



تمييز التكوينات الجيولوجية في منطقتي تركيب قند وطية بعشيقية باستخدام معطيات التحسس النائي

ميادة محمود حسين

قسم علوم الارض ، كلية العلوم ، جامعة الموصل ، الموصل ، العراق

الملخص

تضمن البحث توظيف معطيات التحسس النائي المتمثلة بالمرئيات متعددة الاطراف لرسم الخرائط الموضوعي المحسن (Enhanced thematic Mapper) المحمول على القمر الصناعي (Landsat 7) لتمييز وتعريف التكوينات الجيولوجية. تبين من خلال البحث أن أفضل عملية دمج لتحقيق أهداف البحث تتم من دمج القنوات (3,5,7 TM) أخذين بنظر الاعتبار خواص هذه الحزم الطيفية بأطولها الموجية والتي تكون لها الافضلية في تيسير عملية تمييز هذه التكوينات إضافة الى الاستعانة بالخرائط الجيومورفولوجية والمورفوتكتونية لتحديد امتدادات التكوينات الجيولوجية ومقارنة توزيعها بمنطقة الدراسة مع المرئيات قيد البحث. وللوصول الى نتائج افضل لتحقيق غاية البحث تم الاستعانة بالعينات الحقلية لملاحظة قيم الانعكاسية الطيفية للتكوينات ومقارنتها مع مدى الانعكاسية الطيفية للقنوات المختارة في (ETM7) ومن ثم استخدمت تقنية التصنيف (Classification) ضمن فقرة التصنيف الموجه (Supervised Classification) لمطابقة ومقارنة تمييز وتحديد امتدادات التكوينات الجيولوجية.

معلومات البحث

تأريخ الاستلام: 18 / 12 / 2013

تأريخ القبول: 9 / 4 / 2018

الكلمات المفتاحية: قند، بعشيقية،

تصنيف موجه، انجانة، الفتحة،

الانعكاسية الطيفية

المراسلة مع:

الاسم: ميادة محمود حسين

البريد الإلكتروني:

ragi.quest@gmail.com

رقم الهاتف:

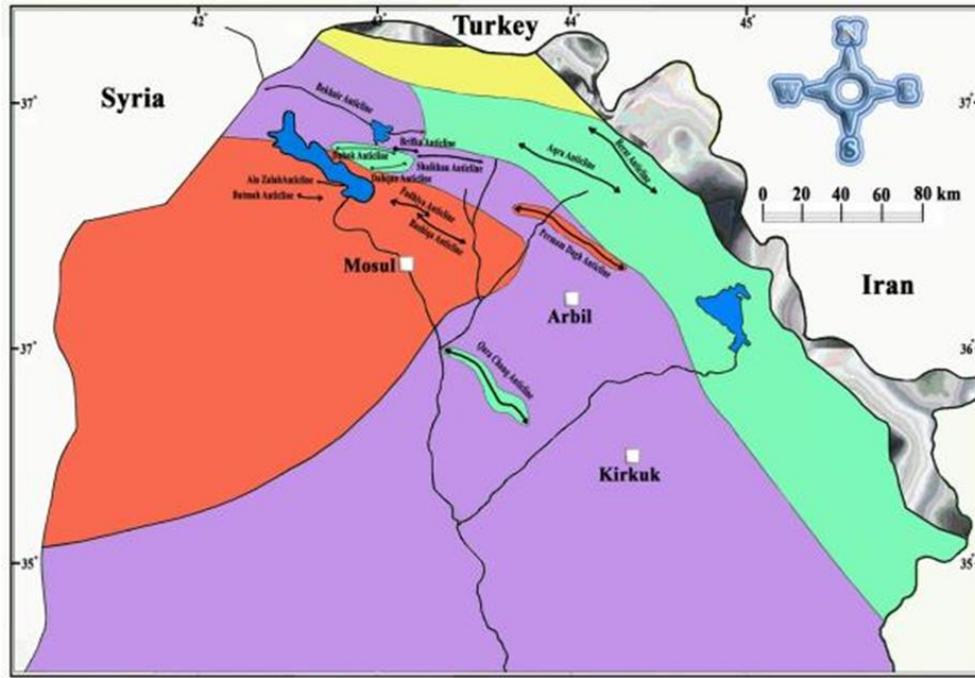
المقدمة

إذ تقع منطقة الدراسة الاولى (تركيب قند، التي هي عبارة عن خمسة قباب) المذكورة أعلاه بين دائرتي عرض (43°، 01'، 00" و 43°، 00'، 12") شرقاً وخطي طول (36°، 40'، 30" و 36°، 37'، 30") شمالاً. أما منطقة الدراسة الثانية (طية بعشيقية) فتتوسط بين دائرتي عرض (43°، 25'، 0" و 43°، 14'، 30") شرقاً وخطي طول (36°، 31'، 30" و 36°، 28'، 0" شمالاً، شكل (1)). تم اختيار المنطقتين لغرض المقارنة بينهما من حيث وضوح تتابع التكوينين ضمن المرئية المركبة لونيأ (Color composite image) ولضمان صحة اختيار القنوات، فضلا عن كثرة المصادر والدراسات لهاتين المنطقتين (والتي سنتذكر لاحقا في البحث من خلال فقرات العمل)، والتي توفر لنا كما هائلاً من المعلومات. ان الهدف من هذه الدراسة هو محاولة الى تمييز التكوينات الجيولوجية ووضع حدود فاصلة (Contact) بين كل تكوين جيولوجي وآخر. يعتبر هذا البحث بداية لخطوة جديدة لتوضيح تتابعات التكوينات الجيولوجية بمفهوم التحسس النائي.

