الترقيم الدولي 8690 - 1991 ISSN 1991- 8690

تصنيف وحدات ترب محافظة البصرة باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد

جميل طارش العلي * صلاح مهدي سلطان العطب

قسم الجيولوجيا البحرية - مركز علوم البحار - جامعة البصرة

* قسم علوم التربة والمياه - كلية الزراعة - جامعة البصرة

المستخلص:

أجريت دراسة لتصنيف ترب البصرة من شمال محافظة البصرة الى جنوبها باستخدام إحدى الصور الفضائية للقمر الاصطناعي Landsat ETM+ 2002 لمحافظة البصرة , إلى مستوى العائلة كبديل عن الطريقة التقليدية في التصنيف بالاعتماد على التصنيف الأمريكي الحديث.

استخدمت طريقة التصنيف غير الموجه Unsupervised Classification لتصنيف الصورة الفضائية الى ستة أصناف . ظهر من النتائج وجود خمسة عوائل تربة تجمع بيدونات التربة المختلفة .أجريت عملية مطابقة لمواقع البيدونات المختلفة مع الصورة الفضائية المصنفة فوقعت البيدونات ذات عوائل الترب المتشابهة في وحدات صورة Photomorfic unit واحدة مما نستنتج إمكانية اعتماد طرق الاستشعار عن بعد في تصنيف عوائل الترب المختلفة كبديل عن الطرق التقليدية وهذا يؤكد ان وحدات الصورة التي تظهر بالتصنيف غير الموجه هي عبارة عن ترب تتشابه في كثير من صفاتها الفيزيائية والكيميائية , حيث ان ترب المحافظة هي من رتبة Entisol غير المتطورة وهي من تحت رتبة Fluvial اي ترب السهول الفيضية وذات مجموعة عظمى Torric وذات صفات مثالية اي تحت مجموعة Typic , وبهذا يكون المحدد الرئيسي لاختلاف الأصناف Classes هو من جراء اختلاف التربة التي تختلف في النسجة والمعادن والكلسيه ونظام الحرارة المؤثر عليها و التي يمكن ضمها في وحدات ترب بمستوى العوائل.

Classification of Basrah soils units by remote sensing technique

Jameel T. Al-Ali * Salah M. Al-Atab

Marine Geology department - Marine Science Center - Basrah University

* Soil &Water department - Agriculture college - Basrah University

Abstract:

A study of Basrah soils families was classify by using satellite image of Landsat ETM+ 2002 for Basrah district to Family level instead of the traditional method of soil classification which depended on the recent American classification.

Unsupervised classification method was used to classify the satellite image to six classes .Matching operation was execute to different pedon position with the satellite classified image.

Result showed that the similar pedon was falling in the same photomorfic unit where of could deduct the high ability of remote sensing technique in classification the deferent soils families instead of the traditional method of classification ,which verify that the same soil unit which appear in the classified supervised image have same physical and chemical properties ,Where soil of Basrah district of Order Entisol and Suborder Fluvial in addition to Gratgroup of Torric Typic character of Sub great group level. Herewith the main limiting to variation, in classes due to variance in soils parameter like texture, minerals, reaction of soil and effected temperature.

المقدمة :

