

كلية الزراعة /جامعة المثنى

تحديد التغاير الزمني لمساحات بساتين النخيل في محافظة المثنى باستخدام وسائل الاستشعار عن بعد

رسالة مقدمة

إلى مجلس كلية الزراعة – جامعة المثنى

وهي جزء من متطلبات درجة الماجستير

علوم في الزراعة – الإنتاج النباتي

من قبل الطالب

محمد قاسم عبدالله عيسى

اشراف

ا.م.د.اياد كاظم علي

ا.د.احمد صالح المشهداني

١٤٣٦هـ ٢٠١٥م

١ :المقدمة:-

تعد نخلة التمر *Phoenix* dactylifera L. شجرة العراق الاولى وهي من اشجار الفاكهة المستديمة التي تعود إلى العائلة النخيلية Arecaceae والى الرتبة Arecales وهي من ذوات الفلقة الواحدة Monocotlyledons والتي تنتشر في المناطق تحت الاستوائية بين دائرتي عرض °10-°30 شمالا وتمتد حتى خط عرض°20 جنوب خط الاستواء , وتعد منطقة الخليج العربي اوسع مناطق النخيل انتشارا في العالم اذ انتشرت منها زراعة النخيل الى جميع المناطق ذات الجو الملائم (الجبوري, 2002).

وقد لوحظ حصول تدهور كبير في الحالة الانتاجية لأشجار النخيل في العراق من حيث عددها وإنتاجية النخلة الواحدة وذلك لتداخل العديد من العوامل المحلية في العراق وبخاصة فترات الحروب التي حدثت بين العراق والدول المجاورة وما رافقه من تأثير على الحالة الاقتصادية للمزارعين وطبيعة استغلال الاراضي الزراعية.

يحتل النخيل مكانه خاصة في القطاع الزراعي في حوالي اربعين بلداً من العالم يعد العراق من أقدم مواطن زراعة النخيل في العالم، وبمساحة قدرها 76400 ألف هكتار ويبلغ عدد أشجار النخيل 16253300 شجرة أما مجموع الإنتاج الكلي فهو 544931 طن (الجهاز المركزي للإحصاء ،2006) ولمعرفة حالة التغاير الزمني لمساحات النخيل لابد من توفر وسيلة لدراسة هذه المساحات الواسعة في وقت قصير وبكادر قليل واهم هذه الوسائل هي تقانات الاستشعار عن بعد في تحديد وتقييم حالات التدهور في الغطاء النباتي بالاعتماد على ما يعرف ب(دليل الفرق الطبيعي للغطاء النباتي)(NDVI) (Normalized Differences Vegetation Index) وكذلك على الدلائل النباتية(Vegetation Indices) الاخرى.

وقد توجهت هذه الدراسة الى توظيف تقنية الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية لدراسة اشجار النخيل المهددة بالتدهور من خلال تحليل البيانات الرقمية لصور الاقمار الاصطناعية الملتقطة لمنطقة الدراسة للأعوام(1990-2001- ٢٠١٢م) بواسطة القمر الاصطناعي الامريكي (Landsat- 4,5,7) وذلك لغرض تحقيق الاهداف التالية :

١-تحديد مساحات الاراضي الزراعية المستغلة لزراعة اشجار النخيل وكيفية توزيعها جغرافيا في محافظة المثنى.

٢-تحديد حالة التغاير الزمني في المساحات المزروعة بأشجار النخيل باستخدام الاستشعار عن بعد.

٣-تحديد اهم العوامل المؤثرة في حالة التغاير في المساحات الزراعية.

٢: مراجعه المصادر

٢-١: النخيل:-

النخيل من النباتات احادية الفلقة وهي فواكه المناطق تحت الاستوائية ,ينتمي نخيل التمر *Phoenix dactylifera L* إلى رتبة Palmae والى العائلة Arecaceae, وتعد منطقة الخليج العربي الموطن الاصلي لشجرة النخيل التي انتشرت زراعتها في المناطق الحارة الجافة, وتعد أشجار النخيل رمزا للبيئة الصحراوية اذ انها من أكثر النباتات تكيفاً مع البيئة الصحراوية نظراً لتحملها درجات مرتفعة من الحرارة والجفاف والملوحة قد لا تتحملها كثير من النباتات الأخرى(البكر,١٩٧٢).

تنمو أشجار النخيل وتثمر على نحو جيد في المناخ الذي يتميز بالحرارة المرتفعة وقليل الرطوبة والأمطار في مدة تكوين الثمار ابتداء من التلقيح وحتى نضج الثمار ويعد خط عرض ٣٥° هو الحافة الشمالية لزراعة النخيل وعليه نلاحظ انتشار النخيل في العراق في المنطقتين الجنوبية والوسطى ضمن هذا الحد (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، ٢٠٠٠).

٢-٢: العوامل المؤثرة على نمو وإنتاجية نخلة التمر :-

٢-٢-١: تأثير خصائص التربة:-

٢-٢-١-١: نسجة التربة :-

تعد نسجة التربة من أهم الخصائص الفيزيائية للتربة المؤثرة في انتاجية المحاصيل الزراعية بين Tisdal وNelson, ١٩٧٥ ان نسجة التربة لها تأثير كبير في زراعة وإنتاج النخيل, وقد

تباينت آراء الباحثين حول أنواع الترب الملائمة لنمو وإنتاجية نخلة التمر ونوعية ثمارها فقد أشار عرعر,١٩٧٥ إلى إن أفضل الترب لزراعة النخيل هي الترب ذات القدرة الاحتفاظيه العالية للماء التي تتمثل عادة في الترب الناعمة النسجة مع توافر نظام بزل جيد ولاسيما في(٦-٨) قدم العليا من قطاع التربة.

وتحصل الأشجار على الماء اللازم لها في مدى يتراوح بين السعة الحقلية ونقطة الذبول الدائم وعلى هذا الأساس حدد نوع التربة المناسبة لنخيل التمر اذ ذكرا إن التربة المناسبة يجب إن تكون غير مالحة وأن تكون جيدة الصرف وذات قوام متوسط وأن لا يقل عمق مستوى الماء الأرضي عن ١.٥ م من سطح التربة, في حين وجد هلال والعباسي,٢٠٠٤ إن نخيل التمر ينمو في معظم أنواع الترب سواء في الترب الرملية أم الترب الطينية الثقيلة بشرط توافر الاحتياجات الغذائية ومياه الري والبزل الطبيعي الجيد ويجب إن لا تحتوي على كميات من الأملاح مثل كربونات وكلوريد وكبريتات الصوديوم والكالسيوم والمغنسيوم فضلاً عن احتوائها واحتفاظها بقدر مناسب من الرطوبة لتتمكن الجذور من النمو وامتصاص العناصر.

٢-٢-١-٢ : ملوحة التربة :-

لقد بينت نتائج Furr و Armstrong, 1962 أن زيادة ملوحة التربة بسبب تجمع ايونات الصوديوم والكالسيوم والكلورايد تسببت في انخفاض كمية الحاصل ورداءة نوعية الثمار وصغر حجمها وان لعمق الماء الأرضي وتأثيره في تملح الترب المزروعة بأشجار النخيل تأثيراً في كمية الحاصل فمن خلال النتائج التي توصل إليها Furr ,1975 حول عمق الماء الأرضي في جزيرة عبادان والمناطق القريبة منها في إيران إذ بلغ معدل كمية الحاصل ٧٥ كغم نخلة$^{-1}$ عندما كان

مستوى الماء الأرضي عميقاً وملوحته قليلةً في حين انخفض الحاصل إلى ٥ كغم نخلة$^{-1}$ عندما كان مستوى الماء الأرضي عالياً وملوحته عاليةً.

تمتاز أشجار النخيل بأنها متحملة للملوحة وتمتلك قابلية على تحمل مستويات ملحية عالية إلا أن ارتفاع المحتوى الملحي في التربة يؤثر سلباً في نمو النخيل وإنتاجيتها, ان ترك الأراضي بوراً وإهمالها تؤدي إلى تفاقم مشكلة تملح الترب بسبب ارتفاع الماء بالخاصية الشعرية محملاً بالأملاح التي تتجمع على سطح التربة. ان عملية ري النخيل بمياه مختلفة الملوحة سيؤثر على ملوحة التربة ويحتاج الأمر إلى إضافة متطلبات الغسيل لإزالة الأملاح الزائدة وإعادة التوازن الملحي في المنطقة الجذرية(البكر,١٩٧٢) .

لقد أوضح Jain و Pareek , ١٩٨٩ إن أصناف النخيل تختلف فيما بينها في تحمل الملوحة مع اختلاف ملوحة التربة وماء الري فقد وجدا ان نخيل التمر صنف الساير النامية في اقليم راجستان اكثر مقاومة للملوحة من صنف الخضراوي ولكن بصورة عامة يتأثر نمو اشجار النخيل بمستويات الملوحة العالية لمياه الري ($9\ ds.m^{-1}$).

وفي دراسة قام بها Abd Ierrahaman و Abdelhadi ,١٩٩٠ ظهر إن صنف الخصاب لهُ مقاومة قليلة للملوحة مقارنة مع صنف الروزاير المزروع في منطقة الأحساء في المملكة العربية السعودية , ساعد ارتفاع درجات حرارة الجو وانعدام البزل في مناطق أنتشار نخيل التمر في الوطن العربي بصورة عامة وفي العراق بصورة خاصة على تراكم الأملاح وتجمعها في التربة من مياه الري ومصادر الطبيعة الأخرى مطر ، ١٩٩١, وبين Esmail وآخرون,١٩٩٣ في دراسة حول مقاومة الاصناف (الطابوني والبكراري ونجم وبيومي وأم حناش وذكار) للملوحة في المناطق الساحلية في

ليبيا اختلاف الأصناف في مقاومتها للملوحة مع اختلاف ملوحة التربة وماء الري وانعكس ذلك على تجمع الكلورايد في الأراضي.

ان ملوحة التربة من العوامل المحددة لنمو النبات وإنتاجية النبات ونوعية ثمار الكثير من المحاصيل البستانية بما فيها نخيل التمر والتي تعد من اكثر أشجار الفاكهة تحملا للملوحة Hassanو El-Samnoudi ,1993. ونتيجة لعدم استعمال التقنيات الحديثة في أنظمة الري والبزل وتردي خدمة بساتين النخيل لاسيما في محافظة المثنى مما زاد من ملوحة التربة ومن ثم نقص في غلة النخلة وقلة انتشارها .

إن زيادة تركيز الأملاح في التربة تسبب بانخفاض الحاصل من خلال التأثير في بعض العمليات الفسلجية في النباتات بصورة عامة مثل انخفاض النتح أو إن أيون معين قد تظهر سميته تحت الظروف الملحية Hasegawa وآخرون,٢٠٠٠. اي إن المستويات الملحية العالية قد تسبب ظهور أيونات معينة بمستويات عالية قد تسبب تثبيط نمو الجذور ومن ثم ضعف النبات ونقص الحاصل ورداءة ثماره و إن تباين إنتاجية التمر من موقع لأخر تعزى إلى تباين خصائص الترب وسوء ادارة التربة في بعض مناطق زراعة أشجار النخيل Reid وآخرون, 2004 .كما أشار Ben Gal –و Shani, ٢٠٠٢ إلى إن زيادة الملوحة تسبب سمية بعض الأيونات للنبات التي تكون واضحة قياساً الى النبات بأكمله من خلال انخفاض معدل النتح ونقص الإنتاجية.

إن مدى تحمل أشجار نخيل التمر للملوحة يفوق بدرجة كبيرة تحمل العديد من أشجار الفاكهة الأخرى ولو إن إنتاجيتها تقل مع زيادة ملوحة منطقة أنتشار الجذور ولا ينصح بزراعة نخيل التمر في الأراضي التي تتعدى نسبة ملوحتها (٧٠٠٠) جزء بالمليون في منطقة أنتشار المجموع الجذري إلا إن كمية الملوحة في الطبقة السطحية قد تزيد على ذلك (البرنامج الإنمائي للأمم

المتحدة ، ٢٠٠٦) .

ذكرت منظمة الزراعة العالمية FAO، ٢٠٠٦ إن الإنتاج النسبي للنخيل يتأثر بملوحة كل من التربة ومياه الري,وقد وضعت الجدول (٢-١) ليوضح العلاقة بين المتغيرات الثلاث.

جدول (٢-١) الانتاج النسبي للنخيل وعلاقته بملوحة كل من التربة(ECe) ومياه الري(ECw)

Yield %	ECe (ds m^{-1})	ECw (ds m^{-1})
١٠٠	٤.٠	2.7
٩٠	٦.٨	4.5
٧٥	١١.٠	7.3
٥٠	١٨.٠	١٢.٠
صفر	٣٢.٠	٢١.٠

٢-٢-١-٣: المادة العضوية:

تمثل المادة العضوية جزءاً مهماً من مكونات التربة , فهي تعمل على تحسين خواصها الفيزيائية والكيميائية والحيوية. فقد ذكر 1909,Kearney إن هنالك انخفاضاً في محتوى ترب بساتين النخيل من العناصر الغذائية في تونس , وقد عزى سبب ذلك الى قلة إضافة الأسمدة الحيوانية للتربة مع الري الغزير وقلة زراعة المحاصيل البقولية. وقد درس AL – Aigedi, 1977التغيرات التي تحدث في ترب مزروعة بالنخيل وأخرى مزروعة بالشعير اذ لاحظ حصول تغيرات طفيفة في الصفات الفيزيائية للتربة ولكن كان التغير واضحاً في محتواها من العناصر

الغذائية والمادة العضوية اذ انخفضت في المنطقة المزروعة بالشعير بنسبه عالية في حين كانت نسبتها مرتفعة في التربة المزروعة بالنخيل .

٢-٢-١-٤: كاربونات الكالسيوم:

إن الدراسات التي تناولت تأثير كربونات الكالسيوم على نمو وإنتاجية نخلة التمر قليلة جداً ومنها ما أشارا Heakel و Awajy ,١٩٨٩ إلى إن طبقة التربة بعمق ٠ – ١٦٠ سم في أربعة بساتين نخيل في المملكة العربية السعودية وربط صفاته ومكوناته مع توزيع أنتشار الجذور فوجدا إن محتوى كربونات الكالسيوم قد أزداد مع زيادة عمق مقد التربة وزيادة محتواها من الطين حيث تنتشر كربونات الكالسيوم في الطين الناعم والتي أثرت سلباً على أنتشار وتوزيع الجذور مما يؤثر على امتصاص الماء والعناصر الغذائية .