ان معطيات التحسس النائي المتمثلة بالمرئيات متعددة الاطراف ذات الاطوال الموجية المختلفة تجهزنا بالملاحظات الناتجة عن تأثير الانعكاسية الطيفية للقنوات الطيفية بالصفات الفيزيائية المختلفة الناتجة عن تنوع الصخرية مع تتابع التكوينات الجيولوجية المختلفة عن بعضها. أحيانا تعطى افضلية للاختيار الشخصي عند دمج القنوات لإحداث مرئيات مركبة لونيأ لاهداف التفسير والتطبيق النوعي وكذلك للتركيبات الاخرى المؤمل الوصول اليها [1]. ان اختيار نتائج المرئيات والقنوات الطيفية لاستخدامها يجب أن يكون مبنياً على أساس التجارب الحقلية أخذين بنظر الاعتبار الذي ستحدثه هذه الاختيارات على نتائج التقرير [2] عن [3]. تم الاعتماد على تكويني (فتحة وانجانة) اللذان تعود أعمارهما الى (Middle and Upper Miocene) لتمييزهما باستخدام تقنيات التحسس النائي واللذان يقعان ضمن المناطق المدرجة ادناه:

1- تركيب قند.

2- طية بعشيقية.



شكل (1) خارطة العراق التركيبية موضح عليها منطقتي الدراسة.

4- برنامج (ERDAS Image 9.1)، استخدم هذا البرنامج لقطع مناطق محددة من المرئيات التي تمثل التراكيب الخمسة (Domes) الموجودة في تركيب قند المحذب اضافة الى طية بعشيقية والتي يتضح فيها تكويني (فتحة وانجانة) للحصول على مرئيات متطابقة ومتماثلة والتي تمثل القنوات الثمانية (TM1، TM2، TM3، ...، TM8) باستثناء TM6 الحرارية و TM8 البانكروماتية، ومن ثم خزنت هذه المرئيات في الحاسوب.

5- تهيئة النماذج الحقلية للتكوينات الجيولوجية لمنطقة الدراسة والتي تتضمن ثلاث نماذج.

A. نموذجين لصخور الجبسوم والحجر الجيري.

B. نموذج لصخور المارل.

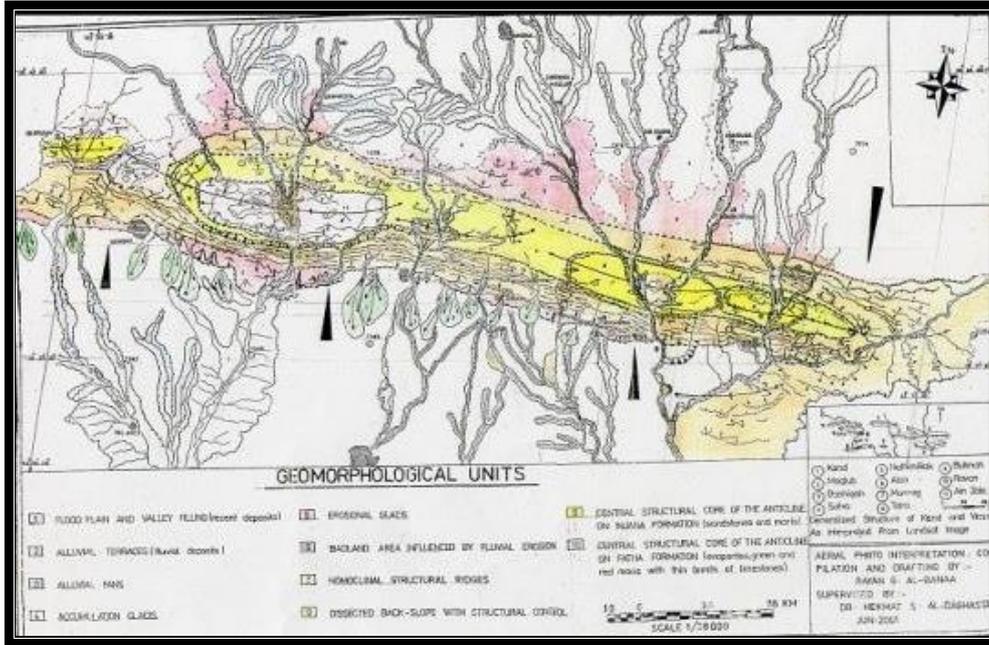
C. نموذج لصخور الحجر الرملي.

تهيئة البيانات المستخدمة:

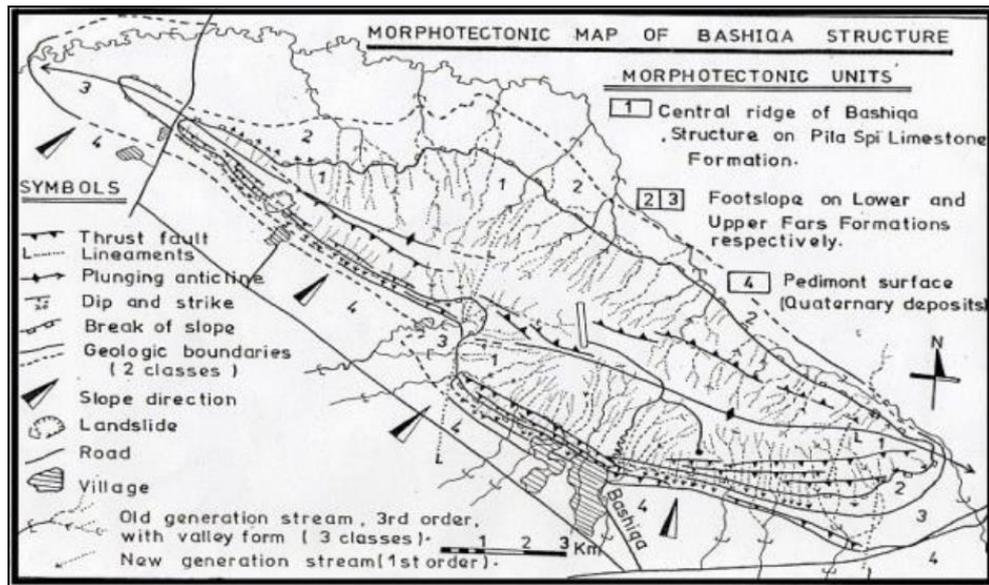
1- استخدمت المرئيات التي تعود لرسم الخرائط الموضوعي المحسن ذو الحزم الثمانية (Enhanced thematic Mapper, ETM) المحمول على متن القمر الصناعي لاند سات (7) المسار (Path 170) والصف (Raw 35) والملتقطه بتاريخ 2001/2/19، تتميز هذه الحزم بانها ذات مدى طيفي ضيق يقابلها زيادة في عدد الحزم نسبة الى غيرها من المتحسسات، ان هذا الفرق يعطي راسم الخرائط الموضوعي دقة أكبر في الملاحظات من المتحسسات الاخرى [4] و [1] تضمنت المرئيات منطقتي تركيب قند وكذلك طية بعشيقية.

