

العلاقة بين الانعكاسية الطيفية والمحتوى العضوي لتربة مناطق النجف الأشرف عند

الطول الموجي (٠.٤ - ٠.٦ مايكرومتر)

حسين محي علي الموسوي ، هدى محمد هناء حميد

جامعة الكوفة / كلية التربية للبنات

الخلاصة

تعتبر خاصية احتواء التربة للمادة العضوية من الخواص المهمة التي تؤثر تأثير كبيراً على خصائص الانعكاسية الطيفية للتربة، وان محتوى المواد العضوية في التربة يعتبر من الخصائص المهمة للمزارع وذلك بسبب ضبط خصائصها الفيزيائية والكيميائية وكذلك خصوبتها. لذا تم التوصل في هذه الدراسة إلى وجود علاقة عكسية بين الانعكاسية الطيفية والمحتوى العضوية للتربة مناطق النجف الأشرف عند الطول الموجي (٠.٤-٠.٦) مايكرومتر. وكذلك تمييز التربة ذات محتوى عضوي أعلى عن غيرها لأنه بزيادة العضوية تقل انعكاسية التربة مما يسهل تمييزها بصرياً من الصورة الفضائية.

Abstract

The property containing the soil organic matter properties of the task that affect the impact of a major on the characteristics of the reflective spectrum of the soil, and organic content in soil is one of the important characteristics of the farms due to adjust their physical and chemical as well as fertility. So was reached in this study that there is an inverse relationship between reflectivity and spectral content of the organic soil areas of Najaf at a wavelength (0.4-0.6) micrometers, as well as distinguish soils with higher organic content than others because it is an increase of organic soils under the mirror making it easy to distinguish them visually from the image space.

١- المقدمة:

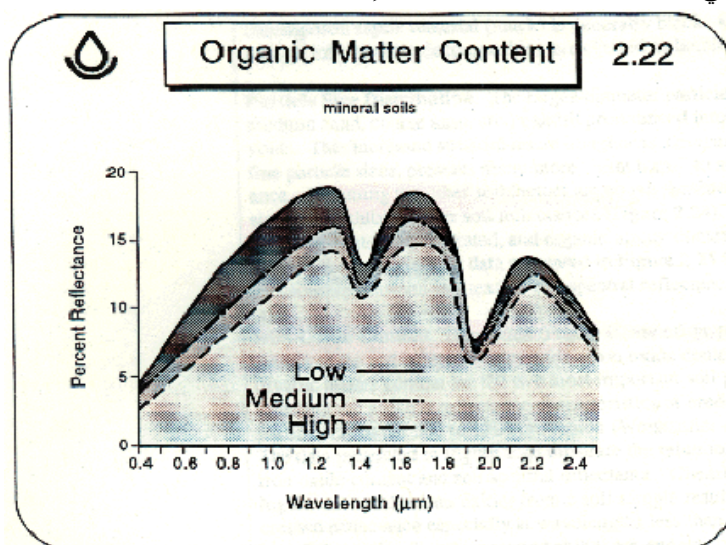
استعملت تقنية الاستشعار عن بعد الأقمار الصناعية في دراسة التربة ووضع خرائط لها حيث تتوقف كمية ونوعية الأشعة الكهرومغناطيسية المنعكسة من سطح التربة ضمن نطاقات طيفية متعددة على خواص الفيزيائية والكيميائية للتربة وبالتالي يمكن الفصل بين أنواع التربة المختلفة كما يمكن معرفة عمليات تكوينها ونشأتها عن طريق دراسة المميزات الطيفية لها وتحديد صلاحيتها للاستخدامات الزراعية ودرجة مقدرتها الإنتاجية وتتبعها على فترات سنوية مختلفة (Zinck,2008).

يمثل الانعكاس الطيفي انعكاس كمية ضوء الشمس الساقط المنتشر بشكل عشوائي على سطح الأرض بطول موجة معينة (Clark,2010). وتختلف كمية الضوء المنعكسة على سطح الأرض باختلاف أطوال الموجات المختلفة، ومن المعروف أن نسبة الكثافة الطيفية للضوء المنعكس إلى الضوء الساقط يعرف بالانعكاسية الطيفية (Kimmel,2011).

