مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية المجلد(13) العدد(2)–(2013)
ISSN-1813-1646

الخواص الانعكاسية الطيفية لترب أراضي المراعي المتدهورة وعلاقتها بصفات التربة الفيزياوية والكيمياوية

اياد عبدالله خلف
جامعة تكريت/كلية الزراعة/ قسم علوم التربة والموارد المائية

جاسم خلف شلال
جامعة الموصل/كلية الزراعة والغابات / قسم علوم التربة والموارد المائية

الخلاصة

شملت الدراسة على تحديد واختيار مواقع ممثلة لدراسة الخواص الانعكاسية الطيفية لترب أراضي المراعي، والقيام بالتحريات والإجراءات الحقلية المتضمنة جمع واستحصال نماذج ترب ممثلة لأراضي المراعي وتقييم حالة التدهور حقليا وفق المعايير التي وضعها العالم Dregne، (1983) واعتمدت من قبل منظمة الـ (FAO) و(UNEP) في عمل ورسم خارطة التصحر وتدهور الأراضي في العالم، بعد جلب نماذج الترب إلى المختبر تم طحنها ونخلها بمنخل سعة ثقوبه 2ملم ثم اجر عليها القياسات والتحاليل الفيزياوية والكيمياوية والتي شملت على تقدير نسجة التربة ومحتوى المادة العضوية ومحتوى كاربونات الكالسيوم ومحتوى الجبس ودرجة التوصيل الكهربائي(Ec) ودرجة تفاعل التربة (PH)، ثم اخذ جزء من نموذج التربة ووضع في أطباق منتظمة كالطباق بتري وتم قاس الانعكاسية الطيفية باستخدام جهاز قياس الانعكاسية الطيفية الـ (Spectroradiometer)، ووجد من خلال النتائج بان هناك علاقة بين صفات الترب الفيزياوية والكيمياوية لترب أراضي المراعي والانعكاسية الطيفية، حيث تراوحت قيم الانعكاسية بين (55– 77)%، فأعلى قيمة انعكاسية في موقع تلول الباج والبالغة (77)% اذ أقوى علاقة انحدار كانت بين الانعكاسية الطيفية ومحتوى الجبس حيث بلغت قيمة R^2 (0.92). وبالتالي فممكن استخدامها كصفات مميزة لتحديد وتشخيص تدهور الأراضي وتصحرها، ووجد من خلال النتائج بان الترب ذات المحتوى العالي من الجبس كانت ذات سلوك طيفي مميز إذا ماقورنت بالترب الأخرى.

الكلمات الدالة : خواص انعكاسية ، اراضي ، ترب

للمراسلة : اياد عبدالله خلف جامعة تكريت/كلية الزراعة/ قسم علوم التربة والموارد المائية

الاستلام: 15-11-2011

القبول : 5-8-2012

Spectral reflectance properties for soil rangeland degradation and relationship with physical and chemical soil properties

Aiad Abdullah khalaf
Department of Soil and Water resource Sciences
Tikrit university of Iraq

Jasim Khalaf ShallaL
Department of Soil and Water resource Sciences
Mosul University of Iraq

Key Words: Soil , rangeland , physical

Correspondence: Aiad Abdullah khalaf Department of Soil and Water resource Science-Tikrit University

Received: **15-11-2011**
Accepted: 5-8-2012

Abstract

The study included choose and delineation representative locations for studies soil reflectance properties soil rangeland. And making investigation and performance and involves addition soil sample representative locations for rangeland and to evaluation of status degradation for rangelands depending on criteria international described by Scientist Dregne, (1983) were considered by the FAO and UNEP in doing and drawing the desertification map and soil degradation in the world. The samples were brought to the lab, which involved on preparing soil samples from drying, grind and sieve out, to make some of determination and measurements physical and chemical on the soil sample which involves texture, organic matter, $CaCO_3$, $CaSO_4$. $2H_2O$, Ec, and pH. And to take part from soil sample and inputting in the dish as the dish patry account the values of soil reflectance -for the first time -directly by using Spectroradiometer. there is relationship between chemical, physical soil properties rangelands and spectral reflectance where wobble value reflectance (55- 77)% , where greater value in Tlool –Albag is occurred (77)% where is stronge regressionrelationship between reflectance and gypsum content which occurred value regression(0.92). On the basis using as properties distinguish delineation and diagnostic land degradation and desertification. And founding that soil which contain highly gypsum content was the spectral behavior distinguish compared with soil another.

المقدمة

أراضي المراعي الطبيعية تعد جزءاً هاماً من الموارد الطبيعية المتجددة ، ولها أهمية خاصة في النظام والتوازن البيئي في المناطق الجافة وشبه الجافة، وتشغل أراضي المراعي في العراق حوالي 453 ألف كم^2، أي تشكل نسبة 46% من المساحة الكلية للقطر(سنكري، 1994). وبسبب التغيرات المناخية الحاصلة في العالم وفي المنطقة خلال السنوات الأخيرة التي أدت إلى ارتفاع درجات الحرارة وانخفاض معدلات الأمطار السنوية الساقطة وزيادة العواصف الغبارية فإنها ساعدت على تدهور الأراضي وانتشار ظاهرة التصحر والمساحات المهددة بمخاطرها وآثارها. لذلك فان الانعكاسية تتأثر بالصفات الكيمياوية والفيزياوية للتربة خصوصاً محتوى الدبال والنسجة واكاسيد الحديد والمعادن والجبس والأملاح الذائبة، فضلاً عن الدور المهم الذي يلعبه كل من المحتوى الرطوبي وخشونة السطح. وهناك محاولة للباحث AL-Rajehy ،(2002) لتحديد العلاقة بين الانعكاسية الطيفية في الطول الموجي (250–2500) نانومتر مع خواص مكونات التربة التي اختار منها (الطين والرمل والكالسيوم والبوتاسيوم والمغنسيوم والصوديوم والفسفور والخارصين، فضلا عن درجة تفاعل التربة)، وتوصل إلى بعض النتائج منها أن هناك علاقة قوية بين الانعكاسية الطيفية وصفات التربة، وان نسبة الطين أعطت سلوكيات متعددة في موديلات الانعكاسية. وان بعض صفات التربة(المادة العضوية، اكاسيد الحديد) حققت ارتباطاً عالياً مع قيم الانعكاسية ضمن الجزء المرئي والأشعة تحت الحمراء القصيرة من المنطقة الموجية، وأشارت Karavanova وآخرون، (2000) بان من أهم الصفات الفيزياوية والكيمياوية التي تؤثر في الانعكاسية الطيفية للتربة هي محتوى الدبال والأملاح ومحتوى الكاربونات والجبس. ومن خلال دراستها للخواص الانعكاسية الطيفية لترب المناطق الجافة وشبه الجافة في أوزبكستان، وجدت بان هناك ارتباطاً معنوياً بين مكونات التربة (الدبال والأملاح والجبس والكاربونات) والتي تختلف كمياً من تربة إلى أخرى مع الانعكاسية الطيفية. فقد أشار Atezberger، (2002) إلى أن المادة العضوية ومكوناتها لها تأثير قوي على الانعكاسية الطيفية خصوصاً عندما تزداد نسبة المادة العضوية عن (2%) وعندما يقل مستواها عن (2%) سوف يقل تأثيرها بسبب مكونات التربة الأخرى. أما Stoner ،(1979) أشار إلى أن الترب الجبسية يمكن تمييزها عن الترب الأخرى بسبب وجود حزم امتصاص للماء مابين (1330–1650) نانومتر، وهذا يعود لوجود جزيئات الماء على الجبس. أما الترب الكلسية فيمكن تمييزها عند حزم امتصاص (2250–2350) و(2380–2465) نانومتر بسبب التذبذب الداخلي لايون الكاربون في كاربونات الكالسيوم. ودرس Makhamreh، (2006) تقييم نوعية الترب ومراحل تطورها باستخدام الانعكاسية الطيفية مستخدماً جهاز قياس الانعكاسية Spectroradiometer ضمن المدى 0.35– 2.5 مايكرومتر في الأردن كجزء من مناطق حوض البحر الأبيض المتوسط، ووجد بان محتوى كاربونات الكالسيوم تلعب دوراً مهماً في الترب المتطورة من مادة أم كلسية وخصوصاً في المناطق الجافة وشبه الجافة. واستخدم Ben-Dor وآخرون، (2010) ثلاث أجهزة مختلفة من أجهزة قياس الانعكاسية الطيفية Spectroradiometer لتحديد أوجه التشابه والاختلاف في قياس الانعكاسية الطيفية للترب، وأكد بان هذه الأجهزة حققت انتشاراً واسعاً وعالمياً وذلك لإمكانية تطبيقها واستخدامها في تقييم ورصد الموارد الطبيعية من ماء وتربة وغطاء نباتي وصخور. وتهدف الدراسة إلى تحديد العلاقة بين الخواص الانعكاسية الطيفية وصفات التربة الفيزياوية والكيمياوية، واستخدام جهاز قياس الانعكاسية الطيفية Spectroradiometer لقياس وحساب انعكاسية الترب، وتقييم حالة التدهور حقليا وفق المعايير العالمية التي وضعها العالم Dregne، (1983).

