استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد في تمييز الاغطية الارضية لمنطقة غرب بحيرة الرزازة ، محافظة كربلاء ، العراق[+]

APPLICATION OF REMOTE SENSING TECHNEQUES IN DETERMINING AGRICULTURAL ECOLOGY FOR WESTERN REGION OF AL-RAZZAZA LAKE , KARBALIAH GOVERNORATE , IRAQ

حسن حميد كاطع[*] رعد عطا محمود[**] احمد صالح محيميد[***]

المستخلص

لغرض التمييز بين المعالم الارضية المختلفة تستخدم اطوال موجية متعددة للطاقة الكهرومغناطيسية ، وتم الحصول على منحنيات الانعكاسية الطيفية للاغطية الرئيسية في منطقة البحث من خلال حساب قيم الانعكاس باستخدام الحاسبة الالكترونية وتبني برنامج ERDAS Ver. 2.8 لتحليل البيانات الفضائية TM & MSS . وقد اوضحت نتائج علاقة الاحداثية الثنائية والثلاثية الابعاد ومعامل لمعان التربة عن وجود مجاميع طيفية رئيسية ذات علاقة بالموارد الطبيعية المتمثلة بالتربة والماء والنبات وتداخلاتها التي انعكست على قيم الانعكاسية. لقد اشارت نتائج التفسير البصري الرقمي للبيانات الفضائية ولكلا المتحسسين TM و MSS في وجود عشرة وحدات ارضية متباينة في قيم الانعكاسية تتمثل بوحدة المياه وانواع من وحدات الترب المتباينة في طبيعة مكوناتها الاساسية اضافة الى وحدات الغطاء النباتي.

اوضحت الدراسة ان كثيراً من معالم سطح الارض قيد الدراسة يمكن تمييزها وتحديد مواقعها ودراستها بالاعتماد على خصائصها الطيفية . كما اوضحت الدراسة ان بعض الاغطية الارضية لا يمكن فصلها طبيعياً باستخدام طول موجي واحد لذلك استخدم مفهوم التعددية باستخدام اكثر من طول موجي ومتحسس لغرض تحديد انواع المعالم الارضية السائدة بالمنطقة.

Abstract

Electromagnatic energy in different wave longths was used in order to distinguish between different land features . Special reflactance curves were optained by calculating reflection intensity by using computer and ERDAS program for analysis of spectral images of TM and MSS sensores . The results of di and Tri-dimension relationships and soil brightness index indicate the precence of different main natural resource groups such as soils water and plants and their interrelationships , as reflected by reflection intensity . The

[+]تاريخ استلام البحث ٢٠٠٤/٨/٥ تاريخ قبول النشر ٢٠٠٥/٦/٢٢

[*]خبير /وزارة الموارد المائية – مركز الدراسات البيئية

[**]مدرس/هيئة التعليم التقني

[***]استاذ/كلية الزراعة / جامعة بغداد

results of visual interpretation of space images for both sensors indicate the presence of ten land units with different reflecation values. These units represent water , different soil types and plant units. This study showed that the land features and their locations can be distinquished and according to their reflectance characteristics . Also, some land covers , can be displane naturally , using one wave length , so multi – concept was used to recognize land covers. The results reveal the possibility to recognize the main and sub divisions of land covers and to determine soil maps and the ecological problems associated with salinity , desertification , soil degradation , and soil erosion according to their spectral reflection.

المقدمة

تمثل الموارد الرئيسية من تربة ونبات ومياه القاعدة الاساسية للمشروعات الزراعية. وتتسم هذه المـوارد بالمحدودية خاصة المياه مما يستوجب الموازنة بين حاجة الانسان والموارد الطبيعية التي توفرها تلك البيئـة [١]. ويعد موضوع البيئة من المواضيع الحيوية التي تهم المجتمع خاصة بعد عمليات التطـور الحـضاري واهمية الغذاء وزيادة السكان . ان المحافظة على سلامة عناصر البيئة من التلوث والتدهور وايجاد حالة مـن التوازن بين عناصر البيئة في غاية الاهمية ، مما يتطلب الامر حصرها باستخدام تقنيات مختلفة .

يعد استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد من الوسائل الحديثة الفعالة لدراسة الموارد الطبيعية (التربة والمياه والغطاء النباتي) والتعرف على خصائصها واماكن تواجدها ثم مراقبتها ووضـع الخطـط لاسـتغلالها [٢] بالاضافة الى تطبيقاتها في رصد وتتبع الظواهر البيئية التي تؤثر على عمليات التنمية الزراعية مثل الجفـاف ، وتدهور التربة والتصحر وعوامل التعرية والانجراف والتملح والتغدق ثم يلي ذلك استخدام برامجيات نظـم المعلومات الجغرافية (GIS) لادخال وتخزين وتحليل البيانات والمعلومات والخرائط وصولاً الى اسـتخلاص النتائج والمؤشرات التي تفيد بالتنبؤ في ظروف المنطقة وادارة مواردها.

