إستخدام تقانات التحسس النائي لتشخيص وتحديد الترب الجبسية في منطقة شرقي نهر دجلة (محافظة صلاح الدين)

خالد إبراهيم مخلف* قاسم أحمد سليم* حسن حميد كاطع**

الملخص

استخدمت نتائج التفسير البصري والتصنيف الرقمي غير الموجه لصور اللاندسات -2- للمتحسس MSS ونتائج منحنيات الانعكاسية الطيفية لدراسة الترب الجبسية وظروف التربة العامة في منطقة مساحتها 2500 كم^2 تقع على الجانب الشرقي من نهر دجلة في محافظة صلاح الدين بين خطي الطول- 45°43-44°10- شرقا وخطي العرض - 25°34-35- 34° شمالا. فسرت بيانات القمر الصناعي لاندسات -6- للمتحسس ماسح الخرائط الغرضي (TM) بمساعدة الحاسوب بأسلوب التصنيف الرقمي غير الموجه لفصل وتحديد أنواع الترب وظروفها. أوضحت نتيجة التحليل الرقمي وجود الأغطية الأرضية التالية: تربة ومياه وغطاء نباتي وكثبان رملية وتجمعات ملحية. كذلك أوضحت النتائج علاقة بين قيم الانعكاسية بنوعية الأراضي وخصائص التربة للآفاق السطحية. وقد أكدت نتائج الدراسة القدرة العالية لتقانات التحسس النائي وبطريقة التحليل الرقمي في مجال أعمال مسح التربة وتشخيص الترب الجبسية وتحديدها بطريقة مختزلة للزمن والكلفة من خلال التفسير البصري والرقمي والسلوك الطيفي.

المقدمة

تعد دراسة الموارد الطبيعية بأسلوب الاستشعار عن بعد فعالة ومجدية لتحديد أنواع الأغطية الأرضية ومتابعة التغيرات الدورية (14). إن تقنات الاستشعار عن بعد من الوسائل المستخدمة لدراسة الترب والمياه والتعرف على خصائصها وأماكن وجودها وجردها وإدارتها (16). إن استعمال طرائق التفسير الرقمية (التفسير الآلي) والبرمجيات زاد من كفاءة هذه الوسيلة وتطبيقاتها وترسيم خرائطها الرقمية، وقد استعان Mathues (17) بطريقة التحليل الرقمي لتحديد الأصناف الطيفية وعزلها على صور Landsat-1 وبالمتحسس المتعدد الأطياف (MSS). إن استخدام برامج تحليل الصور الفضائية تمنح المفسر مجالات واسعة في مجال التحليل والتفسير والترسيم (13). لقد أكدت بعض الدراسات (8، 18) على إمكانية تمييز المعالم الأرضية من الانعكاسية الطيفية لسطح الأرض وذلك لوجود علاقة تداخل بين خصائص الأرض والترب وقيم الانعكاسية. حيث أوضح لولو، Baumgardner، Baumgardner LPRS staff، Mulder (5، 9، 10، 18) إن منحنيات الانعكاسية الطيفية للأغطية الأرضية هي نتاج الخصائص التكوينية والكيميائية والفيزيائية والطيفية للمواد السطحية (كالجبس ومفصولات التربة).

تنتشر الترب الجبسية في المناطق الجافة والشبه الجافة من العالم، فهي تغطي حوالي 100 مليون هكتار في الرقعة الجغرافية للعالم، اكثر من 8.7 مليون هكتار منها تقع في العراق، وهي تشكل بحدود 20% من المساحة الكلية للعراق (6). إن استعمال تقنات الاستشعار عن بعد في ترسيم الترب الجبسية يرتبط بخصائص الانعكاسية لهذه الترب (7). الترب الجبسية هي من الترب ذات المواصفات والخصائص المميزة والتي يمكن من خلالها ترسيم هذه الترب كما في الترب الملحية والغدقة التي يمكن عزلها على ضوء السلوك الطيفي لمنحنياتها (5). ونظراً الى اختلاف خصائص الترب الجبسية الفيزيائية والتكوينية والشكلية، (1، 15) فان الخصائص الطيفية ومنحنيات الانعكاسية تأخذ أشكالاً وأنماطاً

* الهيئة العامة للبحوث الزراعية – وزارة الزراعة – بغداد، العراق.

** وزارة الموارد المائية – بغداد، العراق.

وقيماً مختلفة (3، 4). كذلك يمكن الاستعانة بالوحدات الجيومورفولوجية وتوزيع الترب حسب الموقع الجيومورفولوجي لفصل الوحدات إضافة إلى النمط والسلوك الطيفي (2). ونظرا الى كون تقنات الاستشعار عن بعد وسيلة داعمة ومساعدة للعمل الميداني الاستطلاعي والاستكشافي وليست بديلة مع توفير كم كبير من المعلومات الاستشعارية تخدم مسوح الترب لذا فان هذه الدراسة تهدف إلى تحقيق:

1. ترسيم الترب الجبسية بالأسلوب البصري والرقمي والاستفادة منها في مسوحات الترب.
2. السلوك الطيفي للأغطية الأرضية وتحديدها حسب قيمتها الانعكاسية.
3. التعرف على مصداقية المعلومات الاستشعارية مقارنة مع المعلومات الميدانية.