مواد وطرائق البحث

اختيار مواقع الدراسة:تم اختيار عدد من المواقع الممثلة لدراسة الخواص الانعكاسية لترب أراضي المراعي والتي تقع ضمن ظروف مناخية مختلفة من حيث معدلات الأمطار ودرجات الحرارة، وتمثل مناطق مختلفة ومتباينة من حيث درجات وأسباب وعمليات التدهور، وذات تباين وتفاوت في صفاتها الفيزياوية والكيمياوية. وبناءاً على ذلك فان الدراسة شملت على مواقع تلكيف وبعشيقة والحضر(المحمي وغير المحمي) وتل عبطه والشرقاط وتلول الباج.

التحريات والإجراءات الحقلية: بعد تحديد مواقع الدراسة الآنفة الذكر، تضمن العمل الحقلي القيام بجولات حقلية والتحري عن مواقع الدراسة وتم تسجيل كافة الملاحظات والمعلومات الحقلية عن طبيعة الاستخدام وصفات شكل سطح الأرض وحالة الغطاء النباتي حتى تسهل علينا اتخاذ الإجراءات الحقلية التالية:

استحصال نماذج التربة: تم استحصال نماذج تربة من الطبقة السطحية ممثلة لدراسة الخواص الانعكاسية لترب أراضي المراعي من كل منطقة من المناطق ووضعت هذه النماذج في أكياس نايلون سعة 2 كغم ، ثم جلبت إلى المختبر لدراسة الصفات الفيزياوية والكيمياوية لترب مواقع الدرسة، فضلا عن قياس الانعكاسية الطيفية.

تقييم حالة التدهور حقلياً: تضمن التقييم الحقلي على القيام بجمع كافة المعلومات والبيانات المتعلقة بطبيعة الاستخدام واستعمالات الأراضي والطبوغرافية وحالة الغطاء النباتي ونوع ودرجة التعرية والانجراف والمناخ السائد... وغيرها. وبناءاً على التحريات الحقلية التي أجريت في مناطق الدراسة، تم تحديد وتقييم درجات تدهور التربة والغطاء النباتي(التصحر)لها بالاعتماد على المعايير(Criteria) التي وضعت من قبل العالم Dregne، (1983)، والتي اعتمدت من قبل منظمة الغذاء والزراعة (Food and Agriculture Organization،FAO) وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP-United National Environment Programme) في عمل خارطة التصحر وتدهور الأراضي في العالم.

العمل والإجراءات المختبرية: بعد تجفيف نماذج التربة هوائياً، تم طحنها ونخلها بمنخل سعة ثقوبه (2) ملم ووضعت على كل نموذج كارت أو بطاقة التعريف الخاصة فيه، وبذلك أصبحت نماذج التربة جاهزة لإجراء التحاليل والقياسات الفيزياوية والكيمياوية. إذ تم تقدير نسجة التربة (التوزيع الحجمي لدقائق التربة) حسب ما جاء في طريقة Gee وBauder، (1986). وتم تقدير الكثافة الظاهرية بطريقةCore method (الاسطوانة) كما أشار إليها Black وHartge، (1986). أما المسامية فتم حسابها من خلال العلاقة الرياضية بين الكثافة الظاهرية والكثافة الحقيقة الواردة في Page وآخرون، (1982). وتم قياس التوصيل الكهربائي (EC)، درجة تفاعل التربة (PH)وذلك بعمل مستخلص التربة وبنسبة (1:1)، كما جاء في Page وآخرون، (1982)، وتم تقدير الجبس بطريقة ترسيب الراشح بالأسيتون حسب ما ذكره Richards، (1954). وتم تقدير كاربونات الكالسيوم بطريقة التسحيح وذلك باستخدام حامض (HCL) تركيزه (1N) وتسحيحه مع (NaoH) بتركيز (1N) وهذا وفق ما جاء في كتاب Ryan وآخرون، (1996). وتم تقدير المادة العضوية وذلك باستخدام طريقة التسحيح مع كبريتات الحديدوز الامونياكي وفق ما جاء في كتاب Tandon، (1998).

قياس الانعكاسية الطيفية لترب أراضي المراعي: تم وضع نموذج تربة منخول بمنخل 2 ملم ومجفف قبل ذلك هوائياً حتى نتجنب التأثير المباشر لرطوبة التربة على القياس حسب ما أشارت إليه الدراسات في طبق أو علبة منتظمة (كطبق بتري) عمقه 12 ملم وقطره 55 ملم مع امتلاء الطبق بالكامل، ثم يتم إزالة الجزء الزائد مع تسوية وتعديل السطح الخارجي للنموذج ثم يتم اخذ القياس والذي يعبر عن الانعكاسية كنسبة مئوية نسبة للون الأبيض ويعطي ذلك على شكل منحنى وبأطوال موجية متعددة وفق ماذكره Makhamrel، (2006) و Ben-dor وآخرون، (2010).

