

تطبيق تقنية نسبة الحزم لتمييز معالم السطح لمنطقة بحر النجف باستخدام مرئيات لاندسات ETM+

حسين محي علي الموسوي
جامعة الكوفة/كلية التربية للبنات
قسم الفيزياء

ابتهاال تقي حسن الخاقاني
جامعة الكوفة/كلية التربية
قسم الفيزياء

الخلاصة

تم في هذا البحث تطبيق تقنية نسب الحزم الطيفية (Band Ratio) لتعيين خصائص سطح الارض وتمييز انواع الغطاء الأرضي . حيث تم استخدام جهاز GPS لتحديد موقع الدراسة وتطابق هذه الموقع مع الصورة الفضائية. اعتمدت الدراسة على مرئية فضائية رقمية للقمر الصناعي لاندسات-7، حيث تم استخدام ست حزم طيفية للمتحسس (Thematic Mapper Enhancement) (ETM+) باستثناء الحزمة السادسة الحرارية حيث طبقت النسب الطيفية لحزم (ETM+) بصورة منفصلة لكشف الأنماط المختلفة للسطح. وقد تم قياس الانعكاسية الطيفية لعينات السطح المختلفة باستخدام برنامج الايرداس. وقد أظهرت النتائج ان عينات السطح التي تكون قيمة نسب الحزم اكثر من واحد أظهرت قيمة انعكاسية طيفية عالية في صورة نسب الحزم المقابلة لها، حيث بدت بلون ابيض مضيء وعليه تم التمييز بين وحدات السطح المختلفة. بعد ذلك تم اختبار عدة مرئيات للنسب الطيفية واختيار ثلاث مرئيات منها، وبعد ذلك تم دمجها لإنشاء مرئية الدمج للحصول على صورة ملونة تظهر معالم السطح المختلفة بشكل واضح. وأخيرا أظهرت النتائج فاعلية تقنية نسب الحزم الطيفية في تحديد وتمييز معالم سطح الارض المختلفة.

1-المقدمة

الاستشعار عن بعد هو علم (والى حد ما ، فن) اكتساب المعلومات حول الأهداف والظواهر على سطح الأرض دون الاحتكاك المباشر أو التماس الفيزيائي مع الأهداف المدروسة ويتم هذا الأمر عن طريق استشعار وتسجيل الأشعة المنعكسة أو الصادرة عن الأهداف المدروسة بواسطة متحسسات محمولة على متن الاقمار الصناعية ومن ثم معالجتها وتحليلها بهدف الحصول على خصائص الأهداف المدروسة [1].

المتحسسات البعيدة عادة تسجل الاشعاع الكهرومغناطيسي (electromagnetic radiation) الذي ينتقل بسرعة (3×10^8 m/s) من المصدر او الهدف بصورة مباشرة الى الغلاف الجوي او بصورة غير مباشرة ، اي تسجيل الاشعاع المنعكس من الاهداف [2]. ان دراسات استعمال الارض وغطاء الارض اصبحت مهمة في السنوات الاخيرة وذلك بسبب النمو السكاني والاقتصادي المتفجر.

ان مرئيات النسب الطيفية (ratios images) هي مرئيات محسنة تنجم عن تقسيم قيم الاعداد الرقمية Digital (Number) (DN) في احد المجالات الطيفية على القيم التي تقابلها في مجال طيفي اخر. تقيد مرئيات النسبة الطيفية غالبا في تمييز التغيرات الطيفية الضعيفة في المشهد، هذه التغيرات التي تحجبها تغيرات "المعان" brightness المرئيات التي تم الحصول عليها في كل مجال من المجالات الطيفية او في المرئيات المركبة الملونة [3]. ويعزى هذا التحسن في التمييز الى ان مرئيات النسبة الطيفية تصور بوضوح التغيرات في ميل منحنيات الانعكاسية الطيفية بين المجالين المعنيين، مهما كانت القيم الحقيقية للانعكاسية الملاحظة في المجالات. ان فائدة اي نسبة طيفية تعتمد على الخصائص المميزة لانعكاسية المعالم والتطبيق الذي يجري تحقيقه [4]. فنسبة الاشعة تحت الحمراء القريبة الى الاشعة الحمراء (TM4/TM3) (حيث يشير الرمز TM الى الحزمة الطيفية للمتحسس ETM+) مثلا فيما يتعلق بالغطاء النباتي السليم ، هي مرتفعة جدا . اما فيما يتعلق بالغطاء النباتي غير السليم (المعتل) فهي عادة منخفضة (لان انعكاسية الاشعة تحت الحمراء القريبة تنقص وانعكاسية الاشعة الحمراء تزداد). وهكذا فان مرئية النسبة الطيفية بين الاشعة تحت الحمراء القريبة وبين الاشعة الحمراء او بالعكس قد تقيد كثيرا في التمييز بين المناطق ذات الغطاء النباتي المريض والسليم [5].