المواد وطرائق البحث

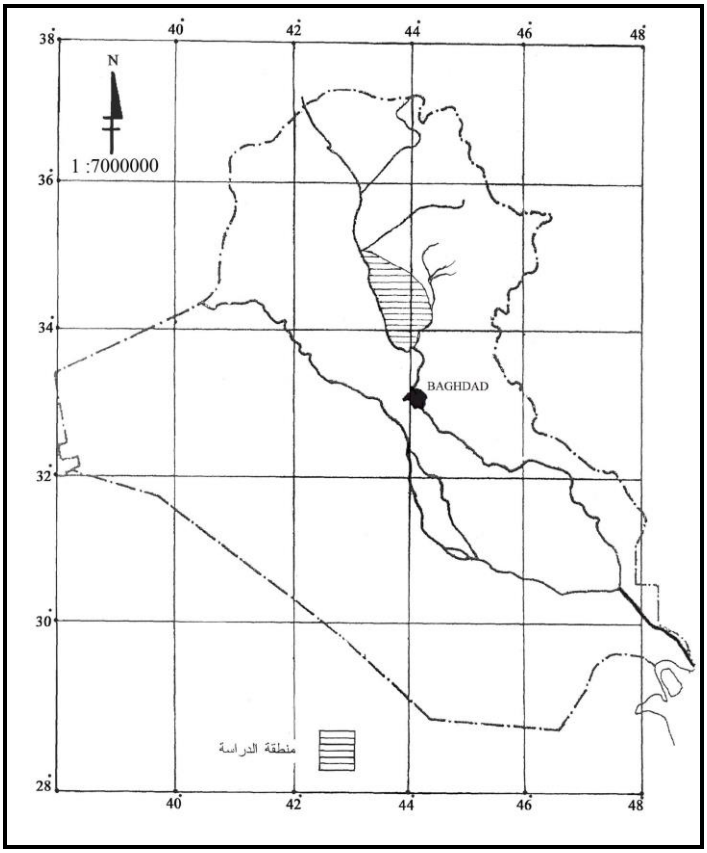
استخدمت صور فضائية للقمر Landsat-2 للمتحسس المتعدد الأطياف (MSS) وصور فضائية للقمر Landsat-6 للمتحسس الماسح الخرائط الغرضي (TM) والخاصة بدراسة الموارد الطبيعية للترب والمياه والغطاء النباتي في منطقة مختاره مساحتها 2500 كم^2 تقع إلى الجانب الشرقي من نهر دجلة في محافظة صلاح الدين بين خطي الطول 45 ° 43 و10 ° 44 شرق وخطي العرض 25 ° 34 و35 ° 34 شمالاً (شكل1).

اجري التفسير البصري على صور Landsat-2 (MSS) وحللت البيانات الرقمية للمتحسس TM لصور Landsat-6 باستعمال برنامج ERDAS (12) لإجراء التصنيف الرقمي غير الموجه Unsupervised Classification وحسب الطرائق الواردة في Lillesand وKiefer (16) لتحديد التغيرات الطيفية السطحية كافة في منطقة الدراسة المتاخمة لبحيرة شاري لغرض تحديد الأغطية الأرضية في ضوء قيم الانعكاسية وتصنيفها مع إجراء المسوح الميدانية لدراسة الوحدات التفسيرية وحسب الأصوليات الواردة في دليل مسح التربة (19) مع كشف 9 بيدونات في الوحدات المفسرة واخذ عينات للافاق السطحية وتحت السطحية لها وتحليلها مختبريا حسب الطرائق الواردة في Black (11). صنفت الترب في ضوء المواصفات المورفولوجية والصفات الكيميائية والفيزيائية حسب التصنيف الامريكي الحديث للترب (20)، ثم إجراء مقارنة بين الحقائق الأرضية (مسوحات التربة الميدانية) وبين الوحدات التفسيرية للصور الفضائية للتعرف على دقة التفسير.

