مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية المجلد(12) العدد(1)–(2012)
ISSN-1813-1646

استخدام طرق المعالجة الرقمية ونظم المعلومات الجغرافية في تشخيص وحدات خارطة الترب لمنطقة غرب مكحول في محافظة صلاح الدين

عمار سعدي إسماعيل وخضير زين ضاحي وصبار عبد الله صالح
قسم التربة والمياه–كلية الزراعة–جامعة تكريت–العراق

الخلاصة

هدفت هذه الدراسة إلى معرفة إمكانية استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية (GIS) في المساهمة في عمليات مسح التـرب من خلال تحديد ورسم وحدات خارطة الترب ، استخدمت في هذه الدراسة بيانات مرجعية تمثلت بمرئيات فضائية ملتقطة بتواريخ مختلفـة وبالمتحسـس راسم الخرائط الغرضي (TM) للقمر الصناعي Landsat 7 مع خرائط جيولوجية وطوبوغرافية وخرائط مسح وتصنيف الترب إضافة إلـى عـدد مـن البرامجيات كبرنامج Erdas8.6 وبرنامج Arc GIS 9.2 ، تم انتخاب الحزم الطيفية التي تمتلك أعلى معامل اختلاف واستخدامها للتعبير عن الاختلافات الموجودة في سطح الأرض لمنطقة الدراسة ، وبعد ذلك أجريت المعالجة الرقمية للمرئيات الفضائية بإستخدام التصنيف الموجه وغير الموجه لها لمنطقـة الدراسة . أظهرت النتائج أن الحزم الطيفية المنتخبة (السابعة،الثالثة والثانيـة) للمرئيـة الفضـائية الملتقطـة عـام 2000 والحـزم الطيفيـة المنتخبـة (السابعة،الخامسة والثالثة) للمرئية الفضائية الملتقطة عام 2007 كانت أفضل التوليفات المنتخبة لأغراض التفسير والتصنيف التي سـاهمت فـي تحديـد وحدات الترب ، وأظهرت وحدة الكثبان الرملية والصفائح الرملية كأصناف متميزة ومعزولة بينما أظهرت الترب المتأثرة بالملوحـة والتـرب الكلسـية والترب الجبسية الكلسية كأصناف معزولة في بعض الأحيان ومتداخلة في أحيان أخرى ، كما توصلت الدراسة إلى أن التصنيف غير الموجـه ذا السـتة أصناف كان أفضل الخيارات وأقربها للواقع في تحديد وحدات الترب لمنطقة الدراسة ، إذ اظهر إمكانية عالية في إعداد الخرائط الأولية للترب وتوزيـع الأصناف بشكل مقارب للتصنيف الموجه ذي التسعة أصناف والتي تمثلت بعدد البيدونات المدروسة إضافة إلى الكثبان الرملية والوديان فضلاً عن إمكانية تحديد ورسم وحدات الترب بواسطة إعتماداً على نتائج التصنيف الموجه وغير الموجه لمنطقة الدراسة وخزن كافة البيانات والمعلومات المتعلقة بها مـع تقليل الجهد والكلفة المبذولة مقارنةً بعمليات المسح الميداني .

الكلمات الدالة : المعالجة الرقمية ، نظم المعلومات الجغرافية ، محافظة صلاح الدين

للمراسلة : عمار سعدي إسماعيل قسم التربة والمياه –كلية الزراعة– جامعة تكريت– العراق

الاستلام:26-6-2011
القبول :8-9-2011

Use of Digital Analysis and GIS in Identification of Soil MapUunits of West Makhool Area of Salahddin Province

Ammar S. Ismaeel , Khudayer Z. Dhahi and Sabbar A. Saleh
Department of Soil and Water-College of Agriculture-Tikrit University.

KeyWords: Digital Analysis, GIS, Salahddin

Correspondence: Ammar S. Ismaeel Department of Soil and Water-College of Agriculture-Tikrit University

Received:26-6-2011
Accepted:8-9-2011

Abstract :

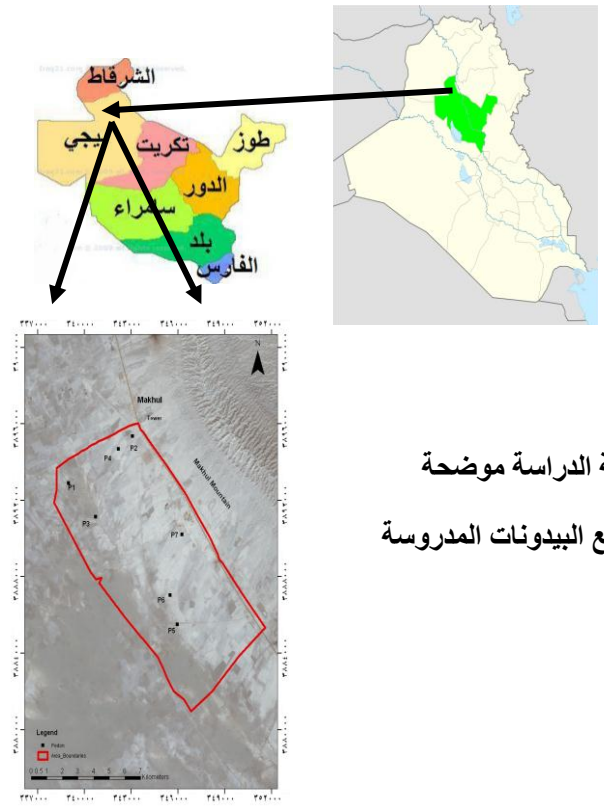
This study was posed to understand the ability of remote sensing technology and GIS as a tool to inhance soil survey operations throughout identification of soil map units . Three space images taken by Thematic Mapper sensor (TM) of Landsat 7 as well as geological , topographic, and soil survey map were used as reference data . Erdas 8.6 arc GIS 9.2. were used as softwares . Spectral bands of highest coefficent of variation (c.v) were selected to be used for identification of band surface variation of the study area . Digital analysis of space images was carried out and supervised and unsupervised classification were also performed for the study area. Results of remote sensing indicated that selected spectral bands 2,3 and 7 of image taken during the year 2000 and bands 3,5, and 7 of images taken during the year 2007 represent the best combination to be used in image classification for soil map units identification purposes. However sand dunes and sand sheet units appeared to be distiguished and isolated classes where as salt-affected , calcareous and gypsiferous soils appeared in some cases as distiguished classes and in other cases overlaped . Results also indicated that unsupervised classification consisted of six classes was the best choice for identification of soil map units in this particular area .The unsupervised classification had a high capability of preparing preliminary soil maps , and providing similar classes of those prepared by the 9 – classes supervised classification . Results also indicated that the role of GIS software in map correction is very important throughout over lapping similar features appeared on space image and other maps .In addition, soil map units can be identified and drawn depending on supervised and unsupervised classification methods which may reduce efforts and costs of soil survey operations. Moreover data results can be stored and reused again whenever are needed.

المقدمة

تعد تقنية الاستشعار عن بعد وسيلة لجمع المعلومات والبيانات وتفسيرها عن الموارد الطبيعية للبيئة من دون التماس المباشر معها باستخدام الصور الجوية أو المرئيات الفضائية وبواسطة أحد المتحسسات المعروفة وبصورة دورية وبدقة عالية ، إذ أصبحت الحاجة ضرورية وملحة للاستفادة من هذه التقنية ، لما تعانيه الموارد الطبيعية من كوارث بيئية وعمليات تصحر التي انتشرت في السنوات الأخيرة ولما تقدمه هذه التقنية من إمكانية التنبؤ بالخطر أو الإنذار المبكر ، وبالتالي أخذ التدابير اللازمة للمحافظة على الموارد الطبيعية . وفي مجال دراستنا لمسح الترب وتصنيفها جاءت هذه التقنية كوسيلة أو أداة فعالة في عمليات مسح الترب وتصنيفها وليست بديلة عنها ، وتعد عمليات مسح الترب وإعداد خرائطها من العمليات التطبيقية التي تهتم بدراسة خواص الترب ومعرفة درجة تطورها وتحديد وحداتها وكيفية توزيعها جغرافياً وفي نفس الوقت تعد من العمليات التي تحتاج إلى وقت طويل وجهد كبير ، واختصاراً للوقت والجهد والتكلفة الاقتصادية بدأت تعتمد على معطيات الإستشعار عن بعد لما توفره من معلومات لأي منطقة على سطح الأرض ، فهي تعد المصدر الرئيس للبيانات الجغرافية ، و تقوم هذه التقنية بالحصول على البيانات ومعالجتها لأي مكان في العالم بتكلفة منخفضة وبجهد ووقت قليل نسبياً ، كما انه يمكن دمج البيانات الناتجة من تفسير تقنية الاستشعار عن بعد مع طبقات البيانات الأخرى في نظم المعلومات الجغرافية وهذه هي الميزة الرئيسة التي تتميز بها نظم المعلومات الجغرافية فضلاً عن ذلك فان هذه البيانات قابلة للتحديث (fazal , 2008) . إن عملية إعداد الخرائط تطورت وبشكل كبير وبخاصةً بعد إطلاق سلسلة من الأقمار الصناعية وظهور نمط جديد في التصوير المساحي (Photogrammetry) وهي عملية إعداد الخرائط اعتماداً على مرئيات الأقمار الصناعية المختلفة (الزيدي ، 2005) ، فالسنوات الأخيرة شهدت انتقالاً كبيراً وملحوظاً في صنع الخرائط من اعتمادها على أساليب المساحة الأرضية إلى اعتمادها في الوقت الحاضر على الصور الجوية والمرئيات الفضائية التي أصبح بالإمكان إعداد خرائط لمناطق غير ممسوحة سابقاً إما لكلفتها العالية أو لصعوبة الوصول إليها ، و أصبحت الخرائط تعد باستخدام نظم المعلومات الجغرافية التي تضم مجموعة برامج متخصصة في رسم وإنتاج الخرائط ، و تقوم هذه البرامج بإعداد وإدارة طبقات وفصلها وتمثيلها وبناء طبقة خاصة لكل ظاهرة على حدة ، ومجموع الطبقات يؤدي إلى إنتاج خارطة كأن تكون (طبوغرافية)مثلاً أو أن تعزل بعض الطبقات لتكون خارطة موضوعية بحسب الغرض منها اعتماداً على معطيات الاستشعار عن بعد (Parry , 1987). كما أصبح بالإمكان مع تقدم البرامجيات التي تستخدم بالمعالجة الرقمية للمرئيات الفضائية إجراء طرق التصنيف (الموجه Supervised وغير الموجه Unsupervised) التي تساهم بدرجة كبيرة في إعداد خرائط أولية لتربة المنطقة المراد دراستها . وفي ضوء ما تقدم وتواصلاً مع تقدم تقنيات الاستشعار عن بعد وأنظمة المعلومات الجغرافية وبخاصة في مجال إعداد خرائط الترب تهدف الدراسة إلى تقييم الخواص الفيزيائية والكيميائية للتربة في المنطقة . محاولة تحديد وحدات الترب في المنطقة باستخدام طرق التصنيف الرقمي (الموجه وغير الموجه) ثم رسم وإعداد خارطة للتربة لمنطقة الدراسة .