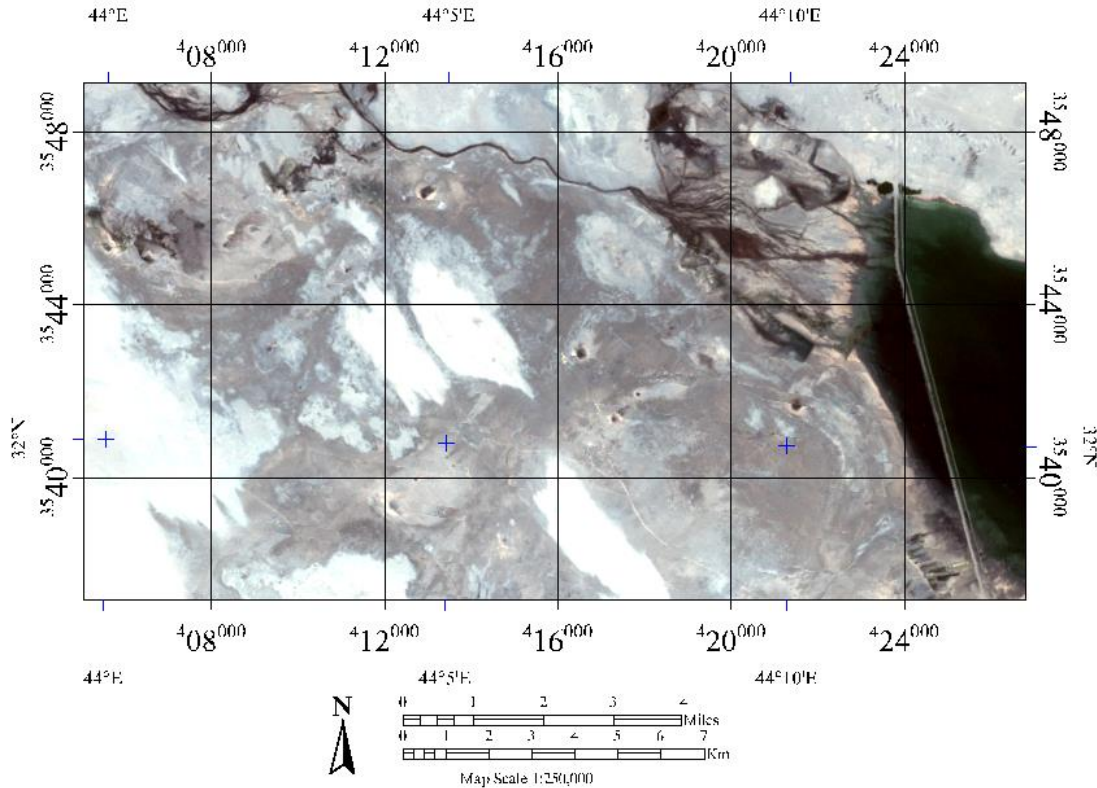
اما فيما يخص التربة فتستعمل عدة نسب للحزم الطيفية لتمييز خامات الترب المختلفة. تقريبا اغلب المعادن تكون انعكاسيتها عالية في مناطق الموجات تحت الحمراء المتوسطة اي في الحزمة (TM5) . اما المعادن الطينية مثل الكاولين (اي الصلصال الطيني الابيض) فتكون انعكاسيتها ضعيفة (اي امتصاصها عالي) ضمن الاطوال

الموجبة الطويلة في الحزمة السابعة (TM7) لذلك فالنسبة (TM5/TM7) تظهر المعادن الطينية أكثر اضاءة بالاضافة الى المعادن الكربونية مثل الرخام وحجر الجير [6]. ويمكن استخدام مرئيات النسبة الطيفية ايضا لانتاج صور مركبة ذات الوان زائفة وذلك بادماج ثلاث مجموعات من معطيات النسبة الطيفية الاحادية اللون . ولمثل هذه الصور المركبة ميزتان: هما جمع معطيات من اكثر من مجالين وعرض المعطيات بالالوان ، وهذا ما يسهل تفسير الاختلافات الطيفية في الانعكاسية الطيفية [7] .