أجريت العديد من الدراسات لتشخيص و تصنيف الترب المتكونة من مواد أصل رسوبية ابتداءا من الدراسة التي قام بها Buringh (1960) الذي اعتمد على التصنيف الأمريكي القديم لتصنيف ترب السهل الرسوبي العراقي إذ شخصها على أنها ترب غير متطورة Azonal تابعة للمجموعة العظمى Alluvial soil . بينما اعتمد Al-Rawi *et al* (1968) على التصنيف الأمريكي الحديث و صنف بعض ترب كتوف الأنهار على أنها تقع ضمن المجموعة العظمى Torrifluvents و وحدة أحواض الأنهار أنها تقع ضمن تحت الرتبة Torrert عند وجود التشققات فيها . و لكثرة الصعوبات التي تواجه عمليات مسح التربة لغرض تصنيفها من إجراءات ميدانية وحقلية للكشف عن مواقع البيدونات واختيار أماكنها الصحيحة و الإجراءات المختبرية بدأت فكرة استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد في مجالات عديدة و الاستفادة من الصور الفضائية في عمليات تحديد وتصنيف الترب إذ قام Zachary *et al* (1972) لمحاولة مسح بعض ترب الهند و تمكن من تحديد الأراضي البور (الغير مستغلة) من الأراضي المزروعة من خلال اختلاف انعكاسات الألوان لهذه الأراضي وقد ساعدت هذه التقنية في تحديد الحدود الفاصلة بين هذه المناطق . و لقد أشار Colemen and Montgomery (1987) الى إن انعكاسية التربة تعتمد على خصائصها الفيزيائية والكيميائية مثل محتوى التربة من المادة العضوية و الكاربونات الكلية والجبس و الأملاح الذائبة و نسجة التربة و المعادن السائدة فيها . وكذلك اشار ليلساند وكفر(1999) الى ان العوامل التي تؤثر في انعكاسية التربة هي محتواها من الرطوبة ، نسجة التربة ،خشونة السطح أو نعومته ، وجود أكاسيد الحديد ، محتوى التربة من المادة العضوية و نوعية الأملاح .

ووجد Kaeavanova (1991) إن الاختلاف في نوع التربة (Soil type) يؤدي الى الاختلاف في الانعكاسية عند دراسته لترب اوزباكستان . إما Metternicht and Zinck (2003) فقد وجد انه يمكن استخدام تقنية الاستشعار عن بعد باستخدام الموجات المايكروفية والضوء المرئي لدراسة التغيرات في الصفات الظاهرية للترب المتأثرة بالملوحة . و لوجود علاقة بين التلوث و نوع استخدام الأرض(Perry and Vanderklein , 1996) فقد قام Basnyat *et al* (1999) بدراسة إمكانية تحديد مدى تلوث التربة باستخدام نظام المعلومات الجغرافية و تقنية الاستشعار عن بعد في ولاية Auburn الأمريكية و ذلك من خلال التعرف على نوع استخدام الأرض و الغطاء النباتي بهذه التقنية و أشارت النتائج الى إمكانية تحديد مدى تلوث التربة بالنتريت من خلال دراسة نوع استخدام الأرض . إما Manchanda *et al* (2002) فقاموا باستخدام نظام المعلومات الجغرافية و تقنية الاستشعار عن بعد لمسح التربة وإعداد خرائط

التربة و وجدوا علاقة عالية بين مكونات التربة و المعلومات المتحصل عليها من الصور الفضائية . لذلك فأن هذه الدراسة تهدف الى امكانية تحديد وحدات الترب التي تنتمي لعائلة واحدة اعتمادا" على الخصائص الانعكاسية الطيفية لوحدات التربة التي تمثل وحدات خارطة .

المواد وطريقة العمل:

منطقة الدراسة :

تقع المحافظة ضمن المناخ الصحراوي الحار والجاف اذ تبلغ كمية الامطار الساقطة 191.9 ملم سنوياً وهي موزعة توزيعاً غير منتظم طوال الثمانية اشهر ويرافق هذه القلة في كمية الإمطار وعدم الانتظام في سقوطها ارتفاع يبلغ متوسط الحرارة السنوي في حدود 28.9 ْ م مع ارتفاع اشد وضوحاً في أشهر الصيف ليصل الى 42.8 ْ م خلال شهر تموز . لذا تعد ترب منطقة الدراسة ذات نظام حراري من نوع Hyperthermic وذلك لكون المعدل السنوي لدرجة الحرارة اكثر من 22 درجة مئوي ونظامها الرطوبي من نوع Torric (Aridic) تقع محافظة البصرة في الجزء الجنوبي الشرقي من العراق وتطل على رأس الخليج العربي في جزئها الجنوبي الشرقي ، تقع بين قوسي طول ْ 47 َ 40 و ْ 48 َ 30 شرقاً ودائرتي عرض ْ 29 َ 50 و ْ 31 َ 20 شمالاً يحدها من الشمال محافظة ميسان ومن الجنوب الكويت والخليج العربي ومن الشرق إيران ومن الغرب محافظتي ذي قار والمثنى وهي تشغل الجزء الجنوبي الغربي من السهل الرسوبي والقسم الجنوبي من الصحراء الغربية وتقدر مساحتها بـ 19070كم2.