المواد وطرائق البحث

تقع منطقة الدراسة شكل 1 ضمن الحدود الإدارية لمحافظة صلاح الدين ،فهي تمتد مابين مدينة بيجي جنوبا والشرقاط شمالاً ، غرب نهر دجلة وعلى طول الجناح الغربي لطية مكحول التي تعد أحد أكبر الظواهر الجيولوجية البارزة في منطقة الدراسة. وتنحصر إحداثياتها الجغرافية ما بين خطي طول (0 14 ْ43) و(0 22 ْ43) ودائرتي عرض (0 4 ْ35) و(0 12 ْ35) ، أما إحداثياتها التربيعية فتنحصر بين (3880000 & 3896000) من الشمال و(337000 & 352000) من الشرق، كما تبلغ مساحتها الكلية حوالي (98,93) كم^2 وطبوغرافية المنطقة بشكل عام مستوية تتخللها بعض الوديان ،مثل (وادي الجمال ووادي المتسلطن)مع وجود مناطق للكثبان الرملية التي تزداد كلما اتجهنا غرب المنطقة وجنوبها كما تخترق المنطقة سكك حديد بغداد – الموصل .



شكل رقم (1) خارطة موقعية لمنطقة الدراسة موضحة فيها المرئية الفضائية الملتقطة ومواقع البيدونات المدروسة

لأجل استخدام تقنية الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في هذه الدراسة تم جمع عدة خرائط طبوغرافية وجيولوجية وخرائط تربة ومرئيات فضائية بحيث تغطي منطقة الدراسة وتكوين صورة عن المنطقة وتسقيط بعض المعالم من قرى وطرق ووديان والاستفادة منها كبيانات مرجعية . وتوضح الجداول (1و 2) البيانات المرجعية التي أستخدمت في هذا البحث من مرئيات فضائية وخرائط جيولوجية وطبوغرافية وخارطة مسح الترب .

جدول رقم (1) البيانات المتعلقة بالمرئيتين الفضائيتين المستخدمة في منطقة الدراسة .

اسم القمر الاصطناعي	نوع المتحسس	دقة التمييز (متر)	نوع المرئية	عدد الحزم الموجية*	تاريخ الالتقاط
Landsat 7	TM	30 M	ملونة طبيعية	7	6 / 4 / 2000
Landsat 7	TM	30 M	ملونة طبيعية	7	19 / 9 / 2007

جدول رقم (2) الخرائط الطبوغرافية والجيولوجية وخارطة تصنيف التربة المستخدمة في الدراسة .

ت	نوع الخريطة	رقم الخريطة	مقياس الرسم	سنة الإصدار	جهة الإصدار
1	طبوغرافية	I-38-B-SW	1 \ 100000	1989	مديرية المساحة العسكرية
2	جيولوجية	–	1 \ 250000	1991	الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين
3	تصنيف التربة	C_4	1 \ 50000	2002	الشركة العامة لبحوث الموارد المائية والتربة – قسم تحريات التربة

واستخدم في هذه الدراسة جهاز تحديد المواقع العالمي Global Position System (GPS) من نوع (GARMIN GPS 12) .

البرامجيات التي أستخدمت في الدراسة استخدم في هذه الدراسة عدد من البرامجيات المختلفة لتصحيح الخرائط وتصنيف وعزل الطبقات المختلفة من وحدات الصور وحساب المساحات لكل صنف وإخراج الأعمال النهائية للصور المختلفة، وشملت البرامجيات المستخدمة :

أولاً :- برنامج (ERDAS IMAGIN (Version 8.6 ثانياً :- برنامج (Arc GIS (Version 9.2 ثالثاً :- برنامج تحويل الوحدات Tatuk GIS

الإسناد الجغرافي أجريت مرجعية مكانية لجميع الخرائط الطبوغرافية والجيولوجية وخارطة مسح التربة ، وذلك بإسناد إحداثيات الخريطة إلى بيانات الصورة وإعادة تجميع عناصر الصورة (Pixel) بحيث تتطابق مع شبكة الإسقاط الخرائطي ، أي عمل مرجعية مكانية لخارطة الأساس (Base Map) وذلك باختيار معالم واضحة منها معلومة لدينا إحداثياتها الجغرافية والتربيعية أو قراءة الإحداثيات من جوانب الخارطة الأربعة .

تصنيف المرئيات الفضائية تم إجراء عملية التصنيف للمرئيات الفضائية المستخدمة في هذه الدراسة بنوعيه : التصنيف الموجه (Supervised Classification) والتصنيف غير الموجه(Unsupervised Classification) ، فمن خلال إجراء عملية التصنيف الرقمي نتمكن من توفير معلومات كمية وبشكل دقيق ، إذ يمكن من خلاله الاستفادة من المعلومات الطيفية بشكل فعال ، إذ يمكن استخدام معظم أو جميع الحزم الطيفية عن المنطقة المتوفرة في عملية التصنيف (Apline ,et al.,1997)

بعد أن تمت مرحلة جمع البيانات المرجعية من خرائط ومرئيات فضائية وأجريت عليها المعالجات الرقمية وتحويل الوحدات وتسقيط المعالم المهمة في منطقة الدراسة والقيام بتصنيف المنطقة تصنيفاً غير موجه أصبحت لدينا صورة واضحة عن المنطقة . بعدها تم القيام بعدد من الجولات الميدانية الاستطلاعية للتأكد من بعض المعالم المسقطة سابقاً والتعرف على طبوغرافية المنطقة ، وتم تحديد المواقع الممثلة التي سيتم أخذ العينات منها ، و تم تحديد (7) مواقع لتغطية منطقة الدراسة وأخذت إحداثياتها التربيعية بواسطة جهاز الـ GPS وسقطت فيما بعد على الخارطة ، بعدها تم حفر البيدونات الممثلة لهذه المواقع ووصفت مورفولوجياً حسب الأصوليات الواردة في دليل مسح التربة (Soil Survey Staff ,1993) ثم أخذت عينات من الآفاق الممثلة لكل بيدون ووضعت في أكياس نايلون ونقلت إلى المختبر ليتم فيما بعد دراسة خواصها الفيزيائية والكيميائية . جففت النماذج هوائياً وتم طحنها باستخدام مطرقة خشبية ثم مررت من منخل قطر فتحاته (2) ملم وحفظت في علب بلاستيكية مثبت عليها اسم الأفق وعمقه ورقم البيدون وبذلك أصبحت جاهزة لأجراء التحاليل المختبرية عليها.

قدر التوزيع الحجمي لدقائق التربة (النسجة) بإتباع طريقة الماصة الموصوفة من قبل (Klimer & Alexander , 1949) . كما قدرت الكثافة الظاهرية بطريقة المدّرة Clod method حسب طريقة (Blake , 1965) الواردة في (Black,1965). وقدرت درجة تفاعل التربة والايصالية الكهربائية في مستخلص تربة : ماء (1 : 1) وبحسب ما ورد في (Richards, 1954). كما قدرت السعة التبادلية الكاتيونية (CEC) بواسطة التسحيح مع صبغة المثيل الزرقاء بحسب الطريقة التي ذكرها (Savant, 1994) . أما الجبس فقد تم تقديره عن طريق استخلاصه بالماء المقطر وذلك باختيار نسبة تخفيف مناسبة تربة : ماء والترسيب بالأسيتون والتي ذكرها الزبيدي وآخرون (1981) . كما قدرت كاربونات الكالسيوم الكلية باستعمال حامض الهيدروكلوريك (3M) عن طريق تحديد الفقد بالوزن لغاز CO_2 بحسب الطريقة 23 المذكور في (Richards, 1954) . وقدرت المادة العضوية بحسب طريقة الهضم الرطب(Walkely &Black) بأكسدة التربة بدايكرومات البوتاسيوم وحامض الكبريتيك المركز ثم التسحيح مع(1 عياري) من كبريتات الحديدوز (Jackson , 1958).

النتائج والمناقشة

يتضح من خلال الوصف المورفولوجي ونتائج التحاليل المختبرية لبعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لبيدونات ترب منطقة الدراسة إلى وجود الأفق التشخيصي السطحي(Ochric Epipedon) والأفق التشخيصي تحت السطحي (Calcic Endopedon) والأفق التشخيصي تحت السطحي(Gypsic Endopedon) وبما أن ترب منطقة الدراسة تقع ضمن النظام الرطوبي (Aridic) وضمن النظام الحراري (Hyperthermic) إذ تبقى التربة في معظم أجزائها جافة ولمعظم فصول السنة فهي تقع ضمن رتبة الترب الجافة (Aridisols) (Soil Survey Staff , 1999) ، ولكون بيدونات ترب منطقة الدراسة تحتوي على أفق جبسي مع الأفق الكلسي فهي تقع ضمن " تحت الرتبة " (Gypsids) وضمن " المجموعة العظمى " (Calcigypsids) كما صنفت ترب منطقة الدراسة على مستوى السلسلة وبحسب ما جاء في مقترح(Al – agidi , 1981) وبحسب الجدول رقم (3).

