحية بتأثير عوامل التعرية سلامة(2010).

تعتبر الاستجابة الطيفية الهوية التعريفية لكل مظهر ارضي بما في ذلك التمييز بين انواع الرسوبيات والمعادن (sabine(1978 تم اعتماد الاختلاف في الاستجابة الطيفية للاصناف الارضية في منطقة الدراسة بدعم بعض البرمجيات الخاصة بمعالجة الصور الرقمية في تشخيص الصخرية المستنتجة من

(Arabian Plate) وذلك حسب تقسيمات العراق التكتونية التي أقترحها Numan(2001).

تبلغ مساحة منطقة الدراسة 1,3 كم² وتشكل ما قيمته 4802 خلية صورية (pixels).

العائد إلى منطقة الرصيف غير المستقر (Unstable shelf) التابع إلى نطاق وادي الرافدين (Mesopotamian Zone) (Jassim & Goff(2006). أما تكتونياً ، فإن التركيب يقع ضمن منطقة الأحواض الغائرة العائدة لنطاق ما بين النهرين من أرض المقدمة للطبق العربي



شكل(1) موقع منطقة الدراسة

تموضعات الصخاريات في الخريطة الجيولوجية للمنطقة

صخارية المنطقة Lithology

تشكل صخور جبل سنام المح قحون(المنكشفة على السطح ما يعرف بصخور الغطاء Cap)

هدف الدراسة:

- 1- دراسة الاستجابة الطيفية في المرئية الفضائية لبعض الترسبات الرملية من خلال تصنيف المرئية رقمياً.
- 2- مقارنة التحليل الحجمي الحبيبي والمعدني وتوزيعاتها المكانية مع

وتحديداً الحزمة الخامسة لقدرتها على التمييز بين أنواع الرسوبيات والاختلافات المعدنية (lillesand&Kiefer,1987)

• الخريطة الجيولوجية المعدة من قبل (Al-Naqib,1970) الشكل(2)

2- المعالجة الرقمية:

تم استخدام الحزمة البرمجية Erdas9.1 في إجراء عملية والتحسين الصوري والراديو مترى وإزالة الضجيج والتصنيف الرقمي(خوارزمية K-mean) وقد أدت هذه العملية إلى فرز الأصناف وتحديد استجاباتها الطيفية الشكل(3)

3- جمع النماذج

بعد دراسة الأصناف الأرضية الناتجة من التصنيف الرقمي وكذلك دراسة الاستجابات الطيفية تم اختيار خمسة مناطق للنمذجة .

4- التحليل الحجمي الحبيبي

تم إجراء التحليل الحجمي الحبيبي باستخدام المناخل القياسية (0.062 , 0.125, 0.5, 1.00, 2.00 ملم وذلك لغرض فصل الحصى ، الرمل (وأجزائه) ، الوحل (وأجزائه).

5- التحليل المعدني

شمل التحليل المعدني للنماذج المختارة وذلك بعد طحنها باستعمال هاون العقيق إلى حجم (50 مايكرون)

(rock) المعقدة المكونات والتي تمثل الجزء العلوي من جسم الاسطوانات الملحية عادة ، وتبعاً " (Al-Naqib(1970) شكل (2) يتكون جبل سنام من الصخور الآتية :

1- الحجر الجيري Limestone

تشكل هذه الصخور الجزء العلوي من جبل سنام وتظهر في الأجزاء الشرقية والجنوبية الشرقية وبنسبة 6% حيث تقع فوقها تكوين الدببة .

2- تكوين الدببة Dibdiba formation

يمثل الجزء العلوي المكتشف في الأجزاء الشرقية والجنوبية الشرقية وبنسبة 4% مع خليط من الصخور.

3- الترسبات الحديثة Rec ent sediments

تظهر في الأجزاء الجنوبية الشرقية وفي قسفل الجبل في المناطق قليلة الانحدار .

4- صخور الجبس Gypsum 7%

تشكل صخور الجبس النسبة الأكبر إذ تبلغ 74% وتنتشر في الأجزاء الشرقية والجنوبية الشرقية .

5- صخور الدولومايت Dolomite

تظهر صخور الدولومايت في الأجزاء الجنوبية الشرقية وبنسبة 12%.