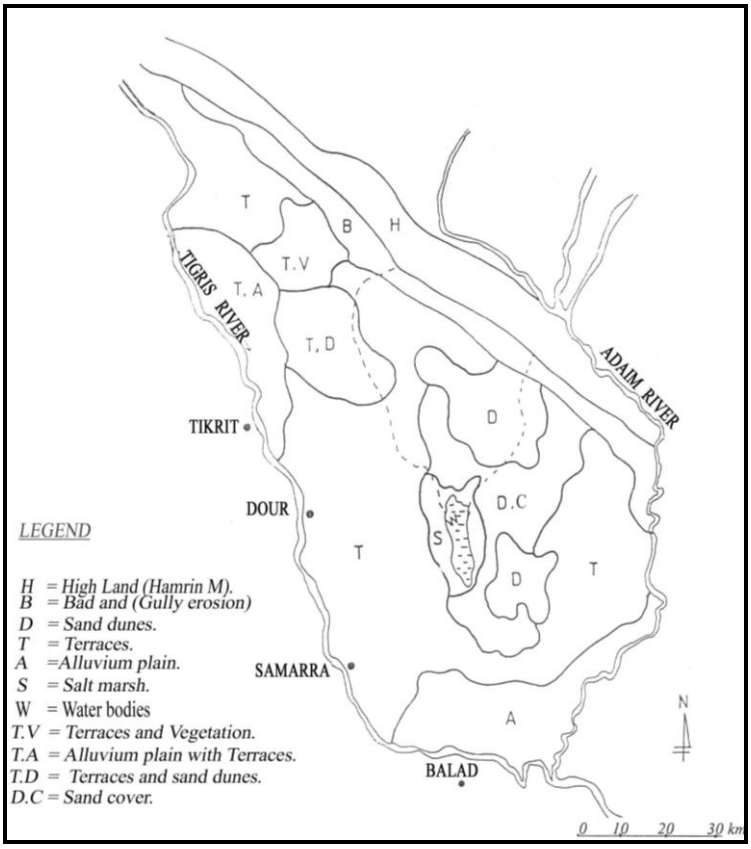
النتائج والمناقشة

التفسير البصري

تشير نتائج التفسير البصري لصور القمر Landsat-2 للمتحسس المتعدد الأطياف (MSS) وبأسلوب تحليل العناصر والتحليل الجيومورفولوجي وحسب Verstappen وZuidam (21،22) الى تشخيص 10 وحدات تفسيرية (شكل 2 وجدول 1)، حيث تم تمييز وفصل الظواهر السطحية ذات العلاقة بوحدات شكل الأرض والتي لها علاقة بالأشكال التركيبية والترسيبية والحسية التي ترتبط بأهداف البحث. وكذلك الاعتماد على التوقيع الطيفي والشكل والحجم والتوزيع والنمط والنسجة والموقع والانحدار مع الاعتماد على بعض الخرائط المرجعية التي تخدم دقة التفسير واكدت النتائج على وجود حالات تداخل لبعض الوحدات نتيجة لتقارب القيم الطيفية للعوامل المؤثرة في منطقة الدراسة.



شكل 1: خارطة موقعية للمنطقة التي قيد الدراسة.



شكل 2: الوحدات الجيومروفولوجية المشخصة في منطقة الدراسة من التفسير البصري لصور القمر لاندسات –2– لمتحسس **MSS**.

جدول 1: نسب ومساحات الوحدات التفسيرية البصرية المشخصة في صور المتحسس (MSS) Landsat-2

الوحدات التفسيرية	Symbol	الوحدة الجيومورفولوجية	%	المساحة (هكتار) مقربة نظريا
1	H	High land سلسلة جبال حمرين	8	20000
2	B	Bad land اراضٍ متعرية	7	17500
3	T	Terraces مدرجات نهرية	48	120000
4	D	Sand dunes كثبان رملية	13	32500
5	A	Alluvium plain سهل رسوبي	7	17500
6	S	Salt marsh تجمعات ملحية رطبة	2	5000
7	W	Water bodies اجسام مائية ملحية	1	2500
8	D.C	Sand cover صفائح واغطية رملية	10	25000
9	T.A	Terraces with Alluvium مدرجات متداخلة مع السهل الرسوبي	2	5000
10	T.D	Terraces with sand dunes مدرجات مع اغطية رملية	2	5000

تم عزل الوحدات في ضوء المواصفات الفوتومترية **Photomorphic Properties** وبعد مقارنتها بالخرائط الجيومورفولوجية والطبوغرافية، تم فصلها ووضع حدودها وحساب مساحاتها ونسبها. وقد أظهرت وحدة المدرجات النهرية (**T**) سيادة واضحة وتلتها المناطق المتأثرة بالكثبان الرملية (**D**) والصفائح الرملية (**D.C**) كما هي موضحة في الجدول (**1**). حيث أظهرت النتائج وجود سبع وحدات جيومورفولوجية رئيسة وثلاث وحدات مترافقة (متداخلة) **association**. وقد أبدت مناطق المدرجات النهرية العليا (المتوكل) صفات مورفومترية مميزة ذات علاقة بخصائص الترب الجبسية والتي اعتمدت في عملية التحديد والترسيم ومن خلال عزل النمط المتجانس والصرف المعدوم واللون الرمادي الفاتح والطوبوغرافية والوحدة الجيومورفولوجية (**T**) ونمط الزراعة على شكل بقع (**Spots**) على مساحات محددة.