2- خارطة جيومورفولوجية لتراكيب قند [5] شكل (2).

3- خارطة مورفوتكتونية لمنطقة طية بعشيقية مثبت عليها امتداد تكويني (فتحة وانجانة) [2] شكل (3).



شكل (2) خارطة جيومورفولوجية لتركيبة قند عن (البناء، 2002)



شكل (3) خارطة مورفوتكتونية لطية بعشيقية المحدبة عن [2].

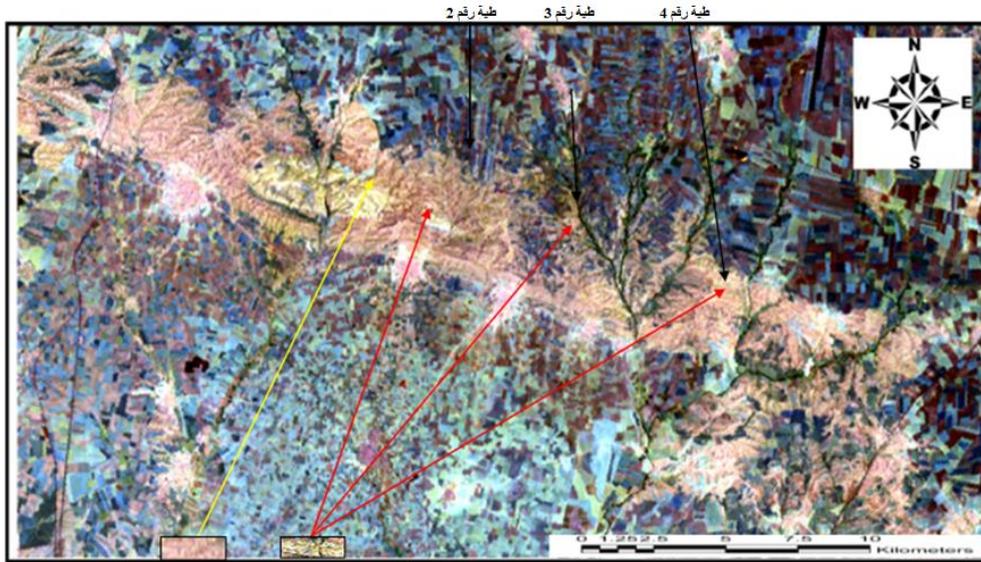
والمورفوتكتونية لمناطق الدراسة والتي اغنت البحث امكن متابعة ومقارنة امتدادات تكويني الفتحة وانجانة ضمن المكاشف الصخرية مع المرئية وبذلك تمكنا من تمييزها من خلال عملية المحاولة والخطأ (Trail and error) التي بلغت اكثر من 30 محاولة لتغيير القنوات وتشكيل المرئية وملاحظة التغييرات الحاصلة على المرئية من زيادة درجة الوضوح للتكوينات الجيولوجية لهذه المنطقة. ونتيجة لذلك فان التكوينات الرسوبية خاضعة لعمليات التعرية ولذلك كانت الدراسة تشمل مناطق المكاشف الصخرية الناتجة عن التعرية التفاضلية او المناطق الناتجة عن النحت النهري.

تحليل البيانات:

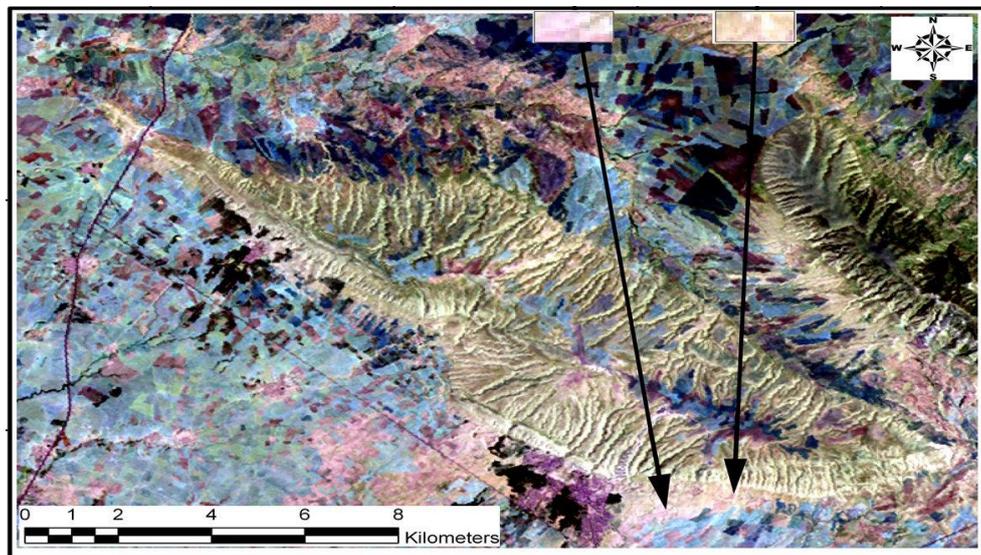
ان عملية اختيار الحزم الطيفية (Spectral bands) لتشكيل مرئيات مركبة لونياً بالألوان الكاذبة (False Color Composites) يعتمد على صفات وخصائص القنوات الطيفية، من اطوال موجية (wavelength) مع سعة الحزمة الطيفية (Band width) فضلاً عن الغاية التي يتم من اجلها تشكيل المرئية المستخدمة في الدراسة، إذ تم استخدام برنامج (ERDAS Image 9.1) لاستدعاء المرئيات التي تمثل الحزم الطيفية التي اقتطعت بنفس البرنامج، ودمجت لغرض تشكيل المرئية متعددة الاطيف (Multispectral image). من خلال الزيارات الحقلية اضافة الى الخرائط الجيومورفولوجية

للحصول على المرئية الملونة بالألوان الكاذبة لمنطقة تراكيب قند شكل (4) للمرئية المركبة لونيا يوضح عليها تكويني الفتحة وانجانة، تم تطبيق نفس التقنية من اختيار حزم طيفية ودمج قنوات على منطقة طية بعشيقية شكل (5)، حيث تبين ان نفس هذه الحزم دون غيرها تعطي الافضلية لفصل التكوينين.