اسلوب العمل:

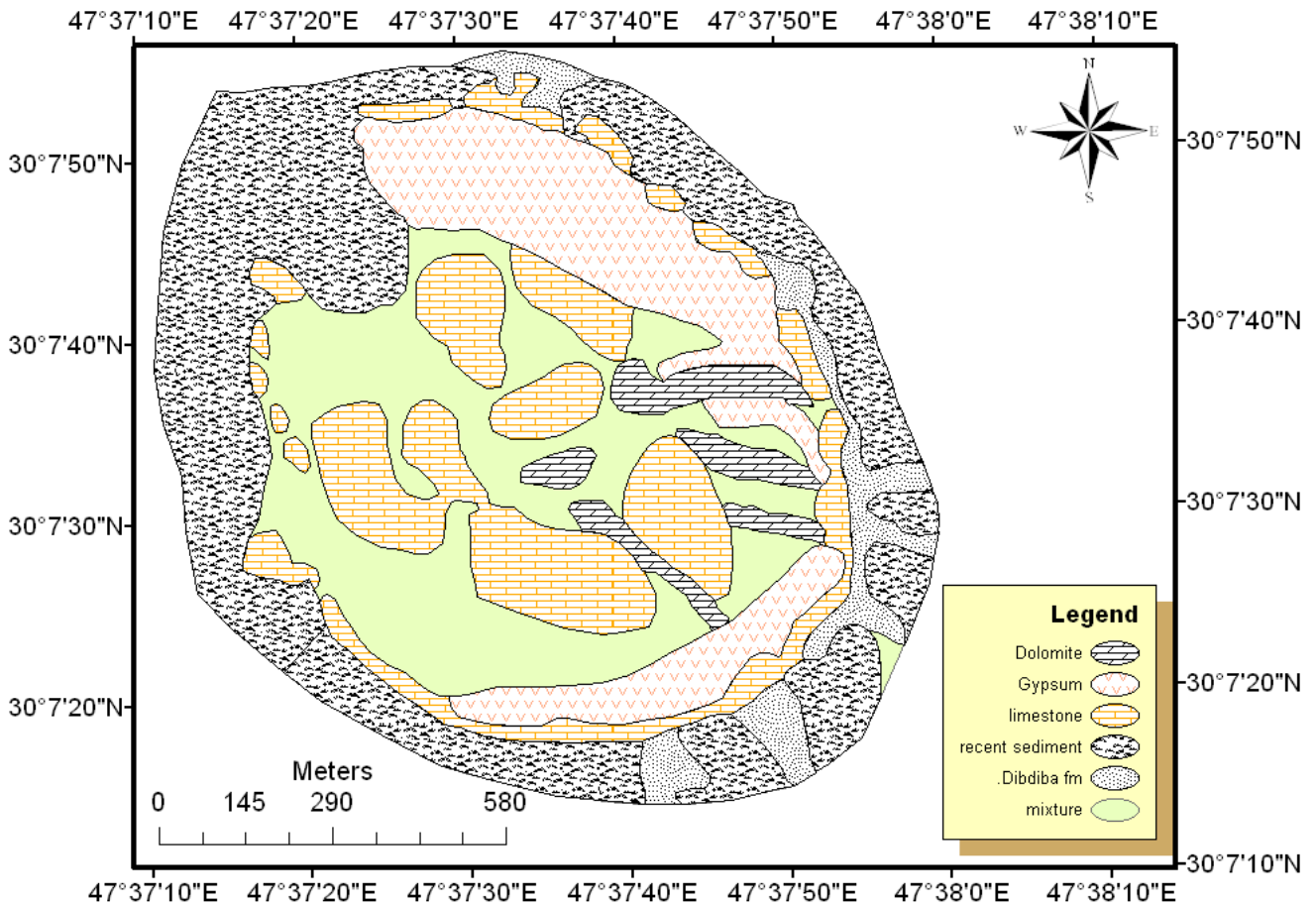
1- البيانات المستخدمة:

- المرئيات الفضائية:

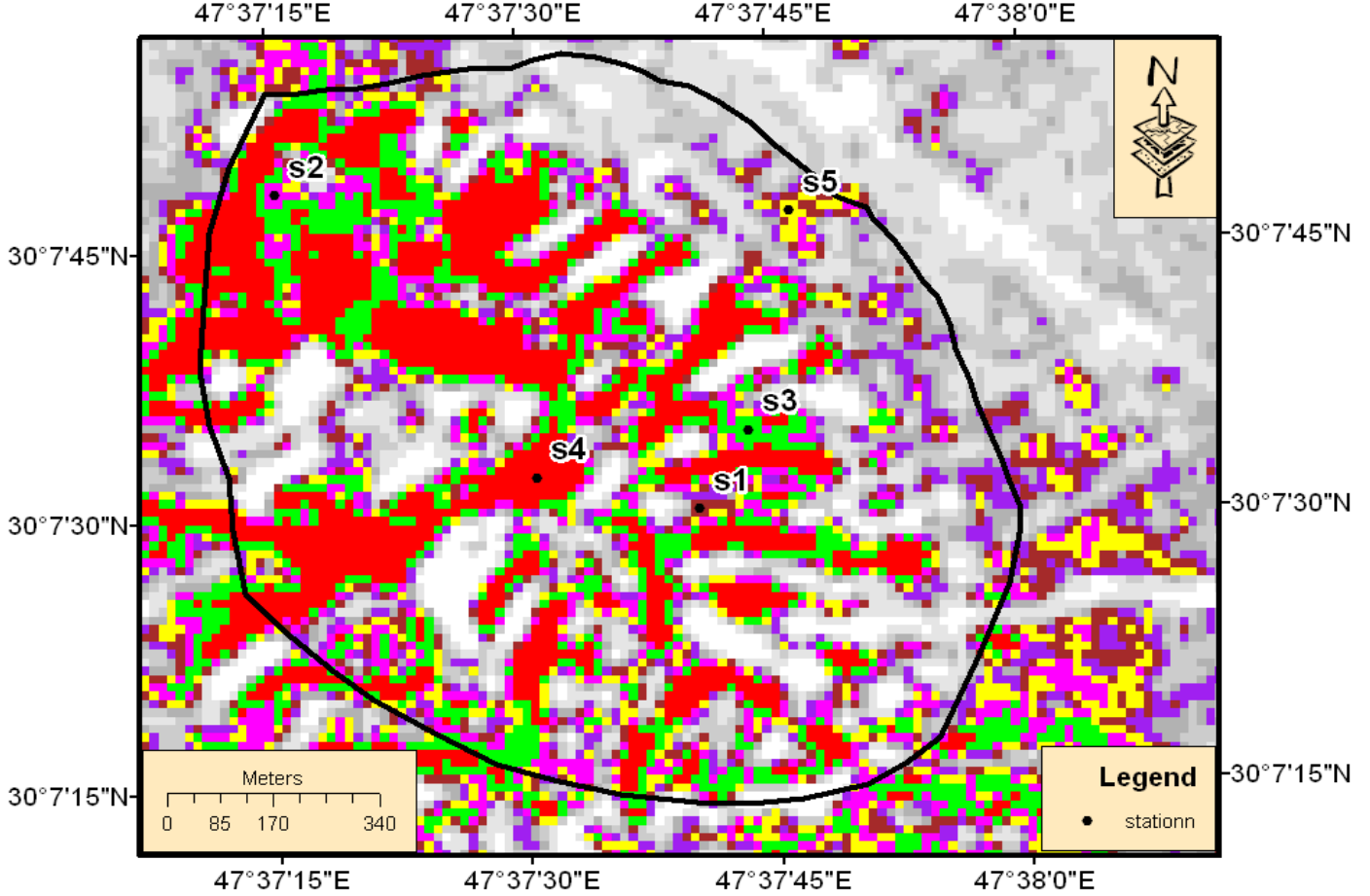
تم استخدام المرئية الفضائية الملتقطة باستخدام المتحسس ETM+ المحمول على متن القمر الاصطناعي Landsat 7 بتاريخ 2010 ضمن احداثيات القمر الاصطناعي(168/38)(Landsat.org)

Ma,40KV,Ni-Filterd and CuK α
radiation)

وفحصها كلا" على حدة باستخدام جهاز
الأشعة السينية الحائدة (X.R.D) نوع
الموجود في كلية العلوم/ جامعة البصرة
وحسب ظروف التشغيل : (20



الشكل(2) جيولوجية منطقة الدراسة محورة عن Al-Naqib(1970)



الشكل (3) نتائج التصنيف الرقمي

التحليل الحجمي الحبيبي

اجري التحليل الحجمي الحبيبي لنماذج الدراسة باستخدام المناخل القياسية (0.062 , 0.125, 0.5, 1.00, 2.00 ملم وذلك لغرض فصل الحصى ، الرمل (وأجزائه) ، الوحل (وأجزائه) حسب مقياس Wontworth (Boggs,2010) ،جدول 1) واعتمدت التسميات الصخرية على تصنيف Williman(1942) في سعد الله

وعلي،(1987)(سعد الله واخرون ،1987).أذ يرتبط الحجم الحبيبي بطاقة النقل فكلما تزداد الطاقة يزداد الحجم الحبيبي فتنسب الحصى وعندما تقل الطاقة تنسب الاحجام الرملية ثم الوحل مشرف (2007)

تظهر النتائج وجود أربعة أنواع من الترسبات تتمثل بالحصى ، الحصى الرملى ، الرمل الحصىي ،والرمل . في النماذج (S2 , S5 ,S3),(S4 & S1) على التوالي .

(S1) فيلاحظ الفرق الواضح بين نسبة الحصى والرمل في النموذجين على الرغم من كونهما يمثلان نفس الصخرية. بينما النموذج S2 الذي يمثل رمل حصوي فتتقارب نسبة الرمل والحصى بصورة واضحة في نفس النموذج .