جدول رقم (3) تصنيف ترب منطقة الدراسة

Pedon	Great group 1949 system	Great group Soil Survey Staff 1999	Family	Soil Series Al – agidi 1981	Soil Series Soil Map of North Tikrit Project
P_1	Desert soil	Calcigypsids	Medium loamy, palygorskitic, calcarreous ,hyperthermic, of the Typic Calcigypsidis	121FKE	**Machol Serirs** : Coarse Loamy,hyperthermic,Family, mixed of Typic Calciorthids.
P_2	Desert soil	Calcigypsids		121FKE	**AL- Khadrania Series** : Fine Loamy ,hyperthermic Family, Gypsid of Calcigypsiorthids.
P_3	Desert soil	Calcigypsids		111FKE	**AL Saffa Series** : Fine Silty,hyperthermic Family, Gypsid of Typic Gypsiorthids.
P_4	Desert soil	Calcigypsids		131FKE	**Shargat Series** : Coarse Silty,hyperthermic family.of Calcigypsiorthids.
P_5	Desert soil	Calcigypsids		131FKE	**Hatra series** : Fine Loamy , hyperthermic , Family , Gypsid of Typic Gypsiorthids.
P_7	Desert soil	Calcigypsids		131FKE	
P_6	Desert soil	Haplocalcids	Medium loamy, palygorskitic, Calcarreous, hyperthermic, of the Typic Haplocalcids	121FCE	**Sedaid Series** : Fine Loamy , hyperthermic Family , mixed, of cambic Gypsiorthids .

ظهر من الوصف المورفولوجي(جدول رقم 4) إلى أن قيم طول الموجة السائدة (Hue) لجميع بيدونات ترب منطقة الدراسة كانت (10YR) ،إذ تقع أغلب ترب المناطق الجافة وشبه الجافة ضمن هذه الموجه حيث لون التربة كان شاحباً بسبب قلة المادة العضوية فضلاً عن ارتفاع محتوى الكلس والجبس لعموم بيدونات الترب المدروسة ، وأشار الوصف المورفولوجي إلى أن نوع التركيب السائد لمعظم بيدونات ترب منطقة الدراسة ولجميع الآفاق كان كتلياً غير حاد الزوايا أما درجة التركيب فقد كانت ضعيفة (weak) للآفاق السطحية وتراوحت بين الضعيف (weak) إلى المتوسط (Moderate) للآفاق تحت السطحية ، أما أحجام التركيب (class) فتراوحت بين الناعم جداً (very fine) إلى الخشن (coarse) للآفاق السطحية وتحت السطحية ولجميع البيدونات ، ويعود هذا الاختلاف في طبيعة تركيب التربة إلى طبيعة ترسيب المادة الأصل والاختلاف في كمية ونوعية المواد الرابطة مثل الجبس والكلس في الآفاق تحت السطحية أما القوامية فكانت قليلة الصلابة (Slightly hard) الى فائقة الصلابة (Extremely hard) في الحالة الجافة ،أما في الحالة الرطبة فقد كانت هشة (Friable) إلى فائقة التماسك (Extremely firm) لبعض الآفاق تحت السطحية ولجميع البيدونات ، ويعزى الاختلاف في طبيعة خواص القوامية إلى الاختلاف في طبيعة المكونات المعدنية لدقائق التربة بالإضافة إلى الاختلاف في محتوى الآفاق من المادة العضوية والكلس والجبس أما الحدود الفاصلة بين الآفاق السطحية للبيدونات المدروسة فقد تراوحت بين الفجائية (Abrupt) والواضحة(Clear) في درجة وضوحها ومستوية (Smooth) في طبوغرافيتها إن وجود الحدود الفجائية في مثل هذه الترب يعود إلى تكرار عمليات الحراثة وبعمق ثابت في مثل هذه الأراضي ، أما الآفاق تحت السطحية فكانت الحدود الفاصلة بينها تتراوح بين الواضحة (Clear) إلى التدريجية (Gradua) وهذا يعود إلى طبيعة الترسيب عند تكوين هذه الترب. أما توزيع الجذور فأشار الوصف المورفولوجي إلى قلة تواجدها في ترب منطقة الدراسة بسبب انخفاض كثافة الغطاء النباتي بصورة عامة ، كما أن حجم هذه الجذور في حالة وجودها هو الحجم الدقيق جداً (very fine) ومن النوع الليفي (Fibrous) إذ إن الغطاء النباتي السائد هو من نوع الأعشاب الحولية القصيرة.

جدول رقم (4) الخواص المورفولوجية لبيدونات ترب الدراسة

Horizon	Depth(cm)	Colour*	Structure**	Consistence***	Boundary	Notes
Pedon 1						
A_1	0 – 13	10YR 5 / 6 (m) 10YR 7/ 4 d	v.w.med.sbk	s.h(d) ,firm(m)	clear smooth	v.few , v.fine
$(B)_k$	13 – 26	10YR 4 / 6 (m) 10YR 6 / 4 (d)	mod.med.sbk	v.h(d) ,firm(m)	clear smooth	v.few , fine
C_{1k}	26 – 47	10YR 4 / 4 (m) 10YR 6 / 4 (d)	mod.f.sbk	s.h(d)	clear smooth	Many Lime
C_{2ky}	47 – 70	10YR 6 / 6 (d)	w.c.sbk	s.h(d)	clear smooth	
C_{3y}	$70 – 100^+$	10YR 4 / 6 (d))	w.v.c.sbk	ext.h(d)		
Pedon 2						
A_1	0 – 14	10YR 4 /4 (moist) 10YR 6/ 4 (d)	w.med.mod.sbk	s.h (d)	clear smooth	
$(B)_k$	14 – 25	10YR 4 / 6 (m)	mod.c.sbk	v.h (d)	clear smooth	
C_{1y}	25 – 43	10YR 6 / 4(m)	Med.sbk	v.h (d)	clear smooth	
C_{2y}	43 – 62	10YR 6 / 4(m)	mod.v.c.sbk	v.h (d)	clear smooth	
C_{3y}	$62 – 90^+$	10YR 6/3(d)	w.v.c.sbk	ext.h (d)		
Pedon 3						
A_1	0 – 10	10YR 6 / 4 (d)	Single graine massive.c	s.h.fri(m)	clear smooth	
$(B)_k$	10 – 30	10YR 4 / 6 (m) 10YR 6 / 4 (d)	mod.C.sbk	s.h.fri(m)	clear smooth	
C_{1k}	30 – 45	10YR 4 / 4 (m) 10YR 6 / 4 (d)	Med.sbk.	v.h(d).firm(m)	clear smooth	Excumulation of lime 30% of surface .
C_{2k}	45 – 64	10YR 6 / 6 (d)	mod.v.c.sbk.	v.h(d).ext.firm(m)	clear smooth	
C_{3y}	64 – 85	10YR 4 / 6 (d)	mod.v.c.sbk	ext.h(d).v.firm(m)	clear smooth	Excumulation of gypsum in soil matrix.
C_{4y}	$85 – 115^+$	10YR 4 / 6(d)	mod.med.sbk	h(d).v.firm(m)		
Pedon 4						
A_1	0 – 10	10YR 5 / 4 (m) 10YR 6/ 3 (d)	w.c.sbk.	s.h(d).firm(m)	abrupt smooth	v.few , v.fine roots
$(B)_{ky}$	10 – 24	10YR 7 / 2 (d) 10YR 5/ 4 (m)	Mod.v.c.angular blocky	v.h(d).v.firm(m)	clear smooth	v.few , v.fine roots
C_{1ky}	24 – 45	10YR 7 / 2 (d) 10YR 6 / 4 (m)	w.med.sbk	s.h(d).v.fri(m)	clear smooth	
C_{2y}	45 – 62	10YR 7/ 3 (d) 10YR 7/ 4 (m)	w.med.sbk	v.h(d).h(m)	clear smooth	
C_{3y}	62 – 84	10YR 7 / 3 (d) . 10YR 6 / 4 (m)	mod.med.sbk.	v.h(d).v.firm(m)	gradual smooth	Excumulation of gypsum in the soil matrix .
C_{4y}	$84 – 110^+$	10YR 7/ 3 dry . 10YR 6 / 4 (m)	mod.med.sbk.	v.h(d).v.firm(m)		Excumulation of gypsum in the soil matrix .