وفقا لما تقدم اعلاه اضافة الى دراسة مواصفات حزم (ETM) والمقارنة بينها حسب مصادر [4] و [3] واخيرا [1] وجد الباحث بعد تجارب عديدة ان هناك افضلية لاستخدام القنوات (3،5،7) حيث تمثل القناة (3) $(0.63-0.69 \mu\text{m})$ بالون الاحمر، القناة (5) $(1.75 - 1.55 \mu\text{m})$ تحت الحمراء المتوسط باللون الاخضر، القناة (7) والتي $(2 - 2.35, 08)$ والتي تمثل اللون الازرق، دمجت هذه الحزم الثلاثة



شكل (4) مرئية مركبة لونيا بالالوان الكاذبة (منطقة تراكيب قند)



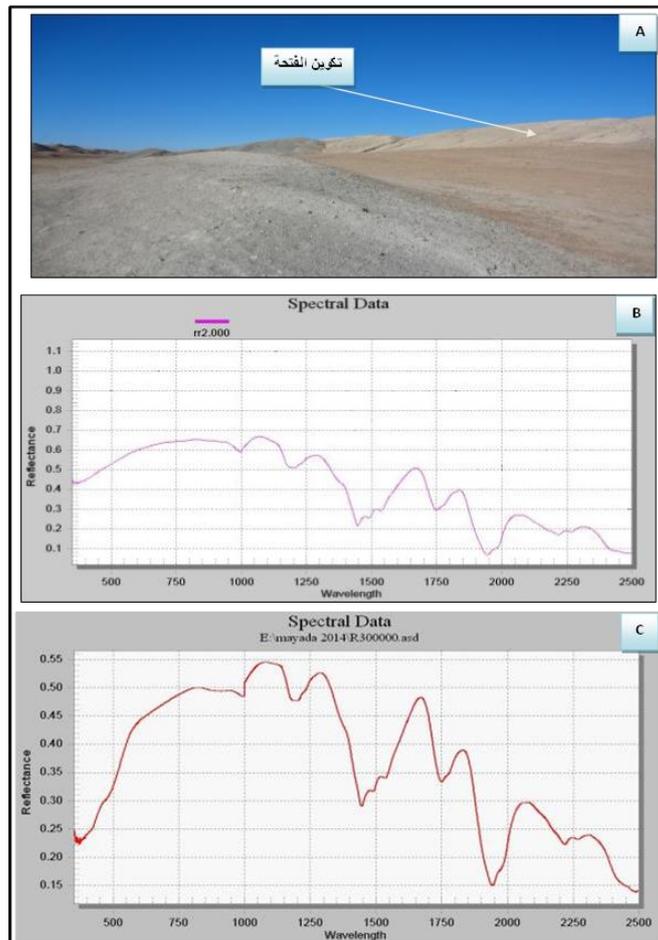
شكل (5) مرئية مركبة لونيا بالالوان الكاذبة (منطقة طية بعشيقية)

صخور المارل شريط قليل السمك نسبة لباقي تكوين الفتحة وهو يحيط بمنطقة صخور الجبس مع صخور الحجر الجيري ويقع ضمن منطقة الوادي المؤشرة في المرئية المركبة لونيا، شكل (4)، هذا الشكل اعطتنا افضلية لاستخدام القنوات (3،5،7). TM.

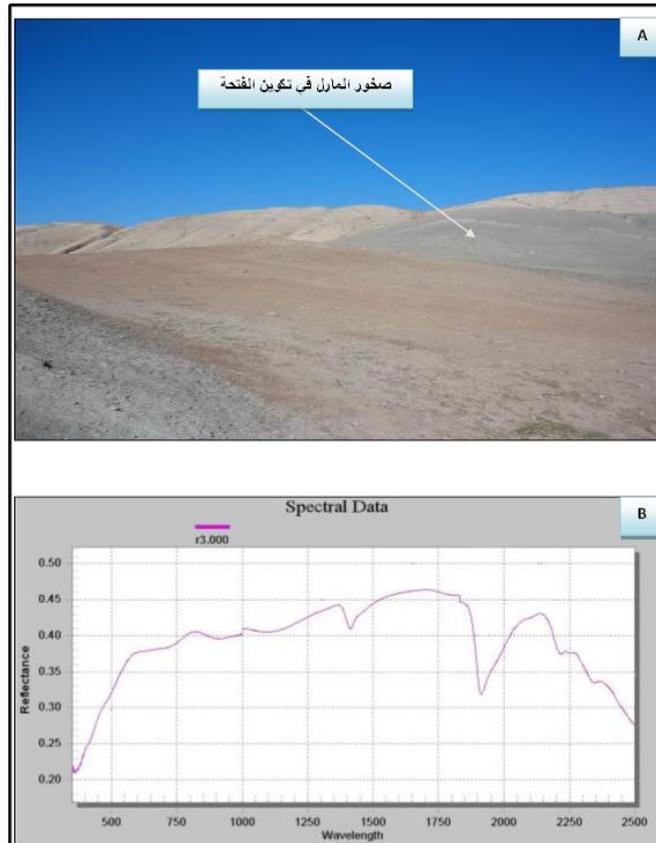
واخيرا جاءت عملية مطابقة الحقيقة الجيولوجية مع واقع ما متوفر لدينا من تقنيات التحسس النائي المتمثلة بمنحنيات الانعكاسية الطيفية للنماذج شكل (6) يمثل تكوين انجانة مع منحنى الانعكاسية الطيفية له، شكل (7) تكوين الفتحة مع منحنى الانعكاسية الطيفية له، شكل (8) لصخور المارل مع منحنى الانعكاسية الطيفية لها، حيث تشكل