يلاحظ أن أعلى نسبة للحصى كانت في النموذج S3 والذي سجل اقل نسبة في محتوى الرمل وعلى العكس منه النموذج S5 الذي سجل أعلى نسبة في الحجم الرملي واقل نسبة في حجم الحصى. (يمثل هذين النموذجين أوضح الاختلافات في النسيج الحبيبي). أما نماذج الحصى الرملي (S4 & S5)

جدول (1) نتائج التحليل الحجمي الحبيبي (الحجوم مقاسة بالملمتر mm)

Sample	Gravel >2.00	Sand					Total sand	Mud (silt+clay) < 0.062	Texture
		v. Coarse (2.00 -1.00)	Coarse (1 - 0.5)	Medium (0.5-0.25)	Fine (0.25-0.125)	V.Fine (0.125- 0.062)			
S1	89.1	2.08	21	1.9	2.2	2.17	10.5	1.5	حصى رملي Sandy gravel
S2	44.5	8.1	7.9	7.4	11.9	16	51	4.4	رمل حصوي Gravelly sand
S3	93	1.6	1.1	0.83	0.6	1.5	5.6	0.5	حصى Gravel
S4	59.9	6.2	6.9	5.7	6.1	9.4	34.3	4.3	حصى رملي Sandy gravel
S5	5	10.7	19.7	23.7	17.1	23	94.4	1.7	رمل Sand

التحليل المعدني

شمل التحليل المعدني للنماذج المختارة وذلك بعد طحنها باستعمال هاون العقيق الى حجم (50 مايكرون) وفحصها كلا على حدة باستخدام جهاز الأشعة السينية الحائدة (X.R.D) نوع الموجود في كلية العلوم/ جامعة البصرة وحسب ظروف التشغيل (20 Ma,40KV,Ni-Filterd and CuK α radiation) تم تشخيص المكونات المعدنية وتقدير نسب المعادن بأستعمال بطاقات (ASTM) وحسب (CHAO,1960) وبرنامج PhilipsXpert High score (تقدير شبه كمي) .

بينت نتائج التحليل بأستخدام الاشعة السينية الحائدة وجد معادن المرو، الكالسايت، الدولومايت، الجبس ونسب قليلة من معادن الفلدسبار والهمتايت ،جدول(2) الشكل(5)

معدن المرو Quartz

شخص معدن المرو عند الانعكاسات (3.34, 2.2, 2.4, 4.2) المنتشر في جميع النماذج بنسب مختلفة وكانت اعلى نسبة في النماذج (S2,S5) والتي تمثل رمل ورمل حصوي على التوالي واللذان يسجلان اعلى محتوى من الحجم الرملي مقارنة بالنماذج الاخرى.

معدن الجبس Gypsum

شخص الجبس عند الانعكاسات (7.5, 4.28, 2.8) في نماذج الدراسة وكانت أعلى نسبة له في النماذج (S4, S3)

(S1) التي تمثل نماذج حصي رملي وحصي على التوالي إذ لوحظت حبيبات الجبس الكبيرة الحجم نسبيا" في العين المجردة والتي اكبر من 2 ملم .

معدن الكالسايت Calcite

شخص الكالسايت عند الانعكاسات (3.04, 1.5, 2.29) وسجلت أعلى نسبة له في النماذج S3, S5 والمترافقة مع نسبة الحصى والرمل العالية واكل المعدلات من الوحل

معدن الدولومايت Dolomite شخص الدولومايت عند الانعكاسات (2.89, 2.1, 1.7, 1.78, 1.8) إذ سجل أعلى معدل للدولومايت في النموذج S2 الذي تقترب فيه نسبة الرمل والحصى العالية نسبيا" ونسبة الوحل العالية نسبيا" ايضا" في إشارة

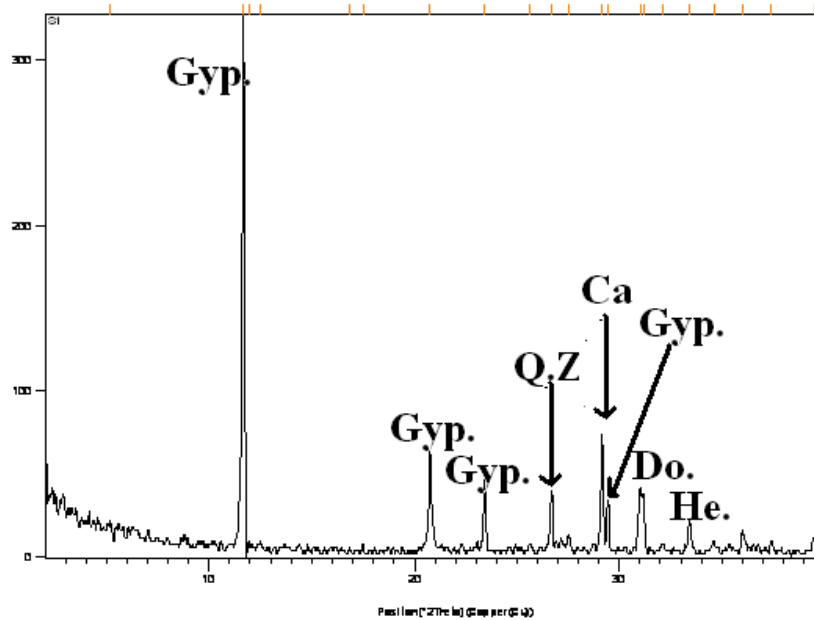
لتعرض الرسوبيات الى عمليات تحويرية تشمل عملية الدلمتة .