الصورة الفضائية :

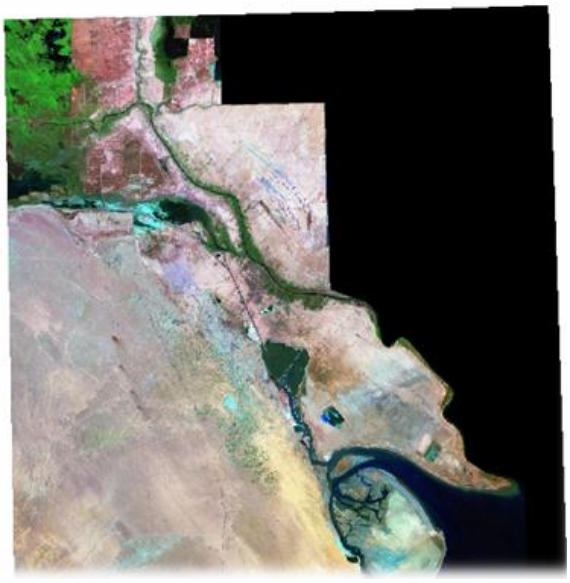
استخدمت في هذه الدراسة مرئية فضائية Landsat ETM+ 2002 , تم أجراء التحسينات عليها من خلال برنامج Erdas 8.4 .وأجريت للمرئية عملية التسجيل الأرضي والتصحيح الهندسي Geometric correction and Registration باستخدام برنامج Arc GIS 9.3 وأتبعت طريقة التصنيف غير الموجه Unsupervised classification لوحدات الصورة واقتصرنا على (6) ستة أصناف Classes تغطي منطقة الدراسة باستخدام برنامج Erdas 8.4.

الاجراءات الميدانية و تحديد مواقع البيدونات :

تم تنفيذ عدد من الزيارات الحقلية لمنطقة الدراسة ومن ثم القيام بإعمال مسح التربة شبه التفصيلي باستخدام نظام التشبيك وبالطريقة الحرة وذلك بعمل الحفر المثقابية باستخدام الاوكر وذلك لتحديد المناطق الانتقالية بين وحدات التربة واخذ النماذج على اعماق مختلفة(0- 30 ، 30 – 60- ، 60 – 90 ، 90 – 120- و 120- 150) لتحديد مواقع البيدونات الممثلة لأوسع وحدات الترب لهذه المناطق واعتمادا على الدراسة السابقة التي اجراها العطب (2008) تم اختيار خمسة عشر بيدون موزعة في مناطق أم قصر, القرنة , المدينة , الفاو, المعامر ,البرجسية ,ابي الخصيب ,شط البصرة والموضحة في الجدول (1).

الوصف المورفولوجي للبيدونات و اخذ نماذج التربة

ثم تم كشف وتشريح البيدونات ووصفها مورفولوجياً بحسب الطرق الواردة في دليل مسح التربة Soil Survey Staff (1993) أخذت عينات الترب من كل افق لغرض اجراء التحاليل المختبرية المطلوبة، وصنفت الترب إلى مستوى العائلة اعتماداً على التصنيف الامريكي (1999) Soil Survey Staff . تم أخذ نماذج التربة من كل افق ولكل مقد تربة ونقلت إلى المختبر إذ جففت هوائياً وطحنت ونخلت من منخل قطر فتحاته 2 ملم وحفظت في أكياس من البولي اثلين وأجريت عليها بعض التحليلات الفيزيائية والكيمائية حسب الطرق القياسية الواردة في Page *et al.* (1982) و Black *et al.* (1965).