شكل (6) A- صورة لـصخور الـ Sandstone في تكوين انجانة. B- منحنى الانعكاسية الطيفية في تكوين انجانة



شكل (7) A- صورة لـصخور Gypsum و Limestone في تكوين الفتحة. B- منحنى الانعكاسية الطيفية لـصخور Gypsum في تكوين الفتحة. C- منحنى الانعكاسية الطيفية لـصخور Limestone في تكوين الفتحة.

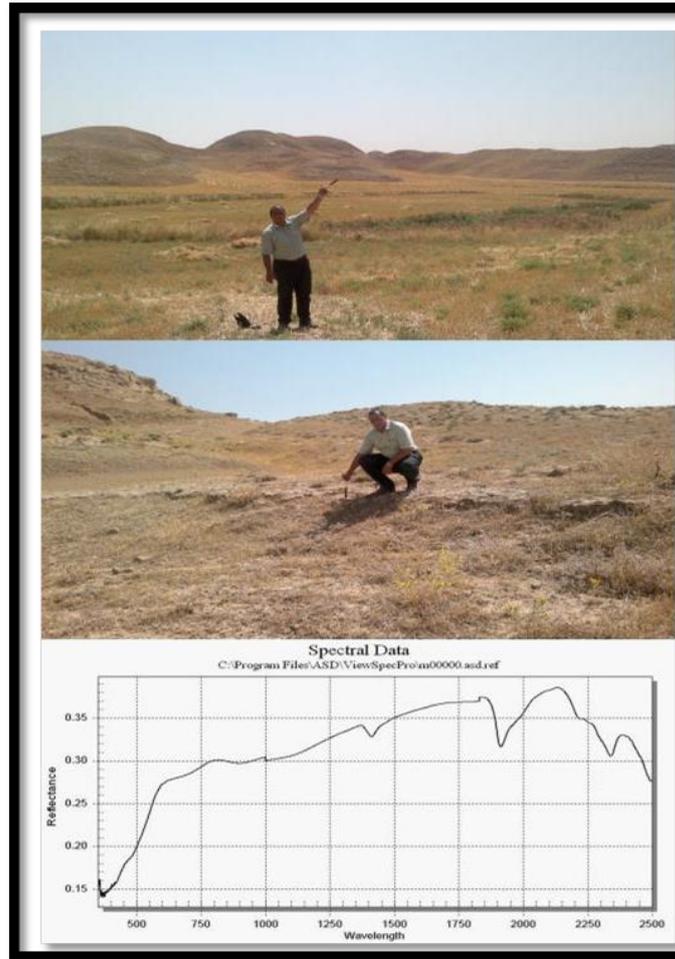


شكل (8) A- صورة لصخور Marle في تكوين الفتحة في تركيب قند. B- منحنى الانعكاسية الطيفية في تكوين الفتحة.

المناقشة

المرئية المركبة لونيا شكل (4) حيث تبلغ نسبة صخور الجبس 50% في وسط الحوض بينما تبلغ نسبة صخور الحجر الجيري 25% [8]. ونتيجة التغيرات اللونية باستخدام القنوات (3،5،7) في المرئية المركبة لونيا لمنطقة تركيب قند تبين انه في الطية رقم (4) حسب تسلسل الطيات من الغرب الى الشرق يوجد امتداد باتجاه الغرب لتكوين الفتحة تم استنتاجه من المرئية المركبة لونيا حيث يتضح ان المنطقة خاضعة لنحت نهري ادى الى ظهور مكشوف صخري لطبقات المارل المتدرجة الى سلاتي مارل العائدة لتكوين الفتحة لم يتم تثبيته في الخارطة الجيومورفولوجية شكل رقم (2) (البناء، 2002)، وتم مطابقتها حقليا ضمن الاحداثيات (36°38'، 38.85°58'") شمالا و(43°07'، 30.95°30') شرقاً شكل (9)، وقد اوضحت المرئية شكل رقم (4) ان تكوين الفتحة هنا اكثر دكانة من الطية رقم (2) وكذلك رقم (3) والسبب يعود الى عدم وجود الجبسوم الذي يزيد من درجة الانعكاسية. اما في تكوين انجانة الذي يتكون من صخور الحجر الرملي والصخور الغرينية ونسبة كبيرة من الحجر الطيني [5] عن [9]، تتشابه هذه الصخور في المكونات المعدنية وان الاختلاف هو في نسبة وجود هذه المعادن [10].

ان استخدام تقنية دمج القنوات الطيفية لاستحداث مرئية مركبة لونيا دفعت الباحث للتقصي الدقيق عن مواصفات الحزم الطيفية اعتمادا على مجال استخدامها المتمثل في تمييز وفصل التكوينات الجيولوجية ، في المنطقة قيد الدراسة التكوينات الجيولوجية المراد فصلها عن بعضها هي تكوينات ذات اصل رسوبي فهي متشابهة منشأيا والاختلاف فيما بينها يقع ضمن الصفات الصخرية والفيزيائية ولتمييزها كان الاختيار على القنوات التي تعطي اعلى انعكاسية وشدة تباين والمتمثلة بالقنوات (TM3، TM5، TM7)، إذ ان (7،5) TM قناتين طيفيتين غير مرئيتين تحت الحمراء أما (TM3) فهي قناة طيفية مرئية وتعتبر الاقوى عند فصل الغطاء النباتي عن الاسطح الرملية [6]، ومن هذه النقطة سنقوم بمناقشة خواص هذه القنوات التي ادت الى اختيارها. ان مواصفات كل من الحزم الطيفية غير المرئية (7،5) مهمة في حالة تمييز التكوينات الجيولوجية [3]، كما وجد ان هاتين القناتين قد اثبتت استخدامها في الخرائط الجيولوجية [6] اضافة الى ذلك ان الصخور بشكل عام تعطي اعلى انعكاسية عند القناتين (7،5) [7]. ان وجود صخور الجبس مع صخور الحجر الجيري في تكوين الفتحة لمنطقة تراكيب قند ادى الى زيادة الانعكاسية في هذا التكوين وهذا واضح في



شكل (9) صخور المارل التابعة لتكوين الفتحة في طية (4) ضمن تسلسل تراكيب قند مع منحنى الانعكاسية الطيفية.