وبينت التميمي ,٢٠٠٦ إن صنف الحلاوي أعطى نتائج ذات علاقة أرتباط معنوية سالبة بين وزن لحم الثمرة ومحتوى التربة من الكربونات الصلبة (كربونات الكالسيوم) .

٢-٢-١-٥ :مياه الري:-

تزرع أشجار النخيل في المناطق المعتدلة والمرتفعة الحرارة وتتميز بمقاومتها للجفاف وبقائها حية لمدة طويلة بدون ري. ولكن يتوقف نجاح زراعة النخيل الى حد كبير على توفر كميات كافية من الماء . فعند فترة الجفاف يحدث بطئ في النمو أولاً ثم يتوقف كلياً , وتموت الجذوع الكبيرة

السن. وكغيره من النباتات المقاومة للجفاف فهو يستهلك المياه عند توافرها بكميات كبيرة ألبنا وآخرون, ١٩٨٧. إن لطبيعة التربة المزروعة بالنخيل تأثيراً على قدرتها بالاحتفاظ بالماء ومن ثم تأثيرها على نمو وحاصل نخلة التمر, فقد أشار عرعر, ١٩٧٥ بأن تكرار الري يتوقف على نسجة التربة Soil Texture وعلى الظروف الجوية, وقد بين Hassan وSamnoudi, 1993 تأثير عوامل التربة والمياه والظروف المناخية والمتمثلة بمحتوى التربة الرطوبي ودرجات الحرارة الشهرية ومقدار التبخر والنتح Evapotranspiration على الاحتياجات المائية لأشجار النخيل صغيرة السن المزروعة في ترب رملية في المملكة العربية السعودية.

٢-٢-٢: عوامل اخرى :-

لا يمكن لنخلة التمر أن تنمو بعيداً عن تأثيرات العوامل الأخرى المتمثلة بالمناخ والأمراض والحشرات والخدمة الزراعية وغيرها. تعرف المناطق الحالية لإنتاج التمر بحرارتها ألمرتفعة مناخها الجاف وشبه الجاف ولابد من الذكر بأن لكل مرحلة من مراحل نمو ونضج الثمار والجزء الخضري والجذري درجة حرارة مثلى (مطر, ١٩٩١) .

أما Munier,1973 فقد أوضح بأن المطلب الحراري لأصناف نخيل التمر يتكون من مجموع الحرارة المتوسطة اليومية التي تفوق ١٨ درجة حرارية من فترة التزهير الى موعد النضج, واعتماداً على مبدأ Munier توصل عزيز والسعيد,١٩٩٣الى ان معدل المطلب الحراري لنخيل التمر المزروعة في المغرب تصل الى ٣٩٦٠ وحدة حرارية للأصناف المبكرة و٤٨٤٦ وحدة حرارية للأصناف الموسمية و٥١٩٠ للأصناف المتأخرة النضج , وعلى هذا الأساس تمت دراسة مجموع درجات الحرارة لمنطقة مراكش فكانت ٤٢٢٠ وحدة حرارية , مما يوضح بأن الأصناف المبكرة هي المناسبة لهذه المنطقة وبعكسه تؤثر على كمية الحاصل ونوعيته فيها. مثلما تؤثر درجات الحرارة

في كمية الحاصل ونوعيته لنخلة التمر فأن كثرة الأمطار والرطوبة النسبية العالية تحد من الإنتاج بنفس تأثير الحرارة وخاصة في فترة التزهير أو خلال طور النضج الأخير للثمار وظاهرة التشطيب Checking (شقوق دقيقة في الثلث الطرفي من الثمرة) هي إحدى مظاهر الرطوبة العالية , أما انخفاض الرطوبة النسبية في الجو فيسبب مرض فسيولوجي آخر في صنف الحلاوي يعرف باسم الذنب الابيض (White End) ويحصل ذلك في محافظة البصرة جنوبي العراق .

ان هطول الأمطار والرطوبة العالية في مراحل نمو ونضج الثمار المختلفة تشجعان على نمو ونشاط الخمائر والفطريات والبكتريا مما يؤثر على كمية الحاصل ونوعيته وهذا ما بينته دراسات عدة (1973, Corte و2001, Djerbi) .

تعتمد الكفاءة الإنتاجية لنخلة التمر على قدرتها بتحويل الطاقة الضوئية الى طاقة مخزونة أو كامنة بشكل مواد كربوهيدراتية كالسكريات والنشأ خلال عملية التركيب الضوئي . وهذه العملية لا يمكن ان تتم بشكل كفوء إلا في الأنسجة الخضراء من أوراق النخلة (السعف). وان شدة الإضاءة تعتمد على طاقة الاشعاع اليومية التي يحددها الموقع الجغرافي والوقت خلال فصول السنة المختلفة البكر , ١٩٧٢. كما ان للرياح تأثيرات ميكانيكية وفسيولوجية تنجم عن تكسير وإسقاط جذوع النخيل ولاسيما المصابة بالنخر والتآكل الذي يسببه حفار الساق , فضلا عن تساقط الإزهار والثمار الصغيرة , أما الأضرار الفسيولوجية فتنجم عن اختلال التوازن المائي بسبب التبخر الشديد بالرياح الشديدة الساخنة (ألنعيمي والامير,١٩٨٠) .

٢-٣: المعوقات التي تواجه انتاج النخيل في العراق:-

اشار البدري (٢٠١٠) إلى أن إنتاج التمور في العراق تراجع إلى (404) ألف طن عام 2005 بعد أن كان923 ألف طن عام 2000 , وأن عائدات العراق من التمور بلغت 6 ملايين دولار مقارنة

بعائدات تونس والجزائر التي بلغت 47 و 42 مليون دولار على التوالي, واضاف ان قطاع النخيل والتمور يواجه مشاكل عدة مستمرة منذ أكثر من عشرين عاماً أهمها:

أ–الإهمال وقلة العناية بأشجار النخيل من حيث إجراء عمليات الخدمة المختلفة وبشكلٍ خاص عمليات الحراثة, ، ومكافحة الأعشاب، والتسميد ، والري المنتظم، وعمليات خدمة رأس النخلة.

ب– قلة الأيدي العاملة المدربة في مجال خدمة النخيل، وارتفاع تكاليف عمليات الخدمة.

ج– انعدام عمليات المكافحة المستمرة للآفات المنتشرة التي تسبب موت أشجار النخيل أو ضعف نموها وانخفاض إنتاجيتها.

د– السياسة السعرية وانخفاض العوائد المالية من النخيل التي لا تتناسب مع الجهد المبذول في عمليات الخدمة.

هـ– قلة المياه وارتفاع ملوحة المياه والتربة في المناطق الجنوبية.

و– آثار الحروب وتدمير العديد من البساتين.

ز– الزحف العمراني على بساتين النخيل.

ح– ضعف عمليات الخزن والتعبئة والتسويق.

وهناك إحصائيات وأرقام تبين عدد الأشجار المثمرة وكذلك إنتاجيتها, يؤشر الجدول(٢–٢) إلى عدد أشجار النخيل الكلي, وعدد المثمر منها, ومتوسط إنتاجيتها .

جدول (٢–٢) عدد اشجار النخيل وانتاجها في محافظات العراق(الجهاز المركزي للإحصاء ٢٠٠٦)

المحافظة	عدد الأشجار الكلي	عدد الأشجار المثمرة	متوسط إنتاجية النخلة(كغ)	مجموع الإنتاج (طن)

صلاح الدين	٦٤٣٤٠٠	١٥٢٧٠٠	٤٢.١٠	22195
ديالى	٢١٥٩٤٠٠	١٦٨٢٠٠	45.40	٧٦٣٥٥
بغداد	٦٥١٦٠٠	٤٥٣٠٠	٥٧.٠٠	٢٥٨٠٠
الأنبار	٧٩٨٤٠٠	٦٣٧٠٠	٥٧.٦٠	٣٦٦٦٥
بابل	٣٧٠٦٥٠٠	٣١٣٩٠٠	٤٧.٦	١٤٩٣٤٠
كربلاء	٢١١٨٣٠٠	١٨٨٩٠٠	٥٤.٨٠	١٠٣٥٧٦
النجف	٦٣٦٧٠٠	٥٨١٠٠	٤٢.٨٠	٢٤٨٩٠
القادسية	٨٣٤٨٠٠	٧٨٢٠٠	٤٧.١	٣٦٨١٠
المثنى	٢٢٨٧٠٠	16500	55.7	9210
ذي قار	٨٦٧٥٠٠	74700	28.40	21240
واسط	٦٦٦٢٠٠	٤٧٠٠٠	٣٩.٠٠	١٨٣٥٠
ميسان	٢٠١١٠٠	152000	26.6	4030
البصرة	٢٧٤٠٧٠٠	13070	12.60	16470
المجموع	١٦٢٥٣٣٠٠	١٢٣٥٤٧٠	٤٣.٥٠	٥٤٤٩٣١

٢-٤- الاستشعار عن بعد:-

٢-٤-١- تعريف الاستشعار عن بعد:

نظرا لاتساع استخدام تقانة الاستشعار عن بعد وتطبيقاته الواسعة , لذا فقد تعددت التعاريف لهذه التقانة حيث عرف Johnson و Jananzal, ١٩٧٣ الاستشعار عن بعد بأنه تقانة لدراسة أهداف أو أجسام من مسافة بقياس وتسجيل طاقة الطيف الكهرومغناطيسي لمنطقة معينة أو عدة

مناطق. في حين عرفه Baumgardner و Lars staff,١٩٨٠بأنه سلسلة من التفاعلات بين المادة وطاقة الإشعاع ويمكن استلام المعلومات الأرضية من خلال انعكاسية المواد, أما لولو ,1998 فقد عرف الاستشعار عن بعد بأنه تقانة دراسة الأشياء عن بعد من دون تماس فيزيائي مباشر معها بهدف جمع المعطيات, ومعالجتها للحصول على المعلومات المطلوبة وتجري هذه العملية باستخدام منصات مختلفة أرضية وجوية وفضائية يتراوح ارتفاعها بين أمتار عدة إلى مئات الكيلومترات, وعرفLillesanad و Kiffer ,2000 الاستشعار عن بعد بأنه علم أو فن للحصول على المعلومات عن جسم , أو منطقة أو ظاهرة بواسطة التحليل للبيانات المكتسبة بشرط عدم حصول تماس مادي وباستعمال الطيف الكهرومغناطيسي , وأوضحا أنه يمكن استعمال أطوال موجية خارج إمكانية العين البشرية (0.7-0.4) μ m لذا عرف بأنه علم اللامرئيات اذ يتم الحصول على البيانات بوساطة أجهزة تحسس مختلفة (أرضية, جوية, فضائية). في حين عرفت المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني في المملكة العربية السعودية(2005) , الاستشعار عن بعد بأنه مصطلح يصف تقانة مراقبة ودراسة والتعرف على الأشياء عن بعد باستعمال المعطيات الكهرومغناطيسية, وتتم هذه التقانة باقتناء المعلومات من خلال جهاز من دون احتكاك مباشر مع الأجسام المدروسة, بوساطة تسجيل الموجات الكهرومغناطيسية المنعكسة والمنبعثة من هذه الأجسام.

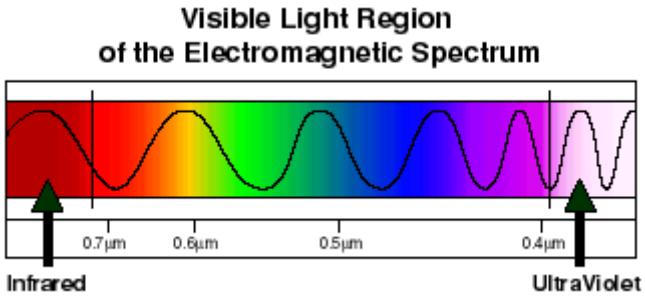
تحتاج صور الأقمار الاصطناعية إلى موجات تنعكس عن الجسم المراد تصويره لكي تلتقط على اللوح الحساس (negative) وعلى ضوء ذلك يوجد نوعان من المتحسسات حسب مصدر الطاقة التي تؤدي لجمع البيانات الفضائية وكما بينها (هوساوي والرشيد, ٢٠٠٥).

متحسسات نشطة (active) : وهي التي يعتمد فيها على مصدر طاقة مثبت على القمر نفسه مثل أقمار الرادار.

١- متحسسات غير نشطة (passive) : وهي التي تعتمد على مصادر الطاقة الطبيعية مثل أشعة الشمس أو على الإشعاع الطبيعي للهدف نفسه .

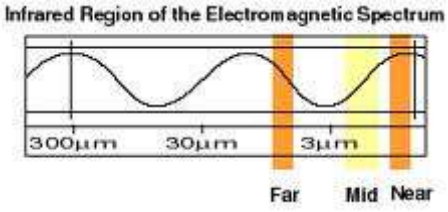
وبما إن الأشعة الكهرومغناطيسية تستخدم للتصوير, لذلك فان طولها الموجي سيكون عاملاً مؤثراً في تصنيف الصورة وطبيعة المعلومات المستخلصة منها . ومن هنا تقسم الصور الى ثلاثة أقسام :

١- صور مرئية تتراوح موجاتها بين حدود الجزء المرئي وتتضمن أيضا الأشعة تحت الحمراء كما في الشكل (1:2).



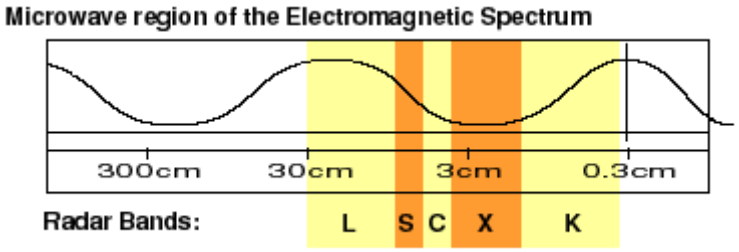
شكل (١:٢) الأشعة المرئية

٢-الأشعة تحت الحمراء الحرارية كما في الشكل رقم (2:2) .



شكل (٢:٢) الأشعة تحت الحمراء الحرارية

٢- صور تستخدم اشعة المايكروويف كما في الشكل رقم (3:2).