صورة فضائية لمنطقة الدراسة (مأخوذة من القمر الصناعي Landsat ETM)

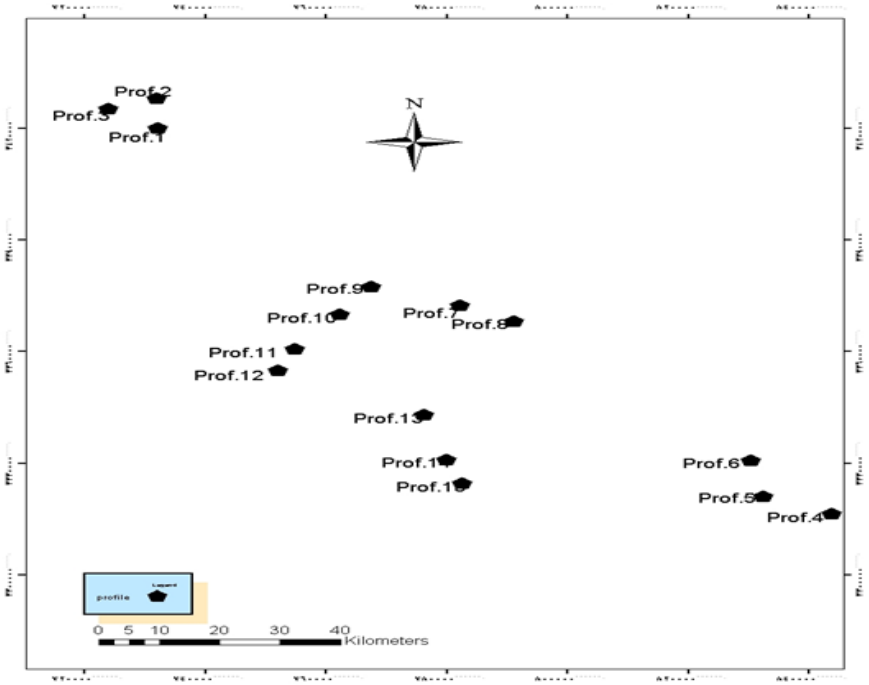
جدول (1) الموقع الجغرافي لبيدونات التربة المستخدمة في الدراسة

ت	الموقع		خط الطول	خط العرض
١	القرنة مزروعة	Prof 1	٧٣٤٢٠١٠٥٨٥٨	٣٣٢١٣٢٣.٤٣٥٤
٢	القرنة غير مزروعة	Prof2	٧٣٤٠٨٧.٠٧٠٩	٣٤٢٨٥٢٢.٧٢٥٧
٣	المدينة	Prof3	٧٢٣٩٢١.٥٠٠١	٣٤٢٥٤٥٣.٧٤٧٧
٤	الفاو مزروعة	Prof4	٨٤٧٢٤٥.٩٢٨٦	٣٣١٦٥٥٠.٥٠٤٢
٥	الفاو غير المزروعة	Prof5	٨٣١٧٢٠.١١٠٠	٣٣٢٣١٢١.٣٢١٨
٦	المعامر	Prof6	٨٣١٧٦٠.٢٢٦٦	٣٣٢٩٢٥٦.٤٠١١
٧	أبي الخصيب مزروعة	Prof7	٧٧٩٩٠٠.٥٠٣٨	٣٣٧٣٥٩٠.٠٨٢٦
٨	أبي الخصيب غير مزروعة	Prof8	٧٧٨٣٢٠.٦٦٥٧	٣٣٧١٥٣٨.٩١١٥
٩	شط البصرة	Prof9	٧٦٥٦٣٥.١٠٣٤	٣٣٧٠٩٣٣.٧٠٩٢
١٠	الشعيبة	Prof10	٧٥٥٤٣٦.٦٧٦٧	٣٣٧٠٧٧٨.٢٣١٩
١١	البرجسية مزروعة	Prof11	٧٥٠٧٦٩.٣٨٥٨	٣٣٥٥٣٤٢.٨٧٥٩
١٢	البرجسية غير مزروعة	Prof12	٧٥٠٨٦٣.٩٣٦٥	٣٣٥٥٢٨٨.٩٦٨٥
١٣	خور الزبير	Prof13	٧٧٤٦٧٠.١٢٣٧	٣٣٤٣٢٣٦.٣٨٤٣
١٤	ام قصر مزروعة	Prof14	٧٨٢٧٢٩.٠٣٠٨	٣٣٢٤٨٦٦.٣٥٤٤
١٥	ام قصر غير مزروعة	Prof15	٧٨٢٩٥٠.١١٠٢	٣٣٢٤٧٧٩.٥٥٨٩