لغرض مناقشة منحنيات الانعكاسية الطيفية للنماذج الحقلية تبين لنا انه في النماذج الثلاثة شكل (6) تكوين انجانة مع منحنى الانعكاسية الطيفية، شكل (7) تكوين الفتحة مع منحنى الانعكاسية الطيفية اضافة الى شكل (8) لطبقات المارل التابعة لتكوين الفتحة مع منحنى الانعكاسية الطيفية ، تبلغ منحنيات الانعكاسية الطيفية للقنوات (5،7) اعلى قيمة لها عند القناتين (5،7) ذات الاطوال الموجية (1.5-1.75) اعلى قيمة لها عند القناتين (3) ذات الطول الموجي (2.08-2.36) اما بالنسبة للقناة (3) ذات الطول الموجي (0.63-0.69) μm ، نرى ان المنحنى في صخور الانجانة يبدأ بالتزايد حتى يصل (0.69) μm وهي القيمة العليا لهذه القناة وهذا يعني ان قيم الانعكاسية تزداد مع زيادة الطول الموجي للنموذج وهكذا بالنسبة لبقية النماذج في تكوين الفتحة وكذلك في صخور المارل حيث تزداد الانعكاسية مع زيادة الطول الموجي للنماذج، ولو اخذنا بنظر الاعتبار القناة (4) ذات الطول الموجي (0.75 - 0.95) μm كبدل نرى ان منحنى الانعكاسية يبلغ ذروته في اعلى قيمة لانعكاسية ولكنه يعود الى الانخفاض مرة اخرى او التذبذب في الارتفاع والانخفاض، أي ان الذي يحصل انخفاض الانعكاسية مع زيادة في طول الطول الموجي وهذا ما يؤدي الى ان بعض البكسلات (PixsIs) قد تحمل نفس قيم الانعكاسية لأهداف معينة رغم الاختلاف بالطول الموجي للأشعة مما

تحتوي هذه الصخور على نسبة كبيرة من الحديد الذي ترسب بصروف مؤكسدة بهيئة اكاسيد حديد يترسب حول الحبيبات بشكل اغلفة [11] ومن صفات اكاسيد الحديد انها تعطي اعلى قيم لانعكاسية عند القناة الطيفية (3) [12] وبذلك اعطى الباحث الافضل لاسخدام القناة (3) بدلا من القناتين (2،1) اللتين تقعان ضمن قنوات الطيف المرئي. كذلك استخدمت القناة (3) بدلا من القناة (1) ضمن التسلسل (7) ، 5، 1 (3) في بحوث عن فصل الغطاء النباتي عن المناطق المتأثرة بالتعرية الريحية، [13].

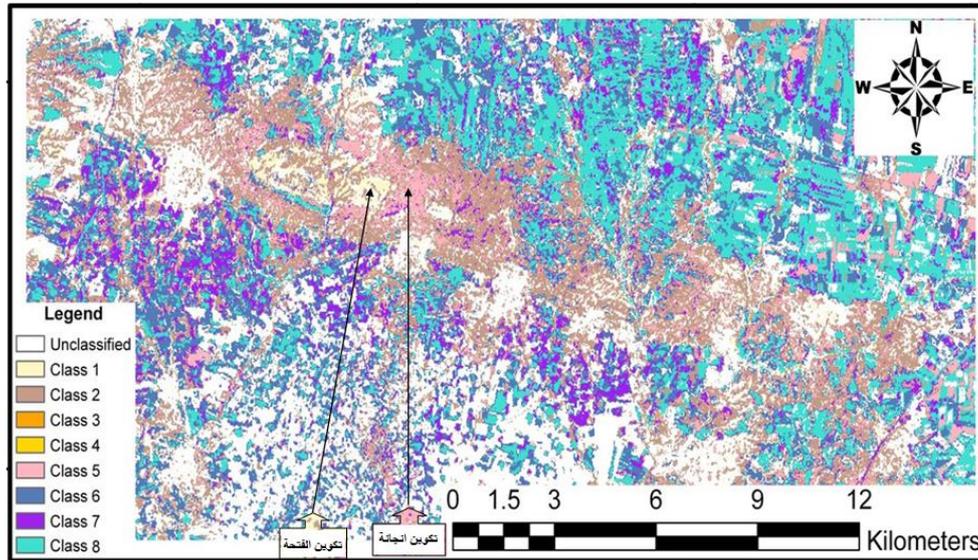
اضافة الى ما تقدم فإن افضل ميزة لهذه القناة هي انها تعطي اعلى شدة تباين (High contrast) من القناتين (2،1) اللتين تقعان ضمن قنوات الطيف المرئي، بسبب انخفاض تأثير الغلاف الاتموسفيري في منطقة هذه الحزمة [3] ، نظرا لكون الطول الموجي لهذه الحزمة اطول من الطول الموجي لكل من القناتين (2،1) ولذلك فإنها اقل تشتتا منها [7]. بعض البحوث استخدمت القناة الطيفية (4) بدلا من القناة الطيفية (5) ضمن مديات الطيف غير المرئي للتفريق بين الصخور البركانية والصخور المتحولة [14] أي انه تم فصل انطقه جيولوجية مختلفة المنشأ، في حين تتناول البحث مناطق جيولوجية ذات منشأ واحد.