التفسير الرقمي

فسرت بيانات القمر الصناعي **Landsat -6** للمتحسس **TM** باستخدام طريقة التصنيف غير الموجه وبالاستعانة ببرنامج تحليل الصور الفضائية **ERDAS**، تم الحصول على أنماط طيفية متعددة نتيجة لعدم تجانس منطقة الدراسة. وقد دمجت بعض الوحدات المتقاربة في السلوك الطيفي واعتبرت وحدات مترافقة مع بعضها وقد حددت هوية الأصناف الطيفية قبل المقارنة الميدانية في ضوء قيم الانعكاسية لكل صنف والتي ارتبطت بظروف الموقع وخصائصه المعدنية والتركيبية وخصائص السطح ونوع التربة وقد اشارت نتائج التفسير الى وجود احدى عشرة وحدة تفسيرية والجدول (**2**) يوضح الأصناف الطيفية وقيم الانعكاسية.

يوضح الجدول (**2**) وجود سبع وحدات رئيسة وأربع وحدات مترافقة. وتشير النتائج الى وجود تباين في انعكاسية الوحدات المشخصة نتيجة لاختلاف الصفات المورفولوجية والكيميائية والفيزيائية والتركيبية لطبيعة الأغطية الأرضية السائدة. وقد أبدت الترب الجبسية (المدرجات النهرية) وتليها الكثبان الرملية أعلى قيم للانعكاسية مقارنة بالأغطية الأرضية الموجودة في منطقة الدراسة في حين أبدت المياه والغطاء الخضري والتجمعات الملحية الرطبة قيم انعكاسية منخفضة نتيجة لامتصاص الأطوال الموجية **2** و**3** للمتحسس **TM**. وقد أظهرت الخارطة التفسيرية (شكل **3**)

للمتحسس ماسح الخرائط الغرضي (TM) توزيع الأغطية الأرضية وتداخلها في بعض المواقع من خلال تداخل الاستجابة الطيفية لأكثر من صنف طبيعي.

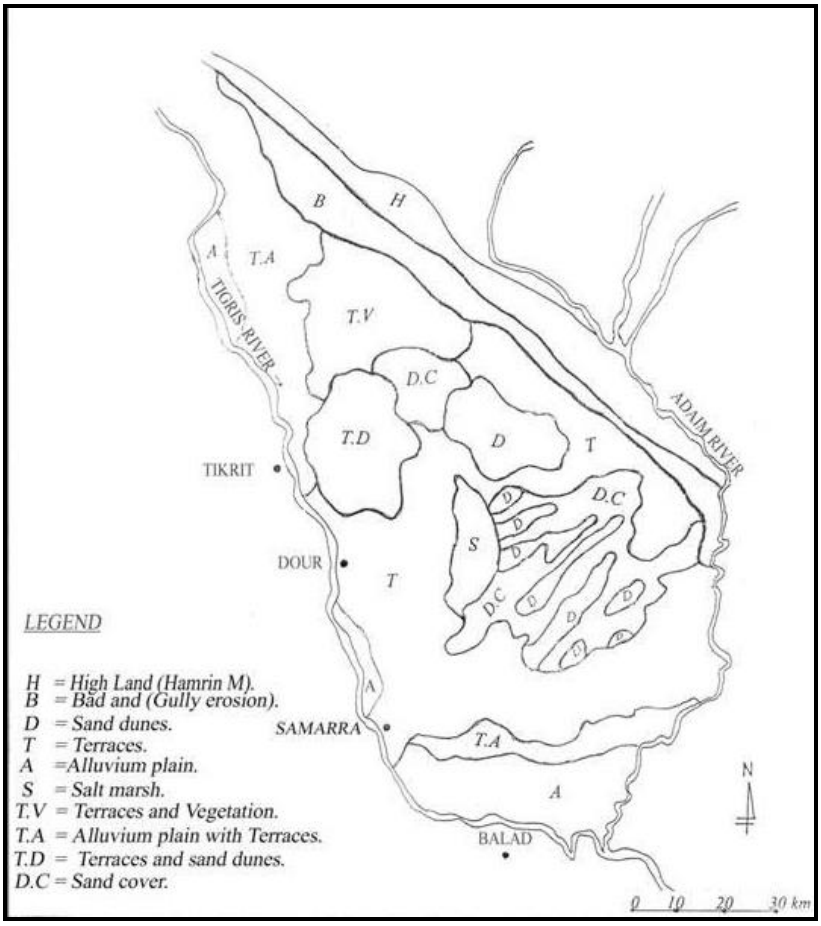
جدول 2: نسب وقيم الانعكاسية للأصناف الطيفية المستحصلة من التفسير الرقمي لصور Landsat -6 بالمتحسس TMوالمأخوذة في تموز 1992 وبالحزم الطيفية (TM_3)