إن فهم خصائص الانعكاسية الطيفية للتربة أمر أساسي لكثير من تطبيقات الاستشعار عن بعد في التربة، حيث يمكن الحصول على بيانات الانعكاسية الطيفية للتربة من المختبر أو الفضاء، والتي تمكن من فهم العلاقة بين الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة والانعكاسية الطيفية لها (Hoffer,1978).

وان الانعكاسية الطيفية للتربة تعتمد على الخواص الفيزيائية للتربة مثل لون التربة، قوام التربة وهيكل التربة ورطوبتها... الخ، وكذلك تعتمد على الخواص الكيميائية للتربة حيث إن الخواص الكيميائية في التربة تمتص الأشعة الساقطة عليها مما يؤدي إلى انخفاض الانعكاسية الطيفية في التربة التي تتركز فيها الخواص الكيميائية بشكل كبير ومن هذه الخواص (معادن التربة، المواد العضوية... الخ) (Irons,1989).

ومن خواص التربة المهمة التي تؤثر على خواص انعكاسيتها هي محتوى التربة من المادة العضوية فالتربة التي تحتوي على مواد عضوية عالية تظهر داكنة اللون في الصور الفضائية في حين التربة التي يكون فيها انخفاض في محتوى المواد العضوية تظهر كأسمر خفيف إلى رمادي اللون في الصور الفضائية. وكلما كان تركيز المواد العضوية في التربة كبيرا كان لون التربة داكنا ومن ثم تقل درجة انعكاس الطاقة من التربة بدرجة كبيرة والسبب في ذلك إن هنالك علاقة عكسية بين محتوى التربة من المواد العضوية والانعكاسية الطيفية كما في الشكل (1)، إذ إن المواد العضوية في التربة لها تأثير عميق على خصائص التربة الطيفية وإن زيادة المواد العضوية في التربة يؤدي إلى انخفاض في انعكاسيتها الطيفية، حيث إن المواد العضوية تؤثر على الانعكاسية الطيفية في (Elvidge,1990). الطيف الكهرومغناطيسي من SWIR والمنطقة NIR كافة أنحاء منطقة



الشكل (1): يبين العلاقة العكسية بين محتوى التربة من المواد العضوية والانعكاسية الطيفية

و يتكون الجزء العضوي في التربة من مواد معقدة التركيب مستمرة التغير من حيث كمياتها ومكوناتها وتراكيبها بسبب انحلالها بتأثير الظروف البيئية وفعاليات أحياء التربة المختلفة. و المادة العضوية في التربة تعزى إلى كل المواد العضوية الموجودة فوق سطح التربة المعدنية. وتأتي معظم المادة العضوية من أجزاء وبقايا النباتات الطبيعية المزروعة والمخلفات العضوية كالأسمدة الحيوانية. وعموما تتألف المادة العضوية:

أ- طبقة التليب (litter): تشمل المواد العضوية غير المتفسخة (المرحلة الأولى من التفسخ العضوي) وتكون نسبة المواد المتفسخة أقل من ٣٣%.

ب- الطبقة المتخمرة (fermented layer): وهي الطبقة التي تلي الطبقة الأولى وتتراوح نسبة المواد المتفسخة ما بين ٣٣% و ٦٦%.