المركبة لونيا وبالاتماد على الخارطة المورفوتكتونية للمنطقة والزيارات الحقلية. بالتالي فان اختيار مركز الهدف المحدد يعتبر هو الامثل. لان أي امتداد صخري معين يعتمد على درجة اقتراب الوحدة الصورية (Pixels) في المرئية من مركز الهدف المختار. وهكذا يمكننا تحديد امتداد كل هدف (سحنة صخرية) ضمن التكوين الجيولوجي للمنطقة. حيث يتضح من المرئية شكل (10)، ان تكوين الفتحة في منطقة تركيب قند يتمثل باللون الابيض المصفر لصخور الحجر الجيري وصخور الجبس، وبالنسبة لصخور المارل فانها تمثل شريط بسيط نسبيا لقياس المرئية التي هي ذات قوة ايضاح -28.5 Resolution (28.5)، ولذلك فانه يتعدى فصله في المرئية عن تكوين الفتحة المتضمن الجبسوم والحجر الجيري. وبذلك فان الانعكاسية لهذا التكوين كانت شاملة لجميع صخوره كحد فاصل عن تكوين انجانة الذي يظهر بلون وردي يتخلله لون قهوائي الذي هو عبارة عن المناطق المغطاة بالتربة أدناه الجدول الذي يوضح الاصناف ضمن المرئيتين شكلي (10، 11).

يخلق تشابه لبعض الاهداف من حيث الذكائة او التركيب اللوني او التصنيف ضمن المرئية، ولذلك رأى الباحث بعد المحاولات العديدة ان تقع احدى القنوات ضمن حزم الطيف المرئي وان تكون اقل تشتتا على ان تكون وضعية المنحني اقرب الى الاستقرار منه الى التردد بالارتفاع والانخفاض كما يحصل عند القناة الطيفية (4).

عند تطبيق تقنية التصنيف (Classification) تم اختيار تقنية التصنيف الموجه (Supervise classification) لنتحكم باختيار المناطق المراد فصلها وبالتحديد تم اختيار المسافة الصغرى للوسط المصنف (Minimum- Distance- To mean classifier). اعتمد الباحث هذا النوع من التصنيف باعتباره ابسط انواع التصنيف اضافة الى انه يخدم واقع المنطقة لدينا من حيث ان الصخرية للتكوينات الجيولوجية في المنطقة متقاربة في انعكاسيتها والسحنات الصخرية المتداخلة مع بعضها البعض. ان عملية اختيار الاهداف ضمن المرئية المركبة لونيا يعتمد على اختيار وسط الاهداف (Mean of targets) التي تمثل معالم المنطقة التي يتم فيها تحديد الانعكاسية الطيفية، وعلى ذلك تم تحديد الاهداف من قبل الباحث ضمن المرئية

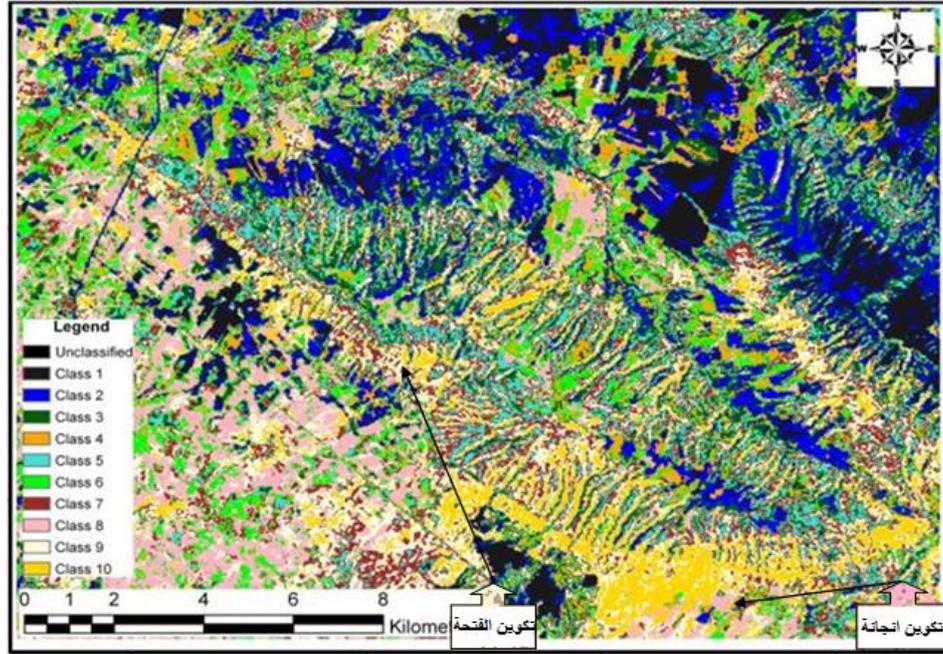
الاصناف	مرئية قند المصنفة	الاصناف	مرئية بعشيقية المصنفة
Class 1	تكوين الفتحة	Class 1	مواقع القرى
Class 2	الترب	Class 2	وديان والمناطق المحيطة بها
4·Class 3	مناطق زراعية محروثة	7·6·5·4·Class 3	اراضي زراعية تختلف بنسب الرطوبة
Class 5	تكوين انجانة	Class 8	تكوين انجانة
8·7·Class 6	وديان، مناطق زراعية رطبة	10·Class 9	تكوين الفتحة



شكل (10) مرئية التصنيف الموجه لتركيب قند (Supervised classification).

طية بعشيقية معظم مناطق تكوين انجانة تكون مناطق مزروعة او مغطاة بالترب ولكن المهم لدينا هو انه تم فصل التكوينين باستخدام المرئية المركبة لونيا بالألوان الكاذبة ذات القنوات (7،5،3) وكذلك باستخدام التصنيف الموجه.