شكل (3:2)أشعة المايكروويف

ذكر هوساوي و الرشيد ,2005 انواع التصوير وهي كما يأتي :

١- فوتوغرافي:

يتركز استعمالها على الجزء المرئي من الطيف الكهرومغناطيسي والجزء القريب من الأشعة تحت الحمراء باستعمال الأفلام العادية الأبيض والأسود أو الملونة , وهذه الوسائل تستعمل في أنتاج خرائط الطبوغرافية , وتحديد التكوينات الجيولوجية , ومراقبة زحف الكثبان المرئية , وتحديد أماكن تواجد المياه الجوفية, دراسة امراض النبات.

٢- غير فوتوغرافي (وسائل جوية –وسائل فضائية):

هذه الوسائل تكون مجدية في دراسة تلوث المياه وإعداد التكوينات الجيولوجية واكتشاف ما تحت القشرة الأرضية واهم الأدوات المستعملة في هذا النوع (الرادار , الراديومتر , اللاقط متعدد الأطياف).

٣- فضائي:

وتستعمل هذه الوسائل في تحديد موارد سطح الأرض ومن أدواتها الأقمار الصناعية واعتمدت تقنية الاستشعار عن بعد أول الأمر على الصورة الجوية Arial Photo ثم الصور الفضائية Photo image.

٢-٤-٢: مميزات المعطيات الفضائية:-

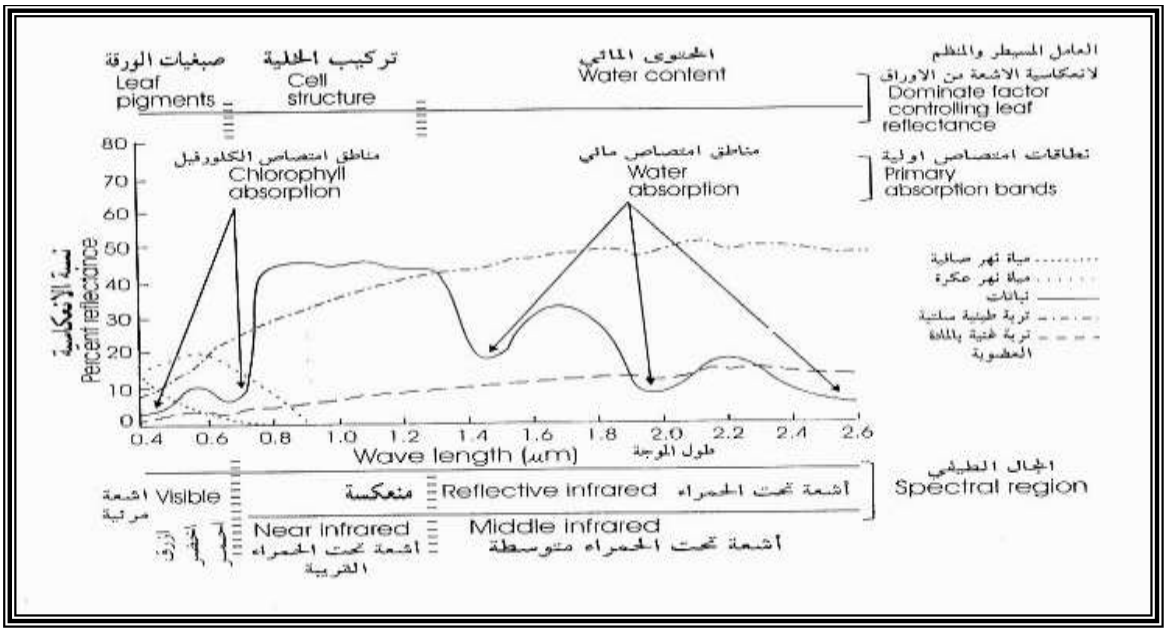
اعتمدت تقنية الاستشعار عن بعد (التحسس النائي) في بداية الأمر على الصور الجوية (Aerial Photos) ثم المرئيات الفضائية (Space Image) , واخيراً بيانات الأقمار الصناعية (Satellite) التي شهدت تطور نوعي كبير من حيث الأجهزة والمعدات حتى أصبح هناك أقمار صناعية متخصصة لمختلف الأغراض , وتتلخص مميزات المعطيات الفضائية بالاتي(الداغستاني,٢٠٠٤).

٢-٤-٢-١: الشمولية:

من المميزات الواضحة والمهمة للمعطيات الفضائية هي الشمولية والتغطية لمساحات واسعة من سطح الأرض , مما جعل منها مساهماً مهماً وكبيراً في كثير من الاستخدامات الزراعية , فأعطى لمتحسسات الأقمار الصناعية (Satellite Sensor) بهذه التغطية في وقت واحد ميزة لا يمكن لتقنيات أخرى الحصول عليها , فالمرئية المتحصل عليها عن القمر الصناعي الأمريكي لاندسات (Landsat) تغطي مساحة (٣٤٠٠٠) كيلومتراً مربعاً بينما تلك الناتجة عن القمر الصناعي الفرنسي (Spot) تغطي مساحة (٣٦٠٠) كيلومتراً مربعاً وهذه الصفة الشمولية تزيد كثيراً في حالة استخدام مستشعرات أخرى , كما في الصور الناتجة عن قمر المناخ الأمريكي (نوا) (NOAA – AVHRR) التي تغطي حوالي مساحة (٢.٠٠٠.٠٠٠) كيلومتراً مربعاً تقريباً.

٢-٤-٢-٢: قدرة التمييز الطيفي :

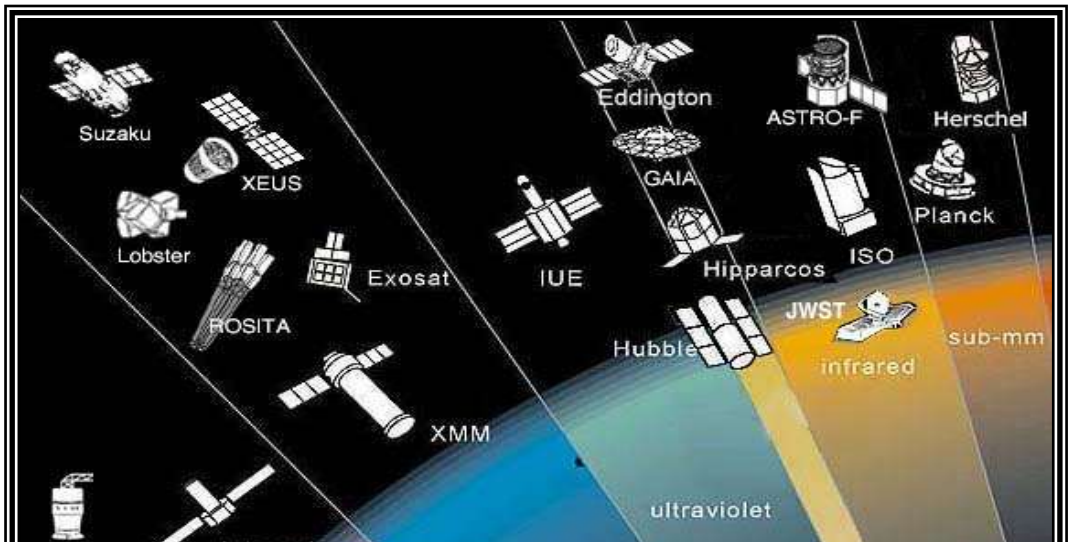
تمتاز المكونات البيئية , ومنها النبات, بالاختلاف في الاستجابة الطيفية (Spectral Response) , وهذا الاختلاف في الاستجابة سببه الاختلاف في الخصائص الكيماوية والفيزيائية والفسيولوجية لهذه المكونات, كما في الشكل (٢-٤) إذ نلاحظ أن انعكاسية الماء تكون عالية في الاطوال الموجية القصيرة بينما انعكاسية التربة تزداد مع زيادة الطول الموجي , أما النبات فان انعكاسيته تتغير مع الطول الموجي بحسب تركيب ورقة النبات ومستوى الرطوبة فيها وهكذا , مما جعل قدرتها على تسجيل الإشعاعات المنعكسة منها في المجالات الطيفية كثيرة ومن أهمها الأشعة تحت الحمراء القريبة (Near Infrared) , والأشعة تحت الحمراء الحرارية (Thermal Infrared) , وهذه القدرة جعلت من تمييز مكونات البيئة ممكناً . ويبين الشكل (٤) منحنيات الاستجابة الطيفية للتربة والماء والنبات.



الشكل (٢-٤) يوضح منحنيات الاستجابة الطيفية للتربة والماء والنبات المصدر : (الداغستاني , ٢٠٠٤)

٢-٤-٢-٣: قدرة التمييز الزمني:

من المعروف أن هناك تغيرات مستمرة على سطح الأرض على وفق المناخ السائد في تلك المنطقة والمكونات الأرضية والاستخدامات الزراعية , وتتم جمع المعلومات عن الموارد الأرضية على وفق نوع الدراسة , فالمهتم بعلوم الأرض قد لا يحتاج لخرائط سطح الأرض وصور المنطقة لمدة طويلة, لأنَّ التغيرات الجيولوجية تستغرق وقتاً طويلاً نسبياً , أما تبدلات الغطاء الأرضي وفعاليات الإنسان الزراعية تكون مستمرة , وعليه لا يمكن إعداد خريطة وزيارات ميدانية بين وقت وآخر وما يترتب عليه من تكاليف , فضلاً عن دقتها المطلوبة , و من هنا جاءت فائدة المعطيات الفضائية التي تمتاز بإمكانية الحصول على البيانات والصور في وقت محدد من كل يوم وبطريقة دورية ومكررة على مدار العام , وهذه التكرارية تختلف من تابع صنعي لآخر , فمثلاً يمكن الحصول على بيانات قمر اللاندسات(Landsat) كل (١٦) يوم وعلى صور سبوت (Spot) كل (٢٦) يوماً وعلى صور نوا (NOAA) يومياً , علماً ان هذه المعلومات في تغير وتحديث مستمر مع تطور ابحاث الفضاء المستمرة ، ويبين الشكل (٢-٥) بعض الأقمار الصناعية المنتشرة لمراقبة الأرض وميزاتها على وفق وحزم الطيف التي تعمل بها . وهذه الميزات تساعد على التفريق بين مكونات البيئة , كما يمكن أيضاً من دراسة التغيرات البيئية المختلفة , وإجراء عملية الإحصاءات البيئية والزراعية والتفريق بين المحاصيل المختلفة وذلك على وفق جدول زمني معين .



٢-٤-٢-٤:قُدْرة التمييز المكاني:

يقصد بقدرة التمييز أقصر بعد يمكن للمستشعر (المتحسس) تمييزه , أي : أصغر مساحة على سطح الكرة الأرضية يمكن تمييزها , وتختلف قدرة التمييز المكاني من مستشعر إلى آخر , فهذه القدرة في الماسح المتعددة الأطياف Multi-spectral Scanner (MSS) تصل إلى (٨٠) مترا مربعاً , وتصل في الماسح الغرضي Thematic mapper(TM) القنوات السبعة باستثناء القناة الحرارية (TM7) إلى (٣٠) متراً مربعاً. وتصل في الماسح(HRV) المحمول على القمر سبوت إلى (١٠ – ٢٠) متراً مربعاً , وللراديوميتر المحمول على نوا (NOAA–AVHRR) تقريبا إلى (١١٠٠ – ٤٠٠٠) متراً مربعاً, وتصل في القمر الصناعي الهندي (IRS) حوالي (٥ – ٢٥) متراً مربعاً , وهذه القدرة على التمييز مهمة جداً في الدراسات البيئية والزراعية, فهي تحدد نوعية المستشعر اللازم لدراسة مكونات البيئة المختلفة , كذلك تحدد مقياس الرسم للخرائط المنتجة وتساعد في تقدير تكلفة الدراسات للمساحات المختلفة , وكما مبين في الشكل السابق(المنظمة العربية للتنمية الزراعية, ٢٠٠٠) .

٢-٤-٣:استخدام الاستشعار عن بعد في مجال الزراعة :

أكد كل من Baumgardner واخرون ,١٩٨٠ و Molder,١٩٨٧ على إمكانية استخدام الاستشعار عن بعد في تميز المعالم الأرضية من خلال الانعكاسية الطيفية لسطح الأرض , وذلك لوجود علاقة تداخل بين خصائص الأرض والتربة وقيم الانعكاسية . وإن منحنيات الانعكاسية الطيفية للأغطية الأرضية هي نتاج الخصائص التكوينية والكيميائية والفيزيائية للمواد السطحية (كالجبس ومفصولات التربة).

يعد استعمال الاستشعار عن بعد من الوسائل الحديثة لدراسة الموارد الطبيعية (التربة والمياه) للتعرف على خصائصها وأماكن تواجدها , ثم مراقبتها ووضع الخطط لاستغلالها (Lilleaseand و Kiffer, 1987). في حين ذكرت المنظمة العربية للتنمية الزراعية,2000 تطبيقات علم الاستشعار عن بعد في الزراعة اذ تستخدم في تصنيف التربة, تخطيط استخدامات الأراضي, تقدير المساحات المزروعة , تقدير حالة المحاصيل وغلتها , العلاقة بين تسويق المحاصيل الزراعية ,مراقبة المناطق المروية ,إدارة المراعي , دراسة الغابات ومراقبة الجراد الصحراوي , مراقبة التصحر وتدهور التربة فضلاً عن تطبيقاته في مجال المياه .

أشار اسحق,٢٠٠١ إلى دور الاستشعار عن بعد في مراقبة تطور النباتات من حيث كثافتها وصحتها والمساحات التي تغطيها في فلسطين إذ تعكس 20%من طيف الأشعة الكهرومغناطيسية وفي الوقت نفسه تعكس 60% من الأشعة فوق البنفسجية , وأوضح إن تكنولوجيا الاستشعار عن بعد توفر خرائط دقيقة عالية الدقة وبسعر رخيص جداً إذا ما قورنت بالأساليب القديمة .

بين الدخيل, 2001 أن تعرض النبات إلى إجهاد مائي يؤثر على إنتاجيته وعلى وظائفه الفسيولوجية وأيضاً على شكله الهندسي ويمكن ملاحظة التغيرات على حالة النباتات المائية من خلال التغيرات الحاصلة في الخصائص الضوئية والحرارية المقاسة بواسطة تقانة الاستشعار عن

بعد في الحقل فضلاً عن التعرف على إمكانية تعرضه للجفاف في وقت مبكر باستعمال تقانة الاستشعار عن بعد .