No	رمز الوحدة	الوحدة الجيومورفولوجية	قيم الانعكاسية (%)	لون الوحدة	%	المساحة بالهكتار
1	H	سلسلة جبال حمرين	35-40	رمادي	7.5	18750
2	B	اراضٍ متعرية	45-50	رمادي الى بنفسجي فاتح	8.0	20000
3	D	كثبان رملية	65-70	بنفسجي غامق	10	25000
4	T	مدرجات نهرية	80-85	بنفسجي فاتح	42	105000
5	A	سهل رسوبي	30-35	اسود غامق	6	15000
6	S	تجمعات ملحية رطبة	20-25	ازرق فاتح	0.7	1750
7	W	اجسام مائية ملحية	15-20	ازرق غامق	0.8	2000
8	D.C	صفائح واغطية رملية	60-65	بنفسجي مخضر فاتح	8	20000
9	T.V	مدرجات ذات زراعة متفرقة	50-55	بنفسجي غامق مخضر	5	12500
10	T.A	مدرجات متداخلة مع السهل الرسوبي	40-45	رمادي مخضر	7	17500
11	T.D	مدرجات مع اغطية رملية	70-75	بنفسجي الى رمادي	5	12500

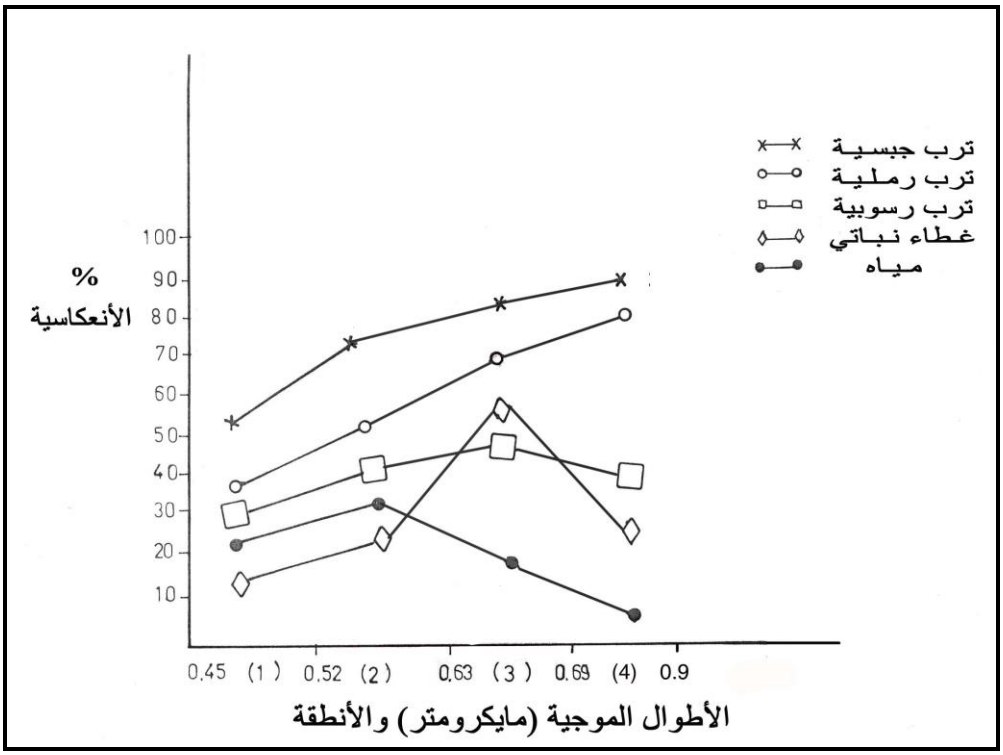
كشفت نتائج التفسير الرقمي باستخدام التصنيف غير الموجه عن زيادة عدد الأصناف الطيفية ذلك لأن هذا التصنيف يعتمد كل البصمات الطيفية مع تداخلاتها ولكننا حاولنا تجميع قيم الانعكاسية المتقاربة إلى وحدات طيفية ارتبطت مع توزيع الوحدات الجيومورفولوجية وقد تأثرت قيم الانعكاسية بنوع التربة وخصائص السطح وكثافة الغطاء النباتي والتركيب المعدني ورطوبة سطح التربة.

منحنيات الانعكاسية

يوضح الشكل (4) منحنى الانعكاسية الطيفية للأغطية الارضية الرئيسة في منطقة الدراسة للقنوات 1، 2، 3 و4 TM. ويلاحظ ان انعكاسية النباتات قد تأثرت بانعكاسية التربة المحيطة بها بصورة كبيرة، كما إن ترب المنطقة تختلف في عكس وامتصاص الطاقة الساقطة عليها. وإن انعكاسية الترب تزداد بصورة تدريجية وليست مفاجئة كما في النبات. وتشير النتائج الى وجود اختلاف في قيم الانعكاسية بين ترب المنطقة وللأطوال الموجية المستخدمة نتيجة لاختلاف تركيبها المعدني ونسجتها ومحتواها الرطوبي وبعض الخصائص الكيميائية والفيزيائية. ويلاحظ إن الترب الجبسية يمكن فصلها وعزلها بسهولة من خلال قيم الانعكاسية العالية مقارنة مع الترب الأخرى. في حين اظهر الغطاء المائي اقل قيم للانعكاسية وذلك لزيادة قابليته على امتصاص الأشعة الساقطة عليه. وفي ضوء مخططات الانعكاسية الطيفية فأنه بالإمكان التمييز بين أنواع الظواهر عن طريق عزلها طيفيا وتحديد موقعها على طول امتداد الطيف الكهرومغناطيسي وهذا ما يعرف بالاستجابة الطيفية أو الانطباع الطيفي.