2- المواد وطرق العمل

أ - منطقة الدراسة والبيانات المستخدمة

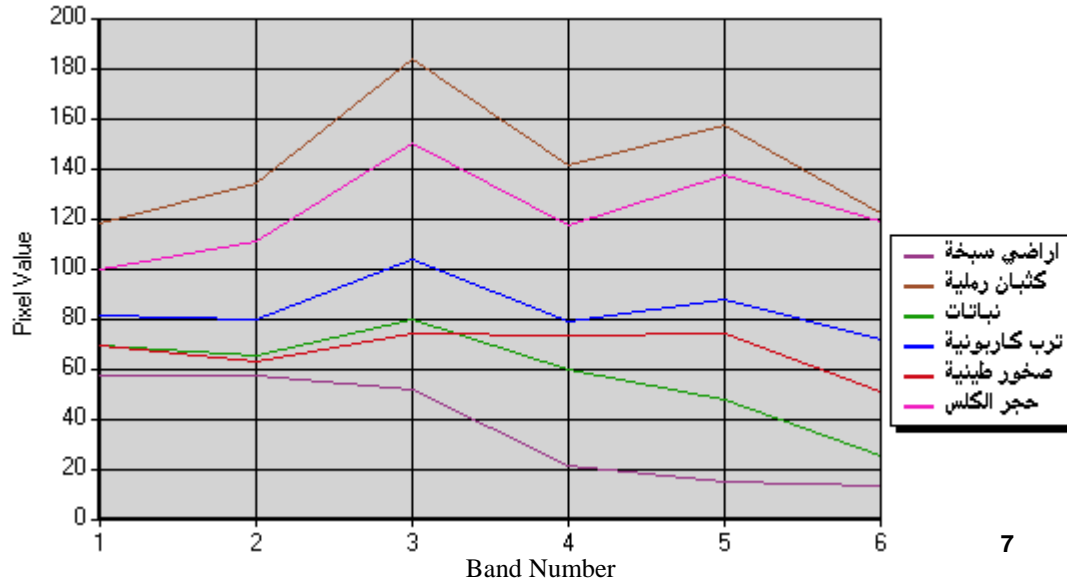
يقع منخفض بحر النجف الى الغرب والجنوب الغربي من مركز مدينة النجف حيث تبلغ مساحته حوالي (366 km²) ويقع بين دائرتي عرض (32° 45' - 32° 4') شمالا وخطي طول (44° 6' - 44° 29') شرقا . تغطي المنخفض ترسبات مكونة من الطين (clay) والغرين والكثبان الرملية (sand dunes) والصخور الطينية ذي اللون الرمادي او الاحمر بالاضافة الى الحجر الكلسي مع رقائق ملحية تعكس قرب مستوى الماء الجوفي من السطح [8]. استخدمت المرئيات الرقمية ETM+ التي غطت منطقة الدراسة بستة حزم طيفية والملتقطه عام 2006. يهدف البحث الى انشاء المرئيات المناسبة والفعالة لتعيين وحدات السطح (معالم السطح) المختلفة اعتمادا على المعالجة الرقمية للمرئيات الفضائية باستخدام برنامج ENVI 4.3 و ERDAS 8.4، اذ تم استقطاع مقطع من المرئية الاصلية ETM+ كما في الشكل (1) المحددة بالاحداثيات (X,Y)، (1916,2395) و (2639,2775) لكل من الزاويتين U.L. و L.R. على التوالي. حيث تم اختيار هذا المقطع لاحتوائه على معالم سطحية مختلفة يمكن تمييزها باستخدام تقنية نسبة الحزم الطيفية.



شكل رقم (1) مرئية جزء من بحر النجف بالالوان الحقيقية للحزم 1,2,3 للقمر لاند سات 7 بتاريخ 2006/3/25 .

ب - تمييز الغطاء الارضي باستخدام تقنية النسب الطيفية (Spectral Ratioing)