أشار المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة(ايكاردا), 2000 إلى الدراسات العاملة على موازنة مدة النمو الخضري المشتقة من بيانات الاستشعار عن بعد , إذ إن هذه التقانة توفر إمكانية تحديد خصائص مدة نمو لعدد من محاصيل من مجموعة صور قليلة الدقة للقمر الصناعي أكثر منه من البيانات المناخية التي يندر توفرها بمرور الزمن نظراً لعدم توفرها مجاناً .

وأشارت المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني في المملكة العربية السعودية 2005 إلى إن وسائل الاستشعار عن بعد تستخدم في تحديد المناطق الزراعية التي تعاني من إمراض المحاصيل ولاسيما الصور الحساسة للأشعة تحت الحمراء القريبة , كما أشارت إلى الدراسة التي قام بها Manzer و Cooper ,٢٠٠٤ اذ وجد إن الصور الملونة الحساسة للأشعة تحت الحمراء أفضل من صور الطيف المرئي الملونة أو(البانكروماتية) في استكشاف إمراض البطاطا , فمن دراسة الصور البانكروماتية لا تستطيع ملاحظة المحاصيل التي في مرحلة متأخرة من المرض , في حين في الصور الحساسة للأشعة تحت الحمراء نلاحظ جميع المناطق المتأثرة بالمرض , بل انه يمكن اكتشاف إمراض النباتات قبل ظهور إعراضها باستخدام هذا النوع من الاستشعار, وتظهر النباتات المريضة في الصور الأسود والأبيض الحساسة للأشعة تحت الحمراء بلون اسود ,إما في الصور الملونة الحساسة للأشعة تحت الحمراء , فتظهر النباتات بلون وردي الى بني غامق تبعا لشدة تأثرها بالمرض , اما النباتات الميتة او الضعيفة , فتظهر بلون اخضر او رمادي مائل للزرقة.

واشارت المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني في المملكة العربية السعودية 2005 الى ان وسائل الاستشعار عن بعد من انسب الطرق للتحديد العام للنباتات الطبيعية في المناطق الواسعة , ومن اهم مجالات تطبيق الاستشعار عن بعد في دراسة النباتات الطبيعية هو تحديد

انواع الاشجار والنباتات واعداد الخرائط لذلك , وكذلك تقدير كمية الاخشاب وانواعها ومعرفة اطوال الاشجار.

واشارا هوساوي و الرشيد ,2005 ان استخدامات الاستشعار عن بعد في المجالات الزراعية هي اكتشاف المياه الجوفية Ground Water Exploration والتخطيط لاستخدام الاراضي Land Use Planning وتقدير المساحات المزروعة Definition Of Crop Monitoring وتقدير حالة المحاصيل Crop Monitoring ومراقبة المناطق المروية Irrigated areas وادارة المراعي Management Range .

كما ذكرت المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني في المملكة العربية السعودية, 2005 ان تقانات الاستشعار عن بعد ليست بديلة لأية تقانة او طريقة تقليدية في دراسة الموارد الزراعية , وانما هي اداة داعمة ووسيلة مكملة تطبق في قطاع الزراعة وغيره من القطاعات للوصول بالسرعة القصوى الى نتائج ايجابية تساعد المخططين ومتخذي القرار على وضع خطط التنمية الشاملة المستمرة. واوضحت البلداوي, 2004 انه بالإمكان التميز بين الاغطية الارضية من خلال استخدام مخططات الانعكاسية الطيفية لهذه الاغطية ودراسة سلوكها الطيفي وكذلك تحديد مواقع مراقبتها على امتداد الطيف الكهرومغناطيسي للحزم السبع للمتحسس الموضوعي (TM) اذ أظهرت حزم الأشعة الحمراء المنعكسة القدرة على تميز كل من التربة والماء والغطاء النباتي وان معرفة خصائص التربة طيفيا كان اكثر دقة من خلال استخدام الحزمة الطيفية الخامسة للمتحسس (TM) اذ كانت شدة انعكاسية التربة دالة على خصائصها الكيمياوية , فكان هنالك زيادة في شدة الانعكاسية للترب التي تسود فيها املاح الصوديوم اذ ابدت الترب الملحية التي تسود فيها املاح المغنسيوم شدة انعكاسية اقل.

٢-٤-٤:استخدام الاستشعار عن بعد في مسح التربة:-

بين Buring, 1960 بأن طريقة التحليل الفيزيوغرافي للصور الجوية يمكن ان يشكل قاعدة اساسية لوضع وترسيم خرائط مسح وتصنيف الترب. واشار Van zuidum, 1972 إلى اهمية دراسة انماط الصرف وعلاقاتها بظروف تكون التربة التي يمكن تمييزها في الصور الجوية بمقاييس رسم مختلفة. في حين اكد Latz واخرون,1984 أن مساحي الترب استخدموا الصور الجوية بالأبيض والاسود بديلا عن الخرائط الاساسية منذ عام 1920 ومازالت تستخدم حتى ألان . وقد وجد Epema وMulders, ١٩٨٦ من خلال استخدام معطيات لاندسات TM في المناطق الجافة انها افضل من استخدام الصور الجوية في التمييز والكشف عن الترب ذات المحتوى الكلسي والملحي , ولاسيما في المناطق ذات الغطاء النباتي القليل. واكد Molder, 1987 على ضرورة اجراء الاعمال الحقلية لتقدير صفات التربة عن طريق حفر فتحة تشريح التربة بعد عمل تصميم كفوء من خلال تقانة الاستشعار عن بعد . في حين أشار Bunik,1981 الى ان الخصائص الانعكاسية للترب تعتمد على عدة خصائص للتربة مثل التركيب المعدني لمفصولات التربة , النسجة (التوزيع الحجمي للدقائق, البناء, خشونة السطح),والنسبة المئوية للمادة العضوية والمحتوى الرطوبي وهذه العوامل معقدة ومتغيرة وعلى علاقة متبادلة.

اما Townshed,١٩٨١ فقد اوضح دور الاستشعار عن بعد في ترسيم اشكال وحدات الارض والترسبات السطحية من خلال التفسير البصري واستخدام قيم الانعكاسية للوحدات السطحية المختلفة

في حين اشار Hamid, ١٩٨٥ الى الدور الفعال للصور الجوية والفضائية في خدمة مسوح التربة ولاسيما ذات المقاييس الكبيرة وتقليل السقف الزمني لمدة العمل والجهد, وبين Schrestha , ١٩٩٠ ان تقانات الاستشعار عن بعد هي وسيلة فعالة لخدمة مسوحات التربة, ولاسيما اذا ارتبطت بالتحليل

الفيزيوغرافي والجيومورفولوجي اذ تساعد على الربط المتكامل بين الجيومورفولوجيا وعمليات نشوء تكوين الترب وتقليل الملاحظات الحقلية اللازمة لوضع حدود الفصل بين وحدات التربة.

في حين اكد Van der Bregh,١٩٩٠ ان امكانيات الاقمار الصناعية سوف تزداد في مجال المسوحات المتعددة للموارد الطبيعية نتيجة للتطور الكبير في قدرة التمييز التي اصحبت في بعض الاقمار الصناعية اقل من 10 متر, وهذا يمنح تقانات الاستشعار عن بعد وانظمتها سعة كبيرة في جمع المعلومات مما يجعلها اكثر تطبيقا في مجال مسح الترب والموارد الطبيعة. اشار Rossiter , ١٩٩٤ الى ان الاستشعار عن بعد طريقة سهلة وسريعة نسبيا في الحصول على معلومات لمنطقة جغرافية كبيرة , وكلفتها منخفضة جدا, وهي الطريقة العملية الوحيدة التي من خلالها يتم الحصول على المعلومات للمناطق التي يصعب الوصول اليها مثل القارة القطبية الجنوبية.

اما Lilleaseand وKiffer,2000 قد بينا ان طراز الصرف ونسيجه في الصور الفضائية يدل على اشكال الارض , وعلى نمط توزيع صخور الاساس ويعطي فكرة عن خصائص التربة, في حين استنتج الشخيلي ,٢٠٠١ ان نسبة الكلس المقاسة مختبريا في الافق A والاعماق القريبة له ارتبطت ارتباطاً معنوياً موجباً مع قيم الانعكاسية في النطاقين الخامس والسابع, في حين ارتبطت نسبة الطين في الافق A والاعماق المرادفة له ارتباطاً معنوياً سالباً مع قيم الانعكاسية في النطاقات الطيفية الاول والثاني والثالث والرابع, والخامس والسابع للراسم الغرضي TM.

اكد الموسوي, 2001 ان المعالجة الرقمية للصور الفضائية تسهل في تسريع التطبيق والمحافظة على دقة المعلومات والحصول على صور تخدم اغراض الدراسة من حيث امكانية تمييز الافضل لتشكيلات انواع الترب في الصورة لكونها اظهرت التفاصيل الراديومترية واظهار المعالم. واشار الى ان وجود الكلس والجبس والملوحة يؤدي الى عكس نسب متفاوتة من الاشعاع

الساقط, اذ تكون انعكاسية التربة دالة على تركيبها وصفاتها , واشار أيضا الى الجدوى الاقتصادية للاستشعار عن بعد في مجال مسح وتصنيف الترب من خلال اختزالها للكلفة والجهد والاسراع في انجاز العمل , وهي وسيلة فعالة في خدمة مسوح التربة التقليدية ولدرجات مسح مختلفة واكد ان تقانة الاستشعار عن بعد ليست وسيلة مطلقة في حد ذاتها , وانما هي احدى الوسائل التي تساهم في خدمة مسوح التربة وتقليل الصعاب لعمليات المسح التقليدية.

بين Collado واخرون 2002, ان تحليل الصور الرقمية باستخدام الاستشعار عن بعد يستخدم لمراقبة التصحر في اقليم Argentina في الارجنتين حينما دق خطر التصحر في العقود الاخيرة ,اذ أستعمل صورتين احداهما سنة 1982, واخرى سنة 1992 بعد التصحيح الهندسي والاشعاعي للصورتين وكانت التقانة مفيدة في التأكيد على المناطق الاكثر معاناة من عدم الاستخدام الصحيح للأرض خلال المدة المحصورة بين الصورتين مما ادى الى التصحر. واشار كاطع ومحيميد ,2002 الى انه يمكن الاستعانة بالوحدات الجيومورفولوجية وتوزيع الترب بحسب الموقع الجيومورفولوجي النمط والسلوك الطيفي لفصل وحدات التربة.

في السنوات الاخيرة قدمت تقانة الاستشعار عن بعد بيانات فضائية في مستشعرات مختلفة لاماكن واسعة ودقة تمييز مكانية وزمانية عالية (Liang, ٢٠٠٤) ونجاح كبير في اعداد خرائط استخدام الارض باقل وقت واقل كلفة وبدقة عالية (Foody,2003).

٢-٥:مفهوم نظم المعلومات الجغرافية Geographic Information System

يعد نظام المعلومات الجغرافية قاعدة بيانات مرتبطة بمواقع ارضية ، بالإضافة الى مجموعة اجراءات وطرائق للتحليل المنظم وتحديث ومعالجة وتوزيع البيانات العنقري ، ١٩٨٦. ذكرت المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، ٢٠٠١ ان التحول الى استخدام الشكل الرقمي للمعلومة الجغرافية

والوصفية فتح بعداً جديداً ، أسهم بأداء متواز ومتسارع على صعيد الحصول على البيانات الفضائية المتعلقة بسطح الارض والموارد الطبيعية ، فضلاً عن التعامل مع الحجم الكبير لتلك البيانات واضافة المنظمة ان نظم المعلومات الجغرافية ظهرت عام ١٩٦٤ في كندا بهدف تحديد مدى صلاحية الاراضي للزراعة وانواعها وربطها بالعناصر البشرية والطبيعية ، ثم بدأ انشاء نظم المعلومات الجغرافية عام ١٩٦٧ في الولايات المتحدة الامريكية.

تعد انظمة المعلومات الجغرافية بنوكاً للمعلومات تجمع المعلومة الجغرافية وتخزنها الكترونياً ثم يتم تحليلها ومعالجتها بواسطة برامج تطبيقية للحصول على مخرجات بهيئة رسومات بيانية او جداول او تقارير او مجسمات , ان اهم مصادر امداد هذه الانظمة بالبيانات النمطية عن سطح الارض وظواهره هي وسائل الاستشعار عن بعد (المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني ، ٢٠٠٦).

ذكر Zeiler ، ١٩٩٩ إن انموذجات البيانات الجغرافية هي شبكة اعمال رقمية توضح الموقع ومواصفات الاشياء المتواجدة فيه ، ويمكن بواسطتها استعمال انموذجات لرؤية التفسير والتحليل لعدد لا يحصى من الملاحظات المعقدة للبيئات الطبيعية والصناعية بشكل دقيق ، اذ تتضمن هذه التقانة اجراء التصحيحات الهندسية للصورة او الخارطة ، كما يمكن ادخال معلومات وملاحظات اضافية بشكل طبقات Layers لهذه الصورة او الخارطة يمكن خزنها بملفات مستقلة تؤخذ وقت الحاجة ومن الممكن اجراء التعديل او الاضافة عليها.

ذكر Vincent و Levine ، ٢٠٠٤ ان مزاوجة تقانتي الاستشعار المتعدد الاطياف وانظمة المعلومات الجغرافية قدم ادوات جيولوجية جديدة. كما اضافا أن مخرجات هاتين التقانتين ممكن ان تظهر بشكل خرائط على الشاشات وبشكل دقيق اذ يمكن ربطها بأنظمة تحديد المواقع GPS.

اشار لولو ، ١٩٩٨ الى امكانية توظيف نظام المعلومات الجغرافية لأجراء عمليات الجرد والتصنيف والتقويم واظهار النتائج, واضاف انه لغرض الافادة من هذا النظام يجب ان يتكامل مع المعطيات الاستشعارية لأنه يعتمد على الخرائط الغرضية والجداول والاحصاءات ، اذ يمكن الحصول على شرائح معلوماتية متعددة من المعطيات الاستشعارية.