معدن الفلدسبار feldspare

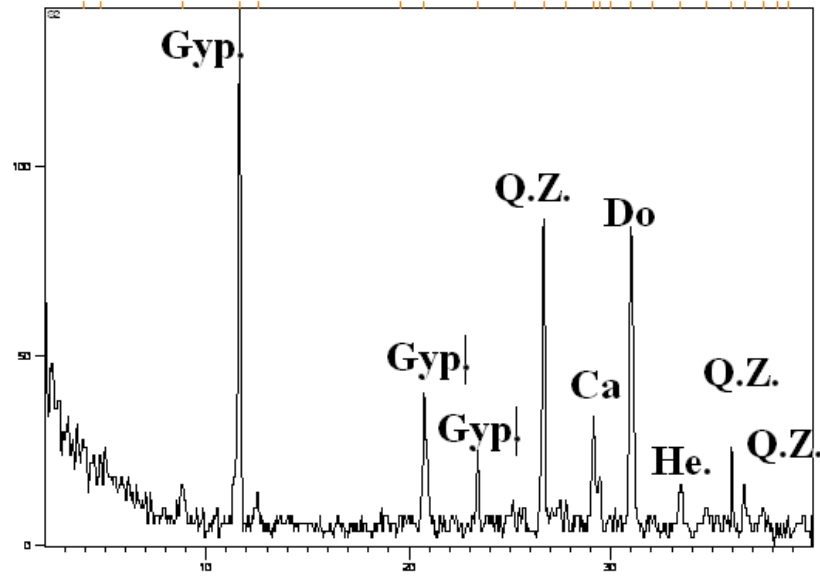
شخص الفلدسبار عند الانعكاسات (3.1, 3.24) في النموذج S5 فقط والذي يمثل رمل SAND والذي يسجل اعلى محتوى من الرمل مقارنة بالنماذج الاخرى .وهذا يتفق مع كون الفلدسبار يتركز في الحجوم الرملية الخشنة والمتوسطة .

جدول (2) نتائج التحليل المعدني باستخدام تقنية الاشعة السينية الحائدة (X.R.D)

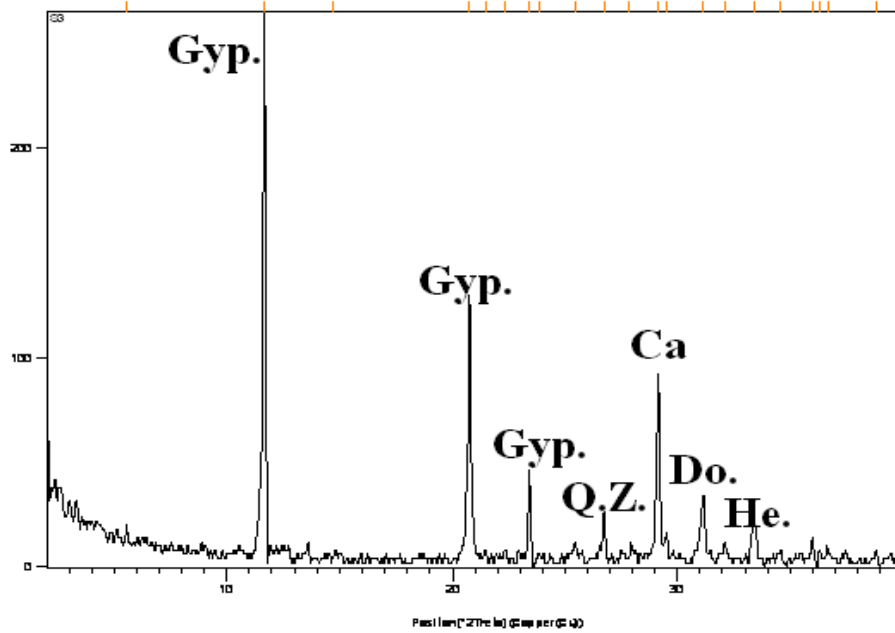
Sample	Minerals					
	Quartz	Gypsum	Dolomite	Feldspar	Hematite	Calcite
S1	6	72	8	-	3	11
S2	26	45	19	-	2	7
S3	5	72	5	-	3	15
S4	11	73	4	-	-	6
S5	66	-	9	11	-	14