النتائج والمناقشة

الصفات الفيزياوية والكيمياوية لترب مواقع الدراسة

تشير النتائج في الجدول(1) إلى وجود تباين واختلاف بين المواقع من حيث محتواها من مفصولات التربة، إذ وجد هناك سيادة لمفصول الرمل في بعض المواقع، بينما هناك سيادة لمفصول الطين في مواقع أخرى. وجد أعلى محتوى للرمل في مواقع الشرقاط والحضر المحمي والحضر غير المحمي ، إذ بلغ محتوى الرمل (870.01، 846.60، 654.8) على التوالي. بينما نلاحظ بان مواقع بعشيقة وتلكيف على العكس تماماً إذ وجد انخفاضاً واضحاً لهذه المواقع من حيث محتواها من الرمل، إذ بلغت (244.00، 137.10). في حين نلاحظ بان مواقع الشرقاط والحضر محمي والحضر غير محمي ذات محتوى منخفض من الطين. نلاحظ بان اغلب مواقع الدراسة كانت تتراوح بين رملية مزيجية إلى طينية غرينية، وكان أعلى محتوى للغرين في موقعي تلكيف وبعشيقة إذ بلغ محتواها (465.9، 430.2) غم.كغم−1 على التوالي واقل محتوى في المواقع الأخرى.

وعليه نجد بان المواقع التي تقع إلى الشمال من محافظة نينوى ذات محتوى من الطين أعلى إذا ماقورن ببقية المواقع، بينما المواقع التي تقع إلى الجنوب من محافظة نينوى والتي تقع ضمن أراضي الجزيرة فكانت تتراوح نسجتها بين رملية ورملية مزيجيه، وهذا مايجعل كون الترب في هذه الأراضي أكثر عرضة لعوامل التدهور والتصحر ودرجات التدهور فيها شديدة وشديدة جداً مقارنة بالمناطق الشمالية ذات درجات التدهور الخفيفة والمعتدلة، فضلاً عن طبيعة الظروف المناخية السائدة التي تتحدد في مدى مقاومة هذه الترب للتعرية والانجراف.

جدول (1): بعض الصفات الفيزياوية لترب مواقع الدراسة.

الموقع	التوزيع الحجمي لدقائق التربة (غم.كغم-1)			النسجة	الكثافة الظاهرية (غم.سم-3)	المسامية
	الرمل	الغرين	الطين			
بعشيقة	244.1	430.2	325.7	طينية مزيجيه غرينية	1.39	47.55
تلكيف	137.1	465.9	397.0	طينية مزيجية	1.35	49.06
تل عبطه	305.9	297.1	397.0	طينية مزيجية	1.27	52.08
الحضر محمي	846.0	77.0	77.0	رملية مزيجيه	1.41	46.79
الحضر غير المحمي	654.8	159.3	185.9	رملية مزيجيه	1.35	49.06
الشرقاط	870.1	58.2	71.7	رملية	1.59	40.00
تلول الباج	585.3	292.1	122.7	رملية مزيجية	1.32	50.19