شكل 3: توزيع الوحدات التفسيرية المشخصة من خلال التفسير البصري – التصنيف غير الموجه – لصور القمر لاندسات –2– لمتحسس TM.



شكل 4: منحنيات الانعكاسية الطيفية للأغطية الارضية الرئيسة بالقنوات 1، 2، 3 و4 للمتحسس TM.

العمل الميداني (مسوحات التربة)

تم كشف تسعة بيدونات تربة موزعة على الوحدات الرئيسة المشخصة وحللت النماذج الترابية ووصفت المقدات مورفولوجيا لتحديد أصناف الترب في الوحدات الجيومورفولوجية المفسرة بصريا والوحدات الطيفية المفسرة رقميا لغرض مقارنتها مع العمل الميداني لتأكيد صحة الوحدات البصرية مع الوحدات الأرضية.

ويلاحظ من الجدول (3) وجود اختلاف في الصفات الكيميائية و الفيزيائية للآفاق السطحية (0–20) سم لجميع البيدونات مما ينعكس على الاستجابة الطيفية وبالتالي اختلاف قيم الانعكاسية وأشكال المنحنيات الطيفية لأنواع الترب والغطاء الأرضي. لقد أكد العمل الميداني في دقة وصحة الحدود المرسومة في ضوء السلوك الطيفي (الأصناف الطيفية) وارتباطها مع الوحدات الجيومورفولوجية وطبيعة تكوينها وخصائص سطحها وبذلك عبرت الانعكاسية الطيفية وأنماطها عن إمكانية عزل وفصل وترسيم أنواع الترب والأغطية الأرضية ومنها الترب الجبسية في ضوء التباين في البصمة الطيفية وقيم الانعكاسية (3).

جدول 3: تصنيف التربة وبعض صفات الطبقة السطحية للوحدات الجيومورفولوجية في منطقة الدراسة

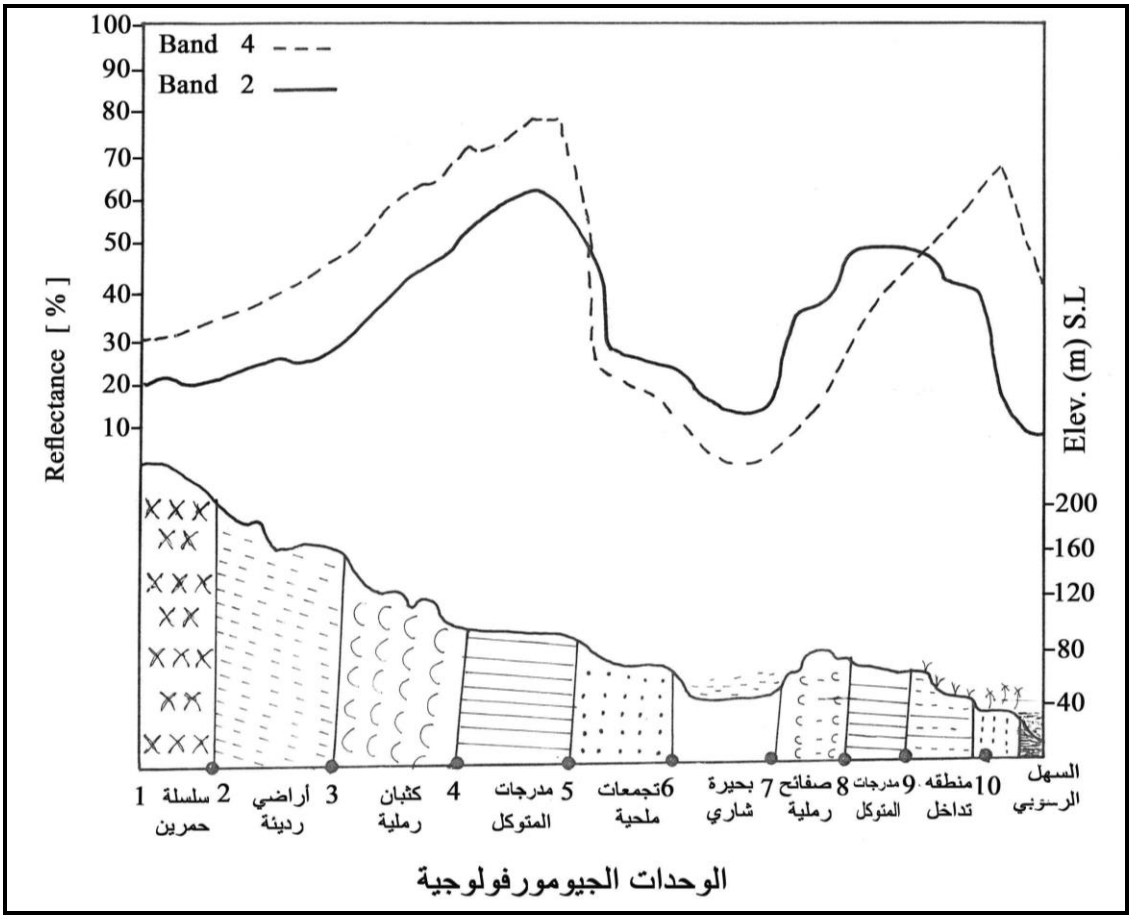
الوحدات الجيومورفولوجية	رقم لبيدون	الجبس %	الكلس %	النسجة*	الملوحة ds/m	تصنيف التربة
جبال حمرين (H)	P_1	1.5	18	LS	1–4	Rocky land
الأراضي المتعرية (B)	P_2	2.2	20	SiL	2.4	Lithic and Typic Torriorthents
كثبان رملية (D)	P_3	3.1	18	SL	2.8	Typic Torripsamments
مدرجات نهرية (T)	P_4	18.0	14	SL-L	3.2	Lithic and Leptic Haplogypsids
سهل رسوبي (A)	P_5	1.2	25	SiL-CL	4.8	Typic Torrifluvents
مستنقعات ملحية (S)	P_6	4.2	17	SCL	140	Gypsic and Typic Haplosalids
أغطية رملية (D.C)	P_7	3.8	16	LS	3.0	Lithic Torripsamments
مدرجات مزروعة (T.V)	P_8	12.0	15	L	4.6	Typic Haplogypsids
مدرجات متداخلة مع السهل الرسوبي (T.A)	P_9	8.0	19	SCL	4.0	Lithic Torriorthents
أجسام مائية (W)	P_{10}	–	–	–	60	–