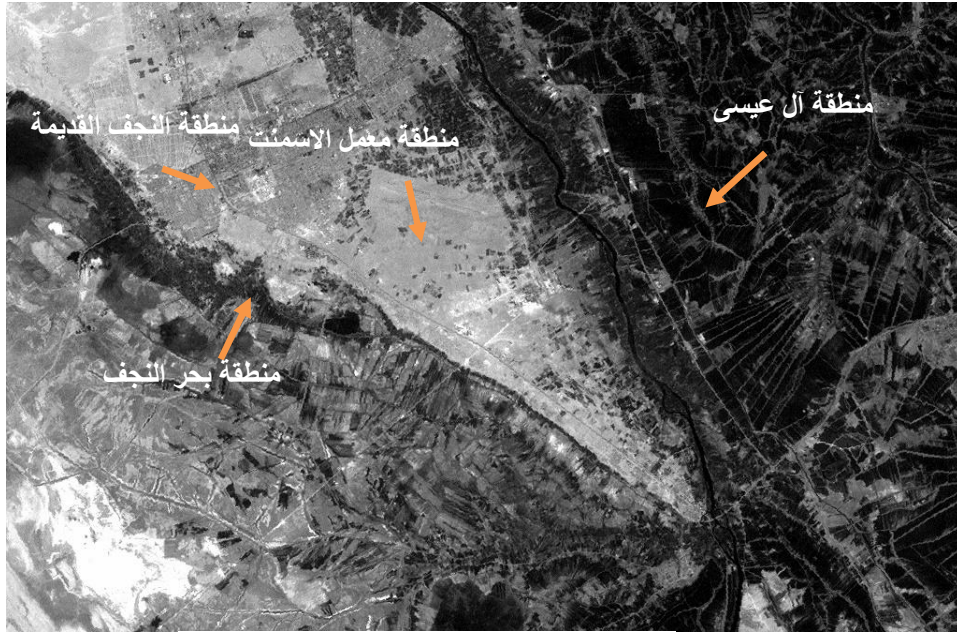
ج- طبقة الدبال (Humus Layer): وهي الطبقة التي نسبة المواد العضوية المتفسخة من ٦٦%. تعد المادة العضوية ونسبتها في التربة من الصفات المهمة للزراعة وتتراوح نسبتها في تربة المناطق المعتدلة ما بين ٠.٥% و ٥%، وتظهر الترب الغنية بالمادة العضوية بين البني الغامق والأسود، والترب الفقيرة ما بين البني الفاتح والرمادي.

وهذا يعني إن كمية المادة العضوية في الترب تعد من الصفات التي تؤثر في انعكاسية التربة بشكل كبير بسبب لونها وقابليتها على الاحتفاظ بكمية كبيرة من الرطوبة (الداغستاني، 2002).

٢- قياسات الانعكاسية الطيفية على المحتوى العضوي لترب النجف الأشرف

عند دراسة الانعكاسية الطيفية للأشعة الكهرومغناطيسية الساقطة على سطح أرض النجف الأشرف وجدنا اختلافات واضحة في الانعكاسية الطيفية التابعة له ضمن الطول الموجي (٠.٤ - ١.٦ مايكرومتر) من موجات الطيف الكهرومغناطيسي، إذ إن الانعكاسية الطيفية للترب تختلف عند هذا الطول الموجي باختلاف نسبة احتواء التربة للمادة العضوية كما في الجدول رقم (١).

و تم قياس نسبة المادة العضوية في التربة بواسطة جهاز Pipette من قبل أ.م.د. علاء عيدان حسن في مختبرات كلية الزراعة - جامعة الكوفة - قسم وقاية النبات. وكما تم استخدام صورة فضائية لبعض مناطق النجف الأشرف لحساب الانعكاسية الطيفية لها كما في الشكل (٢)



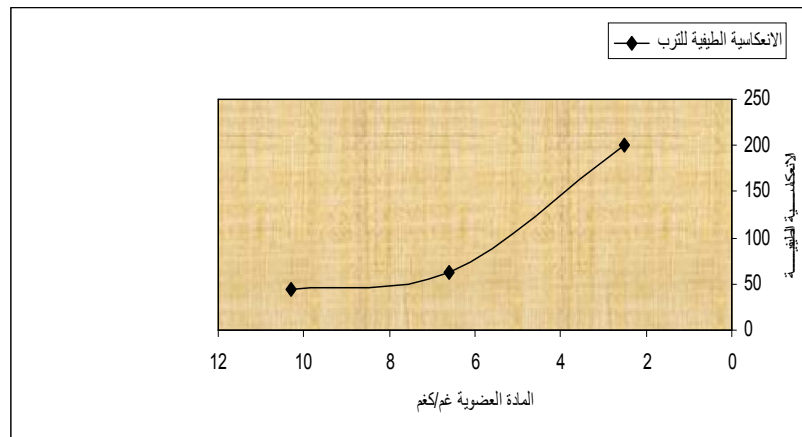
الشكل (٢): يبين صورة فضائية لبعض مناطق النجف الأشرف