* (d) = dry (m) = moist

** v.w = very weak mod = moderate med = medium f = fine c = coarse sbk = subangular blocky

*** s = slight h = hard ext = extremely fri = friable

تابع جدول رقم (4) الخواص المورفولوجية لبيدونات ترب الدراسة

* (d) = dry (m) = moist

Horizon	Depth(cm)	Colour*	Structure**	Consistence***	Boundary	Notes
Pedon 5						
A_1	0 – 9	10YR 5 / 6 (d) 10YR 4 / 4 (m)	w.v.fine.sbk	loose(Puffy)	abrupt smooth	Excumulation of salts .
$(B)_k$	9 – 17	10YR 5 / 3 (m)	w.fine.sbk	s.h.(d) .firm (m)	clear smooth	Many excumulation of lime 65% of the soil matrix .
C_{1k}	17 – 35	10YR 6 / 4 (d)	w.v.c.sbk	v.h (d)	clear smooth	Excumulation of lime + gypsum
C_{2ky}	35 – 58	10YR 5 / 4 (m)	mod.c.sbk	v.firm(m)	gradual smooth	Excumulation of gypsum .
C_{3y}	58 – 78	10YR 5 / 4 (m)	mod.v.c.sbk	ext.firm(m)	gradual smooth	Excumulation of gypsum .
Pedon 2						
A_1	102 – 130+	10 YR 5 / 4 (m)	mod.v.c.sbk	ext.firm(m)		
$(B)_k$	**Pedon 6**					
C_{1y}	0 – 5	10YR 4 / 6 (m) . 7/ 3 (d)	w.v.c.sbk	v.h(d).v.firm(m)	abrupt smooth	v.fine . fibrous roots .
C_{2y}	5 – 17	10YR 5/ 6 (m) , 10YR 7 / 3 (d)	w.med.sbk	s.h(d)	clear smooth	
C_{3y}	17 – 33	10YR 7 / 3 (d)	mod.med.sbk	h.(d)	gradual smooth	Crystals of gypsum .
Pedon 3						
A_1	52 – 77	10YR 5 / 4 (d)	w.c.sbk	ext.h(d)	gradual smooth	
$(B)_k$	77 – 107+	10YR 4 /6 . (d)	w.v.c.sbk	ext.h(d)		
C_{1k}	**Pedon 7**					
C_{2k}	0 – 5	10YR 6/ 3 (d)	Plate	s.h(d)	abrupt smooth	Few . v.fine . fibreuos roots.
C_{3y}	5 – 25	10YR 6 / 4 (d)	strong.fine.sbk	s.h(d)	clear smooth	Few . v.fine . fibreuos roots.
C_{4y}	25 – 48	10YR 6/6 (d)	mod.c.sbk	s.h(d)	gradual smooth	
Pedon 4						
A_1	70 – 85	10YR 7 / 3 (d)	w.v.c.sbk	ext.h(d)	clear smooth	Many stones between few cm up to fifteen in size boulders .
$(B)_{ky}$	85 – 103+	10YR 7/ 3 (d)	w.v.c.sbk	ext.h(d)		Crystals of gypsum
C_{1ky}	0 – 9	10YR 5 / 6 (d) 10YR 4 / 4 (m)	w.v.fine.sbk	loose(Puffy)	abrupt smooth	Excumulation of salts .
C_{2y}	9 – 17	10YR 5 / 3 (m)	w.fine.sbk	s.h.(d) .firm (m)	clear smooth	Many excumulation of lime 65% of the soil matrix .
C_{3y}	17 – 35	10YR 6 / 4 (d)	w.v.c.sbk	v.h (d)	clear smooth	Excumulation of lime + gypsum
C_{4y}	35 – 58	10YR 5 / 4 (m)	mod.c.sbk	v.firm(m)	gradual smooth	Excumulation of gypsum .

* * v.w = very weak mod = moderate med = medium f = fine c = coarse sbk = subangular blocky

* ** s = slight h = hard ext = extremely fri = friable

بينت نتائج التحاليل المختبرية لنسجة التربة والمبينة في الجدول رقم (5) بأن نسجة التربة كانت متباينة لبيدونات تـــرب منطقة الدراسة ، فقد تراوحت بين الرملية المزيجـــة(Loamy Sand) والمزيجةالرمليـــة (Sandy Loam) والمزيجـــة(Loam) والمزيجة الطينية (Clay Loam) للآفاق السطحية ، أما الآفاق تحت السطحية فقد كانت النسجة تتراوح بين الرمليـــة المزيجة (Loamy Sand) والمزيجةالرمليـــة Sand Loam) والمزيجة(Loam) والمزيجةالطينية الرملية (sand Clay Loam) ، كما أظهرت النتائج سيادة مفصول الرمل يليه الغرين ثم الطين للبيدونات (الثاني ، الخامس ، السادس ، السابع) بينما كانت السيادة للرمل يليه الطين ثم الغرين للبيدونات(الأول ، الثالث والرابع) أما الكثافة الظاهرية فقد تراوحت قيمها لعموم بيدونات ترب منطقة الدراسة بين (1.17 – 1.59) ميكـــاغرام .م$^{-3}$ كما تراوحت درجة تفاعل التربة بين (7.14 – 7.78) أما قيم الايصالية الكهربائية فكانت متقاربة في جميع البيدونات حيث تراوحت بـــين (1.00 –8.57) ديسيســـمنز.م$^{-1}$ عـــدا البيـــدون الخامس الذي أظهرت النتائج أن درجة التوصيل الكهربائي فيـــه كانت مرتفعة وتراوحت بين (6.59–62.37) ديسي ســـمنز.م$^{-1}$ ،إذ احتوت آفاقه على كمية مرتفعة من الأملاح ،كونه يمثل منطقة متأثرة بالأملاح بدرجة عالية ، كما أشارت النتائج إلى أن محتوى التربة من المادة العضوية كان منخفضاً بشكل عام ويقـــل مـــع اذ تراوحت قيم المادة العضـــوية بـــين (4.1 – 13.1) غم.كغـــم$^{-1}$ للآفاق السطحية، أما في الآفاق تحت السطحية فكانت القيم تتراوح بين (0.6 – 8.2) غم.كغم$^{-1}$ و بينت النتـــائج أن قـــيم الســـعة التبادلية الكاتيونية كانت منخفضة في عموم بيدونات ترب منطقة الدراسة، إذ كانت أعلى القيم في الآفاق الســـطحية ، وتقـــل مـــع العمق في الآفاق تحت السطحية لجميع البيدونات ، و تراوحـــت القيم بين(6.00 –15.05) سنتمول.شـــحنة.كغم$^{-1}$ كمـــا تـــراوح محتوى الكاربونات الكلية بين و(209.2 – 427.5) غم.كغـــم$^{-1}$ إذ كانت على العموم مرتفعة في جميع البيدونات وتراوحت نسب الجبس بين (0.9 –713) غم.كغم$^{-1}$. تم اختيار الحزم الطيفية الملائمة ولجميع المرئيات الفضائية باختيار الحزم التـــي تمتلـــك أعلى معامل اختلاف للانعكاسية كونها أكثر قدرة على التعبير عن الاختلاف وبالاعتماد على مبدأ الطريقة التي وصفها (عبد الهادي ، 1992) و (Goosens & Ranst, 1998) ، وكانت النتائج اختيار الحزم الطيفية (الثانيـــة ، الثالثـــة والســـابعة) للمرئيـــة الفضائية الملتقطة بتاريخ (16 / 4 / 2000) والحزم الطيفية (الثالثة ، الخامسة والسابعة) للمرئية الفضائية الملتقطة بتـــاريخ (19 / 9 / 2007) ، وكما موضحة في الجـــداول ذات الأرقـــام (6,7) والتي تبين الوسط الحسابي والانحراف القياسي ومعامـــل الاختلاف لانعكاسية الحزم الطيفية ولجميع المرئيـــات . وتمـــت العملية باستخدام البرنامج (ERDAS – 8.6).

جدول رقم (5) بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لبيدونات ترب الدراسة

الكاربونات الكلية	الجبس	السعة التبادلية الكاتيونية	المادة العضوية	الايصالية الكهربائية ديسي	PH	الكثافة الظاهرية	النسجة	التوزيع الحجمي لدقائق التربة غم.كغم$^{-1}$			العمق(سم)	الأفق
غم.كغم$^{-1}$		سنتمول.شحنة.كغم$^{-1}$	غم.كغم$^{-1}$	سمنز.م$^{-1}$	1:1	ميكاغرام.م$^{-3}$		الطين	الغرين	الرمل		
Pedon 1												
355	9	9.09	6.2	1.00	7.52	1.53	SL	160	150	690	0 – 13	A_1
391	12	8.82	4.1	2.24	7.50	1.47	S L	200	80	720	13 – 26	$(B)_k$
381	41	8.56	2.7	3.29	7.45	1.52	L	200	400	400	26 – 47	C_{1k}
227	251	8.02	1.3	2.73	7.34	1.53	LS	80	160	760	47 – 70	C_{2ky}
218	301	8.02	-	2.50	7.46	1.51	SCL	280	40	680	$70 – 100^+$	C_{3y}
Pedon 2												
373	6	10.05	6.2	3.68	7.78	1.50	SL	120	240	640	0 – 14	A_1
350	27	8.00	4.1	4.88	7.68	1.47	SL	160	320	520	14 – 25	$(B)_k$
236	301	8.00	1.7	3.76	7.49	1.50	SL	160	240	600	25 – 43	C_{1y}
223	286	7.49	1.3	2.69	7.38	1.48	SL	150	160	680	43 – 62	C_{2y}
209	524	6.22	0.6	2.71	7.14	1.51	SL	40	320	640	$62 – 90^+$	C_{3y}
Pedon 3												
323	2	8.00	4.1	2.20	7.15	1.58	LS	80	40	880	0 – 10	A_1
323	2	8.00	2.7	2.16	7.35	1.59	SL	160	40	800	10 – 30	$(B)_k$
327	2	8.56	2.0	1.99	7.56	1.53	SCL	240	120	640	30 – 45	C_{1k}
364	41	8.56	1.7	2.65	7.75	1.44	SCL	240	120	640	45 – 64	C_{2k}
241	599	7.75	1.3	2.41	7.78	1.57	SL	150	290	560	64 – 85	C_{3y}
232	682	6.22	0.6	2.36	7.15	1.52	SL	140	320	540	$85 – 115^+$	C_{4y}
Pedon 4												
368	7	14.17	10.0	3.13	7.34	1.44	CL	340	280	380	0 – 10	A_1
355	587	9.89	5.1	4.83	7.23	1.57	CL	280	280	440	10 – 24	$(B)_{ky}$
259	648	8.56	1.3	3.75	7.38	1.52	SL	240	160	600	24 – 45	C_{1ky}
241	640	8.56	1.0	3.23	7.45	1.50	SL	240	120	640	45 – 62	C_{2y}
227	700	6.75	0.6	2.66	7.15	1.37	SL	120	80	800	62 – 84	C_{3y}
220	701	6.75	-	2.62	7.22	1.51	SL	40	160	800	$84 – 110^+$	C_{4y}
Pedon 5												
427	1	12.10	10	53.71	7.45	1.29	CL	280	360	360	0 – 9	A_{11}
314	1	12.00	8.2	62.37	7.61	1.40	SCL	280	200	520	9 – 17	A_{12k}
264	103	8.77	3.4	18.23	7.24	1.49	L	250	300	450	17 – 35	$(B)_k$
245	426	8.00	2.4	11.85	7.40	1.50	SCL	240	190	570	35 – 58	C_{1ky}
259	513	7.7	1.3	9.05	7.40	1.55	SL	120	200	680	58 – 78	C_{2ky}
300	603	7.7	1.3	8.29	7.66	1.56	SL	120	320	580	78 – 102	C_{3ky}
250	713	6.00	1.2	6.59	7.51	1.49	L	80	400	520	$102 – 130^+$	C_{4ky}