ذكر الشيخلي ، ٢٠٠١ ان Maching و Navas ، ١٩٩٨ درسا فعالية انظمة المعلومات الجغرافية في التحليل المكاني للترب المتباينة في محتواها الجبسي واستطاعا جمع البيانات وتصنيفها لإنتاج الخرائط الغرضية الخاصة بذلك ، واضافا بأن هذه الانظمة فعالة في معالجة البيانات لترب الدراسة كما انها ذات كلفة قليلة. فيما اشار خاروف ،١٩٩٤ الى استحالة استخدام تقانة الاستشعار عن بعد دون الرجوع الى معطيات مرجعية ، وان نظام المعلومات الجغرافية معد لخزن المعلومات ذات المعطيات الارضية المرجعية Geo-referenced ومعالجتها وعرضها. واضاف أن تقانة الاستشعار عن بعد ماهي الا وسيلة يستفاد منها على احسن وجه اذا استخدمت مع غيرها من التقانات دون التعويل عليها وحدها ، لذا فأنها تستخدم بكثرة في انظمة المعلومات الجغرافية.

ان تقانات انظمة المعلومات الجغرافية مكنت من عرض بيانات قابلية الارض للري وبيانات تصنيف الاراضي بشكل مميز من خلال عملها التلقائي والقياسي في انتاج الخرائط الدقيقة مقارنة مع الطرق اليدوية المملة ، ولذا يجب التوصية باستخدامها وعدها تقانة المستقبل. فقد مكنت هذه التقانة من خزن بيانات تصنيف الاراضي في الولايات المتحدة بهيئة قواعد بيانات في الحاسبة بشكل يمكن اعادة صياغتها الكترونياً (Kinney ، ١٩٩٦).

٢-٥-١:دور نظم المعلومات الجغرافية في الزراعة والتربة :

بين Demers,٢٠٠٣ ان خرائط النبت الطبيعي التقليدية المتوفرة بإمكان مستخدم نظام المعلومات الجغرافية اعادة استخدام البيانات الموجودة بالخارطة واجراء تغيير عليها بكل سهولة, واشار Stienbruch, ٢٠٠٠ الى دور نظم المعلومات الجغرافية في انتاج خرائط الفيضان (الغمر) في موزمبيق اذ تضمنت ثلاث مراحل المرحلة الاولى : هي جمع البيانات الاولية, المرحلة الثانية : هي انتاج معلومات جديدة باستخدام ادوات مختلفة من ادوات نظم معلومات جغرافية , المرحلة الثالثة : هي مرحلة التفسير المرئي لمعلومات الخرائط وانتاج تلك الخرائط , في حين اشار الموسوي ,2001الى استخدام نظم المعلومات الجغرافية لأغراض التنبؤ مستقبلا بالمشاكل التي تواجه الترب واستخدام الارض مع امكانية ادارتها بالصورة الصحيحة.

بين الباحث, Sodeinde,٢٠٠٢ في قسم المسح والمعلومات الارضية في واشنطن ان استخدام نظم المعلومات الجغرافية له دور كبير في ادارة استخدام الارض اذ تفيد لغرض ادارة التحليل , ان برنامج ARC VIEW الخاص بنظم المعلومات الجغرافية يخصص عمليات مهمة في التحليل مثل التقاطع والاتحاد والدمج للبيانات الخطية, كل هذه العمليات تعد عمليات مهمة جدا في الادارة المكانية من بيانات استخدام الارض , كذلك فان هذه البيانات لها القابلية على التحديث المستمر بواسطة تقانات حديثة مثل نظام تحديد الموقع العالمي GPS والصور الفضائية .

واشار Foody ,٢٠٠٣ الى ان الطرق التقليدية لعمل خرائط استخدام الارض ذات كلفة عالية واستهلاك للوقت , وذات دقة وتفاصيل قليلة , لذا يتم اللجوء الى طرائق GPS في اعداد الخرائط . في حين لاحظ Torrupt ,2004 ان الخرائط التقليدية ولاسيما في المناطق الاستوائية غالبا تكون غير دقيقة وغير شاملة بسبب ارتفاع كلف المسح واستهلاك الوقت وصعوبة الوصول الى اماكن معينة بسبب الامتداد الكبير لتلك المناطق.

وبين, Fisher و Umin ,٢٠٠٥ ان خرائط استخدام الارض وغطائها تعد مكسباً للتمييز واداة جيدة للتخطيط ,ولاسيما تلك التي تنجز في التقانات الحديثة مثل تقانة نظم معلومات الجغرافية (GIS) , في حين استخدم Pavel وSalvai,٢٠٠٤ نظام المعلومات الجغرافي في انتاج خرائط التربة لعدد من المناطق في صربيا إذ احتوى النظام عدة طبقات مثل الزراعة , ادارة مصادر المياه والغابات , وحماية مصادر البيئة ...الخ, هذه الخرائط مهمة في حماية الارض ومصادر المياه.

اشارت المؤسسة العامة للتدريب المهني في السعودية , 2005 الى تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية في خدمة المياه مثل معرفة الحاجة لتوفر المياه لمنطقة ما, وايضا دراسة مناطق تواجد المياه الجوفية وقام سلطان ,٢٠٠٥ باعداد خرائط خاصه بتلوث التربة والمياه في بغداد باستخدام نظم المعلومات الجغرافية إذ تم ادخال البيانات الخاصة بتحاليل التربة في مدينة بغداد التي تم الحصول عليها من الدراسات السابقة والدراسة الحالية في قاعدة بيانات متكاملة للغرض اعلاه.

في حين اشار محمد,2008 إلى إمكانية استخدام نظم المعلومات الجغرافية في التحليل الجيومورفولوجي , من خلال التعرف على الاشكال الجيومورفولوجية لسطح الارض ألياً.

٢-٦:مؤشرات الغطاء النباتي :-

عرف Thenkabail و آخرون, ٢٠٠٠ المعايير الطيفية الخضرية بالدوال الفيزيو-حيوية المهمة في تحديد التوزيع الطبيعي للنباتات ، و هي دلائل متنوعة تتغير قيمها بتغير الحالة الكيميائية للتُربّة و مراحل النمو و الحالة الصحية للنبات و لها معادلات حسابية تسهم في استنباط قيم عددية مكانية في بيانات كل عنصورة و ذلك عبر اخضاع حزم طيفية معينة لعمليات حسابية تفرضها الصيغة الحسابية للمعيار الطيفي المقترح.

ذكر الكثير من الباحثين ان الدلائل الطيفية Spectral indices مفيدة في الكشف عن حالة سطح التربة وكثافة الغطاء النباتي, إذ اقترح Pickup و اخرون,١٩٩٣ دمج دليلين هما نسبة انعكاسية الطيف الاخضر (G) الى انعكاسية طيف الاشعة تحت الحمراء (NIR) ونسبة انعكاسية الطيف الاحمر (R) الى انعكاسية طيف الاشعة تحت الحمراء مضافاً لها معلومات عن خط التربة Soil line لتطوير دليل ثباتية التربة soil stability والذي يمكن استعماله كمقياس بديل لعمليات التعرية والإضافة, وذكر الباحثان ان استخدام دليل طيفي واحد لا يكون كافياً لوصف حالة سطح تربة يحتوي على عدد من الملامح الظاهرية المعقدة.

تعد مؤشرات الغطاء النباتي المستمدة من بيانات الصور الفضائية واحدة من مصادر المعلومات الاولية لرصد احوال الغطاء النباتي ورسم الخرائط ذات الصلة بتغير الغطاء الأرضي (Teillet واخرون,١٩٩٨) إذ تحسب مؤشرات الغطاء النباتي رياضياً من خلال مجموعة من المعادلات الرياضية (Jensen,١٩٨٣).

استخدمت مؤشرات الغطاء النباتي (Normalized Difference Vegetation Index) و(Generalized Difference Vegetation Index) في رصد المناظر الطبيعية الارضية بمجسات الاقمار الصناعية وكانت البداية في السبعينات وكانت ناجحة للغاية في تقيم اوراق الشجر, والغطاء الارضي, ومراقبة العمليات مثل التبخر والنتح(ET) والانتاجية الاولية.

٢-٦-١: دليل الفرق الطبيعي للغطاء النباتي (NDVI)

أشتق هذا الدليل من قبل Rouse و آخرون ، ١٩٧٣ و يعد دالة فيزيو-حيوية مهمة لتحديد التوزيع الطبيعي للنباتات و التي تكون القيم الرقمية للعنصورات فيها اكبر من صفر اي القيم الموجبة و تدل على الغطاء النباتي ، فضلاً عن تحديد مقدار مساحة التُربّ المتدهورة في الطبيعة

و التي تكون القيم الرقمية للعنصورات فيها اصغر من صفر اي القيم السالبة و تكون سوداء اللون ، و هو دليل متغير بتغير الحالة الكيميائية للتُربّة و مراحل النمو و الحالة الصحية للنبات ، و حسابياً يمثل هذا الدليل النسبة بين الفرق بين حزمة الأشعة تحت الحمراء القريبة (B4) و الحزمة المرئية الحمراء (B3) إلى مجموع هاتين الحزميتين و كالاتي :

NDVI = (B4-B3)/(B4+B3).....[1]

حيث ان :B3 تمثل قيم الانعكاسية الطيفية للحزمة الحمراء في الجزء المرئي.

B4: تمثل قيم الانعكاسية الطيفية للحزمة تحت الحمراء القريبة.

اشارت كثير من الدراسات والابحاث التي قام بها كل من Epiphanio واخرون,١٩٩٦ ؛ Penuelas و Araus, ١٩٩٧؛ Jensen,٢٠٠١ الى اهمية وامكانية الاستفادة من حساب قيم ما يعرف بدليل الفرق الطبيعي للغطاء النباتي (NDVI) (Normalized Differences Vegetation Index), وغيرها من الدلائل النباتية المختلفة في دراسة حالة التدهور للغطاء النباتي وضمن اطوال موجية مختلفة يتم التعبير عنها بنسب (Ratio).

في حين وجد AL-Bakriو Abu-Zanat, ٢٠٠٧ من خلال دراسة العلاقة بين المؤشر النباتي(NDVI) المستنبط من صور القمر الصناعي الفرنسي الخامس–الماسح الضوئي المرئي العالي التمييز والكتلة الحية للنبات والغطاء النباتي لمحمية رعوية في منطقة حدودية الى وجود ارتباطا معنويا بين المؤشر النباتي والغطاء النباتي والكتلة الحيوية وكانت قيم معامل التحديد R^2 (0.79 و ٠.٧٧)على التوالي, واستخدم Ibrahime , ٢٠٠٨ تقنيات دليل ال(NDVI) لرصد تدهور الغطاء النباتي في المناطق شبه الجافة وعلاقتها بالمناخ, وتوصل الى وجود علاقة ارتباط بين نسبة السواقط وكثافة الغطاء النباتي, فضلاً عن ما اكدت عليه المنظمة العربية للتنمية الزراعية في كثير من نشراتها ودورياتها على اهمية استخدام تقانات التحسس النائي في رصد ومراقبة حالة

التدهور في المراعي الطبيعية في الوطن العربي بالاعتماد على معطيات الاقمار الصناعية في رسم خرائط المساحات للمراعي والتغيرات التي تطرأ عليها والكشف وتحديد المناطق المتدهورة لغرض تطورها وتحسينها وأدارتها (المنظمة العربية للتنمية الزراعية ١٩٩٧,٢٠٠٠).

٢-٦-٢- الدليل العام القياسي للتباين النباتي (GDVI)

ابتكر Wu ، ٢٠١٢ الـ $GDVI^n$ لتعظيم قيم NDVI ضمن العنصورة الواحد و بالتالي اظهار مناطق التدهور النباتي و الملحي بشكل اكثر وضوحاً و كالاتي :

$$GDVI^n = [(B4)^n-(B3)^n]/[(B4)^n+(B3)^n] \quad \text{.....[2]}$$

حيث ان :B3 تمثل قيم الانعكاسية الطيفية للحزمة الحمراء في الجزء المرئي.

B4: تمثل قيم الانعكاسية الطيفية للحزمة تحت الحمراء القريبة.

و بتطبيق هذه المعادلة في ظروف وسط العراق وجنوبه وجد Wu و آخرون ،2013 إنّ الأس (^{٢}) هو الأنسب لتمثيل ظروف تمّلح التُربّة إذْ توصل إلى قيم عالية المعنوية لهذا الدليل بلغت$r= 0.93$

٢-٧:حالة التغاير الزمني في الاغطية الارضية:-

ان استخدام تكنولوجيا الاستشعار عن بعد Remote Sensing ونظم المعلومات الجغرافية GIS، وما توفره هذه التقنية من رسم صورة واقعية للتغير في مساحة المناطق الخضراء سواءً أكان هذا التغير سلبياً أم ايجابياً بناءً على تحليل بيانات صور الأقمار الصناعية Satellite Images وبناء قاعدة بيانات جغرافية Geographic database شاملة لمنطقة الدراسة تمكننا من التعرف على طبوغرافية المنطقة واكتشاف التغير الحاصل على مساحة الغطاء النباتي الأخضر، ودراسة العوامل التي أدت الى التغير في مساحة المناطق الخضراء سواءً كانت هذه العوامل طبيعية أو

مسببات بشرية قد أحدثت تغيراً على جيمورفولوجية المنطقة من خلال التغير الحاصل على الغطاء النباتي واستعمال الأرض.

ولأن معلومات الاقمار الصناعية المتعلقة بدراسة موارد الارض تضمن تحديث معلوماتنا عن سطح الارض بشكل مستمر فان هذه المعلومات بما تتضمنه مميزات متعددة تعد الوسيلة الاكثر ملائمة لاستكشاف التغيرات التي تطرأ على السطح *Mouat* واخرون,1993 ,والتغير إما أن يكون مستحدّثاً مستجداً كتحول أراضٍ فضاء إلى إنشاءات سكنية أو تجارية مثلا، أو أن يكون متجدداً كالزيادة في مستوى الخضرة أو النمو أو الكثافة بالنسبة للنباتات ، أو في المناطق الخاضعة للتطوير إجمالا.