* S=Sand , Si=Silt , L=Loam , C=Clay

ويبين الجدول (4) العلاقة بين نتائج تفسير البيانات الفضائية مع المقاطع الطوبوغرافية والسلوك الطيفي للقنوات 2 و4 للمتحسس TM حيث ربطت قيم الانعكاسية مع الوحدات الجيومورفولوجية والارتفاع، وكما هو موضح في الشكل (5)، وبحسب هذه العلاقة أظهرت الوحدات الأرضية قيماً انعكاسية مختلفة حسب الطول ألموجي وحسب نوع الوحدة الجيومورفولوجية. وقد ابدت ترب المدرجات النهرية أعلى القيم في حين أبدت بحيرة شاري اقل القيم وبذلك عكس المنحني الطيفي طبيعة التكوينات الجيومورفولوجية وخصائصها السطحية والتي رسمت إلى وحدات خارطة وترجمت إلى وحدات تربة بعد تعيين بيدونات التربة ووصفها وتحليل نماذجها.

جدول 4: معدل قيم الانعكاسية للأغطية الارضية المشخصة وللقنوات 2 و4 للمتحسس TM للقمر الصناعي Landsat-6

الموقع	الوحدة التفسيرية الجيومورفولوجية	معدل الانعكاسية TM_2	معدل الانعكاسية TM_4
1	جبال حمرين (H)	30	34
2	الأراضي المتعرية (B)	42	47
3	كثبان رملية (D)	59	69
4	مدرجات نهرية (T)	78	86
5	سهل رسوبي (A)	28	36
6	مستنقعات ملحية رطبة (S)	19	24
7	أغطية وصفائح رملية (D.C)	50	60
8	مدرجات مزروعة (T.V)	48	58
9	مدرجات متداخلة مع السهل الرسوبي (T.A)	38	44
10	أجسام مائية (w)	20	15



شكل 5: البيانات الفضائية للقنوات 2 و4 للمتحسس TM مع المقطع الطوبوغرافي الارضي

نستنتج مما سبق:

أكدت نتائج الدراسة إمكانية استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد في تحديد وترسيم الأغطية الأرضية بأنواعها كافة وذلك من خلال التفسير البصري والرقمي وقيم الانعكاسية وعلاقتها بخصائص الأرض والتي أثبتت مصداقيتها ودقة حدودها بعد إجراء العمل الميداني. إن استعمال طرائق وأساليب متعددة للرؤية أكد إمكانية تحديد الظروف

الجيومورفولوجية والبيدولوجية مع الحصول على مجموعة وفيرة من البيانات الرقمية التي يمكن التعامل معها لقيم وتشخيص طبيعة المنطقة. لقد أوضحت منحنيات الانعكاسية والتصنيف الرقمي بأنها ذات صلة وثيقة بالخصائص السطحية للأرض وتمييز الأغطية الأرضية وتحديدها بدقة وتقليل الجهد والزمن والكلفة الخاصة بالإعمال الميدانية.

المصادر

1- الجنابي، علاء صالح؛ معتصم داود اغا وهاشم محمود حسن (1989). الخصائص الفيزيائية لبعض الترب الجبسية في العراق. المؤتمر العلمي الخامس لمجلس البحث العلمي (علوم التربة /القسم الأول). 7-11 تشرين الأول، بغداد، العراق.