النتائج والمناقشة:

1. الموقع الجغرافي لبيدونات التربة

تم استخدام برنامج Arc GIS 9.3 لتوزيع بيدونات التربة المحفورة على خارطة البصرة الموضحة في الشكل (1) بإدخال إحداثيات الطول والعرض بصيغة معينة ليقوم البرنامج بتوزيعها حسب موقعها الجغرافي.



شكل(1) الموقع الجغرافي لتوزيع بيدونات الدراسة

2.التحليلات الفيزيائية والكيميائة لترب الدراسة

توضح النتائج في الجدولين 2 و 3 التحليلات الفيزيائية والكيميائية لعينات التربة المأخوذة من الطبقة السطحية من لبيدونات التربة المحفورة في مناطق الدراسة , حيث تتباين الترب في هذه الصفات تبعا" لمصادر هذه الترب وعمليات ادارة التربة ووقوعها في مناطق فيزيوغرافية مختلفة .

جدول (2) بعض الخصائص الفيزيائية للطبقة السطحية للبيدونات المدروسة

texture	sand	silt	clay	pb	pw	الموقع
	غم كغم $^{-1}$ تربة			ميكغم م $^{-3}$	%	
Silty clay	119.5	425.0	455.0	1.20	4.5	القرنة مزروعة
Silt loam	233.7	521.3	250.5	1.24	5.8	القرنة غير مزروعة
Silty clay loam	99.1	520.5	380.2	1.28	5.6	المدينة
Silty clay	53.7	510.5	435.2	1.28	3.1	الفاومزروعة
Silty clay loam	68.2	595.8	330.7	1.35	3.2	الفاو غير مزروعة
Silty clay	58.2	500.7	440.5	1.28	3.8	المعامر
Silty loam	85.5	680.8	230.0	1.10	5.8	ابي الخصيب مزروعة
Silty loam	75.5	710.0	210.5	1.50	4.8	ابي الخصيب غير مزروعة
Clay	110.5	200.7	680.5	1.10	11.2	شط البصرة
Silty loam	320.8	520.0	150.5	1.30	4.9	الشعيبة
Loamy sand	795.5	90.5	110.5	1.45	1.1	البرجسية مزروعة
Loamy sand	790.7	79.3	120.8	1.50	1.8	البرجسية غير مزروعة
Loamy sand	800.0	68.8	128.5	1.38	0.9	خور الزبير
Loamy sand	802.4	95.5	100.0	1.38	0.9	ام قصر مزروعة
Loamy sand	805.5	75.8	120.0	1.42	0.98	ام قصر غير مزروعة

جدول (3) بعض الخصائص الكيميائية للطبقة السطحية للبيدونات المدروسة

الموقع	EC ديسيسمنز م $^{-1}$	pH	OM غم كغم $^{-1}$	CaCO3 غم كغم $^{-1}$
القرنة مزروعة	6.0	7.7	25.5	430
القرنة غير مزروعة	35.5	7.6	6.3	420
المدينة	50.0	7.3	20.7	420
الفاومزروعة	7.2	7.9	25.8	400
الفاو غير مزروعة	28.7	7.4	8.0	400
المعامر	8.8	8.0	35.0	420
ابي الخصيب مزروعة	7.5	7.4	42.2	400
ابي الخصيب غير مزروعة	48.7	7.5	9.5	400
شط البصرة	99.0	7.5	6.0	440
الشعيبة	3.8	7.3	8.0	180
البرجسية مزروعة	3.3	7.4	10.5	140
البرجسية غير مزروعة	3.2	7.5	5.0	140
خور الزبير	1.8	7.9	4.0	145
ام قصر مزروعة	1.5	7.6	20.0	180
ام قصر غير مزروعة	1.4	7.6	8.0	175

3. أصناف وحدات التربة :