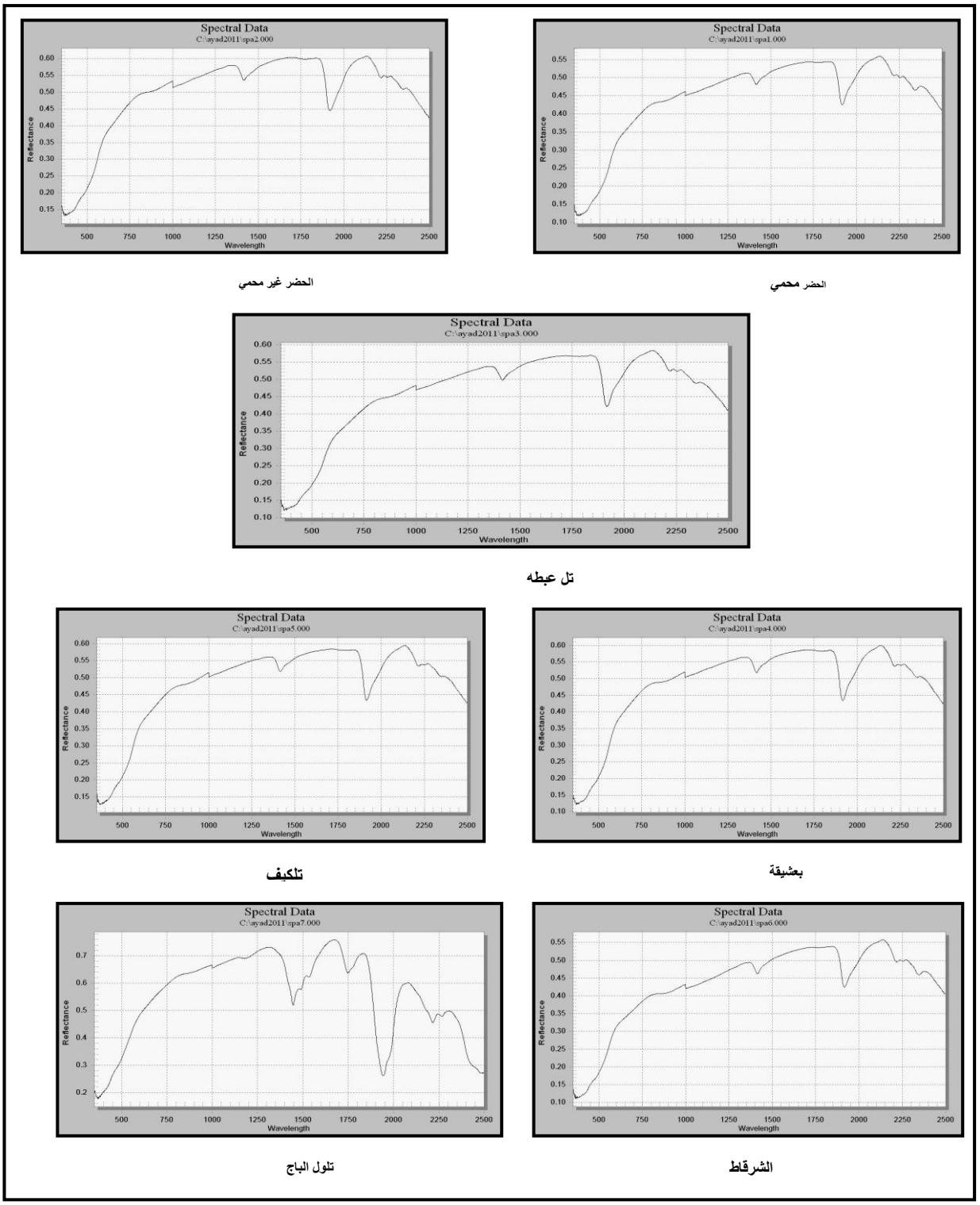
وتشير النتائج إلى إن محتوى الترب من المادة العضوية يختلف ويتباين حسب مواقع الدراسة. إذ لوحظ من الجدول (2) بان أعلى محتوى للمادة العضوية كان في مواقع تلكيف وبعشيقة والحضر محمي، إذ بلغ (15.2، 13.1، 13.5) غم. كغم-1على التوالي، أما مواقع الشرقاط وتلول الباج والحضر غير المحمي، فكان محتواها اقل مقارنة بالمواقع المذكورة آنفاً إذ بلغ (11.3،10.7، 12.2)غم. كغم-1. وعليه نجد بان محتوى الترب من المادة العضوية منخفض في جميع مواقع الدراسة، وخاصةً في المناطق التي تكون ضمن أراضي الجزيرة الشمالية والمتمثلة بالحضر والشرقاط وتلول الباج وهذه النتائج جاءت متفقة مع ما أشار إليه Dregne، (1976) إلى إن انخفاض محتوى ترب المناطق الجافة وشبه الجافة من المادة العضوية يعزى إلى الظروف المناخية السائدة في المنطقة والتي تتميز بارتفاع درجات الحرارة التي تعجل من سرعة تحلل المادة العضوية وتحطيمها مع قلة سقوط الأمطار وندرة الغطاء النباتي وبذلك تكون هذه العوامل هي المسؤولة بشكل وآخر عن انخفاض محتوى الترب من المادة العضوية من الشمال إلى الجنوب وهذا مايجعل كون هذه المواقع أكثر تعرضاً لعوامل التدهور والتصحر فضلاً عن زيادة قابليتها للتعرية الريحية. ولوحظ بان مواقع الدراسة تتفاوت من حيث محتواها من كاربونات الكالسيوم، فبلغ أعلى محتوى في موقعي تلكيف وبعشيقة والذي وصل محتواها من كاربونات الكالسيوم إلى (403.2، 354.4) غم.كغم$^{-1}$. إما المواقع الأخرى فنلاحظ هناك انخفاضاً في محتواها من كاربونات الكالسيوم إذا ماقورنت بالمواقع المذكورة آنفاً. إذ بلغ محتوى مواقع الحضر والشرقاط وتلول الباج (161.3، 158.4، 172.8) غم.كغم-1. وجد من خلال النتائج بان أعلى محتوى للجبس كان في موقعي تلول الباج والحضر غير المحمي، فكان محتوى الجبس في موقع تلول الباج (520)غم. كغم-1، بينما في موقع الحضر غير المحمي بلغ (184)غم.كغم-1. وعليه نلاحظ بان مواقع الحضر وتلول الباج فيها محتويات عالية من الجبس ولذلك تعد من الترب الجبسية (Gypsiferous soil)، وهذا يرجع إلى كون أن مادة أصلها مكونه من صخور جبسية، وعليه فان هذه الترب ونتيجة لتركيبها الكيميائي وطبيعة مادتها الأم والظروف المناخية القاسية تعد الأكثر عرضة لعوامل وعمليات التدهور والتصحر، لذلك فان أي تطبيق خاطئ في إدارة هذه الترب فإن تعرضها لواحد أو أكثر من عمليات التدهور مثل زراعة المناطق الهامشية وإزالة الغطاء النباتي وتفكك التربة. ولوحظ من الجدول(2) بان قيم التوصل الكهربائي (Ec) كانت ذات تفاوت نسبي بين المواقع، وهذا التفاوت قد يرجع إلى اختلاف هذه المواقع فيزوغرافياً إذ بعضها يقع ضمن أراضي الجزيرة ومنها مايقع ضمن أقدام التلال. فوجد من خلال النتائج بان مواقع تلول الباج والحضر (محمي وغير محمي) وتل عبطه ذات قيم توصيل كهربائي (Ec) (2.33، 0.62.، 2.43، 0.75) دسيسمنز.م-1 وكانت في مواقع تلكيف وبعشيقة تراوحت بين (0.25- 0.95) دسيسمنز. م-1 . لذلك فان درجة التوصيل الكهربائي تعد من المؤشرات التي يعتمد عليها في تحديد درجات تدهور الترب وتصحرها وذلك حسب المعايير التي جاء بها العالم Dregne، (1983). أشارت النتائج بان جميع مواقع الدراسة ذات درجة تفاعل قاعدية. إذ تراوحت بين (7.0- 8.25) تقريباً. لكن نلاحظ بان هناك تفوق لترب بعشيقة وتلكيف في درجة تفاعلها على بقية المواقع، فكانت في موقع بعشيقة (8.17)، والسبب في ارتفاع الـ(pH) يعود إلى كون الترب في هذه المناطق متكونة من مادة أصل ذات صخور كلسية والتي تكون ذات درجة تفاعل تتراوح بين (7.6- 8.2) حسب ماذكره(عواد، 1986). في حين كانت قيم الـ (pH) في المواقع الأخرى قاعدية وتراوحت بين (7.4-7.7).

جدول(2): بعض الصفات الكيمياوية لترب مواقع الدراسة.

الموقع	المادة العضوية	كاربونات الكالسيوم	الجبس	Ec	PH
	غم. كغم−1			دسيسمنز.م−1	
	OM	$CaCO_3$	$CaSO_4.2H_2O$		
الحضر محمي	13.5	161.3	20.5	0.62	7.69
الحضر غير محمي	12.2	206.4	184	2.43	7.76
تل عبطه	12.57	288	19.2	0.75	7.59
بعشيقة	13.1	354.4	15.2	0.32	8.17
تلكيف	15.2	403.3	10.3	0.31	7.66
الشرقاط	11.3	158.4	16	0.49	7.63
تلول الباج	10.7	172.8	520	2.33	7.53

منحنيات الخواص الانعكاسية الطيفية لترب أراضي المراعي:

تعد الخواص الانعكاسية الطيفية من الأمور المهمة والضرورية في مجال استخدام التقنات الحديثة في دراسة مشكلة تدهور الأراضي ومنها التحسس النائي باعتباره أداة قوية وفعالة في مثل هذه الدراسات، إذ أشارت نتائج البحوث والدراسات السابقة إلى أهمية تحديد ومعرفة الخواص الانعكاسية الطيفية للتربة لما لها من علاقة وثيقة ومهمة بصفات التربة المختلفة ومنها لون التربة وانعكاسيتها(الدليمي، 2007) والتي أطلق عليها حديثاً بالخواص البصرية للتربة(Optical Soil Properties). فمن اجل الوقوف على حالة التدهور لأراضي المراعي، فتعد معرفة وتشخيص الخواص الانعكاسية الطيفية لترب مواقع الدراسة واحدة من العناصر المهمة والأساسية في إدارة المراعي الطبيعية. لذلك تم اعتماد جهاز قياس الانعكاسية الطيفية، وذلك لقياس الانعكاسية الطيفية لترب المواقع المختلفة، فضلاً عن كون الانعكاسية، تعد واحدة من الصفات البصرية التي تعكس واقع وسلوك الصفات الأخرى سواء كانت فيزياوية أو كيمياوية للترب، أي لكل تربة خواص تميزها عن غيرها من الترب وذلك من خلال التوقيع الطيفي (Spectral signatures) التي تعكسه تلك الصفات سواء كانت بصورة منفردة، أو متداخلة، من خلال القراءات التي حصلنا عليها من الجهاز على شكل منحنى لكل موقع من المواقع، فضلاً عن تزويدنا بمنحنى ممكن خلاله مقارنة المواقع مجتمعةً أو بين مواقع محددة مع مواقع أخرى، وهذه المنحنيات تعطي قيم الانعكاسية ضمن الأطوال الموجية المحصور بين(350–2500)نانومتر،وهو المدى الممكن للجهاز. إذ جميع الصفات تكون حساسة لهذا المدى من الأطوال الموجية، وأشارت اغلب الدراسات بان انعكاسية الترب تزداد مع الطول الموجي، إلا إن هذه الزيادة تتفاوت بين الترب نتيجة صفات التربة المختلفة وتعكسها كبصمة طيفية. ونلاحظ من خلال الشكل(1)، بان أعلى قيمة للانعكاسية الطيفية في موقع الحضر محمي قد بلغت(56)% عند الطول الموجي 2100 نانومتر تقريباً، مع ملاحظة حزم امتصاص الماء بشكل واضح (Water absorption band)عند الطول الموجي (1850–1900)نانومتر، ويعود السبب في ذلك إلى نسبة الرطوبة في الترب والتي تكون حساسة لهذا المدى من الطول الموجي، إذ تصبح هذه الحزم عريضة وعميقة مع زيادة المحتوى الرطوبي حسب ماذكره Mulders، (1987)، في حين بلغت أعلى قيمة للانعكاسية في موقع الحضر غير المحمي ضمن الطول الموجي 2100 نانومتر أيضاً (61)% وكذلك سجلت أعلى سلوكاً للانعكاسية الطيفية ضمن الأطوال الموجية الأخرى، فنلاحظ من المنحنى وعند طول موجي (1000)نانومتر على سبيل المثال فان نسبة الانعكاسية الطيفية قد وصلت (53)%، بينما كانت في موقع الحضر المحمي (46)% تقريباً. ونجد بان موقع تل عبطه قد بلغت أعلى قيمة للانعكاسية ضمن نفس المدى (58)%، وبلغت عند الطول الموجي (1000)نانومتر (48)%، في حين كانت قيم الانعكاسية الطيفية متقاربة في موقعي تلكيف وبعشيقة، وبلغت أعلى قيمة للانعكاسية الطيفية(60 و 59)% عند الطول الموجي(2100)نانومتر، وبلغت عند الطول الموجي (1000)نانومتر (52و 51) % على التوالي. أما موقع الشرقاط فأعلى انعكاسية قد بلغت (56)% ضمن نفس المدى من الطول الموجي، في حين وجد من خلال المنحنى الخاص بموقع تلول الباج بأنه أعطى قيمة عالية جداً للانعكاسية الطيفية إذا ماقورنت بالمواقع الأخرى، فأعلى نسبة انعكاس كانت في المدى(1650) نانومتر والبالغة (77)%، ولوحظت حزم امتصاص بشكل واضح ومميز لم نشاهدها في المواقع الأخرى ضمن المدى الطيفي الذي حصل فيه امتصاص للمواقع الأخرى (1900–1950)، إذ بلغت نسبة الانعكاسية (26)% بسبب تأثير المحتوى الرطوبي.

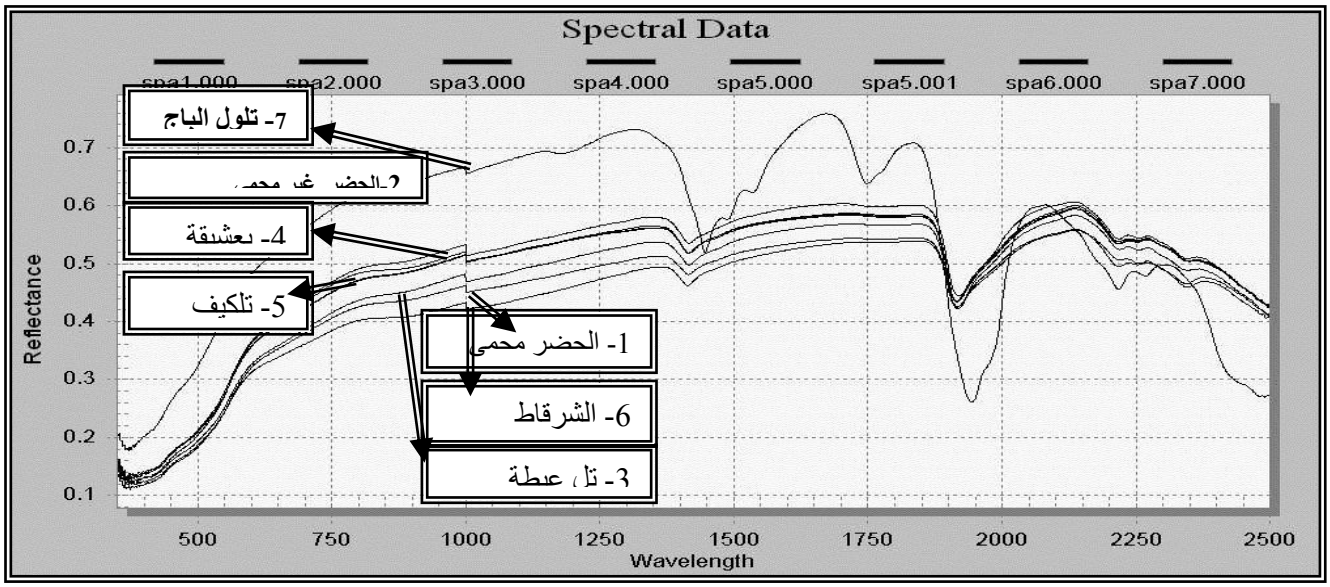


الشكل(1) منحنيات الخواص الانعكاسية الطيفية لترب مواقع الدراسة.