جدول رقم (١) يبين العلاقة بين الانعكاسية الطيفية والمحتوى العضوي للتربة مناطق النجف الأشرف

الانعكاسية الطيفية للتراب عند الطول الموجي ١.٦ مايكرومتر	الانعكاسية الطيفية للتراب عند الطول الموجي ١.٤ مايكرومتر	الانعكاسية الطيفية للتراب عند الطول الموجي ١.٢ مايكرومتر	الانعكاسية الطيفية للتراب عند الطول الموجي ١ مايكرومتر	الانعكاسية الطيفية للتراب عند الطول الموجي ٠.٨ مايكرومتر	الانعكاسية الطيفية للتراب عند الطول الموجي ٠.٦ مايكرومتر	الانعكاسية الطيفية للتراب عند الطول الموجي ٠.٤ مايكرومتر	المادة العضوية غم /كغم	اسم المنطقة
١٦٥	٢١٣	١٤٢	١٥٠	١٨٧	١٩١	٢٠١	٢.٥	معمل الأسمت
٥٧	٧٤	٢٠	٨١	٤٦	٣٤	٦٣	٦.٦	بحر النجف
٣٣	٦٣	٢٠	٣٧	٧٦	٢٣	٤٥	١٠.٣	آل عيسى

٢ - ١ العلاقة بين الانعكاسية الطيفية ونسبة المادة العضوية للتراب عند الطول الموجي ٠.٤ مايكرومتر:

وعند دراسة الشكل (٣) الذي يبين العلاقة بين الانعكاسية الطيفية ونسبة احتواء التراب للمادة العضوية



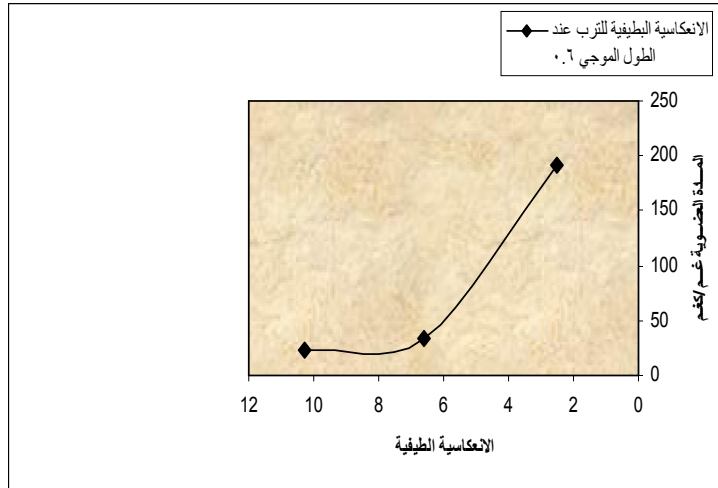
الشكل (٣): يوضح منحنى الانعكاسية الطيفية للتراب عند الطول الموجي ٠.٤ مايكرومتر

نلاحظ من المنحنى إن تربة منطقة معمل الاسمت التي تحتوي على نسبة من مادة عضوية حوالي (٢.٥ غم/كغم) تقابل انعكاسية طيفية أعلى عند الطول الموجي ٠.٤ مايكرومتر والتي تقدر حوالي (٢٠١) وذلك بسبب إن نسجة هذه التربة تكون مزيجيه رملية ذات لون بني فاتح أو رمادي لذلك تفتقر هذه التربة للمادة العضوية.