تابع جدول رقم (5) بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لبيدونات ترب الدراسة

الأفق	العمق(سم)	التوزيع الحجمي لدقائق التربة غم.كغم$^{-1}$ الرمل	الغرين	الطين	النسجة	الكثافة الظاهرية ميكاغرام.م$^{-3}$	PH 1:1	الايصالية الكهربائية ديسي سمنز.م$^{-1}$	المادة العضوية غم.كغم$^{-1}$	السعة التبادلية الكاتيونية سنتمول.شحنة.كغم$^{-1}$	الجبس	الكاربونات الكلية غم.كغم$^{-1}$
Pedon 6												
A_1	0 – 5	440	360	200	L	1.17	7.50	4.71	7.9	10.70	44	350
$(B)_k$	5 – 17	680	200	120	SL	1.40	7.24	8.57	3.7	10.16	103	236
C_{1k}	17 – 33	760	40	200	SL	1.47	7.45	7.57	1.7	9.63	179	209
C_{2k}	33 – 52	680	240	80	SL	1.43	7.78	6.27	1.0	9.63	161	236
C_{3k}	52 – 77	700	200	100	SL	1.52	7.65	6.07	0.6	7.49	178	332
C_{4k}	77 – 107^{+}	680	240	80	SL	1.49	7.53	6.68	-	7.00	169	364
Pedon 7												
A_1	0 – 5	300	340	360	CL	1.44	7.71	2.62	13.1	15.05	19	382
$(B)_k$	5 – 25	380	440	180	L	1.54	7.56	3.94	8.2	9.89	30	373
C_{1k}	25 – 48	400	440	160	SL	1.55	7.66	3.40	3.1	9.09	54	368
C_{2ky}	48 – 70	550	400	50	SL	1.37	7.63	4.43	1.7	6.15	624	245
C_{3ky}	70 – 85	550	400	50	SL	1.49	7.62	4.04	1.3	6.00	486	341
C_{4ky}	85 – 103^{+}	650	310	40	SL	1.47	7.52	4.20	1.3	6.00	598	340

تم اقتطاع منطقة الدراسة من جميع المرئيات المستخدمة في الدراسة التي تتكون كل منها من ثلاث حزم طيفية والتي تم اختيارها لكل المرئيات الفضائية بحسب الطريقة التي وصفها(عبد الهادي ,1992) و (Goosens & Ranst , 1998) . وذلك من خلال انتخاب (Band Combination) ، ويوضح الشكل رقم (2) الجزء الخاص بمنطقة الدراسة ولكل المرئيات الفضائية وبالحزم الطيفية الثلاث المختارة .

جدول رقم (6) الوسط الحسابي والانحراف القياسي ومعامل الاختلاف لانعكاسية الحزم الستة للمرئية الفضائية الملتقطة عام 2000

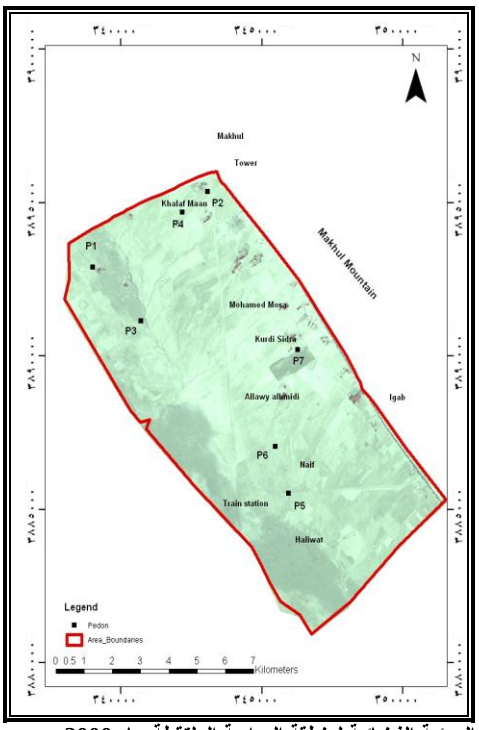
Bands	Mean	Standard deviation	Coefficient of variation
1	137.572	22.303	16.21
2	143.308	32.484	22.67 *
3	186.709	52.882	28.32 *
4	101.924	22.021	21.61
5	158.812	10.004	6.30
7	108.684	25.487	23.45 *

جدول رقم (7) الوسط الحسابي والانحراف القياسي ومعامل الاختلاف لانعكاسية الحزم الستة للمرئية الفضائية الملتقطة عام 2007

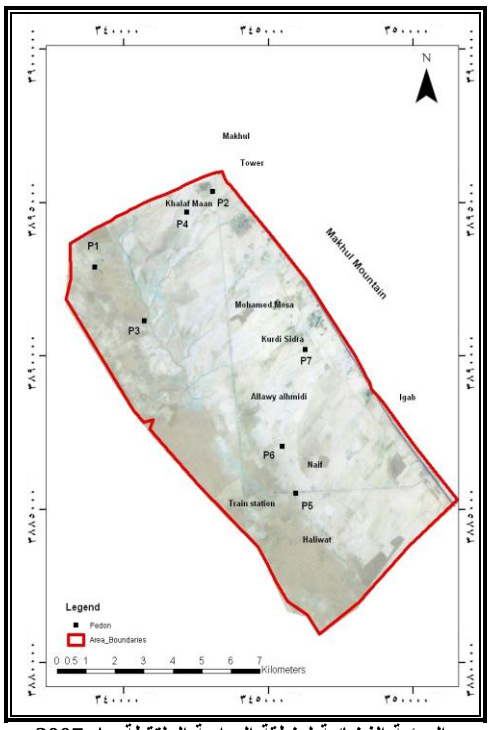
Bands	Mean	Standard deviation	Coefficient of variation
1	81.579	60.895	74.65
2	50.048	38.438	76.80
3	69.049	54.587	79.06 *
4	67.536	51.979	76.96
5	108.971	85.903	78.83 *
7	67.713	54.493	80.48 *

ملاحظة : الحزم التي تحمل إشارة (*) هي الحزم التي تمتلك أعلى معامل اختلاف .

وقد تم تصنيف الجزء الخاص بمنطقة الدراسة تصنيفاً غير موجه باستخدام البرنامج(ERDAS – 8.6) ولجميع المرئيات الفضائية المستخدمة في الدراسة . وتم إعادة التصنيف أربع مرات لكل مرئية ، يتم في كل مرة تغيير عدد الأصناف (خمسة ، ستة ، سبعة ، ثمانية) وذلك من أجل التوصل إلى أفضل تصنيفاً متوقعاً لتربة المنطقة ومقارباً لما هو علية في الواقع ،وأظهرت النتائج بأن التصنيف غير الموجه ذا الستة أصناف كان أفضل التصانيف ، إذ أظهر صورة واضحة وبدقة عالية. وبأقل تشويه مقارنةً مع الخيارات الأخرى التي تم إجراؤها لمنطقة الدراسة ، إذ لوحظ بأن زيادة عدد الأصناف لا يغير شيئاً من المشهد ، بل العكس إذ كانت الزيادة تؤدي أحيانا إلى التشويه وعدم التمييز بين الأصناف كما أظهرت النتائج أيضاً بأن هناك أصنافاً ظهرت في مناطق معينة بشكل مميز وعزلت وصنفت كطبقة في برنامج Arc GIS كالكثبان الرملية والصفائح الرملية (Sand Sheet) وأحياناً الترب المتأثرة بالملوحة والترب الجبسية الكلسية بينما ظهرت في مناطق أخرى بشكل متداخل ومترافق من الصعب عزل كل صنف على حده، وقد يعود السبب إلى تشابه أو تقارب صفات هذه الترب من حيث بعض خواصها الفيزيائية والكيميائية كالنسجة ومحتواها من الجبس والكلس ، وقد يعود السبب أيضاً إلى وجود غطاء نباتي في أثناء التقاط المرئية الفضائية لمنطقة الدراسة مما يؤدي إلى تقارب وتشابه انعكاسية هذه الأصناف وحصول التداخل بينها ، كما ظهرت مناطق الوديان الموجودة في المنطقة التي تنحدر من الشمال الشرقي باتجاه الجنوب الغربي لمنطقة الدراسة متداخلة مع الأصناف وفي بعض الأحيان تعمل كمناطق تعزل بعض الوحدات المتداخلة الأصناف عن الوحدات الأخرى المجاورة .