العلاقة بين الخواص الانعكاسية الطيفية وصفات الترب الفيزياوية والكيمياوية

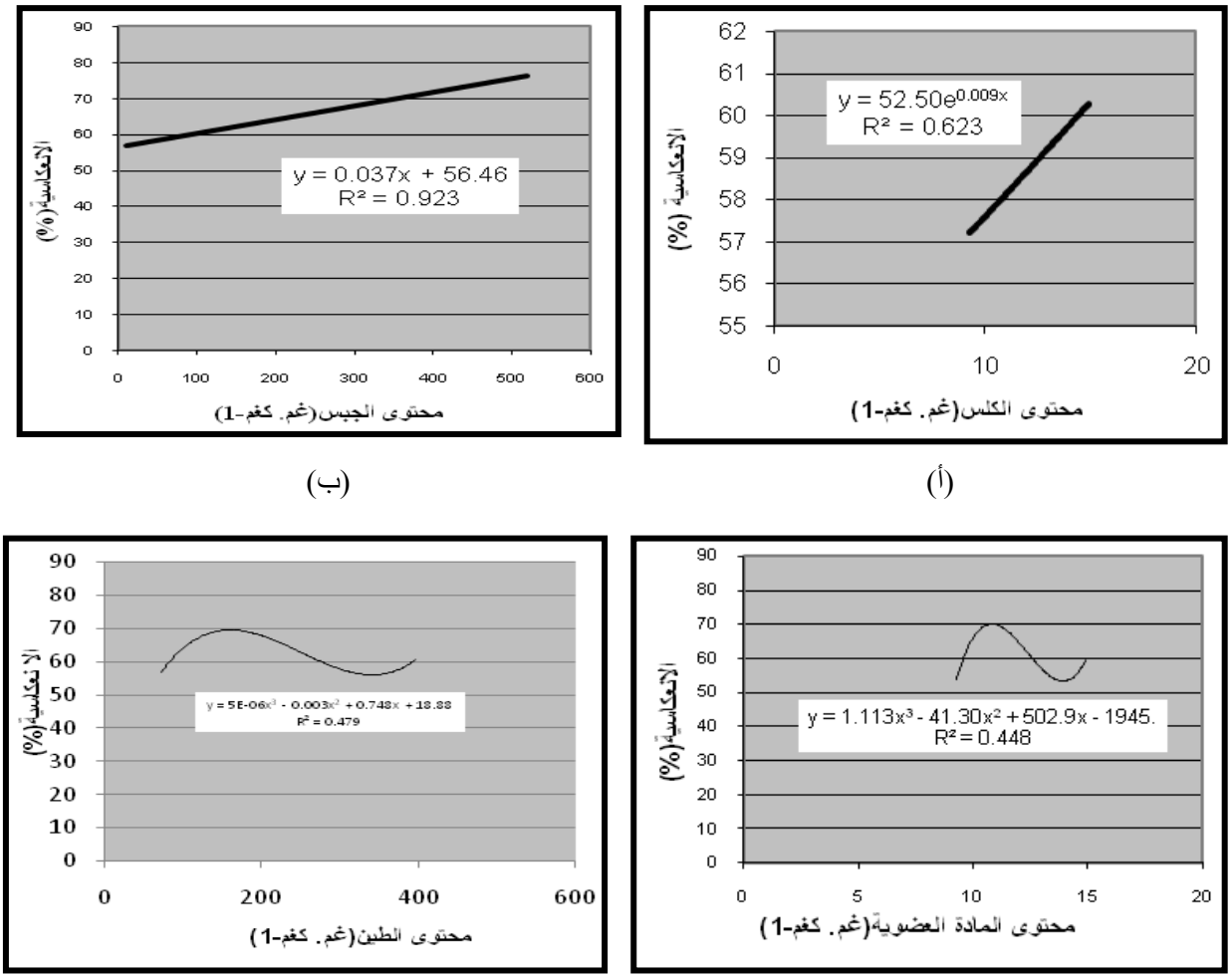
يشير منحنى الخواص الانعكاسية الطيفية كما في الشكل (2) بان هناك تباين واختلاف في السلوك الطيفي لترب مواقع الدراسة، فهذا يرجع إلى الصفات وطبيعة تكوين الترب وتطورها الناتج عن عوامل وعمليات تكوين التربة، فنجد بان أعلى انعكاسية قد تحققت في موقعي تلول الباج(7) والحضر غير المحمي(2)، بسبب محتواها العالي للجبس حسب ما وجد من خلال نتائج التحليل المختبري، أما سبب الانخفاض الكبير الذي حصل في الانعكاسية كحزمة امتصاص قوية جداً، فربما يرجع

إلى محتوى الجبس من جزيئات المـــاء إذا مـــاقورن بالصـــفات الأخرى، ومن ذلك نؤكد على أهمية دراسة السلوك الطيفي للترب الجبسية وعند أطوال موجية مختلفة، لكون الجبس أعطى أعلـــى قيمة للانعكاسية في طول موجي (1650)نانومتر تقريبـــاً، وهـــذا يتفق مع ماجاء به Stoner، (1979). أما الترب الكلسية فـــيمكن تمييزها عند حزم امتصاص (2250–2350) و(2380–2465) نانومتر، وهذا ماوجد في موقعي بعشيقة(4) وتلكيف (5) فكانـــت ذات سلوك طيفي متقارب جداً، وانعكاسية عالية نسبياً ناتجة عـــن المحتوى العالي لكاربونات الكالسيوم في هذه المواقع وهذا يتفـــق مـــع ماتوصـــل إليـــه Thomasson وآخـــرون،(2001) و Makhamreh، (2006)، وسبب تقارب الموقعين من بعضـــهما ربما يعزى إلى طبيعة تكوين وتطور هذه الترب التي تتكون مـــن مادة أصل واحدة وهي الصخور الكلسية التي تمتـــاز فيهـــا هـــذه المناطق، والتي تصل فيها نسبة الكلس إلـــى (40)%. عمومـــاً نلاحظ بان موقعي الحضر محمي(1) قد أعطى انعكاسية اقل من موقع الحضر غير المحمي، فهذا يرجع إلى ارتفاع محتوى محمية الحضر من المادة العضوية والتي تؤدي الى انخفاض الانعكاسية وهـــذا يتفـــق مـــع مـــا أشـــار إليـــه Atezberger (2002)، والداغستاني، (2003).



الشكل (2) منحنى الخواص الانعكاسية الطيفية لترب مواقع الدراسة.

بناءاً على ذلك وطبقاً لمنحنيات الانحدار الخطي التي توضح العلاقة بين بعض صفات التربة والانعكاسية الطيفية، نلاحظ بان هناك علاقة انحدار موجبة وقوية بين الانعكاسية الطيفية ومحتوى الجبس والكلس، إذ بلغت قيمة معامل التحديد R^2(0.92، 0.62) وكما في الشكل(3– أ و3– ب)، ووجد علاقة انحدار من الدرجة الثالثة مع محتوى المادة العضوية ومحتوى الطين إذ بلغت قيمة معامل التحديد R^2(0.44، 0.47) وكما في الشكل(3–ج و3– د) إلا أنها اقل ارتباطاً نتيجة للتأثير المتداخل مع الصفات الأخرى للتربة لكون التربة خليط معقد من صفات التربة الفيزيائية والكيميائية والمعدنية والبايلوجية والمورفولوجية.



(أ) (ب)

(ج) (د)

الشكل(3): منحنيات الانحدار الخطي بين الانعكاسية الطيفية(%) وبعض صفات ترب مواقع الدراسة.