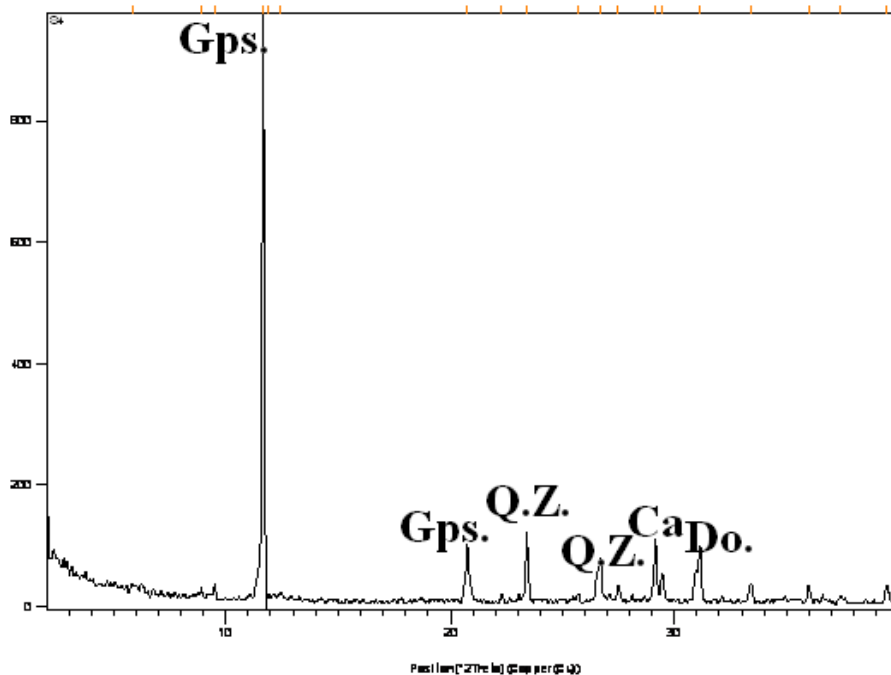
شكل (5) مخطط حيود الاشعة السينية للنموذج S1



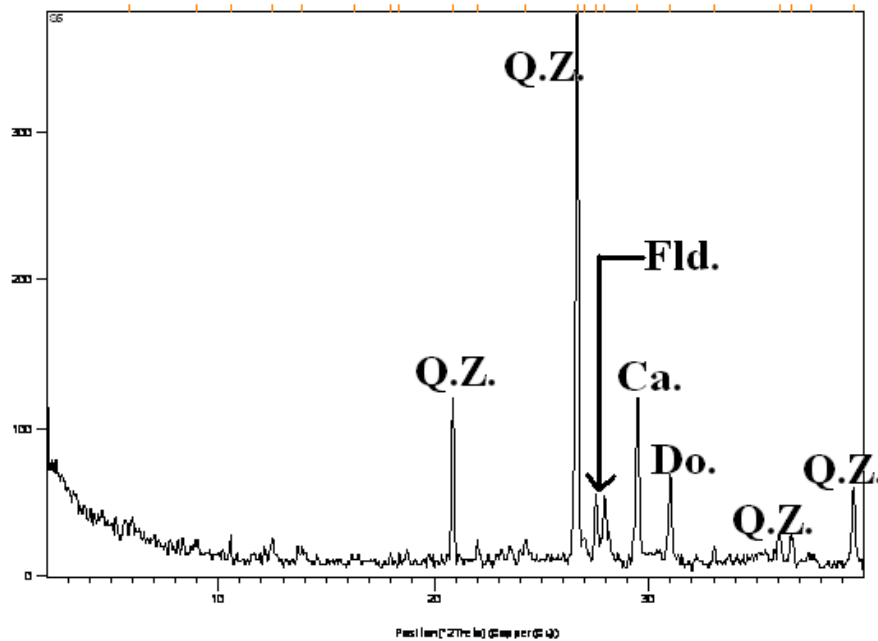
شكل (6) مخطط حيود الاشعة السينية للنموذج S2



شكل (7) مخطط حيود الاشعة السينية للنموذج S3



شكل (8) مخطط حيود الأشعة السينية للنموذج S4



شكل (9) مخطط حيود الأشعة السينية للنموذج S5

جدول (3) مقارنة بين نتائج التحليل الصخاري والمعدني للدراسة الحالية مع الخريطة الجيولوجية للمنطقة

النموذج	الصخرية حسب Al-Naqib,1970	التحليل الحجمي الحبيبي	التحليل المعدني
S1	صخور الحجر الجيري Limestone	حصى رملي Sandy gravel	Gypsum (72) % Calcite (11) % Quartz (6)% Dolomite (8%) Hematite(3%)
S2	الترسبات الحديثة Recent Sediment	رمل حصوي Gravelly sand	Gypsum (45) % Dolomite(19) % Quartz (26)% Hematite(2%) Calcite(7%)
S3	صخور الدولومايت Dolomite	حصى Gravel	Gypsum (72) % Quartz(5%) Dolomite(5%) Hematite(3%) Calcite(15%)
S4	صخور الحجر الجيري Limestone	حصى رملي Sandy gravel	Gypsum (73) % Quartz (11)% Dolomite(4%) Calcite(6%)
S5	ترسبات حديثة Recent sediment	رمل Sand	Quartz (66)% Feldspar (11) % Dolomite(9%) Calcite(14%)