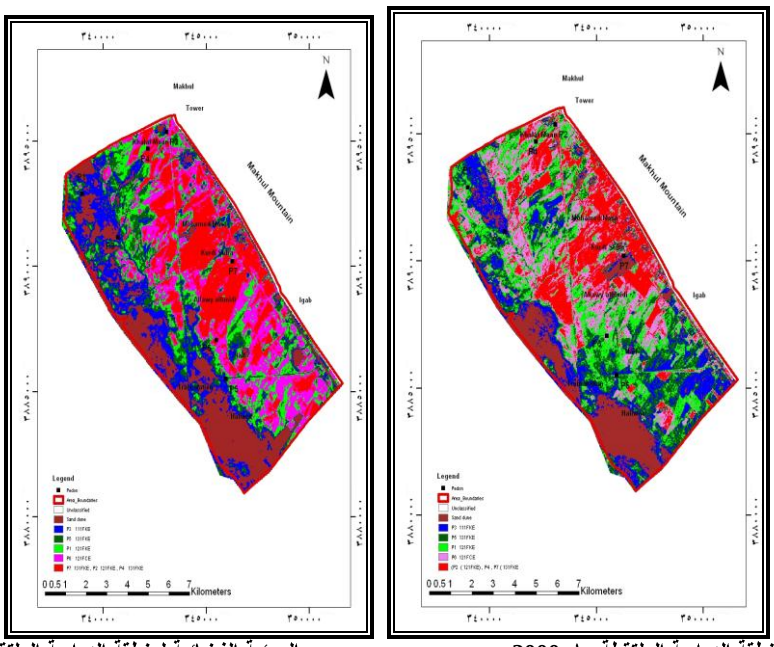
المرئية الفضائية لمنطقة الدراسة الملتقطة عام 2000
وبثلاث حزم طيفية (2_3_7) .



المرئية الفضائية لمنطقة الدراسة الملتقطة عام 2007
وبثلاث حزم طيفية (3_5_7).

شكل رقم (2) المرئيات الفضائية لمنطقة الدراسة وبالحزم الطيفية المنتخبة لكل منها مثبت عليها مواقع " بيدونات " الترب المدروسة .

ويبين الشكل (3) نتائج التصنيف غير الموجه لمنطقة الدراسة اعتماداً على المرئيات الفضائية المستخدمة . بعد إجراء عملية التصنيف غير الموجه لمنطقة الدراسة اعتماداً على المرئيات الفضائية المستخدمة في هذه الدراسة تم احتساب المساحات لكل صنف من الأصناف الناتجة وذلك من قسمة عدد عناصر الصورة (Pixels) لكل صنف من الأصناف على مجموع عدد عناصر الصورة الكلي لكل الأصناف ومن ثم ضرب الناتج في المساحة الكلية لمنطقة الدراسة والتي بلغت حوالي (98.93) كم^2 .



المرئية الفضائية لمنطقة الدراسة الملتقطة عام 2000 وبثلاث حزم طيفية (2_3_7) .

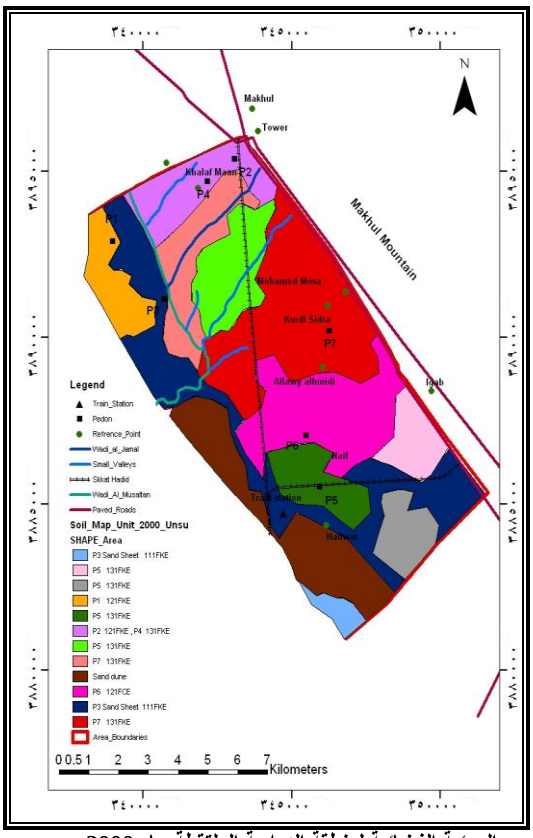
المرئية الفضائية لمنطقة الدراسة الملتقطة عام 2007 وبثلاث حزم طيفية (3_5_7).

شكل رقم (3) التصنيف غير الموجه لمنطقة الدراسة اعتماداً على المرئية الفضائية الملتقطة عامي 2000 و 2007 .

كما يوضح الجدول (8) نتائج التصنيف غير الموجه لمنطقة الدراسة اعتماداً على المرئيات الفضائية المستخدمة في هذه الدراسة . استخدم برنامج Arc GIS في استخلاص خرائط التصنيف غير الموجه ولجميع المرئيات الفضائية المستخدمة في هذه الدراسة ،إذ استحدثت طبقة مساحية (Polygon) خاصة بالتصنيف غير الموجه لكل مرئية فضائية بواسطة برنامج Arc cataloge ليتم استدعاؤها في برنامج Arc GIS ثم تفعل هذه الطبقة ،ويتم رسم وحدات خارطة التصنيف غير الموجه وعزل الأصناف الناتجة على شكل طبقات (Layers) بعدها يتم ترميزها (Smbology) بتحديد عدد الأصناف أو الوحدات التي رسمت وعزلت ، وإعطاء لون مميز لكل وحدة ، وإعطاء نفس اللون للوحدات التي عزلت وتكررت أكثر من مرة لنفس المكان في المرئيات الفضائية المستخدمة ، مع حساب مساحة كل وحده على حده . ويبين الشكل (4) وحدات خارطة التصنيف غير الموجه للمرئيات الفضائية المستخدمة بعد تصنيفها الى طبقات . ويبين الجدول (9) مساحة وحدات خرائط التربة المرسومة لمنطقة الدراسة وللمرئيات الفضائية المستخدمة اذ يعود سبب التغاير في مساحة وحدات خرائط التربة لمنطقة الدراسة إلى التباين في طبيعة توزيع الأصناف في المرئيتين الفضائيتين المستخدمتين والذي يعود إلى الاختلاف في الزمن والظروف المناخية السائدة لتلك الفترة بالإضافة إلى طبيعة استخدام الأرض كذلك أن هناك أصنافاً ظهرت معزولةً وحدها لبعض المرئيات ، في حين ظهرت نفس الأصناف متداخلة مع أصناف أخرى في مرئية ثانية وبالتالي ولصعوبة الفصل بين هذه الأصناف ولشدة التداخل بينهما رسمت كوحدة خارطة ضمت تداخل اثنين أو أكثر من الأصناف .

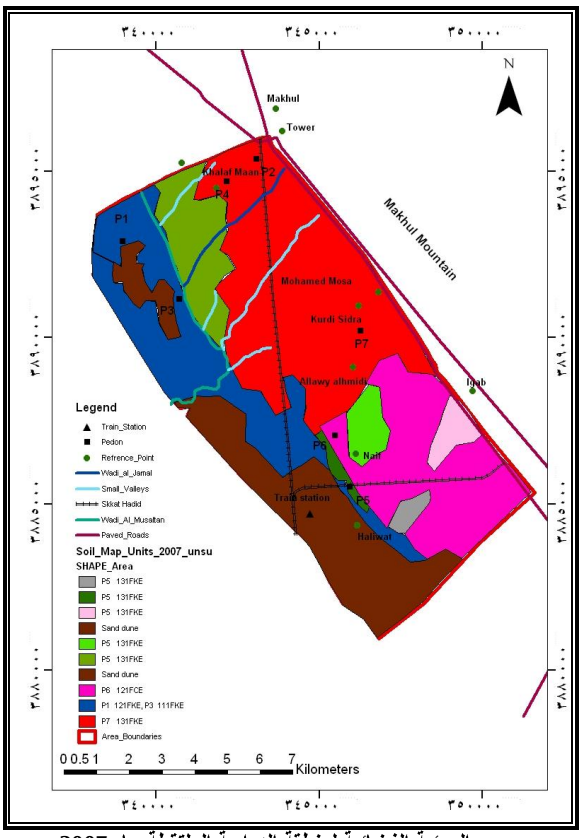
جدول رقم (8) نتائج التصنيف غير الموجه لمنطقة الدراسة اعتماداً على المرئيات الفضائية المستخدمة

المرئية الفضائية	2000	الأصناف اللون	الأول	الثاني	الثالث	الرابع	الخامس	السادس
		المساحة كم^2	13.41	14.51	16.09	18.17	19.62	17.13
		النسبة المئوية	13.55	14.66	16.27	18.37	19.84	17.31
		المناطق الممثلة له حقلياً	الكثبان الرملية	البدون الثالث (111FKE)	البدون الخامس (131FKE)	البدون الأول (121FKE)	البدون السادس (121FCE)	البدون الثاني والرابع والسابع (121FKE),(131FKE)
	2007	الأصناف اللون	الأول	الثاني	الثالث	الرابع	الخامس	السادس
		المساحة كم^2	19.63	14.37	11.66	13.56	19.74	19.97
		النسبة المئوية	19.84	14.53	11.78	13.70	19.95	20.19
		المناطق الممثلة له حقلياً	الكثبان الرملية	البدون الثالث (111FKE)	البدون الخامس (131FKE)	البدون الأول (121FKE)	البدون السادس (121FCE)	البدون الثاني والرابع السابع (121FKE),(131FKE)



المرئية الفضائية لمنطقة الدراسة الملتقطة عام **2000**

وبثلاث حزم طيفية (2_3_7) .