تلعب خصائص التربة دوراً فعالاً في قيم الانعكاسية [٣] حيث تختلف قيم الانعكاسـية نتيجـة اخـتلاف الصفات الكيميائية والفيزيائية. وقد اكدت دراسات [٤] باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعـد عاليـة القـدرة التمييزية في مجال دراسة الموارد الطبيعية عن امكانية تحديد وتشخيص انواع المسطحات المائية والمنـاطق الغدقة. وفي مجال تحليل مشهد الارض فقد اوضح [٥] انه يمكن عـزل وحـدات الارض المختلفـة نتيجـة اختلاف الوحدات الجيومورفولوجية في السهل الرسوبي العراقي والصحراء الجنوبية باعتماد صور لاندسات-٤. فيما اكد [٦] انه بمساعدة التحسس النائي او الاستشعار عن بعد يمكن اجـراء الدراسـات الفوتومتريـة واعتماد قيم الانعكاسية في تحديد وتشخيص سطح الارض. في حين اوضح [٧] ان تقنيات الاستشعار عـن بعد استخدمت في سوريا لاغراض مسح وتصنيف الترب اعتماداً على قيم الانعكاسية.

ان عمليـة مراقبـة المـوارد الارضـية بطـرق الاستـشعـار عـن بعـد بالطاقـة الكهرومغناطيسـية (Electromagnetic Energy) تتضمن عمليتـين اساسـيتين همـا : جمـع البيانـات (Data Acquisition) وتحليل البيانات (Data Analysis) [٨] . هناك العديد من الدراسـات

في مجالات مختلفة منها تلوث البيئة والتصحر والجفاف والافات الزراعية وتدهور الغطاء النباتي وتدهور التربة والتملح والتغدق وغيرها من المتغيرات التي تؤدي الى تناقص الموارد الطبيعية.

تتوجه هذه الدراسة الى امكانية تحقيق الاهداف التالية :

١- تحديد وتشخيص الاغطية الارضية (الموارد الطبيعية) من تربة ومياه ونبات في منطقة البحث باستخدام اسلوب الانعكاسية المتعدد.

٢- التنبؤ بظروف المنطقة والتربة وتشخيص العوامل المؤثرة في انعكاسيتها.

٣- تحديد المناطق الواعدة زراعياً وتشخيص المناطق المتأثرة بتردي الانتاجية (المتملحة والمتفرقة والجبسية والترسبات الهوائية (التصحر)).

المواد وطرائق العمل

تم انتخاب منطقة مساحتها ٢٥٠٠ كم^{٢} غرب بحيرة الرزازة ، محافظة كربلاء والتي تقع بين خطي طول ˚43 ´75 - ˚43 ´30 وخطي عرض ˚32 ´35 - ˚32 ´40(Row 37 و Path 169) (شكل ١) من مشهد الصورة الفضائية للقمر الصناعي لاندسات-٢ الملتقطة في ٢٦ كانون الثاني ١٩٧٦ الخالية من الغيوم بالمتحسس المشاط المتعدد الاطياف Multispectral scanner (MSS) وضمن الامكانيات المتوفرة والملتقطة ايضاً من الصورة الفضائية للقمر الصناعي لاندسات-٥ بالمتحسس راسم الخرائط الغرضي Thematic Mapper (TM)بتاريخ ١٩ كانون الثاني ١٩٩١ .

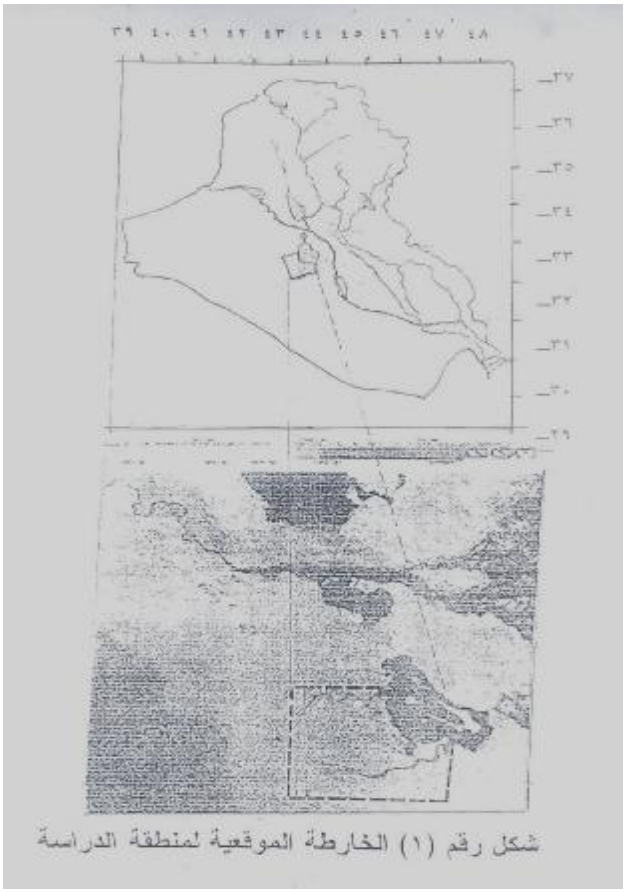
استخدمت طريقة التحليل الرقمي Digital Analysis المبعثرة في تحديد الانماط الطيفية باستخدام الحاسبة الالكترونية وتبنى برنامج ERDAS Ver. 2.8 الخاص في تحليل وتفسير وتحسين الصور الفضائية للمواقع المنتخبة والمتغايرة في قيم الانعكاسية. حددت الاغطية الارضية ذات السلوك الطيفي المختلف بواسطة المتحسسات MSS ، TM . استخدمت اساليب متعددة للتعامل مع قيم الانعكاسية ومنها تعددية القنوات الطيفية (Multispectral) ومعامل اللمعان (Brightness Coef.) والنسب الطيفية (Spectral Ratio) على نمط طيفي اكثر تمثيلاً للواقع مع اجراء عمليات تقويم المرئيات وترميمها Image Rectification and Restoration وتحسينها Enhancement ومن ثم تصنيفها Classification .