وقد عولج اكتشاف التغير change detection من خلال معلومات الأقمار الصناعية في عددٍ من الدراسات, إلا أن المشكلة تكمن في تعدد أساليب اكتشاف التغيرات ، مع عدم الإجماع على أسلوب بعينه Macleod و Congalton, 1998 وترتكز أساليب اكتشاف التغيرات على ملاحظة ما يطرأ من اختلاف على انعكاس الطاقة الكهرومغناطيسية ، الذي يمكن ملاحظته عن طريق مراقبة التغيرات في قيم السطوع brightness values ، أو كما تسمى غالباً القيم الرقمية digital numbers للمرئيات الفضائية الرقمية digital satellite images. والتغيرات في القيم الرقمية لهدف ما إما أن تكون بالزيادة، كتحول أجزاء من أراضٍ زراعيةٍ أو جبليةٍ إلى منشآتٍ خرسانية, أو بالنقصان كتحول أجزاء من أراضٍ فضاء إلى مواقف إسفلتية، أو إلى مستنقعات مائية مثلاً. والاختلاف في انعكاس الطاقة لأي هدفٍ ما بين تاريخين مختلفين يوظف في معرفة التحولات التي طرأت على الهدف ذاته ، من حيث نوع التغير وحجمه, وكل ذلك يكتسب أهمية كبيرة في التخطيط الحضري والإقليمي والبيئي بشكلٍ عام. ودراسة التغير باستخدام معلومات الأقمار الصناعية يتم على مستويين ، المستوى الأول : هو اكتشاف التغير من عدمه

فقط، وهنا تستخدم الملاحظة البصرية visual observation لمجموعة من المرئيات المختلفة التواريخ, وغالباً ما تعرض هذه المرئيات بجانب بعضها البعض على وسائل عرضٍ إلكترونية، أو تطبع على ورقٍ ، ثم تخضع للفحص والمقارنة لمعرفة ما إذا كان هناك تغير من المرئيات الأقدم إلى الأحدث, أما المستوى الثاني فهو : معرفة نوع التغير واحتساب مقداره, وفي هذه الحالة لابد من اتباع أساليب آلية متعددة للوصول إلى النتائج ، عوضاً عن الملاحظة البصرية، وذلك من خلال ما يسمى إجمالا بمعالجة المرئية الرقمية Digital image processing .

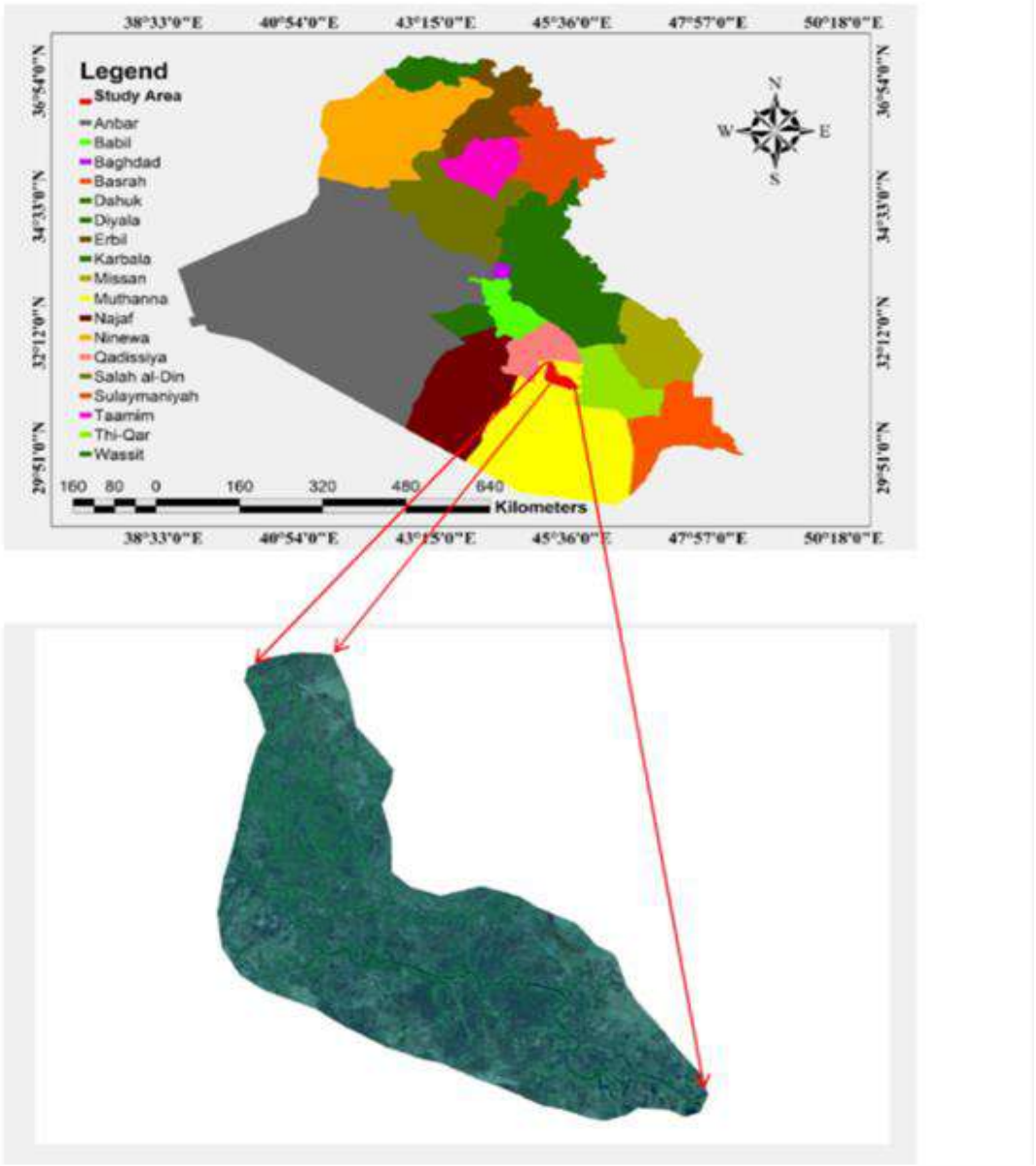
تنوعت الدراسات التي تناولت موضوع التغير في الغطاء الارضي والعوامل المؤثرة عليه ,اذ توصلت الدراسة التي اجراها Hietel ,٢٠٠٤ حول العلاقة بين التغير في الغطاء الارضي والمتغيرات البيئية وبين التغير في الغطاء الاراضي الزراعية (Agriculture Land-cover) في منطقة Hesse في المانيا خلال الفترة من ١٩٤٥ الى ١٩٩٨ ,باستعمال الصور الجوية ونظم المعلومات الجغرافية , الى ان هناك علاقة التغير في الغطاء الارضي والخصائص الطبيعية فشكل الارض (الارتفاع ,درجة الانحدار , شكل الانحدار ,نسجة التربة , محتوى رطوبة التربة) خلال فترة من 1945 الى 1998كان له تأثيراً واضحاً بينما كان تأثير بنية اشكال الارض (مثل مساحة المنطقة وشكلها , والمسافة بين المساحات الممثلة للغطاء الارضي والاراضي السكنية) محدودا خلال الفترة من 1972 الى 1998.

وتناولت دراسة Kanalawe ,٢٠٠٩ التغير في الغطاء الأرضي واستخدام الأرض في منطقة Irangi Hills في تنزانيا, باستخدام الصور الجوية خلال الفترة من ١٩٧٧ الى ١٩٩٢ وقد توصلت الدراسة الى تزايد غطاء الأراضي الزراعية خلال الفترة من ١٩٧٧ الى ١٩٩٢,نتيجة لتبني السلطات الحكومية مشاريع للمحافظة على التربة وصيانتها خلال السبعينات من القرن العشرين .

٣-المواد وطرائق العمل:-

٣-١:موقع ومساحة منطقة الدراسة:-

تم اختيار منطقة الدراسة ضمن اقضية السماوة و الرميثة و الخضر في محافظة المثنى جنوب غرب العراق لغرض تنفيذ اعمال الدارسة المقترحة، اذ تبلغ مساحتها ٣٥٤٩٤.٣٠٥ هكتار و تقع بين دائرتي عرض N"11.98'08°31الى N"55.68'39°31 شمالاً وخطي طول E"15.24'07°45 الى E"45.94'42°45 شرقاً الشكل(٣-١), وتنتشر في تلك المناطق زراعة أشجار النخيل فضلاً عن استخدامها للأغراض الزراعية الاخرى مع وجود ظاهرة ترك الاراضي بحالة بور لأسباب عديدة منها شحة المياه والحالة الاقتصادية للمزارعين.



شكل (٣-١) موقع منطقة الدراسة

2-3: البيانات الفضائية:-

استخدمت البيانات الفضائية العائدة للقمر الصناعي Landsat-٤ والمتحسس TM ، اذ اعتمدت الصورة الفضائية الملتقطة في ١٩٩٠/١٢/٣، فضلاً عن البيانات الفضائية العائدة للقمر الصناعي Landsat-5 والمتحسس TM، اذ اعتمدت الصورة الفضائية الملتقطة في

٢٠٠٠/٤/٢٦ ، كما تم استخدام البيانات الفضائية للقمر Landsat-7 والمتحسس+ETM. دمجت الصورتان الملتقطتان بتاريخ ٢٠١١/٤/١٧ و ٢٠١٢/٣/٢٩ وذلك لغرض تلافي اثر التشوهات الخطية في الصورتين لتمثل عام ٢٠١٢, تم إخضاع جميع البيانات الفضائية المستخدمة في الدراسة لجميع انواع المعالجات الاساسية الخاصة بالبيانات الفضائية بغية إزالة جميع مصادر التشويه وفقاً لموديل FLAASH (Fast Line of sight Atmospheric Analysis of Spectral Hypercube model) و ذلك باتباع الخطوات الاساسية التي أوردها Wu ، ٢٠١١ باستخدام برنامج ENVI 4.7.01 و التي ينتج فيها ايضاً تحويل القيم الرقمية الى نسب الانعكاسية . وبعد ذلك تم حساب قيم الأدلة الخضرية (GDVI^{٢},NDVI) وكما تم الاشارة اليه في المعادلات (٢,١) على التوالي ولجميع الصور الفضائية المختارة

٣-٣:معالجة الحزمة الحرارية

تم تحويل الاعداد الرقمية في الحزمة الحرارية B6.1 الى قيم اشعاعية و من ثم تحويلها الى صورة حرارية في برنامج ENVI 4.7.01 و كما مبين في المعادلات (٣-٤) و الجدول (٣) إذ اوضح Chander و آخرون ، ٢٠٠٩ إمكانية تحويل الأعداد الرقمية (Q_{cal}) في الحزمة الحرارية إلى قيم اشعاعية (L_λ) في صور Landsat و كما في المعادلة (٣) :

$$L_\lambda = G_{rescale} * Q_{cal} + B_{rescale} \quad \text{.....[3]}$$

L_λ: القيم الاشعاعية . Q_{cal} : الأعداد الرقمية.

$G_{rescale}$: القيمة الرقمية للبكسل في الحزمة الحرارية. $B_{rescale}$: قيمة التصحيح الحراري.

و من ثم تحويل القيم إلاّشعاعية (L_λ) إلى صورة حرارة سطح الأرض T مقدرة بـ(K) و كما في المعادلة (٤) :

$$T = K_2 / \ln\{(k_1 / L_\lambda)+1\} \quad \text{.....[4]}$$

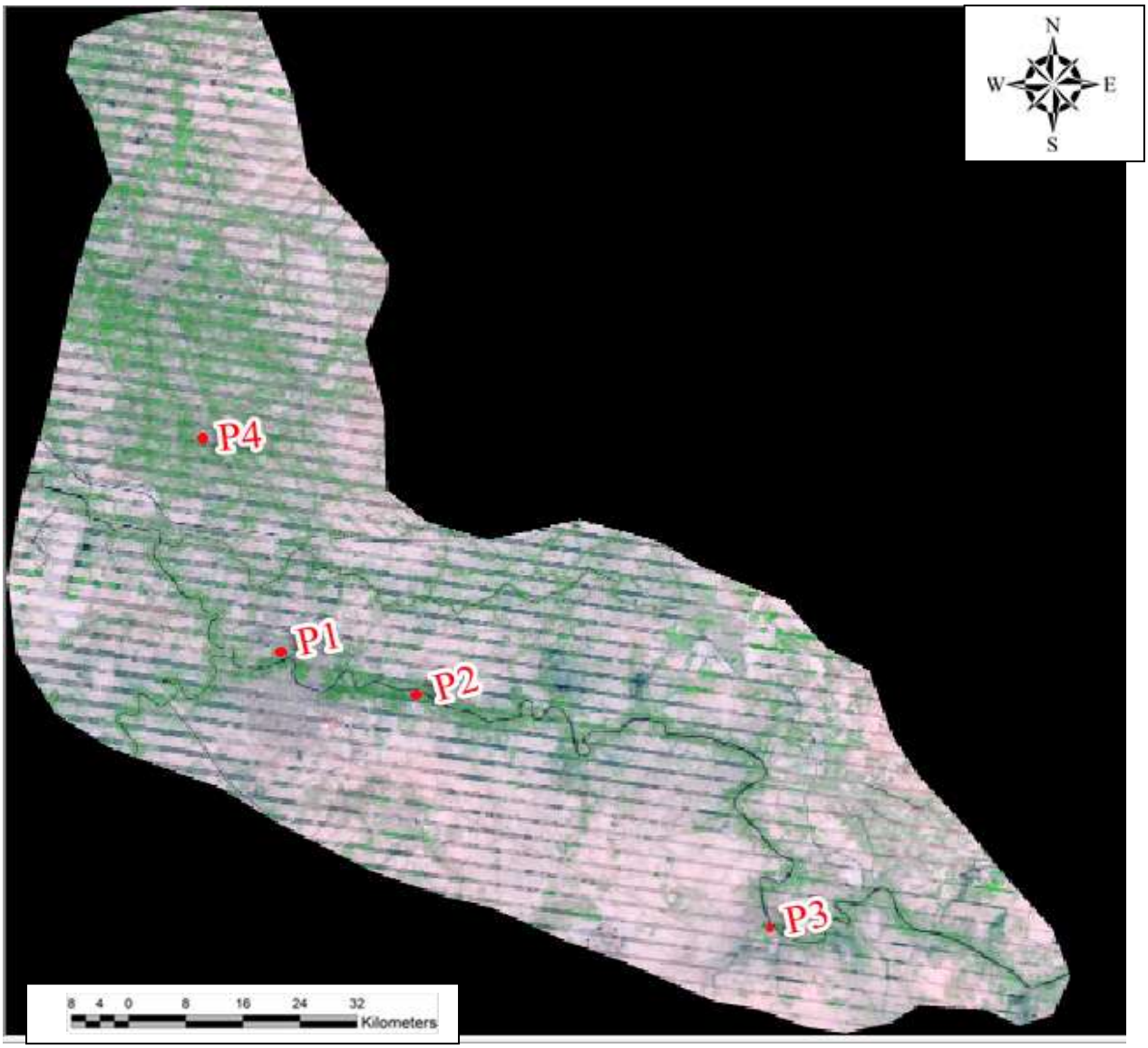
و يوضح الجدول (3-1) معاملات تحويل الحزم الحرارية إعتماداً على نوع المتحسس ، وكالاتي :

جدول(3-1): يوضح معاملات تحويل الحزم الحرارية وفقاً لـChander و آخرون (٢٠٠٩)

Factors		Landsat 4 TM	Landsat 5 TM	Landsat 7 ETM+	
				Low Gain	High Gain
القيمة الرقمية للعنصورة في الحزمة الحرارية	Grescale	0.055376	0.055376	0.067087	0.037205
قيمة التصحيح الحراري	Brescale	1.2378	1.18	-0.07	3.16
ثابت	K1	671.62	607.76	666.09	
ثابت	K2	1284.30	1260.56	1282.71	

٣-٤: الاجراءات الميدانية

تم اجراء زيارة ميدانية لبعض مواقع بساتين النخيل الواقعة في محافظة المثنى بغية اختيار بعض المواقع الممثلة لترب بساتين النخيل لغرض دراسة صفات الترب ولاختيارها كمواقع للحفر ممثله لحالات التغاير في الطوبوغرافية والغطاء النباتي باستخدام جهاز GPS (الشكل ٣-٢).