ظهر من اتباع طريقة التصنيف غير الموجه Unsupervised Classification وجود خمسة عوائل تربة تجمع بيدونات التربة المختلفة و المبينة في الشكل 2 و الجدول 4 اذ وقعت التربة التي تتشابه في خصائصها الفيزيائية والكيميائية في صنف واحد من أصناف وحدات الصورة Photomorphic unit التي حصلنا عليها من عملية التصنيف حيث ان ترب المحافظة جميعها هي من رتبة Entisol غير المتطورة واغلبها من تحت رتبة Fluvial اي ترب السهول الفيضية و الباقي من تحت رتبة Psammen و جميعها ذات مجموعة عظمى Torric وذات صفات مثالية اي تحت مجموعة Typic , وبهذا يكون المحدد الرئيسي لاختلاف الأصناف Classes هو اختلاف عوائل التربة التي تختلف في النسجة والمعادن والكلسيه ونظام الحرارة المؤثر عليها وسنتناول مواصفات كل عائلة كالاتي : .

1. عائلة التربة :

Fine clayey, mixed, active, calcareous, hyperthermic, Typic Torrifluvents

واعطي هذا الصنف اللون الاخضر من الالوان الكاذبة False color لتفريقها عن بقية الاصناف وتشابهت به عوائل الترب في مناطق القرنة المزروعة والمدينة والفاو المزروعة وغير المزروعة وشط البصرة .تمتاز ترب هذه المناطق بالصفات الفيزيائية والكيميائية المتقاربة التالية والتي يمكن ان يعتمد عليها كأساس لعزل هذه الترب وهي نسجة ناعمة اذ بينت التحليلات المختبرية ان نسجة هذه الترب تراوحت من الطينية الى المزيجة الطينية والغرينية , وهي ذات كثافة ظاهرية قليلة , وامتازت بارتفاع نسب الغرين والطين وانخفاض نسبة الرمل وهو ما يعطيها انعكاسية واحدة يمكن تميزها عن بقية الترب . فضلا" عن احتفاظ هذه الترب ببعض الرطوبة الناتجة من وجود نسبة غير قليلة من المادة العضوية وارتفاع نسب كاربونات الكالسيوم فيها .

2.عائلة التربة:

Fine Silty, mixed, active, calcareous, hyperthermic, Typic Torrifluvents

امتدت هذه العائلة في مناطق المعامر والمناطق غير المزروعة من القرنة وابي الخصيب .تمتاز هذه الترب بنعومة نسجتها كذلك تميزت بارتفاع نسبة الغرين فيها و انخفاض الطين ويبدأ الرمل بالارتفاع مما جعلها ذات نسجة مزيجة غرينية او طينية

.كثافتها الظاهرية تختلف عن سابقتها فهي تبدأ بالارتفاع وخاصة في ترب ابي الخصيب غير المزروعة و وتحتفظ ببعض الرطوبة لقلة المادة العضوية فيها وارتفاع ملوحتها لتركها وعدم استغلالها للزراعة .

3.عائلة التربة:

Silt Loam, mixed, active, calcareous, hyperthermic, Typic Torrifluvents

وجدت هذه العائلة في منطقة ابي الخصيب المزروعة تتميز باحتوائها على نسبة قليلة من الرمل و الطين ونسبة كبيرة من الغرين . و بسبب عمليات الحراثة واثارة التربة اعطت انعكاسية خاصة ميزتها عن بقية وحدات التربة القريبة منها ، وهي ذات\كثافة ظاهرية منخفضة يمكن ان تكون وحدة تربة معزولة. وتتميز هذه العائلة باحتوائها على نسبة مرتفعة من المادة العضوية, وان انخفاض محتواها من الاملاح يمكن ان يميزها كعائلة مفردة.