النتائج والمناقشة

الحصى لكن هذا الحجم يعود الى معدن الجبس ذو الحبيبات الاكبر من 2ملم فضلا" عن السيادة الواضحة جدا" لهذا المعدن اذ بلغت (72%) بينما تشير الخارطة الجيولوجية الى كونها صخور دولومايت.

4- تشير الخارطة الجيولوجية الى كون الموقع للنموذج S4 بانه حجر جيرى لكن لوحظ بأن نسبة الكالسيت بلغت (6%) وهذا قليل جدا" مقارنة بالجبس (73%) والمرو (11%) واللذان يشكلان الحجم الخشن في النموذج الذي يمثل حصى رملي Sandy gravel فقد يعزى زيادة الجبس الى تعرية طبقات الجبس المجاورة فضلا" عن ترسب المرو من تعرية تكوين الدببة المجاورة أيضا".

5- أشارت الخريطة الجيولوجية الى كون صخرية الموقع للنموذج S5 تمثل ترسبات حديثة ، بينما الدراسة الحالية فتظهر بانها ترسبات بحجم الرمل Sand ومن نتائج الدراسة المعدنية لوحظ سيادة معدن المرو وظهور الفلدسبار وهذه الصخرية والمعدنية تقارب صخرية ومعدنية تكوين الدببة قد يعزى ذلك الى تعرية الطبقات العلوية الحديثة وانكشاف تكوين الدببة الاسفل منها .

الاستنتاجات :

1- أظهرت نماذج الدراسة أختلافات واضحة في الصخرية اعتمادا" على نتائج التحليل الحجمي الحبيبي .

2- أدى أختلاف الصخرية الى أختلاف الاستجابة الطيفية لنماذج الدراسة .

3- بينت الدراسة المعدنية زيادة محتوى المرو مع زيادة المحتوى الرملي للنماذج .

1- بينت نتائج التحليل الحجمي الحبيبي للنموذج S1 الذي يقع ضمن صخرية الحجر الجيري حسب الخارطة الجيولوجية بأنه يمثل ترسبات حصى رملي Sandy gravel وظهرت المشاهدة الحقلية بأن حجم الحصى يعود الى حبيبات كبيرة من معدن الجبس ذات الحجم الاكبر من 2 ملم بينما نسبة المرو كانت 6% وهذا لايتوافق مع معدنية الحجر الجيري لنفس الصخرية اذ يتركز المرو بنسبة عالية جدا" تصل الى أكثر من 60% في حجم الحصى والرمل الخشن المعيني (2006)، قد يعزى ذلك الى تعرية طبقات الجبس وترسبها في هذا الموقع لكونها الوحدة الرئيسة المنكشفة في صخور جبل سنام .

2- بينت نتائج التحليل الحجمي الحبيبي للنموذج S2 بانه يمثل ترسبات رمل حصوي Gravelly sand وقد يعزى هذا الحجم الخشن للترسبات الى وجود الجبس المشاهد حقليا" والمرو الذي يزداد في الحجم الخشن اذ يعد من الرسوبيات الميكانيكية النشأة فضلا" عن وجود الدولومايت بنسبة 19% الاقل مقارنة بالجبس (45%) والمرو (26%) لذلك يمكن أن يعد هذا النموذج خليطا" من هذه المعادن وهذا لايتفق مع كون الطبقة تمثل الترسبات الحديثة كما في الخارطة المستخدمة في صخرية جبل سنام وقد يعزى ذلك الى ترسب الجبس والمرو الناتج من تعرية طبقات الجبس وطبقة الخليط المجاورة .