إما تربة بحر النجف التي تكون فيها نسبة المادة العضوية (٦.٦ غم/كغم) تكون الانعكاسية الطيفية متوسطة أي تكون (٦٣) لذلك يكون لونها بني معتم (داكن) ونسجتها مزيجية غرينية إذ تكون تربتها متوسطة النسجة لذلك نجد إن منحنى الانعكاسية الطيفية لهذه التربة يتغير بتغير نسجتها و حجم دقائق مكوناتها واختلافها في محتواها المائي. وإما بالنسبة لتربة منطقة آل عيسى التي تكون نسبة المادة العضوية عالية (١٠.٣ غم/كغم) تكون الانعكاسية الطيفية قليلة إذ تكون نسجتها مزيجية غرينية طينية و تتكون هذه التربة من نسب ملائمة من الرمل والغرين والطين بحيث يعطيها صفاتا وسطية بين نسيج التربة الخشنة والناعمة ، و تربة هذه المنطقة صالحة للزراعة ذات لون بني غامق أو أسود ويعود السبب في ذلك إلى وجود كمية من السماد الحيواني المتفسخ بصورة جيدة (الدبال).

٢-٢ العلاقة بين الانعكاسية الطيفية ونسبة المادة العضوية للترب عند الطول الموجي ٠.٦ مايكرومتر:

عند دراسة الشكل(٤) الذي يبين العلاقة بين الانعكاسية الطيفية ونسبة احتواء التربة للمادة العضوية عند الطول الموجي ٠.٦ مايكرومتر

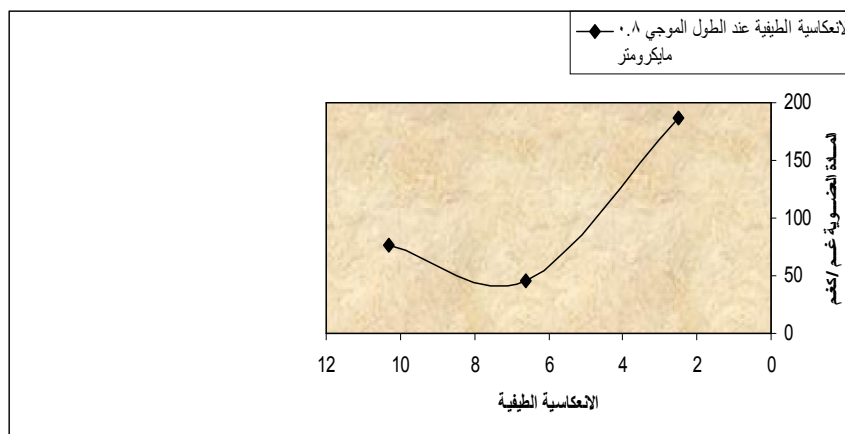


الشكل(4) :يوضح منحنى الانعكاسية الطيفية للترب عند الطول الموجي ٠.٦ مايكرومتر

في هذا الطول الموجي نجد إن تربة المزيجية الرملية (تربة منطقة معمل الاسمنت) تحتوي على نسبة قليلة من المادة العضوية التي تقدر (٢.٥ غم/كغم) والتي تقابل انعكاسية طيفية أعلى تقدر بحوالي ١٩١ والسبب في ذلك يعود الى إن هذه التربة تفتقر إلى المادة العضوية وهذا يدل على إن هنالك علاقة عكسية بين الانعكاسية الطيفية ونسبة احتواء التربة للمادة العضوية، و عندما تكون نسبة المادة العضوية في التربة المزيجية الغرينية وهي تربة بحر النجف هي(٦.٦ غم/كغم)فإن الانعكاسية الطيفية لها تكون ٦٣ بخلاف نسبة المادة العضوية في التربة المزيجية الغرينية الطينية وهي تربة منطقة آل عيسى) نجد النسبة عالية تقدر بحوالي (١٠.٣ غم/كغم) لذا فإن الانعكاسية الطيفية قليلة تقدر حوالي ٢٣.