تقييم حالة التدهور لأراضي المراعي:

بناءاً على الملاحظات الحقلية للمواقع واعتماداً للمعايير الموضوعة التي شملت تحديد حالة التدهور ومعاينة الغطاء النباتي والطبوغرافية وحالة التعرية، فقد لوحظ أن هناك اختلافات واضحة في طبيعة ونوع وكثافة توزيع الغطاء النباتي في المواقع كما في الجدول (3)، الذي أشارت نتائجه إلى أن درجات تدهور التربة في المنطقة المحمية لموقع الحضر كانت معتدلة إلى شديدة، وذات غطاء نباتي طبيعي متوسط واغلبه شجيرات شوك الشام وبعض النباتات الرعوية، فضلاً عن كون سطح الأرض ذات طبوغرافية مستوية ومظاهر وآثار واضحة للتعرية الريحية ويمكن وصفها من النوع الصفائحي، إلا إنها لم تعاني من مخاطر التملح. ووجد من خلال الملاحظات الحقلية بان هناك انتشاراً لحركة الرمال وبوادر لتكون الكثبان الرملية، مما يشير إلى تدهور التربة وتصحرها بشكل ملفت للاهتمام. أما في المنطقة غير المحمية فقد تميزت بارتفاع درجات التدهور فيها التي تراوحت مابين شديدة (Severe) وشديدة جداً(Very severe)، وذات غطاء نباتي طبيعي ضعيف جداً يكاد يكون معدوم في أكثر المناطق، ونتيجة لكون الأراضي ذات طبوغرافية مستوية، فهناك تجاوزات كبيرة على هذه الأراضي من حيث عمليات الحراثة التي لاتتناسب المنطقة وطبيعة الأرض مطلقاً، أما الغطاء النباتي الطبيعي فوجد انتشاراً للشوك والعاكول وبصورة متفرقة وضعيفة، وحالة التعرية فيها يمكن وصفها بأنها صفائحية شديدة، وخالية من ظاهرة التملح، ونجد من خلال النتائج بان منطقة تل عبطه ليست بأفضل حال من موقع الحضر، فتقع معظم الأراضي ضمن المرحلة الشديدة للتدهور، والغطاء النباتي الطبيعي السائد

جدول(3): المعلومات والملاحظات الحقلية لتحديد وتقييم حالة التدهور لمواقع الدراسة وفق معايير Dregne، (1983)

الموقع	درجة وحالة التدهور	استخدام واستعمالات الأراضي	الغطاء النباتي السائد	الطبوغرافية	التعرية	الملوحة	ملاحظات ومشاهدات حقلية
الحضر محمي	معتدلة إلى شديدة	أراضي مراعي	شجيرات شوك الشام ونباتات أخرى	مستوية	ريحية/معتدلة- شديدة من النوع الصفائحي	لاتوجد	هناك انتشار واضح للكثبان الرملية التي تدل على مظاهر التصحر
الحضر غير المحمي	شديدة إلى شديدة جدا	أراضي مراعي	بعض شجيرات الشوك والعاكول المتناثرة	مستوية إلى قليلة التموج	ريحية- شديد من النوع الصفائحي	لاتوجد	تعاني من فقدان الغطاء النباتي والكثبان الرملية
تل عبطه	معتدلة إلى شديدة	أراضي مراعي	نبات الحرمل	مستوية	مائية وريحية- شديدة	هناك مظاهر للتملح	تعاني المنطقة من مظاهر التملح
بعشيقة	خفيفة إلى معتدلة	أراضي مراعي	نباتات متنوعة /اغلبها كسوب اصفر	أقدام تلال ومتموجة	مائية – معتدلة	لاتوجد	هناك تجاوز على أراضي المراعي بزراعة بساتين الزيتون
تلكيف	خفيفة إلى معتدلة	أراضي مراعي	نباتات متنوعة وكثيف	متموجة	خفيفة	لاتوجد	لايوجد اهتمام بأراضي المراعي وعدم حمايتها وتحديد المناطق المخصصة للرعي
الشرقاط	شديدة إلى شديدة جدا	أراضي مراعي	شجيرات شوك الشام القليلة	مستوية	شديدة جدا – صفائية وأخدودية	لاتوجد	هناك تجمع واضح للرمال مكونة كثبان رملية قليلة
تلول الباج	معتدلة إلى شديدة	أراضي مراعي	شجيرات الشيح	متموجة	تعرية مائية أخدودية	هناك مظاهر للملوحة	تعني من حراثة الأرض والرعي الجائر

مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية المجلد(13) العدد(2)-(2013)
ISSN-1813-1646

عبارة عن نبات الحرمل السام الذي يعد احد المؤشرات على التدهور الحاصل في المنطقة، أما طبيعة الأرض فكانت ذات طبوغرافية مستوية إلى قليلة التموج، وهناك انتشار ومظاهر للتملح، وعليه فقد أدى انخفاض معدلات الأمطار الساقطة في السنوات الأخير وندرة الغطاء النباتي وانتشار لظاهر التملح وانخفاض منسوب المياه الجوفية إلى هجرة اغلب ساكنيها وخاصةً ممن يعتمدوا في معيشتهم على تربية الأغنام والإبل والتي أدى بالنتيجة إلى هلاكها. ووجد بان موقع بعشيقة كانت معظم أراضيه تقع ضمن مرحلة التدهور الخفيف والمعتدلة، وذات طبوغرافية متموجة وتقع ضمن أقدام التلال، فضلاً عن أراضي المراعي التي تمتاز بالجيدة إلا إن هناك تجاوز عليها، وذلك بتحويل معظم أراضي المرعي إلى بساتين الزيتون، مما أدى إلى انحسارها بشكل كبير، وتعاني بشكل ملحوظ من مظاهر التعرية المائية، وخاصةً على سفح الجبل والمناطق القريبة منه. لم نلاحظ أي انتشار وظهور للتملح، وكانت ذات غطاء نباتي معتدل إلى كثيف ومتنوع، ومن الملاحظات والمشاهدات الحقلية لم نلاحظ أي تواجد لنباتات الحرمل السامة وشوك الشام والعاكول والشيح وهذا مايميزها عن أراضي الجزيرة، وهذا ربما يرجع إلى طبيعة الترب والظروف المناخية السائدة. ولم يختلف الأمر كثيراً مع موقع تلكيف، بأنها تقع ضمن مرحلة التدهور الخفيف إلى معتدل، وتعد من مناطق المراعي الجيدة ذات الطبوغرافية المتموجة والغطاء النباتي متنوع وكثيف، وكانت التعرية خفيفة إلى معتدلة، ولم نلاحظ أي تواجد لظاهرة التملح. ووجد بان موقع الشرقاط، وضمن جزيرة الشرقاط تحديداً، قد بلغت درجة التدهور بين شديدة إلى شديدة جداً، وتعد من المناطق المهددة بالتصحر والتدهور، نظراً لانتشار وظهور الكثبان الرملية في المنطقة، والغطاء النباتي الضعيف جداً اغلبه شجيرات شوك الشام المتناثرة والترب المفككة ذات النسجة الخفيفة ، وهناك سيادة واضحة للتعرية الريحية والتي تراوحت بين تعرية صفائحية إلى أخدودية، وذات طبوغرافية مستوية، إلا إنها لم تكن من الأراضي التي تعاني من التملح، بل تعاني من العواصف الغبارية التي تعصف بالمنطقة في السنوات الأخيرة. أما موقع تلول الباج فكانت درجة التدهور معتدلة إلى شديدة، والأرض مستوية إلى متموجة، الغطاء النباتي الطبيعي السائد عبارة عن شجيرات الشيح المتناثرة، فضلاً عن عمليات الرعي الجائر التي أدت إلى حدوث خلل في توازن وتركيبة الغطاء النباتي، وهذا نتيجة لارتفاع أعداد الحيوانات بشكل يفوق القدرة أو الطاقة الاستيعابية للمرعى.