المرئية الفضائية لمنطقة الدراسة الملتقطة عام **2007**

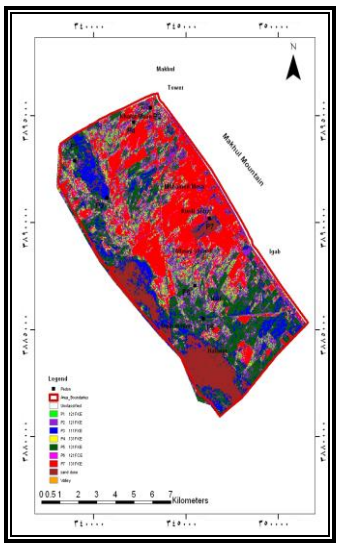
وبثلاث حزم طيفية (3_5_7).

شكل (4) وحدات خارطة التصنيف غير الموجه لترب منطقة الدراسة اعتماداً على المرئيات الفضائية الملتقطة عامي 2000 و 2007 بعد تصنيفها الى طبقات (Layers) باستخدام برنامج Arc GIS .

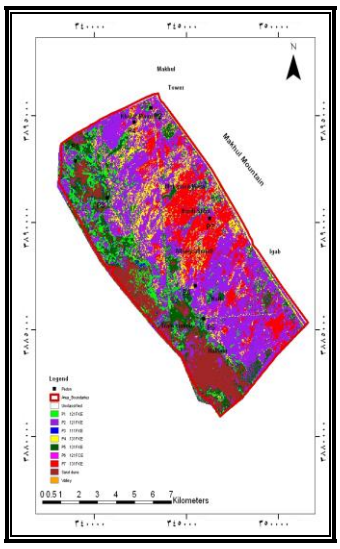
واستخدم هذا النوع من التصنيف في الجزء الخاص بمنطقة الدراسة ،إذ تمت العملية بتحديد مواقع التدريب المنتخبة على المرئيات الفضائية التي كانت تمثل مواقع البيدونات السبعة المشخصة حقلياً والتي أخذت إحداثياتها التربيعية (قيم التشريق و التشميل) بواسطة جهاز الـ GPS بالإضافة إلى منطقة الكثبان الرملية والوديان الموجودة في منطقة الدراسة ،بعدها تتم عملية التصنيف الموجه بجمع ووضع عناصر الصورة المتشابهة ووضعها في صنف واحد ، بعدها تعرض النتيجة بشكل خارطة يتم تحديد لون مميز ومحدد لكل صنف من الأصناف ويوضح الشكل (5) نتائج خرائط التصنيف الموجه لمنطقة الدراسة واعتماداًعلى المرئيات الفضائية المستخدمة واللون المحدد لكل صنف والتي كانت مقاربة لخرائط التصنيف غير الموجه من حيث شكل ومكان توزيع الأصناف في منطقة الدراسة على الرغم من زيادة عدد الأصناف المختارة بالتصنيف الموجه ، كما يلاحظ أيضاً بأن هناك أصنافاً معينة ظهرت في التصنيف الموجه ،واحتلت مكان أصناف أخرى مغايرة لها في التصنيف غير الموجه ،ويعود هذا إلى أن الصنف المنتخب من التصنيف الموجه قد غطى تأثيره على الصنف الناتج من عملية التصنيف غير الموجه ، إذ ظهر في المرئية الفضائية الملتقطة عام 2007 بأن الصنف المنتخب والممثل بالبيدون الأول قد ظهر مكان الصفائح الرملية التي كانت تمثل البيدون الثالث في التصنيف غير الموجه لنفس المرئية ، وهذا يعود إلى كون البيدون الأول يقع في منطقة قريبة من منطقة الصفائح الرملية متأثراً بزحف الكثبان الرملية وهذا ما لوحظ حقلياً . كذلك ظهر البيدون الخامس متداخلاً في منطقة البيدون الثالث وهذا يعود أيضاً إلى كون منطقة البيدون الخامس في قرية حليوات والتي كانت هي الأخرى متأثرة بزحف الصفائح والكثبان الرملية .كما يوضح الجدول (10) نتائج التصنيف الموجه لمنطقة الدراسة اعتماداً على المرئيات الفضائية الملتقطة عامي 2000 و 2007.

جدول رقم (9) مساحة وحدات خارطة التربة المرسومة بواسطة برنامج Arc GIS اعتماداً على خارطة التصنيف غير الموجه لمنطقة الدراسة وللمرئيات الفضائية الملتقطة عامي 2000 و 2007

		وحدات الخارطة	اللون	المساحة كم^2
المرئية الفضائية	2000	(131FKE) الممثلة بالبيدون السابع		19.21
		(121FCE) الممثلة بالبيدون السادس		12.56
		وحدة الكثبان الرملية		10.75
		(111FKE) الممثلة بالبيدون الثالث		17.57
		(111FKE) جنوب غرب منطقة الدراسة والممثلة بالبيدون الثالث		1.31
		(131FKE) الممثلة بالبيدون الخامس		4.80
		(131FKE) جنوب منطقة الدراسة والممثلة بالبيدون الخامس		3.76
		(131FKE) شرق منطقة الدراسة والممثلة بالبيدون الخامس		3.69
		(121FKE) الممثلة بالبيدون الأول		4.42
		(131FKE) شمال منطقة الدراسة والممثلة بالبيدون السابع		7.28
		(121FKE) الممثلة بالبيدون الثاني ، (131FKE) الممثلة بالبيدون الرابع		6.77
		البيدون الخامس شمال منطقة الدراسة(131FKE)		6.82
		وحدات الخارطة	**اللون**	**المساحة كم^2**
	2007	(121FKE) الممثلة بالبيدون الثاني ، (131FKE) الممثلة بالبيدون الرابع والسابع		31.98
		(131FKE) شمال منطقة الدراسة والممثلة بالبيدون الخامس		7.42
		(121FKE) الممثلة بالبيدون الأول ، (111FKE) الممثلة بالبيدون الثالث		17.99
		وحدة الكثبان الرملية جنوب غرب		16.16
		(131FKE) الممثلة بالبيدون الخامس		0.87
		(121FCE) الممثلة بالبيدون السادس		17.43
		(131FKE) وسط منطقة الدراسة والممثلة البيدون الخامس		2.25
		(131FKE) شرق منطقة الدراسة والممثلة بالبيدون الخامس		1.75
		(131FKE) جنوب منطقة الدراسة والممثلة بالبيدون الخامس		0.83
		وحدة الكثبان الرملية شمال غرب منطقة الدراسة		2.22



المرئية الفضائية لمنطقة الدراسة الملتقطة عام 2000 وبثلاث حزم طيفية (2_3_7) .



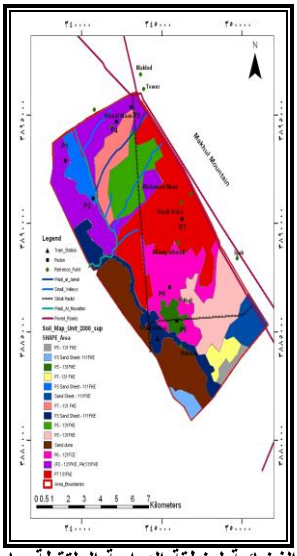
المرئية الفضائية لمنطقة الدراسة الملتقطة عام 2007 وبثلاث حزم طيفية (3_5_7).

شكل رقم (5) التصنيف الموجه لمنطقة الدراسة اعتماداً على المرئيات الفضائية الملتقطة عامي 2000 و 2007.

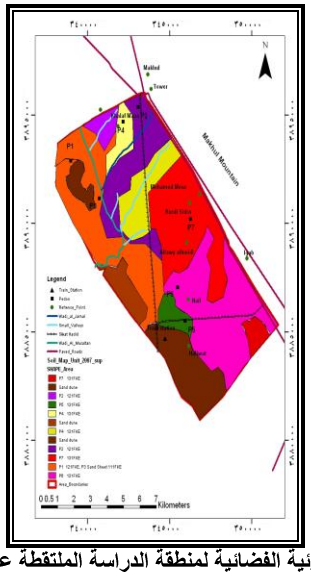
استخدم برنامج Arc GIS في استخلاص خرائط التصنيف الموجه ولجميع المرئيات الفضائية المستخدمة في هذه الدراسة ، إذ استحدثت طبقة مساحية (Polygon) خاصة بالتصنيف الموجه لكل مرئية من المرئيات المستخدمة وبنفس الطريقة التي استخدمت في رسم خرائط التصنيف غير الموجه لمنطقة الدراسة . وعند مقارنة خرائط التربة المرسومة والمستخلصة من نتائج التصنيف الموجه وغير الموجه للمرئيتين الفضائيتين وعلى الرغم من الاختلاف في شكل وتوزيع وحدات الخارطة للتصنيف الموجه وغير الموجه للمرئية الفضائية نفسها وللأعوام 2000 و 2007 والذي يعود إلى الاختلاف في الزمن الذي التقطت فيه كل مرئية من المرئيات الفضائية وطبيعة الظروف المناخية السائدة في تلك الفترة فضلاً عن طبيعة استخدام الأرض إلى أن هناك تقارباً وتشابهاً في بعض وحدات الخارطة كوحدة الكثبان الرملية التي ظهرت في الجزء الغربي والجنوبي الغربي لمنطقة الدراسة فضلاً عن وحدة الصفائح الرملية والتي ظهرت في بعض الأحيان شمال غرب منطقة الدراسة ، وفي أحيان أخرى غرب المنطقة وبمحاذاة وحدة الكثبان الرملية ، كما ظهرت الترب المتأثرة بالملوحة في أماكن متفرقة وسط وشمال وجنوب وشرق منطقة الدراسة كوحدة متمثلة بالبيدون الخامس للمرئية الفضائية الملتقطة في الأعوام 2000 و 2007 فضلاً عن الترب الجبسية الكلسية والتي ظهرت في بعض الاحيان شرق منطقة الدراسة ممثلة بالبيدون السابع وظهرت في أماكن أخرى ممثلة بالوحدة المتداخلة الأصناف بين البيدون الثاني والرابع . ويوضح الشكل رقم (6) وحدات خارطة التصنيف الموجه لترب منطقة الدراسة اعتماداً على المرئيات الفضائية الملتقطة عامي 2000 و 2007 بعد تصنيفها إلى طبقات (Layers) باستخدام برنامج Arc GIS ،كما يبين الجدول رقم (11) مساحة وحدات خارطة التربة المرسومة بواسطة برنامج Arc GIS اعتماداً على خارطة التصنيف الموجه لمنطقة الدراسة وللمرئيات الفضائية المستخدمة .