٢-٣ العلاقة بين الانعكاسية الطيفية ونسبة المادة العضوية للترب عند الطول الموجي ٠.٨ مايكرومتر:

وإما عند دراسة العلاقة بين الانعكاسية الطيفية والمادة العضوية للتربة عند الأشعة تحت الحمراء كما في الشكل(٥)

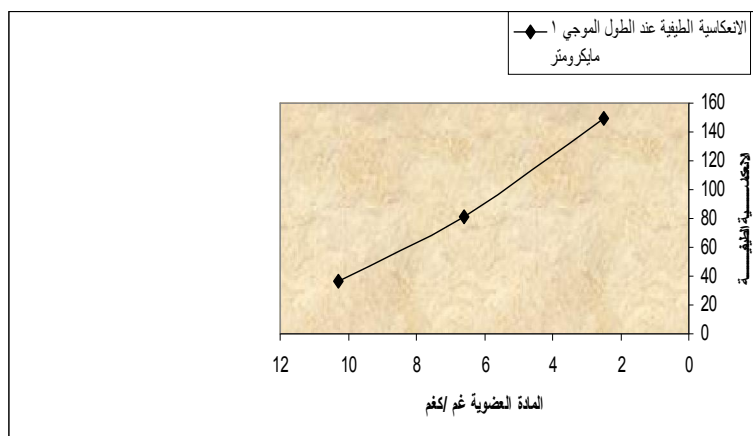


الشكل (٥): يوضح منحنى الانعكاسية الطيفية للترب عند الطول الموجي ٠.٨ مايكرومتر

عندما تحتوي التربة على نسبة قليلة من المادة العضوية (٢.٥ غم/كغم) تكون انعكاسيتها عالية (١٨٧) عند الطول الموجي ٠.٨ مايكرومتر ولكن نلاحظ عند مدى الأشعة تحت الحمراء من الطيف الكهرومغناطيسي إن التربة المزيجية الغرينية الطينية التي تحتوي على نسبة من المواد العضوية أعلى من التربة المزيجية الغرينية التي تمتلك انعكاسية طيفية أعلى من الانعكاسية الطيفية للتربة المزيجية الغرينية وذلك بسبب امتصاص التربة المزيجية الغرينية للأشعة الكهرومغناطيسية العالية عند هذا الطول الموجي .

٢-٤ العلاقة بين الانعكاسية الطيفية ونسبة المادة العضوية للترب عند الطول الموجي ١ مايكرومتر:

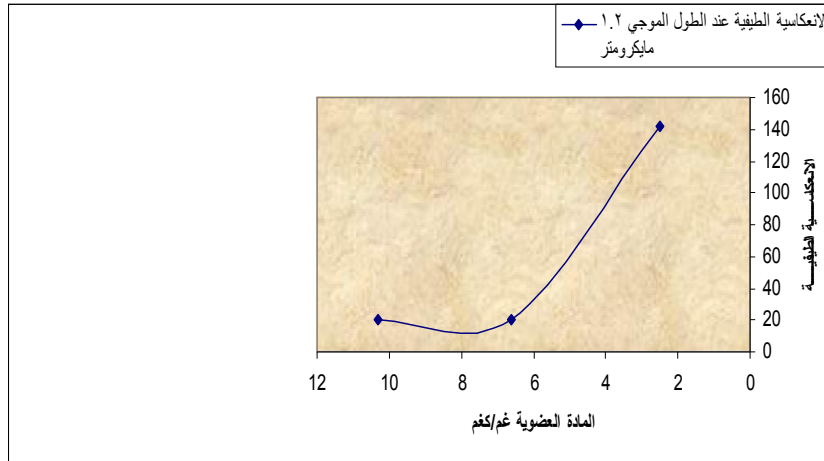
في الشكل (٦) الذي يبين العلاقة بين الانعكاسية الطيفية واحتواء التربة للمادة العضوية