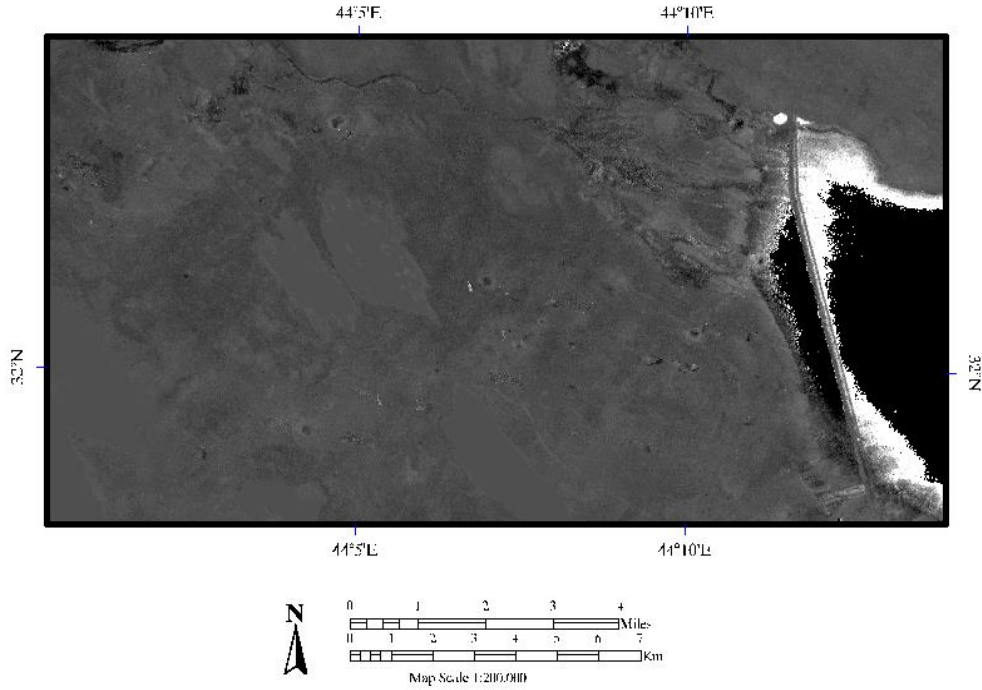
اعتمادا على الخصائص الطيفية لكل نوع من انواع الغطاء الارضي واختلاف هذه الخصائص في الحزم الطيفية المختلفة للمتحمس ETM+ تم اختيار نسب الحزم الطيفية التي يمكن ان تبرز غطاء ارضي معين ، الشكل (2) يبين الانعكاسية الطيفية لانماط ارضية متنوعة. وقد وجد ان الفرق الكبير في الانعكاسية الطيفية لحزمتين معينتين تؤدي الى الحصول على مرئية نسبة فيها مناطق فاتحة جدا (مضيئة) تكون فيها قيمة البكسل (وحدة الصورة) اكبر من الواحد. لذلك وبعد تجربة عدة نسب حصلنا على عدة مرئيات لنسب مختلفة اظهرت انماط ارضية متنوعة. والجدول رقم (1) يبين قيم نسبة الحزم ل (ETM+) لعدة انماط ارضية مختارة. تم اختيار (6) نسب طيفية كمثال لتمييز وتعيين الانماط الارضية المختلفة. النسبة (2/3) (الحزمة الخضراء/الحزمة الحمراء) $(0.52-0.60 / 0.63-0.69) \mu m$ تشمل قيم اقل من الواحد ماعدا الاراضي السبخة كانت قيمتها اكبر من الواحد لذلك هذه النسبة تكون ملائمة لتمييز الاراضي السبخة كما في الشكل (3) .



شكل رقم (2) الانعكاسية الطيفية للأنماط الأرضية المختلفة لمنطقة الدراسة.

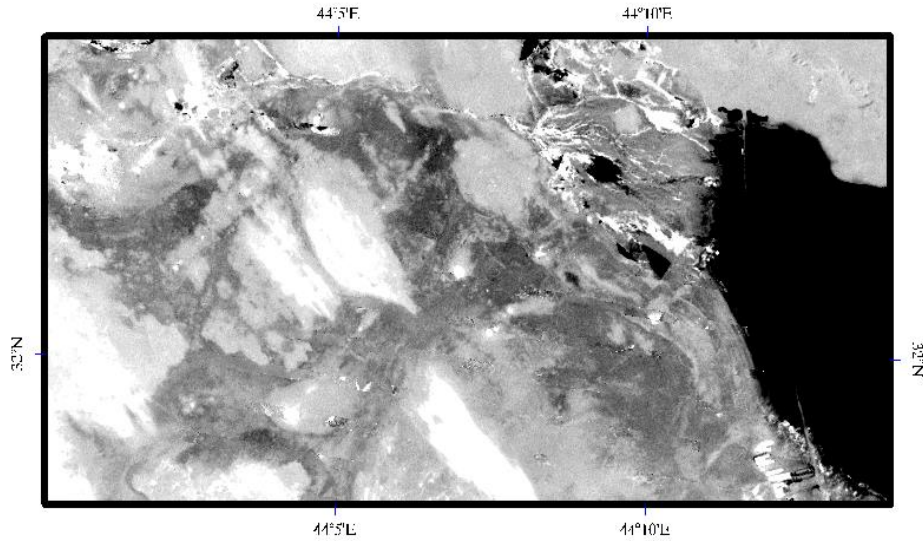
جدول رقم (1) يبين قيم نسب الحزم لانماط ارضية مختلفة لمنطقة الدراسة.

نسب الحزم الطيفية						انواع الغطاء الارضي
7/2	5/7	5/4	4/3	2/5	2/3	
0.86	0.79	0.85	0.97	1.16	0.81	كثبان رملية
0.68	0.75	0.79	1.29	0.78	0.98	نباتات
0.92	0.81	1.08	0.94	0.83	0.76	ترب كاربونية
1.88	0.84	0.95	0.87	0.97	0.94	حجر الكلس
0.58	0.68	0.65	0.76	0.99	1.14	ترسيبات السبخة
0.66	1.16	0.75	0.92	0.81	0.78	الصخور الطينية