جدول رقم (10) نتائج التصنيف الموجه لمنطقة الدراسة اعتماداً على المرئيات الفضائية المستخدمة

المرئية الفضائية	الأصناف	الأول	الثاني	الثالث	الرابع	الخامس	السادس	السابع	الثامن	التاسع
		البدون الأول	البدون الثاني	البدون الثالث	البدون الرابع	البدون الخامس	البدون السادس	البدون السابع	الكثبان الرملية	الوديان
		(121FKE)	(121FKE)	(111FKE)	(131FKE)	(131FKE)	(121FCE)	(131FKE)		
	الألوان									
2000	المساحة كم^2	5.87	15.04	9.03	5.31	22.12	6.21	24.90	10.41	0.04
	النسبة المئوية	5.93	15.20	9.13	5.37	22.36	6.27	25.17	10.52	0.04
2007	المساحة كم^2	7.66	41.04	1.33	9.79	10.81	1.60	13.28	13.27	0.15
	النسبة المئوية	7.74	41.48	1.34	9.89	10.92	1.61	13.42	13.41	0.15



المرئية الفضائية لمنطقة الدراسة الملتقطة عام 2000 وبثلاث حزم طيفية (2_3_7) .



المرئية الفضائية لمنطقة الدراسة الملتقطة عام 2007 وبثلاث حزم طيفية (3_5_7).

شكل رقم (6) وحدات خارطة التصنيف الموجه لترب منطقة الدراسة اعتماداً على المرئيات الفضائية الملتقطة عامي 2000 و 2007 بعد تصنيفها إلى طبقات (Layers) باستخدام برنامج Arc GIS .

جدول رقم (11) مساحة وحدات خارطة التربة المرسومة بواسطة برنامج Arc GIS اعتماداً على خارطة التصنيف الموجه لمنطقة الدراسة وللمرئيات الفضائية الملتقطة عامي 2000 و2007 .

		وحدات الخارطة	اللون	المساحة كم^2
المرئية الفضائية	2000	وحدة الكثبان الرملية		10.33
		(131FKE) الممثلة بالبيدون السابع		21.55
		(111FKE) الممثلة بالبيدون الثالث		3.04
		(131FKE) شمال منطقة الدراسة والممثلة بالبيدون السابع		5.36
		(131FKE) شمال منطقة الدراسة والممثلة بالبيدون الخامس		7.11
		(121FKE) الممثلة بالبيدون الأول والثاني ، و(131FKE) الممثلة بالبيدون الرابع		15.68
		(111FKE) جنوب شرق منطقة الدراسة والممثلة بالبيدون الثالث		3.32
		(111FKE) جنوب غرب منطقة الدراسة والممثلة بالبيدون الثالث		1.24
		(111FKE) بمحاذاة الكثبان الرملية والممثلة بالبيدون الثالث		6.46
		(131FKE) الممثلة بالبيدون الخامس		1.65
		(131FKE) شرق منطقة الدراسة والممثلة بالبيدون الخامس		9.18
		البيدون (121FCE) الممثلة بالبيدون السادس		10.71
		البيدون (131FKE) جنوب منطقة الدراسة والممثلة بالبيدون السابع		2.04
		(131FKE) جنوب منطقة الدراسة والممثلة بالبيدون الخامس		1.01
		وحدات الخارطة	**اللون**	**المساحة كم^2**
	2007	وحدة الكثبان الرملية غرب منطقة الدراسة		3.36
		وحدة الكثبان الرملية جنوب غرب منطقة الدراسة		9.34
		(131FKE) الممثلة بالبيدون الخامس		2.51
		(121FKE) الممثلة بالبيدون الأول،(111FKE) الممثلة بالبيدون الثالث		19.54
		(121FKE) الممثلة بالبيدون الثاني		11.20
		(121FCE) الممثلة بالبيدون السادس ، (121FKE) الممثلة بالبيدون الثاني		20.93
		(131FKE) الممثلة بالبيدون السابع		16.97
		(131FKE) وسط منطقة الدراسة الممثلة بالبيدون الرابع		7.05
		(131FKE) شمال منطقة الدراسة والممثلة بالبيدون الرابع		2.83
		(121FKE) شمال منطقة الدراسة والممثلة بالبيدون الثاني		2.06
		(131FKE) جنوب شرق منطقة الدراسة والممثلة بالبيدون السابع		1.67
		وحدة الكثبان الرملية شمال غرب منطقة الدراسة		1.98

أكدت نتائج الدراسة أن استعمال برامجيات نظم المعلومات الجغرافية كان لها الأثر الفعال والمفيد جداً في تعديل خرائط مسح وتصنيف التربة المعدة من قبل الجهات ذات العلاقة ، ووضع وحدات التربة كوحدات مساحية وبعض المعالم الخطية في مكانها الجغرافي الصحيح بما يتفق مع الواقع ويتطابق مع المرئيات الفضائية المستخدمة ، وبالنتيجة إمكانية استخلاص المعالم منها بشكل صحيح ودقيق بما يتلائم مع هدف الدراسة فضلاً عن إعداد ورسم خرائط مسح وتصنيف الترب بالاعتماد على خرائط التصنيف الموجه وغير الموجه للمرئيات الفضائية وخزن وتوثيق كافة البيانات والمعلومات المتعلقة بها مع تقليل الجهد والكلفة ، وأظهرت الدراسة أن تقنية الاستشعار عن بعد ساهمت وبشكل فعال ومتميز بعد إجراء المعالجة الرقمية (التصنيف الموجه وغير الموجه) للمرئيات الفضائية المستخدمة ودمج الحزم الطيفية المنتخبة في توليفات ساهمت في تحديد وحدات الترب لمنطقة الدراسة وأظهرت وحدة الكثبان الرملية والصفائح الرملية كأصناف متميزة ومعزولة ، وأظهرت الترب الجبسية الكلسية والترب المتأثرة بالملوحة والترب الكلسية كأصناف معزولة في بعض الأحيان ومتداخلة في أحيان أخرى ، وهذا يعود لتقارب وتشابه خواصها الانعكاسية فضلاً عن تشابه وتقارب طبيعة مكونات التربة الأصلية للطبقات السطحية .كما أكدت الدراسة أن التصنيف غير الموجه ذا الستة أصناف كان أفضل الخيارات وأقربها للواقع في تصنيف ترب منطقة الدراسة والذي كان له دور فعال ومتميز في إعداد الخرائط الأولية للترب، إذ اظهر إمكانية عالية في توزيع الأصناف بشكل مقارب للتصنيف الموجه ، وهذا ما تم التأكد منه بعد إجراء العمل الميداني ، كما بينت نتائج الدراسة أن جميع بيدونات المنطقة المدروسة تعود إلى رتبة الترب الجافة (Aridisols) وتحت الرتبتين (Gypsids) و(Calcids) . وأظهرت النتائج تدهور بعض الخواص الإنتاجية للترب في المنطقة بسبب زيادة مستوى الملوحة فيها أو بسبب زحف الكثبان الرملية عليها فضلاً عن انخفاض قيم السعة التبادلية الكاتيونية بسبب انخفاض محتواها من المواد العضوية وزيادة محتواها من الكلس والجبس .

المصادر

الزيدي، نجيب عبد الرحمن وحسين مجاهد مسعود(2005). علم الخرائط، الطبعة العربية ، دار اليازودي العلمية للنشر والتوزيع ، عمان،الأردن

عبد الهادي ، عبد رب النبي محمد (1992). علم الاستشعار عن بعد – معالجة بيانات الأقمار الصناعية ورسم الخرائط – الدار العربية للنشر والتوزيع ، جامعة قناة السويس

AL- Agidi . W.K.(1981). Proposed Soil Classification at the Series Level for IraqiSoil : II- Zonal Soils, Baghdad Uni.Tech.Bull No.2.

Apline, P.,atkinson P.M. and Curran, P.J.(1997). Fine Spatial Resolution Satalite Sensors for the Next Decad, INT J.Remote Sensing, Vol. 18 No.18:pp.3873-3881. Black,C.A.(1965). Methods of soil analysis . Amer.Sco.of Agron.No.9 part 2 Madson Wisconsin (U.S.A):770p.

Fazal, Shahab.(2008). GIS Basic. New age Internatinal Publishers, First edition:2008 .339p .

Jackson,M.L.,(1958).Soil Chemical Analaysis .Prentic-Hall Inc.Engle wood , Cliffs , N.J.

Kilmer,V.J. and Alexander,L.T.(1949). Methods of making mechanical analysis of soils. Soil.Sci. 68:15-24.

Parry.R.B.& Perkins C.R.(1987). World Mapping Today , University of Reading,Dep of Geography,UK.

Rants, Eric V.Goossens R.1998. The use of Remote Sensing to map gypsiferous soil in the Ismailia province (Egypt) Geoderma J. 87: 47-56.

Richards,L.A.(Ed).(1954). Dignosis and imporvement of Saline and alkali soils. Agriculture Handbook 60. USDA..

Savant,N.K,1994.Simplified methylone blue method for rapiddetermination of CEC of mineral Soil.Soil Sci. plant.Anal.25:3356-3364p.

Soil Survey Staff.(1993). Soil Survey manual, USDA. Handbook no 18 ,US Government printing office Washington.D.C.20402.

Soil Survey Staff.(1999). Soil taxonomy.Abasic method for making & interpereting soil Surveys. 2nd ed. USDA. NRCS agric hand 436- U.S. GOV.print. Office , Washington.