اجريت عمليات المسح الميداني (الحقيقة الارضية) مع اعتماد المصادر المرجعية ذات العلاقة في منطقة البحث . تم الوصف المورفولوجي لبيدونات التربة المشخصة والتحليل الكيمياوي والفيزياوي للصفات التربة وحسب الافاق المشخصة مع التأكيد على الطبقة السطحية للتربة كما في الجدول (١).

جدول (١) :الخصائص المورفولوجية والفيزيائية والكيميائية للافق السطحي (صفر– ٢٠) سم لبيدونات التربة

Soil classification	Soil color	Soil texture	Salinity dSm^{-1}	Gypsum %	Lime %	O.M %

Calcareous soil	10YR 6/4	SiCL	6	2.4	29	0.8
Saline soil	10YR 4/3	SiCL	56	1.6	23	1.2
Gypsiferous soil	7.5YR 6/5	SiL	4	2.8	12	0.6
Alluvial soil	10YR 5/4	L	8	1.0	25	0.9



شكل رقم (١) الخارطة الموقعية لمنطقة الدراسة

وعلى ضوء قيم الانعكاسية المحسوبة من الحاسبة الالكترونية تم ترسيم العلاقات بين الاغطية الارضية الرئيسية وقيم الانعكاسية باستخدام برنامج ERDAS [٩] في حساب قيم الانعكاسية للحزم الضوئية وحسب القنوات الطيفية المنتخبة من المتحسسات MSS و TM .

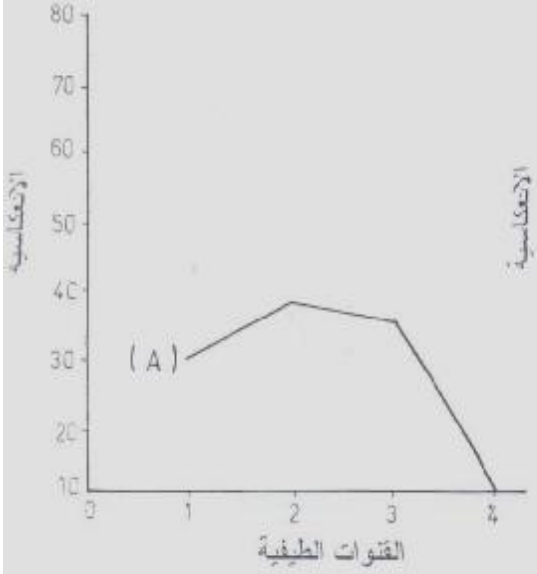
<u>النتائج والمناقشة</u>

تشير نتائج التحليل الطيفي للانماط المنتخبة عن وجود خمسة اصناف طيفية رئيسة تمثل الاغطية الارضية الماء والتربة والنبات كما في الاشكال (٢ ، ٣ ، ٤ ، ٥ ، ٦) والمتضمنة وحدات ثانوية تختلف بالسلوك الطيفي في نفس الصنف. وقد صنفت المجاميع الطيفية الى (A) المياه (B) الغطاء النباتي حسب كثافته النوعية (C) ترب كلسية (D) الترب الرسوبية الملحية وحسب التغايرات في ملوحة التربة و (E) الترب الجبسية. اظهرت الاغطية الارضية قيم مختلفة الانعكاسية وسلوك طيفي مختلف نتيجة لاختلاف

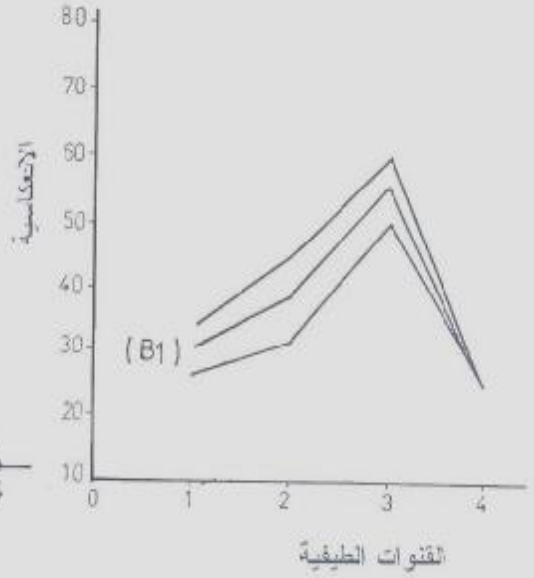
الصفات الكيميائية والفيزيائية والمعدنية والفسلجية ، اذ ابدت الترب الجبسية والرملية (E) انعكاسية عالية في حين ابدت المياه (A) قيم انعكاسية تقل كلما اقتربنا من القنوات تحت الحمراء وكلما زاد الطول الموجي. في حين ابدت النباتات منحنيات ذات اشكال طوبوغرافية حسب الاطوال الموجية مختلفة مع تباين في القيم مرتبط بكثافة الغطاء النباتي ونوعه. وقد كان واضحاً على قيم للانعكاسية للنبات في القناة الثالثة (٠,٨-٠,٧) مايكرون في حين انخفضت القيم بالقناة الرابعة (١,١-٠,٨) مايكرون وهذا السلوك مرتبط بقدرة النبات على امتصاص وعكس الاشعة الطيفية [٢].