الاستنتاجات

1. وجد من خلال النتائج بان هناك علاقة بين الخواص الانعكاسية الطيفية وصفات التربة الفيزياوية والكيمياوية، إذ بلغت أعلى قيمة للانعكاسية الطيفية في موقعي الحضر غير المحمي وتلول الباج وهذا مايؤكد كون هذه الأراضي معرضة للتدهور نتيجة لارتفاع محتوى الجبس والنسجة الرملية والرملية مزيجية.
2. هناك تأثير واضح لمحتوى الجبس على السلوك الطيفي لمنحى الخواص الانعكاسية الطيفية عند الطول الموجي1.65 إذ وصلت نسبة الانعكاسية 76% في حين كانت هناك حزم امتصاص للماء عريضة وعميقة عند الطول الموجي 1.9 مايكروميتر.
3. ثبت من خلال النتائج إمكانية الاعتماد على جهاز قياس الانعكاسية الطيفية كجهاز متخصص في حساب وقياس الانعكاسية الطيفية وإمكانية استخدامه في دراسة الأراضي المتدهورة والمتصحرة في المناطق الجافة وشبه الجافة.

التوصيات:

1. ثبت من خلال النتائج المستحصل عليها من جهاز قياس الانعكاسية الـ (Spectroradiometer) في رسم منحنيات الخواص الانعكاسية الطيفية لترب أراضي المراعي، بانه يعد من الأجهزة الحديثة والمهمة والتي ممكن الاعتماد عليها مستقبلاً في دراسة الخواص الانعكاسية الطيفية وعلاقتها بتدهور الترب وتصحرها.
2. إمكانية التعرف على التداخلات التي تحصل بين صفات التربة، ومحاولة معرفة السلوك الطيفي لكل صفة من صفات التربة، وخاصة الترب الجبسية كونها أعطت سلوك طيفي مختلف ومميز عن الترب الأخرى.

المصادر:

الدليمي، أياد عبدالله خلف. (2007). لون وانعكاسية التربة وعلاقتهما ببعض الصفات الفيزياوية والكيمياوية للترب. رسالة ماجستير، جامعة الموصل، كلية الزراعة والغابات، 122 صفحة.

سنكري، محمد نذير(1994). إنتاجية المراعي من المادة الجافة في بعض بلدان الوطن العربي، دراسة الآثار البيئية على المواد الرعوية في الوطن العربي، جامعة الدول العربية، الخرطوم. 22- 27.

عواد، كاظم مشحوت. (1986). مبادئ كيمياء الترب. كلية الزراعة، جامعة البصرة، الطبعة الأولى.

AL-Rajehy, A. M. (2002). Relationships between soil reflectance and soil physical and chemical properties. Institution M. D. Sci. in Agri. Engi. the Dep. of bio. And Agri. Mississippi. p. 7.

Atezberger, C. (2002). Soil optical properties. University of Trier, Remote sensing Department, D. 54286. Trier, Germany.

Ben- Dor, E., A. Pimstein, and G. Noteco. (2010). Variation and stability of soil reflectance measurements with different condition. Department of Geography and Human Environment. Tel- Aviv Univ. Ramat Aviv, P.O. Box 39040.

Black, C.A.(1965). Method of soil

analysis. Am.Soc. of Agro. No. 9, Part 1 and 2.

Blake, G.R. and K.H. Hartge. (1986). Bulk density. In methods of soil analysis. Part 1: Physical and mineralogical methods. 2th Edite by A. Klute. P: 363- 375.

Dregne, H.E. (1983). Desertification of arid lands. Advance in desert and arid Land technology and development. Vol.3.

Dregne, H.E.(1976).Soils of arid regions. Elsevier scientific publishing company Amsterdam. Oxford, New York .

Gee, and Bauder .(1986) . Partical size analysis in methods of soil analysis . Part(1) . Physical and mineralogical methods (2 nd .ed) .A. Klute : 383- 409 .

Karavanova, E. I. Shrestha, D. P. and D. S. Orlov. (2000). Application of remote sensing techniques for the study of soil salinity in semi arid Usbekistan. Division of soil science, ITC. Ensched. The Netherland.

Makhamreh. Z. (2006). Evaluation OF Soil Quality and Development Stage Using Spectral Reflectance of Soils: Case Study in Easternmideterranean region. Proceedings of the International Conference. Hamburg, Germany. Department of Geography- Faculty of Humanities & Social Sciences- University of Jordan.

Mulder, M. A. (1987). Remote sensing in soil science, 15, Elseveir, Amsterdam, 379.

Page, A. L., Miller, H., and D. R. Keeny. (1982). Method of soil analysis. Part (2) chemical and biological properties, Am. Soc. Agron. Inc., Pub. Madison, Wissonsinsin. USA.

Rayn, J. Garabet, S. Harmsen, K. and Abdul Rashid. (1996). A soil and plant analysis. Manual. Adapted for west Asia and North Africa region /International center for Agriculture Research in the Dry Area. (ICAR. A.I.). Richard, L. A. (1954). Diagnosis and improvement of saline and alkali. soils u.s. Salinity laboratory DA. VS Dept, Agron. Handbook, 60, 160p.

Richard, L. A. (1954). Diagnosis and improvement of saline and alkali. soils u.s. Salinity laboratory DA. VS Dept, Agron. Handbook, 60, 160p.

Stoner, E. R. (1979). Atlas of soil reflectance properties. Result Bull. 962. West Lafayette, IN; Purdue University Agriculture experiment station.

Stoner, E. R., and M. F. Baumgardner. (1981). Characteristics variations in reflectance of surface soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 45: 1161 - 1165.

Tandon, L. S. (1998). Methods of analysis of soil, water, plant and fertilizer. Fertilizer development and consultation organization. 204. Bahanet corner, New Delhi. Indiana.

Thomasson, J.A., R. Sui, M.S. Cox, A. AL-Rajehy. (2001). Soil reflectance sensing for determining soil properties in precision agriculture. Am. Soc. Of Agriculture Engineering. 44(6): 1445-1453.