الشكل (٦): يوضح منحنى الانعكاسية الطيفية للترب عند الطول الموجي ١ مايكرومتر

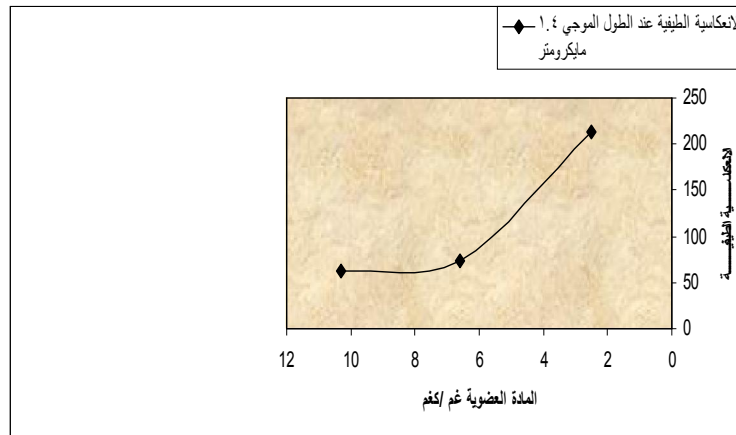
عند هذا الطول الموجي تحتوي التربة المزيجية الرملية على (٢.٥ غم/كغم) من المادة العضوية التي تكون الانعكاسية الطيفية لها ١٥٠ وهذه النسبة تثبت وجود علاقة عكسية بين الانعكاسية الطيفية والمادة العضوية عند هذا الطول الموجي ، في حين تحتوي التربة المزيجية الغرينية على (٦.٦ غم/كغم) من المادة العضوية فتكون الانعكاسية الطيفية لها (٨١) إما عندما تحتوي التربة مزيجية غرينية طينية على (١٠.٣ غم/كغم) من المادة العضوية فأن الانعكاسية الطيفية لها قليلة اي ٣٧.

٥-٢ العلاقة بين الانعكاسية الطيفية ونسبة المادة العضوية للترب عند الطول الموجي ١.٢ مايكرومتر: وعند دراسة الشكل (٧) نجد إن احتواء التربة المزيجية الرملية للمادة العضوية بنسبة (٢.٥ غم/كغم) تكون الانعكاسية الطيفية لها (١٤٢) في حين نجد أن التربة المزيجية والتربة المزيجية الغرينية التي تحتوي على نسب مختلفة من المادة العضوية تمتلكان نفس الانعكاسية الطيفية عند الطول الموجي ١.٢ مايكرومتر.



الشكل(٧): يوضح منحنى الانعكاسية الطيفية للترب عند الطول الموجي ١.٢ مايكرومتر

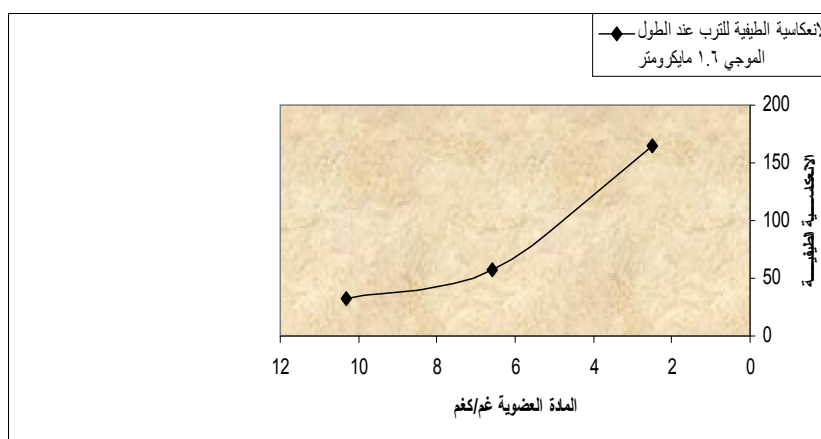
٦-٢ العلاقة بين الانعكاسية الطيفية ونسبة المادة العضوية للترب عند الطول الموجي ١.٤ مايكرومتر: الشكل (٨) يوضح إن نسبة المادة العضوية للتربة المزيجية الرملية هي (٢.٥ غم/كغم) عند الطول الموجي ١.٤ مايكرومتر (عند الأشعة تحت الحمراء المتوسطة) فأن الانعكاسية الطيفية لها (٢١٣) و إما إذ كانت نسبة المادة العضوية للتربة المزيجية الغرينية هي (٦.٦ غم/كغم) فأن الانعكاسية الطيفية لها (٧٤) في حين تكون نسبة المادة العضوية للتربة المزيجية الغرينية الطينية هي (١٠.٣ غم/كغم) فأن الانعكاسية الطيفية لها هي (٦٣).