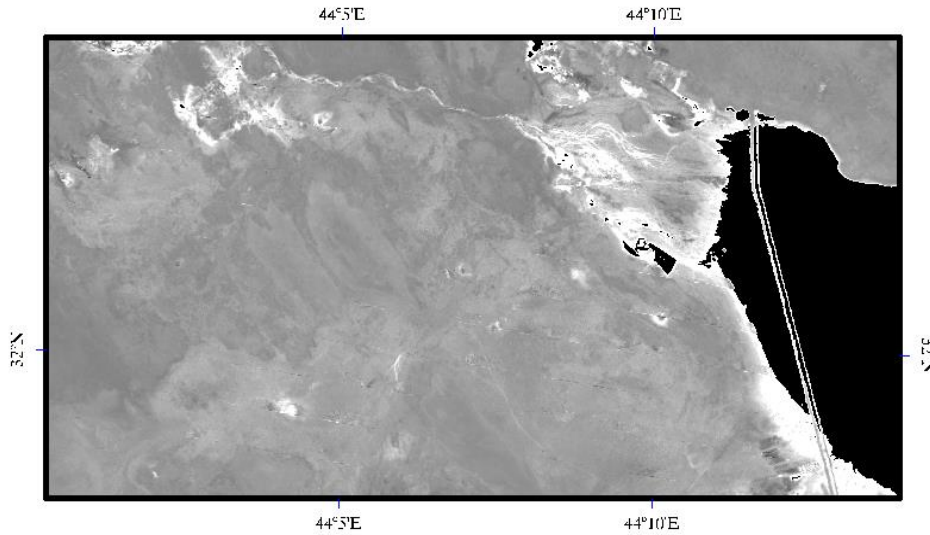
شكل (3) مرئية نسبة الحزم (2/3) ل ETM+ تبدو فيها الاراضي السبخة بيضاء مضيئة.

مرئية النسبة (2/5) (الخضراء/ تحت الحمراء المتوسطة) μm (0.52-0.60/1.55-1.75) المتمثلة بقيم تزيد على الواحد كانت للكثبان الرملية في المنطقة، الشكل (4) يبين بوضوح الكثبان الرملية .
اما مرئية النسبة (4/3) (تحت الحمراء القريبة/ الحمراء) μm (0.76-0.90/0.63-0.69) تظهر بوضوح النباتات ببصمة طيفية فاتحة جدا (مضاءة) وعموما اللون الفاتح جدا يعني المقدار الاعظم من النباتات الموجودة كما في الشكل (5). مرئية النسبة (5/4) (تحت الحمراء المتوسطة / تحت الحمراء القريبة) μm (1.55-1.75/0.76-0.90) كما في الشكل (6) حيث ان البصمة الفاتحة تشير الى الترب الكربونية. تم التعرف او التمييز بمطابقة البصمة الطيفية في الحزم المختلفة مع منشورات البصمة الطيفية [9] .



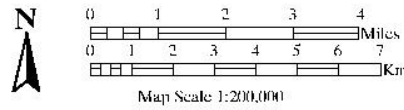
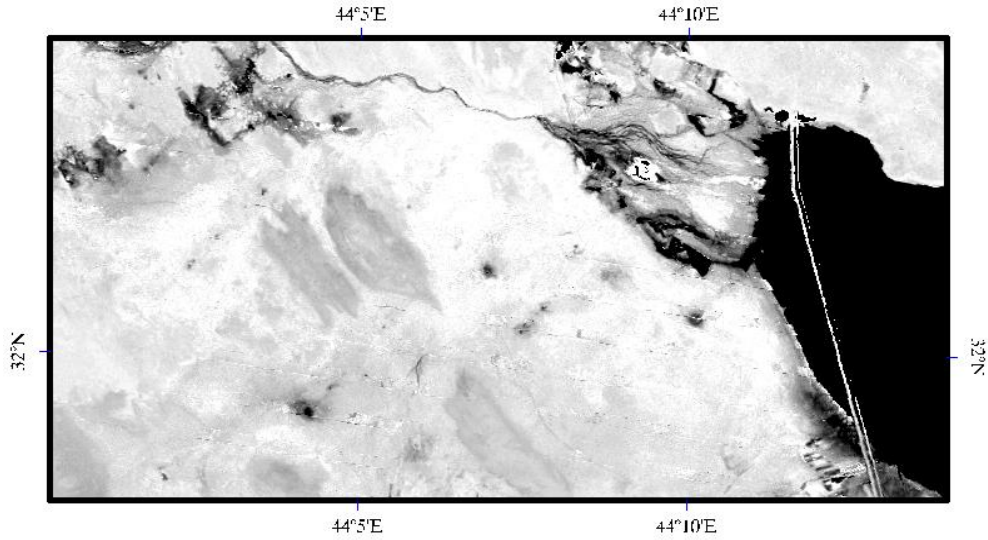
شكل (4) مرئية نسبة الحزم $ETM+(2/5)$ تبدو فيها الكثبان الرملية الرملية بيضاء

براقة.