اما الترب الكلسية (D) فقد عكست قيم انعكاسية متوسطة تباينت فيما بينها حسب نسبة الكلس ولون الطبقة السطحية ونسبة الغطاء النباتي ودرجة التعرية. اما الترب الرسوبية والملحية فقد عكست منحنيات انعكاسية مختلفة القيم نتيجة للاختلاف في تراكيز الاملاح (انواعها ودرجة الصرف ولون التربة وعمليات التغدق والتملح) الموجودة في منطقة الدراسة. اذ اوضحت الترب الجافة غير الملحية جيدة الصرف والحاوية على املاح الجبس السائدة (D5) مستويات انعكاسية عالية تلتها الترب (D4 ، D3 ، D2 ، D1) حسب المحتوى الرطوبي وكمية الاملاح وانواعها ونوع النسجة ولون التربة.

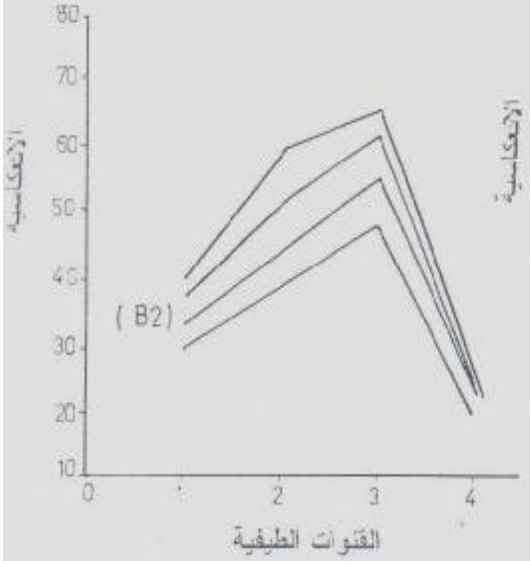
وتشير النتائج ان الترب ذات الخصائص الفيزيائية والكيميائية المختلفة تعكس اشكال طيفية متباينة (الشكل ٧) حيث ابدت الترب الجبسية الصحراوية (gypsiferous desert) والمصنفة حسب USDA تحت المجموعة العظمى Typic Gypsiorthids قيم انعكاسية عالية مقارنة مع الترب الرسوبية Typic Torrifluvents ولكافة الاطوال الموجية.



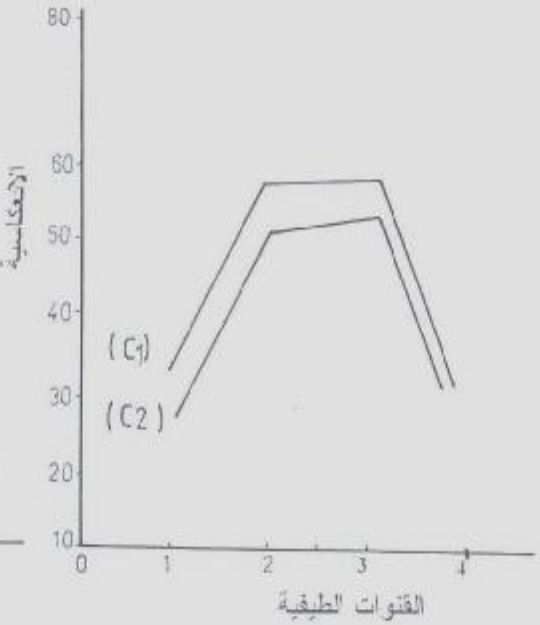
شكل رقم (٣) المجموعة الطيفية (A) الاجسام المائية



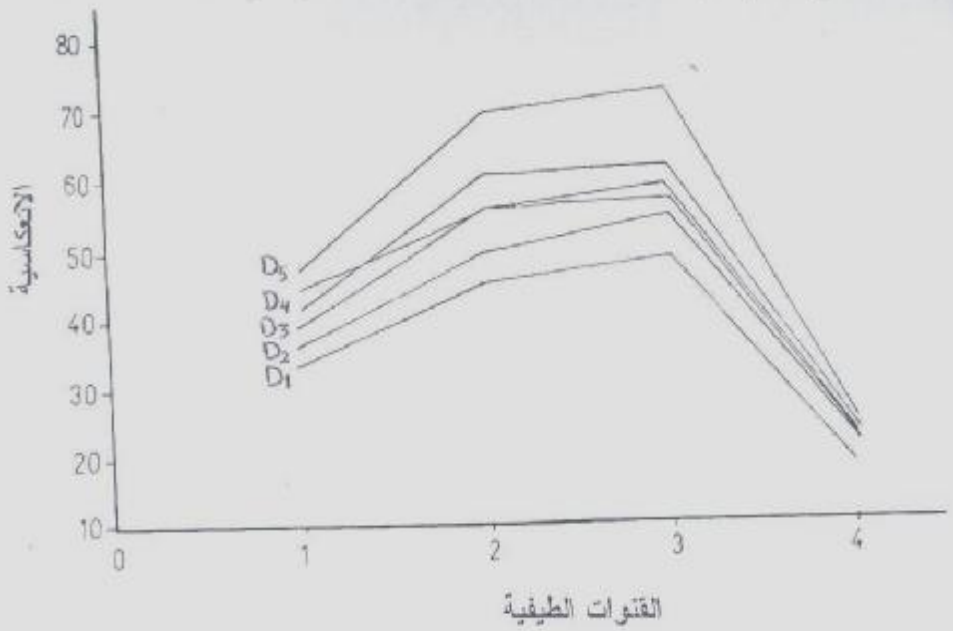
شكل رقم (3a) المجموعة الطيفية (B1) الغطاء النباتي بكثافة (٥٠-٧٥ %) لحقل وحقول زراعية