شكل (٣-٢) يوضح صورة لمواقع بيدونات الدراسة

الموقع الاول :- تم تحديد الموقع الاول في منطقة الدراسة ضمن بستان (ال قدوري) ويقع ضمن قضاء السماوة, وكان الغطاء النباتي السائد في المنطقة هو عبارة عن أشجار النخيل وكذلك نباتات الحلفا اسمه العلمي(*Imperate cylindrical L*) التي تعد من النباتات الطبيعية الاكثر سيادة في المنطقة.

الموقع الثاني:- وهو بستان(ال كلو) ويقع ايضا ضمن الحدود الادارية لقضاء السماوة, ويضم هذا البستان أشجار النخيل وعدد من محاصيل الخضر المزروعة بين أشجار النخيل.

الموقع الثالث:- ويقع ضمن الحدود الادارية لقضاء الخضر وهو بستان (الاماميين) المستغل لزراعة أشجار نخيل وكذلك نمو نباتات طبيعية تسمى محليا ب (الزمزوم) اسمه العلمي (*Dichanthium annulatum*).

الموقع الرابع :- ويقع الموقع ضمن الحدود الادارية لقضاء الرميثة وهو بستان (الظوالم) المستغل لزراعة أشجار النخيل اضافة إلى نباتات الحلفا .

بعد إن تم تحديد مواقع البيدونات الممثلة لمناطق زراعة بساتين النخيل في محافظة المثنى ، كشفت البيدونات في المواقع المختارة وتم تشريحها أصوليا ، ووصفت مورفولوجياً وفق الأصوليات الواردة في دليل مسح التربة الأمريكي (Soil Survey Staff ، 1993) ، استحصلت عينات تربة مثارة Disturbed من كل أفق وبصورة متجانسة ورقمت ووضعت في أكياس من البلاستيك لغرض أجراء التحاليل الفيزيائية والكيميائية.

٣-٥:العمل المختبري:-

٣-٥-١ : تقدير (النسجة) التوزيع الحجمي لمفصولات التربة:

- قدر التوزيع الحجمي لدقائق التربة بطريقة المكثاف بعد إزالة المواد الرابطة منها وفقاً لـ Bouyoucos ، ١٩٦٢ .

٣-٥-٢ :تقدير الصفات الكيميائية باستعمال الطرق الاتية :

٣-٥-٢-1: قدر التوصيل الكهربائي EC في مستخلص مستخلص تربة ماء ١:١ وبحسب ماورد في (Richards , 1954).

٣-٥-٢-2: قدر الاس الهيدروجيني pH في مستخلص مستخلص تربة ماء ١:١ وبحسب ما ورد في (Richards , 1954).

٣-٥-٢-٣: قدرت معادن الكاربونات الكلية بطريقة Calcimeter باستخدام (3N) حامض الهيدروكلوريك وفقاً (Hesse ، ١٩٧١) .

٣-٥-٢-٤ :كبريتات الكالسيوم (الجبس Gypsum) قدرت كبريتات الكالسيوم بطريقة الترسيب بوساطة محلول الأسيتون (Acetone) ومن ثم قياس التوصيل الكهربائي للراسب المتكون (Richards, 1954) .

٣-٥-٢-٥: المادة العضوية: وقدرت بطريقة الأكسدة الرطبة وحسب طريقة Walkely و Black الموصوفة في (1958,Jackson) وذلك بأكسدتها بكرومات البوتاسيوم الثنائية $K_2Cr_2O_7$ وإضافة حامض الكبريتيك المركز ثم التسحيح ضد كبريتات الحديدوز الامونياكية باستخدام كاشف الفريون Ferrion indicater.

٣-٦: تقييم الاراضي:-

وقد تم اتباع المقترحات الواردة في Sys وآخرون, ١٩٩٣ لغرض اجراء تقييم ابتدائي لملائمة بعض صفات الترب التي تم تقديرها مختبرياً وللمواقع الاربع التي اختيرت في منطقة الدراسة لغرض إيضاح حالة ملائمة تلك الترب الزراعة أشجار النخيل في منطقة الدراسة وتحديد أهم الصفات المحددة للزراعة.

٤-النتائج والمناقشة:

٤-١ :ملائمة الاراضي لزراعة النخيل:

تشير نتائج الصفات المورفولوجية الى ان ترب الدراسة بصورة عامة ترب غير متطورة حديثة التكوين وتعود الى رتبة Entisols وذلك لغياب افاق الكسب فيها نتيجة لطبيعة عوامل تكوين التربة السائدة في منطقة الدراسة وغير الملائمة لتطور الترب والمتمثلة بظروف مناخية جافة ومواد مولدة حديثة التكوين فضلا عن الحالة الرسوبية والطباقية التي ساعدت على تردي حالة البزل الطبيعي وارتفاع مستوى الماء الارضي, واشارة الى ما جاء في مقترحات Sys واخرون ,١٩٩٣ الخاصة بمتطلبات الملائمة لزراعة اشجار النخيل من صفات الاراضي وخاصة صفات التربة والمتمثلة ببعض الصفات الفيزيائية والخصوبية للترب , يلاحظ من النتائج الموضحة في الوصف المورفولوجي وجداول(٤-١)(٤-٢)(٤-٣)(٤-٤) والصفات الفيزيائية والكيميائية جدول (٤-٥) بان ترب مناطق الدراسة قد ابدت تباين في المتطلبات الخاصة لزراعة اشجار النخيل . اذ تشير النتائج إلى ان اراضي مناطق زراعة النخيل في محافظة المثنى تعاني من تردي في حالة البزل الطبيعي مما ساعد على ارتفاع مستوى الماء الارضي فضلا عن الحالة الطباقية التي ابدتها ترب المواقع المختارة , فضلاً عن رداءة بقية صفات الترب الاخرى وانتشار بعض الامراض المؤثرة سلبا على نمو وانتاجية اشجار النخيل .

ويلاحظ من الوصف المورفولوجي للبيدون(١) بان ترب الموقع تميزت بكونها ترب عميقة نسبيا تتميز بتتابع طبقي للنسجات التي تراوحت بين المزيجة غرينية الى الطينية وهذه الحالة تعد من العوامل المحددة لنمو وانتاجية اشجار النخيل وذلك لتأثيرها المباشر على جاهزية كل من الماء والعناصر الغذائية وحركة الجذور, ويلاحظ إن حالة البزل الطبيعي رديئة إذ إن عمق

الماء الارضي للبيدون تصل إلى ٩٣ سم وهذا يدل على إن تربة هذا الموقع تعاني من العامل المحدد المتمثل بالبزل الرديْ لذا تعد غير ملائمه لزراعة أشجار النخيل إذ إن عمق مستوى الماء الأرضي يجب إن لا يقل عن ١.٥ م من سطح التربة (ابراهيم وخليف ,٢٠٠٣).

كما وتشير النتائج إلى ارتفاع مستوى الملوحة في افاق البيدون(١) إذ تراوحت قيم الايصالية الكهربائية بين ٦.٨٠ إلى ٩.٦٠ dsm^{-1} وتعد عاملاً محدداً نمو أشجار النخيل وتعد غير ملائمة لزراعة أشجار النخيل ,وهذا يتفق مع ما ذكره Jain و Pareek,١٩٨٩ إذ وجد إن نمو أشجار النخيل يتأثر بمستويات الملوحة العالية.

وتشير نتائج الوصف المورفولوجي للبيدون (٢) إن التربة تعد من الترب العميقة اذ تميزت بتتابع طبقي للنسجات التي تراوحت بين المزيجة الرملية إلى الرملية و تعد عاملاً محدداً لنمو وإنتاجية أشجار النخيل إذ إن أفضل تربة لزراعة أشجار النخيل هي ترب ذات النسجات الناعمة التي لها القدرة العالية للاحتفاظ بالماء عرعر,١٩٧٥ إما ملوحة التربة كانت متوسطة نسبياً إذ تراوحت بين(dsm^{-1} ٣.٨٠) إلى (dsm^{-1} ٧.٣٠) لذلك تعد عاملاً مؤثراً بدرجة اقل , لذا تعد تربة البيدون (٢) من الترب معتدلة الملائمة لنمو وزراعة أشجار النخيل.

وتبين نتائج الوصف المورفولوجي وجدول الصفات الكيمائية والفيزيائية إلى إن تربة البيدون (٣) تميزت بكونها ترب عميقة وذات تتابع طبقي للنسجات إذ تراوحت بين المزيجة الرملية الطينية إلى المزيجة فيما كانت حالة البزل الطبيعي معتدل وذلك لقرب الموقع من نهر الفرات وتشير النتائج إلى إن مستوى الملوحة كانت منخفضة لذلك تعد تربة هذا البيدون ملائمة لنمو وإنتاجية أشجار النخيل.

وتشير نتائج الوصف المورفولجي للبيدون (٤) إلى إن الترب تميزت بكونها عميقة نسبياً وتراوحت نسجه التربة بين المزيجة الطينية والمزيجة الرملية الطينية وهي نسجه ملائمة لزراعة أشجار النخيل فيما كانت حالة البزل الطبيعي رديئة إذ وصل مستوى الماء الارضي إلى ١٢٠ سم, إما مستوى الملوحة فقد كانت مرتفعة نسبياً مما يدل على عدم ملائمة تربة البيدون(٤) لنمو وإنتاجية أشجار النخيل لذا تؤكد النتائج الخاصة بالصفات العامة لترب المواقع المختارة في منطقة الدراسة إن العوامل المحددة لزراعة أشجار النخيل في محافظة المثنى هي حالة البزل وارتفاع منسوب الماء الارضي فضلاً على ارتفاع ملوحة التربة.

٤-٢:الصفات المورفولوجية لترب منطقة الدراسة:-

أولاً:بيدون بستان إل قدوري:-

تشير نتائج الوصف المورفولوجي جدول(٤-١) لبيدون بستان إل قدوري الى انه يقع ضمن الترب غير المتطورة لكونها لا تحوي على افق الكسب (الافق B) بسبب ضعف نشاط العمليات البيدوجينية المؤثرة في تطور تلك الترب وذلك لطبيعة عوامل تكوين التربة السائدة في منطقة الدراسة والمتمثلة بظروف مناخيه جافه ومواد اصل رسوبية حديثة التكوين وحسب ما ورد في Soil Survey Staff ، 1999 و2006 واشارت النتائج ان لون التربة كان على العموم هو اللون البني والبني الغامق في الحالة الرطبة وبطول موجي 10YR لجميع الأفاق وقد تراوحت قيمة الفاليو بين (٤-٧) والكروما بين (٣-٤), ان تواجد هذه الالوان قد يشير الى النسب العالية لمفصول الطين في افاق هذا البيدون والتي تعمل على الاحتفاظ بالرطوبة وبالتالي تعكس التربة هذه الالوان الداكنة مضافاً الى ارتفاع نسب المواد العضوية في الافق السطحي وتحت السطحي.

كما اوضحت النتائج ان نسجه التربة كانت مزيجة غرينية للآفق السطحي A والمزيجة الطينية الرملية للأفق C_{k1} و الطينية للأفق C_{k2} والمزيجة الرملية للأفق C_{k3} ان تفاوت اصناف النسجه في هذا البيدون قد يعزى لحاله الطباقيه الترسيبه مما ساعد على تواجد تباين في اصناف النسجه بين افق واخر , اما بناء التربة فقد كان من النوع الكتلي الحاد الزوايا Angular blocky للأفاق جميعها عدا الافق C_{k2} الذي كان البناء فيه من نوع الحبيبي Granular, القوامية للتربة كانت قليلة الصلابة في الحالة الجافه وfriable في الحالة الرطبة ولزجة جداً في الحالة المبتلة, وكانت السيادة للحدود بين الافاق من نوع الواضحة والمستوية.

الجدول (4-١) يوضح الوصف المورفولوجي للبيدون (١)

Pedon(1)	Date : 29_03_2013
Classification : Typic Torrifluvent	
Topography : Level slop:1%	Climate : Arid
Parent Material : Calcerous-Alluvium	
N.Veg. Halfa (Imperate cylindrical L),palm	
Location : AS samawa (Alkadory) 31 º 20' 01.99" N, 45 º 17' 07.45" E	
Elevation : 9 m	G.W.D. : 93 cm

Horizon	Depth / cm	Description
A	0-21 cm	dull yellow orange (10 YR 6/3) d ,dull yellowish brown (10 YR 4/3) m, Silt Loam , strong very coarse granular Blocky ,hard, friable, slightly sticky , very fine pores , few fibrous roots , clear smooth boundary.
C_{k1}	21-49 cm	dull yellow orange (10 YR 6/3) d, grayish yellow brown (10 YR 5/2) m, Sand Clay loam , strong medium angular Blocky, hard, friable, plastic , medium fine pores, common black spot of O.M, coarse roots , clear smooth boundary.
$C_{k۲}$	49-69 cm	dull yellow orange (10YR 7/4) d, brown (10 YR 4/4) m, clay, strong very coarse Granular, very hard , friable , sticky ,plastic, very fine pores , few very coarse roots , clear smooth boundary.
C_{k3}	>69 cm	dull yellow orange (10 YR 7/4) d, brown (10 YR4/4) m, Sand loam, strong coarse angular blocky , very hard , firm , sticky , plastic, few roots, very fine pores.