4.عائلة التربة:

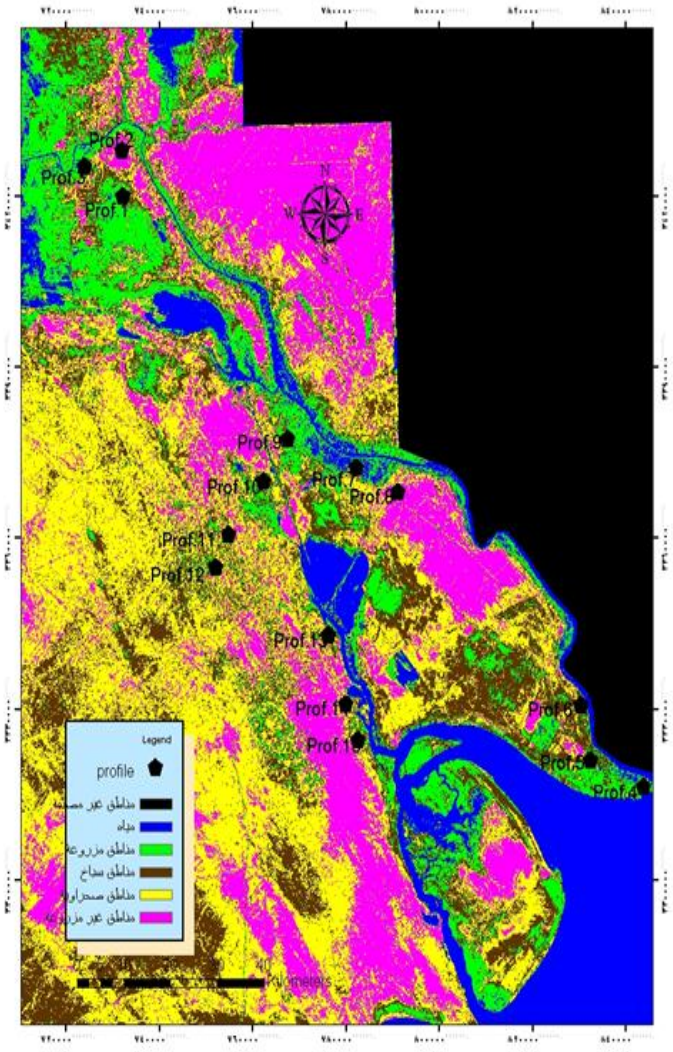
Coarse Loamy, mixed, active, calcareous, hyperthermic, Typic Torripsamments

تقع هذه العائلة ضمن المناطق الصحراوية وخاصة في منطقة الشعيبة وخور الزبير . تتميز هذه العائلة بارتفاع نسبة الرمل فيها وكذلك نسبة قليلة من الغرين الطين مما يجعل الرمل الصفة الغالبة لنسجتها. وان كثافتها الظاهرية المرتفعة تزيد من كونها وحدة تربة مفردة معزولة. ان قلة محتواها الرطوبي الناتج من خشونة نسجتها وزيادة نفاذيتها وقلة محتواها من المادة العضوية جعلها اراض جافة تميزت بالصورة الفضائية المصنفة كعائلة واحدة .

5.عائلة التربة:

Sandy, mixed, active, calcareous, hyperthermic, Typic Torripsamments

تقع اراض هذه العائلة في مناطق ام قصر الصحراوية و البرجسية غير المزروعة . تتميز هذه الترب بارتفاع نسبة الرمل فيها الى حدود عالية وكثافة ظاهرية مرتفعة , نسبة قليلة من الاملاح والكاربونات لغسلها ونسبة قليلة من المادة العضوية لتحللها نتيجة درجات الحرارة العالية . وقلة محتواها الرطوبي مما اكسبه صفات معينة تجعلها ذات انعكاسية مختلفة عن بقية وحدات الترب القريبة منها .