في منطقة طية بعشيقية شكل (11) يظهر تكوين الفتحة في الجزء الجنوبي من الطية في المرئية المصنفة وكما هو مؤشر في الخارطة المورفوتكتونية (Al-Daghastani، 1993) حيث يظهر بلون ابيض مصفر تتخلله بعض الشوائب اما تكوين انجانة فيظهر بلون وردي. في



شكل (11) مرئية التصنيف الموجه لطية بعشيقية (Supervised classification).

الاستنتاج

ضمن هذه الفقرة ممكن الاشارة إلى بعض النقاط التي ذكرت في المناقشة وتلخيصها بما يلي:

1- هناك أفضلية لاستخدام القنوات (3، 5، 7) TM ضمن التسلسل التنازلي في تمييز الصخور الرسوبية لما تعطيه هذه القنوات من شدة تباين عالية.

2- تبين وجود امتداد لتكوين الفتحة ضمن الطية رقم (4)، في تركيب قند، المؤشرة في الشكل (4)، لم يؤشر هذا التكوين في هذه الطية عند (البناء، 2002)، أمكن رؤيته نتيجة التغيرات اللونية في المرئية مركبة لونياً باستخدام القنوات (7، 5، 3) TM ومطابقتها حقلياً.

بالنظر إلى أن المنطقة مكونة من سحنات صخرية متداخلة فيما بينها والمتمثلة بتكوين الفتحة الذي يتضمن صخور الحجر الجيري، صخور الجبسوم، وصخور المارل، وكذلك تكون انجاعة الذي يتضمن الصخور الرملية والسلتية إضافة إلى الصخور الطينية، هذه السحنات متعرضة لعوامل التعرية المتعددة مثل الرياح، الامطار، وكذلك النحت في الوديان إضافة إلى الترب التي تغطيها من منطقة إلى أخرى، وجد الباحث صعوبة في تحديد دقة التصنيف التي بلغت (67%) خصوصاً وأن الوحدات الصخرية متقاربة في انعكاسيتها الطيفية والتي ممكن ملاحظتها في أشكال المنحنيات.

المصادر

[1] Lillesand , T.M. and Kiefer , R.W., 1987. Remote sensing and image inter-pretation, 3 nd Ed. John Willey and Sons incop.

[2] Al- Daghasani, H.S. and Salih, M.R., 1993. Adjustment of the Khazir to the Style of Structural Deformation Using Remote Sensing Data. Iraqi Geological Jour., Vol. 25, No. 1, pp 65-79.

[3] Jensen, John R., 2007. Remote sensing of the Environment, an Earth Re-source Perspective, 2nd , Pearson Prentice, Hall, 592p.

[4] AL- Daghasani, H. S., 2004. Principles of Remote sensing and Image interpretation, University of Mosul, Remote sensing center, P 526.

[5] AL- Banaa, R. g. th., 2002, Geomorphology of Qand, structure Northern Iraq Using Remotes sensing Techniques, University of Mosul, college of science, P 119.

[6] Harris, d. R., Eddy, B., Rengz, A., 1998. Remote sensing as a Geological Mapping tool in the Arctic:

Preliminary Result from Baffin Island Nunavut, Geological survey of Canada, PP 1-22.

[7] Sabins, JR. F., 1987. Remote sensing : Principles and Interpretation. Free-man Sons Co., San Francisco, USA., 426p.

[8] Al-Khafaji, M.W. A., 2004. Sedimentological study of Transitional zone Between Marine and Non-Marine Sediments within Fat ha formation (Middle Miocene) in selected University of Mosul, College of science, P 144.

[9] Buday ,T., (1980). The regional geology of Iraq (Stratigraphy paleontology) Dar AL-Kutib publishing House, Mosul, Iraq,443 p.

[10] Othman, S. M., 1990. Distribution of Major-Minor and Trace Elements mineral constituents of the sediments of the upper, Mosul, University, College of Science P. 132.

[11] Al- Rashidy, M. A. M., 2004. Sedimentological study of injana formation in kand Fold. North Iraq. Northen Iraq, University of Mosul, P. 153.

[12] Youssef, A.M., Zaghoul, F.M., Moussa, Mohdi, A.M., 2009. Lithological Mapping Using Landsat Enhanced Thematic Mapper in the Central Eastern Desert, Egypt: Case Study: Area Sturound Gabal Egypt. *Jou., Remote Sensing and Space Science*, Vol. 12, pp. 87-100 (2009)

[13] Kavhko Jukka, Wirsley Peter., 1996. Quantitative Mapping of Active Aeolian Surfaces in Northern Fennoscandia Landsat TM Hybrid Classification. Postgraduate Research Institute For Sedimentology, The University, White Knights, P.O.

Box 227, Reading RGB, England. Proceeding of the Fourth Symposlum on the Remote Sensing of the Polar Environments, Lyngby, Denmaerk, pp. (147-152), 29-April-1May 1996.

[14] Dhanvi, Artimes Ghassemi, Surikhani, Ramin Nagagarim, D., 2010. Image Processing and Analysis of Mapping Altertion Zones in Environmental Research, East of Kurdistan, Iran. *World Applied Sciences Journal*, Vol. 3, pp 278-283.

Distinction Geological Formations at Qand Structure And Bashiqa Anticline Localities Using Remote Sensing Data.

Mayada Mahmood Husain

Geology Department, College of Science, Mosul University, Mosul, Iraq

Abstract

The research project includes the use of remote sensing data such as multispectral images of Enhanced thematic mapper on board of "Laudsat 7" for the purpose of distinguishing and defining the geological formations it has been shown that in order to achieve the purpose of the research project, an incorporation of the channels TM (7, 5, and 3), was carried out. These spectral bauds with their wavelengths have a bigger preference over other bands in distinguishing between the geological formations. The results are further supported by geomorphological and morphotectonical maps for the limitation of the extensions of the formations and the comparison of these extensions with the study locality. Field specimens were used for the observations of spectral reflections of the selected (ETM₇), channels, supervised classification was also used for the correlation, characterization, and limitation and the extension of the geological formations.

Keywords: Qand, Bashiqa, supervised classification, Injana, Fat'ha, spectral reflectivity