شكل (3b) المجموعة الطيفية (B2) غطاء نباتي بكثافة (٣٠-٥٠%) نباتات متفرقة وشجيرات



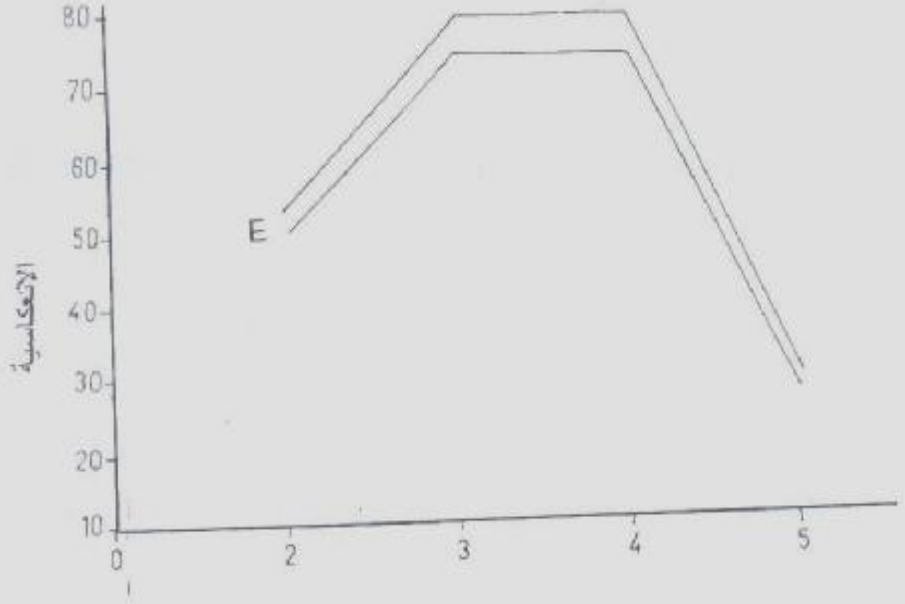
شكل رقم (٤) المجموعة الطيفية (C) ترب كلسية جبسية (C1) ترب كلسية (C2)



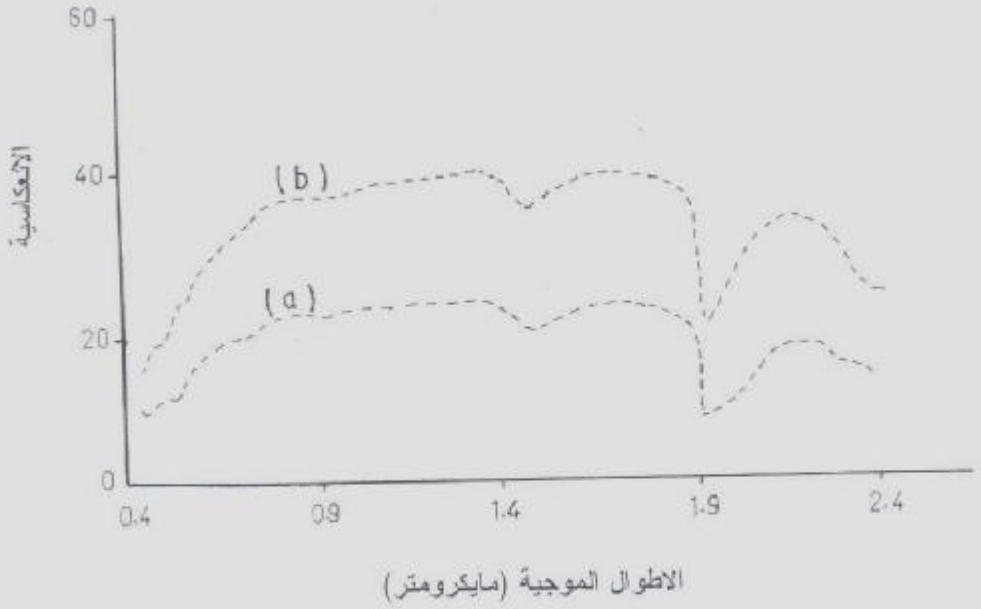
شكل (٥) المجموعة الطيفية (D) ترب ملحية مختلفة التوصيل الكهربائي والنسجة واللون