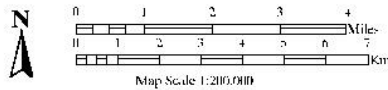
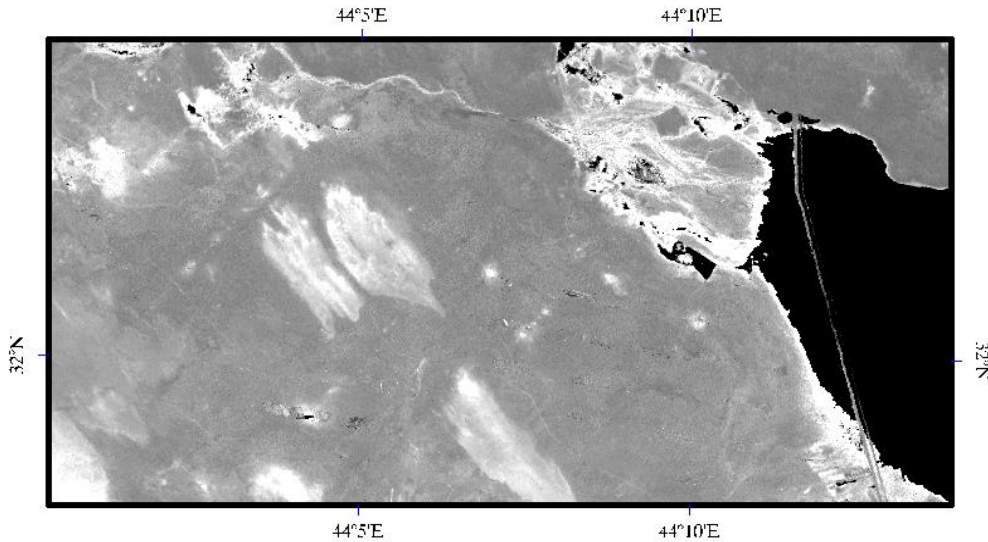
شكل (5) مرئية نسبة الحزم $ETM+(4/3)$ تبدو فيها النباتات بلون ابيض

براق .

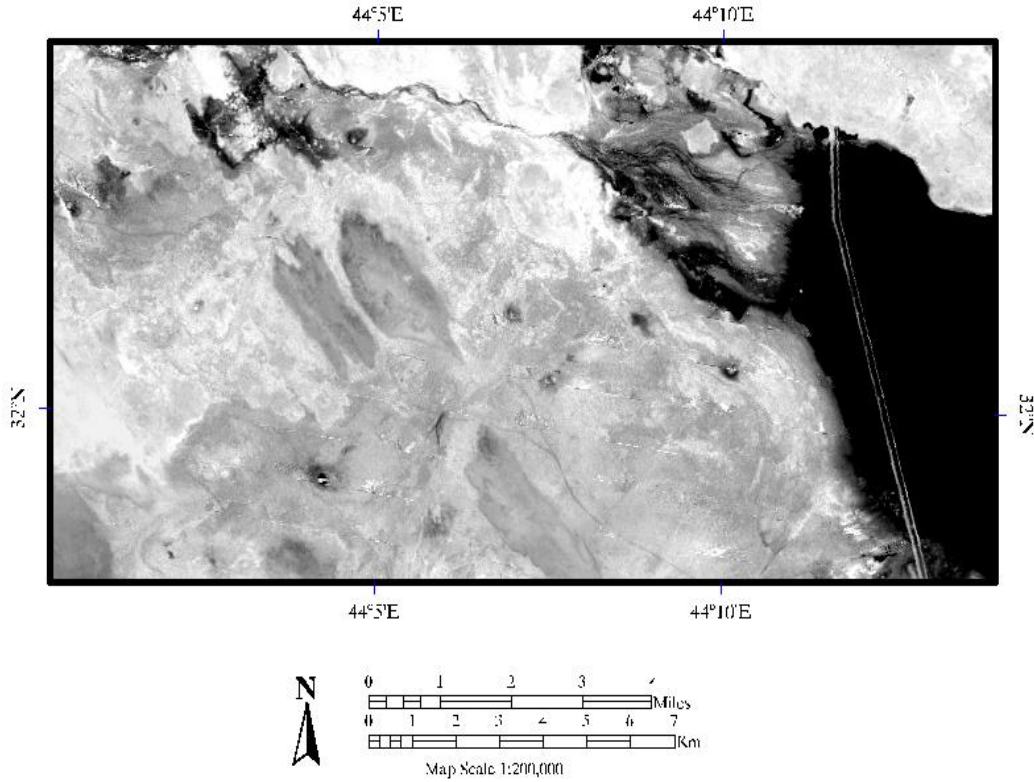


شكل (6) مرئية نسبة الحزم (5/4) ل ETM+ تبدو فيها الترب الكاربونية بلون ابيض مضيء.