الشكل(٨) : يوضح منحنى الانعكاسية الطيفية للترب عند الطول الموجي ١.٤ مايكرومتر

٢-٧ العلاقة بين الانعكاسية الطيفية ونسبة المادة العضوية للترب عند الطول الموجي ١.٦ مايكرومتر:

في منطقة الأشعة تحت الحمراء المتوسطة (١.٦ مايكرومتر) من الطيف الكهرومغناطيسي نلاحظ وجود علاقة عكسية بين الانعكاسية الطيفية ونسبة المادة العضوية في الترب كما في الشكل (٩)



الشكل (٩): يوضح منحنى الانعكاسية الطيفية للترب عند الطول الموجي ١.٦ مايكرومتر

عند احتواء التربة المزيجية الرملية على (٢.٥ غم/كغم) من المادة العضوية فإن الانعكاسية الطيفية لها (١٦٥) ولكن عندما تحتوي التربة المزيجية الغرينية على (٦.٦ غم/كغم) من المادة العضوية فإن الانعكاسية الطيفية لها (٥٧) إما بالنسبة للتربة المزيجية الطينية عندما تحتوي على نسبة عالية (١٠.٣ غم/كغم) ممن المادة العضوية فإن الانعكاسية الطيفية التي تقل إلى (٣٣).

الاستنتاجات:

- ١- يمكن في هذه الدراسة تمييز مناطق الترب ذات محتوى عضوي أعلى عن غيرها لأنه بزيادة العضوية تقل انعكاسية الترب مما يسهل تمييزها بصريا من الصورة الفضائية.
- ٢- إن تربة معمل الأسمنت تحتوي على نسبة قليلة من مادة العضوية حوالي (٢.٥ غم/كغم) ولها انعكاسية طيفية عالية عند الطول الموجي (٠.٤-١.٦ مايكرومتر) و السبب في ذلك يعود إلى أن نسجة هذه التربة تكون مزيجية رملية و ذات لون بني فاتح أو رمادي مما يؤدي أن تفقر هذه التربة للمادة العضوية. وإما بالنسبة إلى تربة بحر النجف فأنها تحتوي على كمية معتدلة من المادة العضوية حوالي (٦.٦ غم/كغم) ولها انعكاسية طيفية متوسطة عند الطول الموجي (٠.٤-١.٦ مايكرومتر) و السبب أن نسجة هذه التربة تكون مزيجية غرينية ذات لون بني معتم (داكن).
- بينما تربة منطقة آل عيسى تحتوي على نسبة عالية من المادة العضوية حوالي (١٠.٣ غم/كغم) ولها انعكاسية طيفية قليلة عند الطول الموجي (٠.٤-١.٦ مايكرومتر) والسبب في ذلك يعود إلى أن نسجتها تكون مزيجية غرينية طينية ذات لون بني غامق.

المصادر

- الداغستاني،نبيل صبحي،الاستشعار عن بعد الأساسيات والتطبيقات،2002، ط١،الأردن،دار المناهج للنشر .
والتوزيع،ص١٧.
- Elvidge C ,1990, ” visible and near infrared characteristics of dry plant materials”,
international. Journal of remote sensing, No(11),pp(1775-1795).
- Irons J. ,R.Weismiller, G.Petersen ,1989, ”soil reflectance theory and application optical
remote sensing” ,G.Asrar,Ed ,Wileyser .Remote sensing, Wiley, New York
,pp(66-106).
- Zinck J.,2008 ”remote sensing of soil salinization :impact on land management”
CRCpress ,Techhology&Engineering, pp(374).
- .Clark P,2010”remote sensing tools for exploration abserving and interpreting the
electromagnetic spectrum”, Technology & Engineering , Springer , pp(63).
- Hoffer R.,1978 ”Biological and physical considerations in applying computer aided
analysis techniques to remote sensing data in remote sensing: The quantitative
approach ,Ed. Mc Grew-Hill ,pp(232-289).
- .Kimmel R,2011”ACCV2010,Part (1),LNCR 6492,Springer-Vellag Berlin Heidelberg ,
pp(58).