D_1 و D_2: ترب عالية الملوحة متوسطة النسجه . D_3 : ترب ملحيه متوسطة النسجه ناعمه

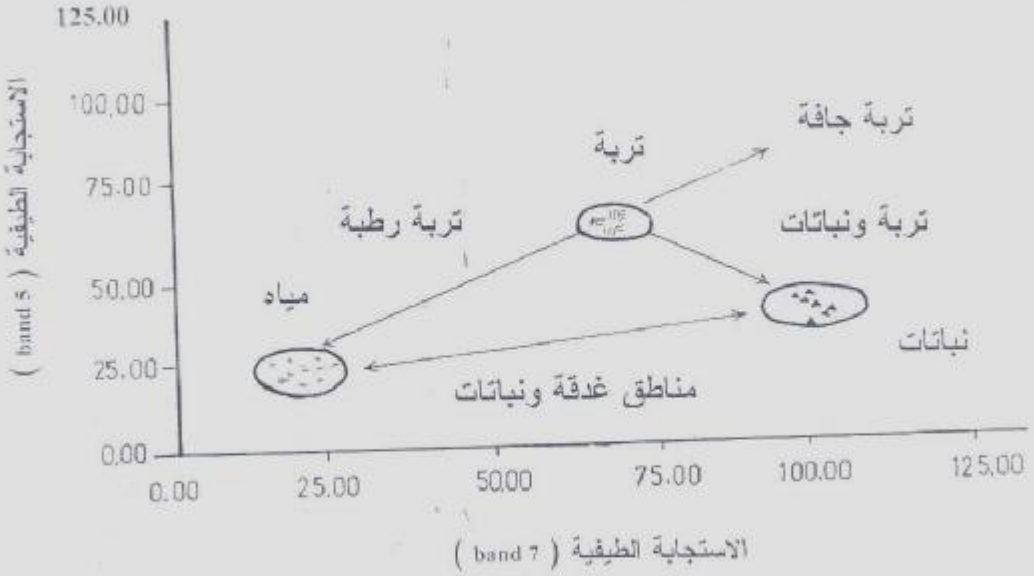
D_4 : ترب قليلة الملوحه متوسطة النسجه . D_5 : ترب غيرملحيه متوسطة النسجه خشنه .



شكل (٦) المجموعة الطيفية (E) ترب جبسية صحراوية غير ملحية ذات نسجة متوسطة



شكل (٧) منحنيات الانعكاسية الطيفية لترب رسوبية (a) وترب جبسية (b)



شكل (٨) الاستجابة الطيفية للتربة والماء والنبات بالمتحسس TM

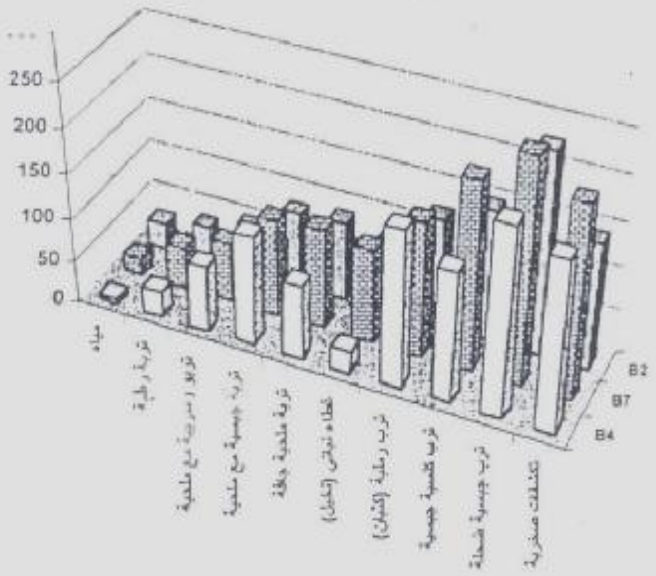
واشارت النتائج (شكل ٨) بأن الاستجابة الطيفية للتربة والماء والغطاء النباتي بالمتحسس (MSS) وللقنوات ٧ ، ٥ كانت مختلفة حيث تغايرت القيم بسبب التداخل بين المحتوى الرطوبي وكثافة الغطاء النباتي

فكلما كانت التربة اكثر جفافاً (Dry soil) مع انخفاض نسبة كثافة الغطاء النباتي (تـرب صـحراوية) كلمـا زادت قيم الانعكاسية . وتشير النتائج بأن الترب الجافة الصحراوية تعطي انطباع طيفي واضح المعالم عكـس الترب الرطبة التي تتأثر قيم انعكاسيتها بالتغدق والغطاء النباتي.

واوضحت النتائج (جدول ٢) بأن قيم الانعكاسية الطيفية للاغطية السائدة في منطقة الدراسـة باسـتخدام المتحسس TM وللقنوات الطيفية (٢ و ٤ و ٧) من خلال التصنيف الرقمي غير الموجه عن وجـود عـشرة اغطية ارضية اختلفت بقيم الانعكاسية نتيجة التغاير في الصفات السطحية . واظهرت النتائج (شكل ٩) بـأن الترب الجبسية اظهرت قيم انعكاسية عالية وللقنوات الثلاث المستخدمة تلتها الترب الكلسية الجبـسية الجافـة والتكشفات الصخرية والترب الرملية. في حين ابدت الترب الرطبة والغدقة والمتملحة قيم انعكاسية منخفـضة تقترب من انعكاسية المياه. اظهرت النتائج ان استخدام الاسلوب الرقمـي يخـدم التـرب الـصحراوية ذات المحتوى الرطوبي المنخفض والصرف الجيد للغطاء النباتي ذو الكثافة المنخفضة في حين اوضـح التفـسير الرقمي للمعطيات الفضائية بأن الترب الرسوبية ذات الصرف الرديء والرطوبة العالية والملوحـة المرتفعـة تؤثر على عزل الاغطية الارضية نتيجة للتداخل بين التربة والماء والنبـات والعوامـل المحـددة لاسـتخدام الارض وكذلك اختلاف قيم انعكاسيتها.