مرئية النسبة (5/7) (تحت الحمراء المتوسطة/ تحت الحمراء البعيدة) μm (2.3 - 2.08 / 1.75 - 1.55) كما في الشكل (7) ميزت الصخور الطينية بلون فاتح بسبب ان الصخور الطينية تبدي امتصاص عالي للطاقة في الحزمة (7) وانعكاسية عالية في الحزمة (5) [10].



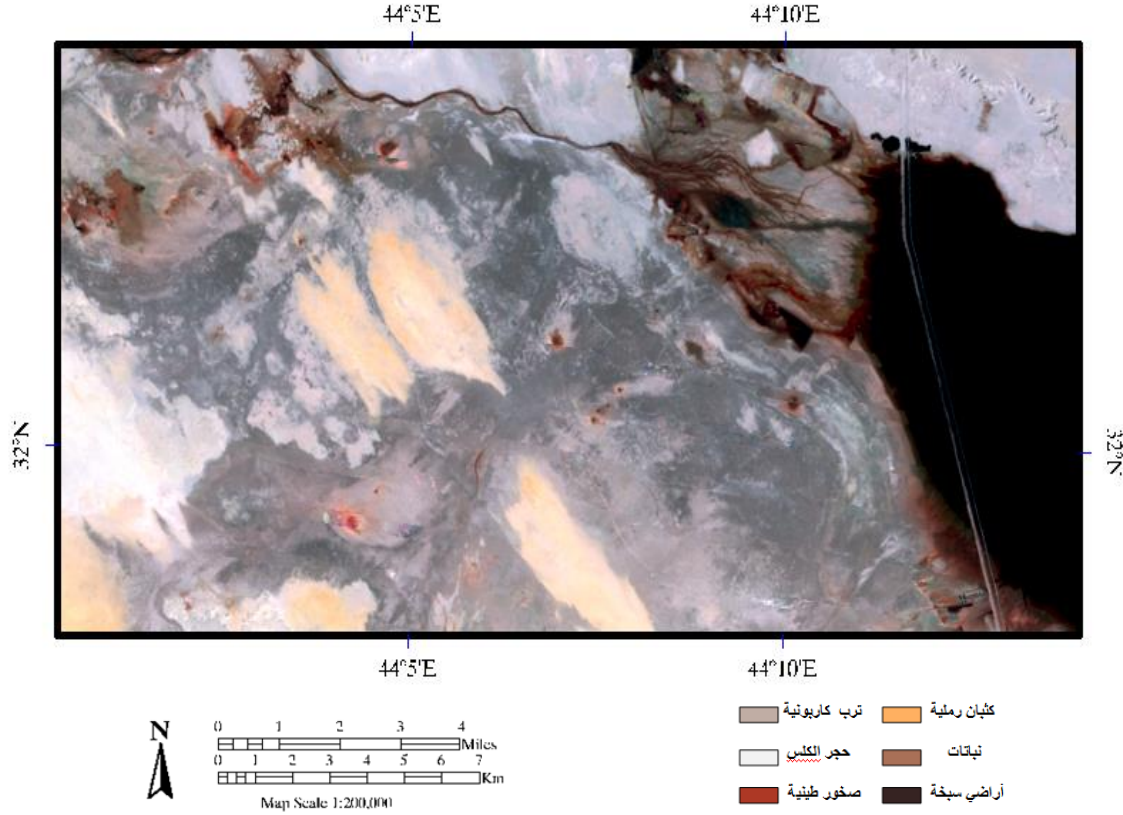
شكل (7) مرئية نسبة الحزم (5/7) ل ETM+ تبدو فيها الصخور الطينية بلون ابيض مضيء.



شكل (8) مرئية نسبة الحزم (7/2) ل ETM+ يبدو فيها حجر الكلس وحجر الكلس الطباشيري بلون ابيض مضيء.

اما فيما يخص مرئية النسبة (7/2) (تحت الحمراء البعيدة / الخضراء) μm (0.60-0.52/2.3-2.08) كما في الشكل (8) فان المناطق المضيئة تميز حجر الكلس وحجر الكلس الطباشيري.

تم عمل مرئية الصورة المركبة باستعمال ثلاث مرئيات نسبة حزم ، وبعد عدة اختبارات وجد ان افضل مرئية مركبة للنسب (Ratio Color Composites) كانت باختيار (2/5) كاحمر (4/3) كاخضر (5/4) كازرق كما في الشكل (9). هذه المرئية تبرز معظم انواع غطاء السطح لمنطقة الدراسة.



شكل (9) مرئية نسبة الحزم (2/5)، (3/4)، (4/5) ل ETM+ تبدو فيها معالم السطح بشكل متميز لمنطقة الدراسة .