شكل (2) وحدات الصورة الفضائية و مواقع بيدونات التربة لمنطقة الدراسة

جدول (4) تصنيف عوائل الترب المدروسة حسب نظام التصنيف الامريكي

رقم المقد	اسم الموقع	العائلة
Prof 1	القرنة مزروعة	Fine clayey, mixed, active, calcareous , hyper thermic, Typic Torrifluvents
Prof3	المدينة	
Prof4	الفاو مزروعة	
Prof5	الفاو غير مزروعة	
Prof9	شط البصرة	
Prof6	المعامر	Fine Silty, mixed, active, calcareous, hyper thermic, Typic Torrifluvents
Prof2	القرنة غير مزروعة	
Prof8	أبي الخصيب غير مزروعة	
Prof7	أبي الخصيب مزروعة	Silt Loam, mixed, active, calcareous, hyper thermic, Typic Torrifluvents
Prof10	الشعيبة	Coarse Loamy , mixed, active, calcareous, hyper thermic, Typic Torripsamments
Prof11	خور الزبير	
Prof12	البرجسية غير مزروعة	Sandy, mixed, active, calcareous, hyper thermic, Typic Torripsamments
Prof13	ام قصر ٢	
Prof14	ام قصر مزروعة	
Prof15	ام قصر غير مزروعة	

الاستنتاجات:

1. توافق تقنية الاستشعار عن بعد في تمييز عوائل ترب البصرة مع الطريقة التقليدية لتصنيف عوائل التربة حيث صنفت الطريقتين خمسة عوائل تربة في المحافظة و عليه يمكن استخدام هذه التقنية في بعض الاحيان في عملية مسح التربة.

2. ان جميع و حدات الترب في المحافظة المحافظة تتشابه في مستويات التصنيف من رتبة Order بينما تنقسم التربة الى مجموعتين في المستوى التصنيفي تحت رتبة Suborder و تعود لتتشابه في المستويات التصنيفية المجموعة عظمى Great group وتحت مجموعة عظمى Sub Great group و ان معايير ومواصفات عوائل الترب في نظام التصنيف الأمريكي الحديث من نسجه ومعادن وكلسيه وحرارة تظهر انعكاساتها للسطح وهو ما يظهر في الصور الفضائية عند تصنيفها بشكل غير موجه Unsupervised Classification وبهذا تشكل وحدات خارطة متشابهة اوما نسميه وحدات صورة Photomorphic unit لذا يمكن الاعتماد عليها في تصنيف وحدات التربة الى مستوى العائلة.

المصادر:

العطب ، صلاح مهدي سلطان (2008). التغاير في خصائص بعض التربة وتصنيفها لبعض مناطق محافظة البصرة . اطروحة دكتوراه – كلية الزراعة – جامعة البصرة

Al-Rawi ,Gh. H. ; C. Sys and J. Laruelle.(1968). Pedogenetic evolution of the soils of Mesopotamian flood plain . Pedologie .18:63-109 .

Basnyat , P. ; L. D. Teeter ; B. G. Lockaby and K. M. Flynn (1999) .The use of remote sensing and GIS in watershed level analysis on non –point source pollution problems . Photogrammetric Engineering and remote sensing 65(3).

Black , C.A. ; D. D. Evans ; L. L. White ; L. E. Ensminger and F.E. clark . (1965) . Method of soil analysis .Part 1 . In Agronomy Series (9) . Am. Soc.Agron.

Buringh , P. (1960) . Soil and soil conditions in Iraq . Ministry of agriculture , Baghdad .Iraq Coleman , T. L. and O. L. Montgomery (1987). Soil moisture , organic matter and iron content effects on the spectral characteristics of selected vertisols and alfisols of Alabama . Photogrammetric Engineering and remote sensing ,Vol 53(12).

Karavanova , E. I. (1991) . Spectral reflectability of the soils of arid zone . Ph.D. thesis .M.V.Lomonosov state University ,Moscow.

Manchanda , M. L. ; M. Kudrat and A. K. Tiwari (2002). Soil survey and mapping using remote sensing . Tropical Ecology 43(1)pp : 61-74.

Metternicht , G. I. and J. A. Zinch(2003). Remote sensing of soil salinity : Potentials and constraints . Remote sensing of Environment .Vol. 85 Issue .1 .pp. 1-20.

Page , A. L. ; R. H. Miller and D. R. Kenncy . (1982). Method of soil analysis .Part 2 Agronomy 9 .

Perry , I. and E. Vanderklein (1996). Water quality management of a natural resource . Blackwell science .Cambridge ,USA. pp.639

Zachary , A. L. ; J. E. Cira ; R. I. Diderickson ; S. J. Kristof and M. F. Baumgardner (1972). Application of multispectral remote sensing to soil survey research in India .LARS Technical R