3- أظهرت نتائج التحليل الحجمي والمشاهدة الحقلية للنموذج S3 بأنه ترسبات بحجم

- 4- تحوي نماذج الحصى والحصى الرملي أعلى نسبة من معدن الجبسم .
- 5- لوحظ وجود الفلدسبار في النماذج عالية المحتوى الرملي والقليلة المحتوى من معدن الجبسم .
- 6- أثر محتوى الجبسم في النماذج بصورة واضحة على صخارية النماذج بسبب الحجم الخشن الذي يتواجد فيه والذي يصل الى أكبر من 2 ملم (حجم الحصى) فبدلاً من ان يكون المرو هو المعدن الشائع في نماذج الحصى والحصى الرملي يلاحظ سيادة معدن الجبسم .
- 7- يؤدي تعرية طبقات الجبسم وترسيبها الى تغيير الملامح السطحية لكونها تضيف حجم حبيبي خشن فضلاً عن معدن الجبسم .
- 8- سيادة المرو وظهور الفلدسبار في النموذج الرملي S5 المقارب لتكوين الدبديبة صخارياً ومعدنياً.
- 9- أدت عمليات التعرية والنقل والترسيب الى تغيير الملامح السطحية لمواقع الدراسة وهذا التغيير سبب نوعاً من عدم التشابه مع الخارطة الموضوعية من قبل النقيب والمعتمدة في الدراسات الحقلية لجبل سنام .
- للنشر والتوزيع والطباعة، عمان، الاردن. 512. صفحة.
- سلطان، باسم حميد، 2003، صخرية تركيب جبل سنام وأصل نشأته ، رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة البصرة ، 91 ص.
 - فرحان، يحيى عيسى، 1987، (الاستشعار عن بعد وتطبيقاته)، دار مجد لاوي للنشر والتوزيع، عمان ، الاردن، 268 صفحة.
 - مشرف ، الدكتور محمد بن عبد الغني ، 2007 ، اسس علم الرسوبيات ، قسم الجيولوجيا -كلية العلوم - جامعة الملك سعود ، 487 ص .
 - المعيني، أوس عبد الرحمن ، 2006 ، دراسة معدنية وجيوكيميائية لجزء من ترسبات تكوين الدبديبة الحاملة للفلدسبار في منطقة النجف، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية العلوم/ جامعة بغداد ، 94 ص.
 - ياسين ، بشرى رمضان ، 1998. (العلاقات المكانية بين مستويات السطح والزراعة في محافظة البصرة). أطروحة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة البصرة، العراق. 165 ص.
 - Al- Naqib, K. M., (1970). " Geology of Jabal Sanam, South Iraq ", Jour. Geol., Soc. Iraq, Vol. 3, NO. 1, pp. 9-36.
 - Al-Naqib, K.M., 1967, Geology of the Arabian peninsula, Southeastern-Iraq., U.S.Geol. Survey, Prof paper-560G., 54p.
 - AL-Rawi, Y. and Sadik, J.M. 1981, sedimentology of the Dibdiba clastic formation, Iraq
- المصادر Reference
- سعد الله ، عدنان أحمد ، علي ، علي جواد ، 1987 ، الصخور الرسوبية ، دار الكتب جامعة بغداد ، 297 ص.
 - سلامة، حسن رمضان، (اصول الجيومورفولوجيا)، الطبعة الثالثة، دار المسيرة

- Published by Dolin, Praque and Moravian Museum, Brno, 336 p.
- **Lillesand, T.M. and Kiefer, R.W.** (1987). Remote sensing and image interpretation, 2nd Edition, John Wiley and Sons, INC., 721 p.
 - **Numan, N.M.S.** (2001). "Discussion on: Dextral Transpression in Late Cretaceous Continental collision, Sanandaj-Sirjan Zone, Western Iran". Jour. struc. Geol., Vol.23, pp.2033-2034.
 - **Sabine, P.F.** (1978). Remote sensing principles and Interpretation, Freeman and Sons, San Francisco.
 - **Boggs, Sam.Jr.** (2010). "Principle of sedimentology and stratigraphy" fourth edition, Pearson Education, Inc. 662 p.
 - **Buday, T. and Jassim, S.Z.** (1987). The Regional Geology of Iraq, Tectonism, Magmatism and Metamorphism, Vol.2, GEOSURV, Baghdad.
 - **CHAO, G. Y.** (1960). 2θ (Cu) table for common minerals, Geological paper 69-2, Ottawa, Canada.
 - **Jassim, Saad Z. & Goff, Jeremy C.** (2006). Geology of Iraq, Jour. Geol. Soc. Iraq, Vol.14 No.1, pp55-69.

9Study of spectral response of sand deposits for Jabal sanam in the south of Basrah using remote sensing

Ali K. AL-AI, Naeel A.I. Al-Najar ,Muqdad Taher sadkhan

Geology Dept./ Science college/ Basrah University

Moqdadsadkhan@yahoo.com

Abstract

Satellite image were used in this study using ETM+ sensor onboard Landsat 7 to study spectral signature for sand deposits. A special software were used to rectify the satellite image geometrically, and then many digital processes were used including image enhancement , radiometric correction , noise removal and edge enhancement which consider an introduction to visual interpretation .

Unsupervised digital classification were used and the results were showed good sorting for many classes according to spectral signature for earth features .

Geological map were used as a reference by compare between the results of field study and digital classification.

Five location were selected for sampling according to the classes in processed Satellite image for studying their components to compare it with the classes in geological map .

The results showed that many of lithological unites in geological map were not in their places for the reasons belong to erosional process or previous field work

Key words:remote sensing, spectral response, Texture , mineralogy, Jabal sanam.