3 - النتائج والمناقشة

ان استعمال بيانات القمر الصناعي اثبتت فائدة مهمة بتزويدنا بمعلومات قيمة حول انواع الترب وفي تخطيط انواع الغطاء الارضي . التقنية التي استخدمت في هذه البحث يمكن استخدامها بنجاح للتمييز والتعرف ولعمل خرائط الترب والصخور والنباتات وكذلك الماء. في هذه الدراسة لجزء من منطقة بحر النجف وجد ان مرئية النسبة (2/5) اظهرت الكثبان الرملية بوضوح ، النسبة (4/3) اظهرت بوضوح النباتات والمياه ، اما النسبة (5/4) فقد ميزت الترب الكاربونية و(2/3) ميزت ترسبات السبخة، اما النسبة (7/5) فانها تميز الصخور الطينية ،واخيرا فان النسبة (2/7) تميز حجر الكلس وحجر الكلس الطباشيري.والسبب في ذلك هو اختلاف وتباين الانعكاسية الطيفية لكل معلم من معالم السطح في كل حزمة طيفية للمتحمس ETM+. مرئية الدمج لثلاثة نسب ل(4/3)،(2/5)و(5/4) ميزت واظهرت عدة انماط للسطح بشكل واضح وهذا نتيجة كون ان لكل معلم ارضي له استجابة طيفية متميزة في كل حزمة من حزم الطيف الكهرومغناطيسي .

المصادر:

- [1] Thomas M.Lillesand, Ralph W.Kiefer, Jonathan W.Chipman. (2007). Remote Sensing and Image Interpretation. Sixth Edition, John Wiley & Sons, Inc. Printed in the United States of America, p.1.
- [2] Qihao, Weng (2010). "Remote Sensing and GIS Integration: Theories, Methods, and Application", McGraw-Hill Companies, Inc. USA , p.4.
- [3] Thiago Peixoto de Araujo, Fernando Machado de Mello & Essaid Bilal (2013). "Comparison Between IHS-RGB Transformations and Ratio Band Methods From Landsat Imagery in The Rio De Janeiro Region, Brazil" , Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences 8,1 p.101.
- [4] M. R. Mohammad, H. El-Sobky, K. Sedeik & M. El-Raey (2001). "Application of Band Ratios Identified by HHRR for Recognition of Surface Units Using TM Data in Siea Depression, western Desert, Egypt " Centre for Remote Sensing and Processing (CRISP) , National University of Singapore p.1.
- [5] Zhang Shaoqing, Xu Lu (2008). "The Comparative Study of Three Methods of Remote Sensing Image Change Detection". The International Archives of The Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences. Vol.XXXVII.part B7 Beijing.
- [6] MD. Bodruddoza Mia & Yasuhiro Fujimitsu (2012). "Mapping Hydrothermal altered mineral Deposits Using Landsat 7ETM+ Image in Around Kuju Volcano, Kyushu, Japan". J.Earth Syst. Sci. 121,No.4,p.1052.
- [7] E.A.Ali, S.O. El khidir, I.A.A. Babikir & E.M.Abdelrahman (2012). " Landsat ETM+ Digital Image Processing Techniques for Lithological and Structural Lineament Enhancement: Case Study Around Abidiya Area Sudan". The Open Remote Sensing Journal ,Volume 5, p.86.
- [8] عايد جاسم الزاملى ، رسالة ماجستير،(2001). " تحليل جغرافى لتباين اشكال سطح الارض فى محافظة النجف". كلية الاداب- جامعة الكوفة، ص (3، 27).
- [9] Yehia, M. A.& Nasr A.(1992). "In Situ Rock Reflectance: A case Study in Jabal Hafit", United Arab Emirates. Middle East Research Center, Ain Shams University, Earth Science Series No.6 p(184-191).
- [10] Randall, B. Smith, (2006). "Introduction to Remote Sensing of Environment (RSE)", Micro Images, Inc., p.20 .

Application of Band Ratio Technique To Distinguish The Surface Features for Sea Najaf Area Using Landsat (ETM+) Imagery

Ebtihal T. Hassan Al-khakany
University of Al-kufa
College of Education for Girls

Hussain M.Ali Al-musawi
University of Al-kufa
College of Education for Girls

Abstract

In this research applying ratios packets technique spectral (Band Ratio) to determined the properties of the earth surface and discrimination of land cover types. Where the GPS device has been used to determine the study sites and match these sites with satellite image. The study relied on a digital space image of satellite Landsat-7 where, six spectral bands has been used for Enhancement Thematic Mapper plus (ETM+) sensor except the thermal sixth band, where spectral ratios applied of(ETM+) bands separately to detect different types of surface. Spectral reflectance of the different samples surface has been measured using a Erdas imagine 8.4 program . The results showed that the surface samples which value of band ratios more than one showed high spectral reflectance in the image of the corresponding ratios bands which appeared brightness color where it distinguished between the different units of the surface . After that several images of the spectral ratios have been tested, three spectral ratios images has been collected to create collection image for colored image showing the surface landmarks clearly different . Finally, the results showed the effectiveness of spectral band ratios technology to identify and distinguish the different features of the earth surface.