جدول (٢): قيم الانعكاسية للاغطية في منطقة الدراسة باستخدام المتحسس TM

ت	نوع الغطاء	Band 7	Band 4	Band 2
١	مياه	٥	٢٠	٣٠
٢	تربة رطبة	٢٨	٤٨	٤٠
٣	تربة رسوبية ملحية	٧٥	٦٨	٥٤
٤	تربة جبسية ملحية	١٢٥	١١٠	٨٦
٥	تربة ملحية جافة	٨٥	١١٥	٩٠
٦	غطاء نباتي (نخيل)	٢٥	١٠٩	٨٠
٧	ترب رملية (كثبان)	١٨٠	١٥٥	١٢٥
٨	ترب كلسية جبسية	١٥٠	٢١٥	١٥٠
٩	ترب جبسية ضحلة	٢١٥	٢٥٥	٢٣٠
١٠	تكشفات صخرية	١٩٥	٢٢٠	١٤٥



شكل (٩) انواع الاغطية السائدة في منطقة الدراسة باستخدام الحزم (B2, B4, B7) للمتحسس TM للقمر الصناعي لاندسات 5.

واكدت النتائج (شكل ١٠) عدم امكانية استخدام معامل لمعان التربة في عزل اصناف التربة باستخدام القنوات ٢ و ٤ للمتحسس TM والتي اظهرت اربعة اصناف من معامل اللمعان (حسبت من معادلة اللمعان والنسب بين القنوات) ارتبطت هذه الاصناف بقيمة معامل اللمعان للترب حيث اظهرت :

١- الترب الجبسية والترسبات الريحية معامل لمعان عالي جداً تراوح بين (٣١ – ٣٢) ونسبتها ٥٠% ومساحتها ١٣٠٠ كم^{٢} .
٢- ترب ذات معامل لمعان فوق المتوسط (٢٦-٢٧) تمثلت بالترب الكلسية الجبسية ومناطق التكشفات الصخرية ونسبتها ٢٠% ومساحتها ٥٠٠ كم^{٢} .
٣- ترب ذات معامل لمعان متوسط (٣٠-٢٣) شملت الترب الجافة والترب الرسوبية جيدة الصرف ونسبتها ١٥% ومساحتها ٣٥٠ كم^{٢} .
٤- ترب ذات معامل لمعان واطىء (١٧-١٩) تمثلت في ترب جبسية ملحية متأثرة بالرطوبة والغطاء النباتي وترب رسوبية غدقة ونسبتها ١٥% ومساحتها ٣٥٠ كم^{٢} .

وتشير نتائج العمل الميداني الى ان الترب الواقعة في المناطق المرتفعة تعاني من حالات التعرية المائية الشديدة والصرف الكبير والنسجة الخشنة ومحتوى قليل من المادة العضوية والرطوبة ، ذات معامل لمعان

مرتفع. في حين اظهرت ترب المناطق المنخفضة ومناطق الترسيب ذات النسجة المتوسطة والصرف الردىء والمحتوى العالي من الرطوبة والمادة العضوية عكست معامل لمعان منخفض.