2- كاطع، حسن حميد واحمد صالح محيميد (2002). العلاقة بين الوحدات الجيومورفولوجية وتوزيع وحدات الترب في منطقة غرب بحيرة الرزازة، المجلة العراقية لعلوم التربة، 1(2): 129-140.

3- كاطع، حسن حميد؛ احمد صالح محيميد وقاسم محمود السعدي (2002a). أساليب دراسة الانعكاسات لبعض المناطق الصحراوية في العراق. مجلة العلوم الزراعية العراقية، 33(6):37-44.

4- كاطع، حسن حميد؛ احمد صالح محيميد وقاسم محمود السعدي (2002 b). استخدام النظام الرقمي للبيانات الفضائية في أعمال مسوح الترب في المناطق الجافة من العراق. المجلة العلمية. كلية الزراعة- جامعة القاهرة، المؤتمر الثاني للتقنيات الحديثة في الزراعة، 28-30 أكتوبر.

5- لولو، عبد الرحيم (1994). استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد في مسح وتصنيف الترب في سوريا. مجلة الاستشعار عن بعد – دمشق، جمهورية سوريا العربية.

6- سليم، قاسم أحمد (2001). تأثير نوعية ماء الري وطريقة اضافته في صفات الترب الجبسية لمنطقة الدور. اطروحة دكتوراة – كلية الزراعة – جامعة بغداد، العراق.

7- Al-Mahawili, S. M. H. (1983). Satellite image interpretation and laboratory spectral measurements of saline and gypsiferous soil of west Baghdad. MSc thesis, Purdue University. USA.

8- Barzanji, A. F. (1973). Gypsiferous soils of Iraq. Ph.D Thesis, University of Gent, Belgium.

9- Baumgardner, M. F. (1982). Spectral properties of soils. Annual report Purdue University, west Lafayette-Indiana, USA.

10- Baumgardner M. F. and the LPRS staff (1980). Extension to Laboratory measured soil spectral to field condition. Soil Sci. Soc. Am. J., 44:1161-1165e.

11- Black, C. A. (1965). Methods of soils analysis. Amer. Soc. Agron. (9) parts 2. Madson, Wisconsin, USA.

12- ERDAS. (1995). Users guide for PC and PC Kit Users.8.2 edition Erdas INC. Atlanta MG.A.

13- ESA. (1994). Earth Observation Quartet. Pub. Division ESTEC. noord wijk (45), sept.44.

14- FAO. (1982). Application of Remote Sensing. Land Resource (6), Rome.

15- FAO. (1990). Use of high resolution Satellite data and GIS for soil Erosion mapping. pilot study in Brazil (RSC) Rome.

16- Lillesand, T. M. and R. W. Kiefer (2000). Remote Sensing and Image Interpretation, 4th. John Wiley and Sons Inc. USA.

17- Mathues, H. R.; R. L. Cunning ham and G.W Paterson (1973). Application of multi spectral remote Sensing to-Soil Survey research in southeastern Pennsylvania soil sci. soc. Am., 37:88-93e.

18- Mulder, M. A. (1986). Remote Sensing in Soil Science. Agriculture University of Wageningen.

19- Soil Surrey Staff (1993). Soil Survey Manual. USDA Handbook (18).

20- Soil Surrey Staff (1999). Soil Taxonomy. USDA Handbook (436). 2nd. ed. Washington. D.C.
21- Verstappen, H. (1977). The Remote Sensing in Geomorphology. Elsevier Sientific pub. Amsterdam.
22- Zuidam, R. A. (1979). Terrain analysis and classification Using Aerial Photograph. Ageomorphological Approach. I. T. C Textbook of Photo - Interpretation. 5, Chapter 6.

APPLICATION OF REMOTE SENSING TECHNIQUES FOR IDENTIFICATION AND DELINEATION OF GYPSIFEROUS SOILS FOR EAST TIGRES AREA (SALAHADDIN GOV.)

K. I. Mukhlef * K. A. Saliem * H. H. Gatee **

ABSTRACT

Visual Interpretation of Landsat-2- MSS and spectral reflectance curves, with digital unsupervised classification techniques were used to study the gypsiferous soils, other soils and soil conditions at Salahaddin governorate with an area about 2500 km^2 situated between 34º 35¯ – 34º 25¯ N and 44º 10¯ - 43º 45¯ E. Thematic mapper (TM) data from Landsat-6 were analyzed by computer assisted of unsupervised classification. The results indicated that application of remote sensing technology to delineation of soil types and conditions was feasible quick timely and accurate. The results of digital classification indicate the presence of the following land covers: Water bodies, soils, vegetations, sand dune and salts accumulation. The results of reflectance showed the relation between land quality and soil properties of the surface horizons and reflectance data. This study showed a high capability of using remote sensing (digital analysis) in soil survey to identify gypsiferous soil and delineation with reduces time and cost.

*** State Board for Agric. Res., Ministry of Agric., Baghdad, Iraq.**
**** Ministry of Water Resources, Baghdad, Iraq.**