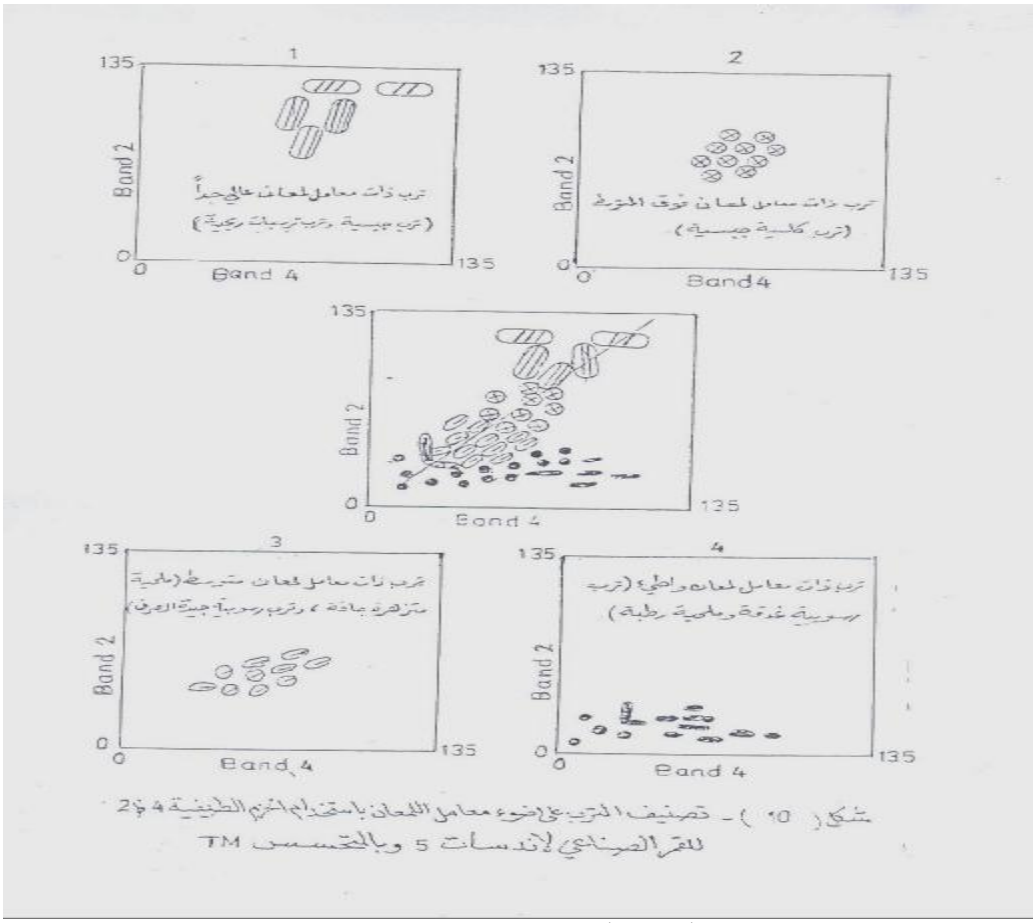
<u>الاستنتاجات والتوصيات</u>

يمكن عرض اهم النتائج التي تم الحصول عليها من دراسة قيم الانعكاسية :

١- الحصول على مجموعة وفيرة من المعلومات الرقمية التي يمكن التعامل معها وتعتبر مدخلاً لعمليات التحليل والتفسير الرقمي لانتخاب المناطق الواعدة زراعياً خاصة في المناطق الصحراوية.

٢- ان استخدام اساليب متعددة من حيث عدد الاطوال الموجية المستخدمة وطرق التعامل والتعبير عن الانعكاسية من خلال استخدام قنوات متعددة (Multispectral) لغرض الحصول على افضل تحديد لظروف التربة والتنبؤ بالعوامل البيئية المحيطة بها.

٣- اوضحت النتائج ان المتحسس TM اظهر قياسات انعكاسية اكثر تفصيلاً واكثر دقة وعدد من المتحسس MSS وهذا يعود الى اختلاف السعة الطيفية وقدرة التمييز المكانية (اختلاف مساحة عنصر الصورة Pixel).



شكل (10) - تصنيف الترب على ضوء معامل اللمعان باستخدام الحزم الطيفية 4 و2 للقمر الصناعي لاندسات 5 وبالمتحسس TM

٤- اظهرت قيم الانعكاسية تأثراً واضحاً بظروف التربة السطحية وعكست علاقة بين خصائص التربة وقيم الانعكاسية وبالعوامل البيئية والظروف التكوينية وبالتالي تخدمنا بالتنبؤ في ظروف المنطقة وظروف التربة وخصائصها ومن ثم تقييمها وذلك نتيجة لاختلاف قيم الانعكاسية حسب طبيعة السطح.

٥- اظهرت الدراسة امكانية عزل الموارد الطبيعية بكفاءة عالية في تحديد انواع الاغطية والبيئات والعوامل المحددة للانتاج في منطقة البحث.

٦- نوصي ونؤكد على اهمية دور الاستشعار عن بعد في احصاء البيئة الزراعية وتحديد مناطق التلوث ومخاطرها مع امكانية عزل المشاكل التي تواجه البيئة الزراعية وخاصة المتعلقة بالتملح والتجبس والتصحر والتغدق والمناطق المتعرية وامكانية رصد هذه الظواهر والحد منها وبذلك تعتبر دراسات الاستشعار عن بعد هي افضل الوسائل لمتابعة التغيرات البيئية ورصدها ومراقبتها.

المصادر

١- المنظمة العربية للتنمية الزراعية *الندوة القومية حول تطبيق انظمة الاستشعار عن بعد في مجال التنمية الزراعية*، (القاهرة). (١٩٩٩)

2- Lillesand , T.M. and R.W. Kieffer , *Remote Sensing And Image Interpretation* . 2nd ed. John Wiley and sons , Inc. (1987).

3- Al-Abbas , A.H. ; P. Hswain and M.F.Baumgardner , "Relating organic matter and clay content to the multispectral raidance of soils" . *Soil Sci*.Vol. 114 (6) : 477-484 P, (1972).

4- - FAO , *High Resolution Remote Sensing Application in Land Resource* , Bull. RS, Rome. (1997).

5- Baldawi , S.N.K. *Terrain Analysis of the Lower Mesopotamian Plain and South Desert (IRAQ) based upon remote sensing*. Gent Univ. Belgium (PH. D. Thesis) 343 P. (1988).

٦- الجراح ، عمر برهان *،دراسة فوتومترية لنهر دجلة بمساعدة تقنيات التحسس النائي* . اطروحة دكتوراه ، كلية العلوم ، علم الارض – جامعة بغداد، (١٩٩٥) .

٧- لولو ، عبدالرحيم ، "استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد في مسح وتصنيف الترب" ، *مجلة الاستشعار عن بعد* ، سوريا . دمشق. (١٩٩٤) ،

8- Sabins , F.F. *Remote Sensing principle and interpretation* , Freeman , 2nd ed. New York. (1987).

9- ERDAS , *Users Guide for PC and PC Kit Users* . 2.8 edition – Erdas , INC , Atlanta G.A. (1995).

10- FAO *Use of Remote Sensing Techniques in Irrigation and Drainag*e. No. 4. Rome. , (1995).