ثانياً: بيدون بستان ال كلو:-

تشير النتائج جدول (4-2) الى ان هذا البيدون ذات تتابع افاق من نوع Ap ، C_{k1}، C_{k2}إذ بلغ سمك الافق Ap ١٥ سم فيما وصلت افاق تحت السطحية الى ٥٠ سم ولعل هذا يشير الى دور المنظومة الجذرية لأشجار النخيل في نشاط وحركة الماء داخل جسم التربة وما يرافقه من حركة المكونات الغروية وزيادة عمق التربة, واشارت النتائج ان لون التربة كان على

العموم هو اللون البني والبني الغامق في الحالة الرطبة والجافة وبطول موجي 10YR للأفاق رقم (٢,١) وللأفق (٣) كان الطول الموجي y ٢.٥ , وقد تراوحت قيم الفاليو بين (٤-٧) والكروما بين (٢-٤) ، وتراوحت النسجة في هذا البيدون

بين النسجة المزيجة الرملية للأفق A, C_{k1} والرملية للأفق C_{k2}, ان تباين النسجة في افاق هذا البيدون قد يرجع الى نشاط عمليات الترسيب واعادة توزيع لدقائق التربة خاصة الناعمة منها أو الى حالة النقل للدقائق الناعمة من المناطق المجاورة لاسيما في الافق السطحي خلال عليات الري.

وتميز بناء التربة لجميع الافاق بأنه عديم الزوايا وناعم (Fine), وكانت قواميه التربة قليلة الصلابة في الافاق Ap , C_{k1} وهشة في الافق C_{k2} إما بالحالة الرطبة فكانت قليلة اللزوجة وقليلة المطاطية هي السائدة في جميع الافاق, اما الحدود فكانت واضحة ومستوية بين جميع الافاق.

الجدول (4-2) يوضح الوصف المورفولوجي للبيدون (2)

Pedon(2)	Date : 29_03_2013
Classification : Typic Torrifluvent	
Topography : Level	Climate : Arid
Parent Material : Calcereous – Alluvium	
N.Veg. Halfa (Imperate cylindrical L) , palm	
Location : AS samawa(Alkalo) 31° 18' 06.26"N 45° 21' 59.90"E	
Elevation : 9 m	G.W.D. : 120 cm

Horizon	Depth / cm	Description
A	0-15 cm	dull yellow orange (10 YR 7/3) d , dull yellowish brown (10 YR 4/3) m, Sand Loam , moderate medium sub angular , slightly hard , friable , sticky , plastic, common fine pores , common coarse roots , clear smooth boundary.
C_{k1}	15-73 cm	dull yellow orange (10 YR 6/3) d, brown (10 YR4/4) m, Sand loam , weak medium sub angular , slightly hard , very firm , sticky , plastic , common fine pores , common coarse roots , clear smooth boundary.
C_{k2}	>73 cm	grayish Red (2.5Y 5/2) d , grayish Red (2.5Y 4/2) m , Sand, weak medium sub angular , soft , very firm , slightly sticky , common fine vesicular pores , many coarse roots.

ثالثا:- بيدون بستان الاماميين:-

تشير نتائج جدول (3-4) الوصف المورفولوجي لبيدون بستان الإماميين الى انه يقع ضمن الترب غير المتطورة لكونه لا يحتوي على افق الكسب (الافق B), واشارت النتائج ان لون التربة كان على العموم هو اللون البني والبني الغامق في الحالة الرطبة والجافة وبطول موجي 10YR لجميع الافاق، وقد تراوحت قيمة الفاليو بين (٤-6) والكروما بين (٣-٤) ، إما نسجه التربة فقد كانت مزيجة طينية رملية في الافاق (A , C_{k3}) وكانت مزيجة في الافاق (C_{k1}, C_{k2}), وتميز تركيب التربة بأنه حبيبي (granular) في الأفاق (A, C_{k1}) وبدرجة وضوح وحجم متوسط اما الافق (C_{k2}) فكان تركيب التربة فيه كتلي عديم الزوايا وبدرجة وضوح قوية وبحجم متوسط إما في الافق (C_{k3}) كان بناء التربة كتلي حاد الزاوية وبدرجة

وضوح وحجم متوسط, كانت قواميه التربة تتراوح بين صلبة إلى شديدة الصلابة في الحالة الجافة إما بالحالة الرطبة فكانت صفة اللدانة هي السائدة في جميع الافاق, اما الحدود فكانت واضحة ومستوية بين جميع الافاق.

الجدول (٤-٣) يوضح الوصف المورفولوجي للبيدون (3)

Pedon(3)	Date : 30_03_2013
Classification : Typic Torrifluvent	
Topography : Level slope: 1%	Climate : Arid
Parent Material : Sedimentary	
N.Veg. Agul (Alhagi mourorum), Halfa (Imperate cylindrical L),palm	
Location : Al kader (Alamamein) 31° 11' 38.10"N, 45 ° 32' 42.27"E	
Elevation : 8 m	G.W.D. : 100cm

Horizon	Depth/ cm	Description
A	0-19 cm	dull yellow orange (10 YR 6/3) d , brown (10 YR 4/4) m, loamy, moderate coarse granular, hard , friable, sticky , plastic, common medium pores , common fine roots , common black spot of O.M, clear smooth boundary
C_{k1}	19-40 cm	dull yellow orange (10 YR 6/4) d, dull yellowish brown (10 YR5/3) m, Sand clay loam , moderate medium granular , hard , friable, slightly sticky , plastic , common fine pores , common fine roots , , clear smooth boundary.
C_{k2}	40-72 cm	dull yellow orange (10 YR 6/4)d , dull yellowish brown (10 YR5/3) m, loamy , strong medium sub angular ,very hard , friable , sticky ,plastic , common fine pores , few coarse roots

		, common lime accumulation , clear smooth boundary.
C_{k3}	>72 cm	dull yellow orange (10 YR 6/4) d, brown (7.5 YR 4/4) m, Sand clay loam, moderate medium angular blocky, very hard , friable , sticky ,plastic, common very fine pores, few coarse roots.

رابعاً: بيدون بستان الظوالم:-

تشير النتائج جدول(٤-٤) الى ان لون تربة هذا البيدون كان على العموم هو اللون البني والبني الغامق في الحالة الرطبة والجافة وبطول موجي 10YR لجميع الافاق، وقد تراوحت قيمة الفاليو بين (٤-٧) والكروما بين (٣-٦) ، كما اوضحت النتائج ان نسجة التربة تراوحت بين المزيجة للأفاق (C_{k3},Ap) والمزيجة الطينية للأفق (C_{k1}) والمزيجة الطينية الرملية للأفق (C_{k2}),إما تركيب التربة فقد كان كتلي حاد الزاوية في الافاق (Ap, C_{k2}) وعديم الزوايا في الافاق (C_{k1}, C_{k3}) وتراوحت درجة وضوح البناء بين القوية والمتوسطة فيما كان حجم البناء من النوع الدقيق, وقد كانت قواميه التربة صلبة في الحالة الجافة ومتماسكة في الحالة الرطبة ولزجة و لدنة في الحالة المبتلة لجميع الافاق اما الحدود فكانت واضحة ومستوية بين جميع الافاق.

الجدول (٤-٤) يوضح الوصف المورفولوجي للبيدون (٤)

Pedon(٤)	Date : 30_03_2013
Classification : Typic Torrifluvent	
Topography : Level slope: 1%	Climate : Arid
Parent Material : Sedimentary	
N.Veg. Agul (Alhagi mourorum), Halfa (Imperate cylindrical L),palm	
Location : Al rumatha (Aldhwalm) 31° 25' 59.94"N, 45 ° 14' 24.89"E	
Elevation : 10 m	G.W.D. : 120cm

Horizon	Depth / cm	Description
Ap	0-18 cm	dull yellow orange (10 YR 6/3) d , yellowish brown (10 YR 5/6)m, loamy , weak medium angular blocky, slightly hard ,very friable , sticky ,plastic, common fine vesicular pores , common fine roots , common black spot of O.M, clear smooth boundary.
C_{k1}	18-47 cm	dull yellow orange (10 YR 7/4)d, dull yellowish brown (10 YR 4/3) m, Clay loam , strong coarse sub angular ,very hard , firm ,sticky , plastic , common fine vesicular pores , common fine roots , clear smooth boundary.
C_{k2}	47-70 cm	dull yellow orange (10 YR 6/4) d, brown (10 YR 4/4) m ,Sand Clay loam , moderate very coarse angular blocky, hard , friable , sticky , plastic , common fine vesicular pores , coarse roots , common lime accumulation , clear smooth boundary.
C_{k3}	>٧٠ cm	dull yellow orange (10 YR 6/4) d, dull yellow orange (10 YR 6/3)m, loam, strong coarse sub angular, very hard friable slightly plastic, common fine pores, few coarse roots.

٤-٣:الصفات الكيمائية:-

٤-٣-١:الايصالية الكهربائية ECe :

تبين النتائج في جدول(٤-٥) قيم الايصالية الكهربائية لأفاق التربة في البيدون الاول تراوحت بين ٦.٨ الى ٩.٦ dsm^{-1} . وهذا يظهر ان التربة في هذا البيدون تقع ضمن المتوسطة إلى الشديدة الملوحة حسب تصنيف 1993, soil survey Divion Staff مما يسبب عامل تدهور انتاجية الترب في أشجار النخيل ولقد اشارت منظمة الاغذية والزراعة الدولية (٢٠٠٦,FAO) إلى حصول انخفاض في انتاجية الترب التي تزيد قيم الايصالية الكهربائية لها عن(٤ dsm^{-1}).

ان الاستبيان الذي جرى مع صاحب البستان اوضح ان المبازل التي كانت موجودة تم طمرها مما ادى إلى ارتفاع مستوى الماء الأرضي الذي تراوح بين ٩٠-١٠٠ سم الذي يسهم في زيادة ملوحة التربة مع حركة الماء بالخاصية الشعرية التي تنشط بشكل كبير في الترب الناعمة النسجة مما ادى إلى ارتفاع قيم الايصالية الكهربائية في التربة, فقد أشار Pillsubry ,١٩٨٨ أن الأبحاث التي أجريت في الكوجلا بكليفورنيا تدل على أن النخلة تمتص من ماء التربة من مختلف الأعماق التي توجد فيها جذورها مسببة زيادة التراكيز الملحية.

اما الايصالية الكهربائية في البيدون الثاني فكانت للافاق C_{K2},C_{K1},Ap هي (5.8,7.3 , 3.8) dsm^{-1} على التوالي ويتضح إن القيم كانت اقل مما هو عليه في البيدون الاول وذلك نتيجة لزراعة الأرض المتروكة ما بين أشجار النخيل بالمحاصيل الخضرية أو الحقلية وكذلك قرب البستان من مجرى النهر مما ساعد على انخفاض الملوحة وكذلك انخفاض مستوى الماء

الأرضي, فيما كانت قيم الايصالية الكهربائية في البيدون الثالث ولأفاق (2.3, 2.1, 1.1,1.9) [1] dsm^{-1}وحسب الترتيب للأفاق C_{K3},C_{K2},C_{K1},A على التوالي اذ كانت القيم اقل مقارنة مع البيدونات الاخرى نتيجة لتوافر الغطاء النباتي بين أشجار النخيل وزيادة المادة العضوية في التربة لذا لاتعد الملوحة في هذا الموقع عاملاً محدداً لنمو أشجار النخيل.

أما البيدون الرابع فقد تراوحت قيم الايصالية الكهربائية بين (٣.١ – 6.2) $ds.m^{-1}$ إذ كانت نسبة الايصالية الكهربائية تتراوح بين خفيفة إلى متوسطة وبينت النتائج ارتفاع القيم في الافاق الثلاثة الاولى مقارنة بالأفق الاخير نتيجة لترك زراعة الأرض وكذلك ارتفاع معدلات تبخر– نتح نتيجة لارتفاع درجات الحرارة في الفصول التي تلت فصل الشتاء وهي الربيع والصيف والخريف مما سببت زيادة في معدلات التبخر وزيادة ملوحة التربة. أشار عامر,٢٠٠١ أن الضرر الناتج من تملح قطاع التربة المرتبط بارتفاع الماء الشعري من المياه الأرضية تزداد في المناخ الدافئ مقارنة بالمناخ البارد نتيجة لزيادة حركة الماء الشعري نحو الأعلى وسرعة تبخره وترسب الأملاح فضلاً عن ارتفاع درجة الحرارة تصاحبه زيادة في معدل النتح واستهلاك الماء من قطاع التربة مما يؤدي إلى زيادة في تملح الترب لذا تعد ملوحة التربة عامل معتدل الملائمة لزراعة أشجار النخيل في ذلك الموقع.

ان الايصالية الكهربائية لتربة الدراسة تؤثر على نمو أشجار النخيل ومع تزايد تركيز الملوحة بصورة مستمرة يؤدي إلى إضعاف قدرة النخلة الإنتاجية وهذا ما شار اليه El-Sammoudi وHassan,1993 عند دراسة تأثير ملوحة التربة في الحاصل ومحتوى أشجار نخيل التمر من الصوديوم والبوتاسيوم والكلورايد النامية في ترب طينية معاملة بمستويات ملحية

مختلفة إذ بينت النتائج أن زيادة مستويات ملوحة التربة أدت إلى انخفاض كمية الحاصل وزيادة محتوى الأوراق من الكلورايد والصوديوم والبوتاسيوم.

٤-٣-٢: تفاعل التربة pH:

تشير النتائج في الجدول(٤-٥) إلى تقارب قيم درجة تفاعل التربة في منطقة الدراسة إذ تراوحت بين(٦.٧, ٧.٢) وظهرت اعلى قيمة في الافق الأخير لجميع البيدونات وذلك نتيجة ارتفاع محتوى كاربونات الكالسيوم في تلك الافاق, وان ترب منطقة الدراسة تميزت بدرجة تفاعل متعادل أو قريب من القاعدية الخفيفة, وربما يعود ذلك إلى انخفاض نسبي لكاربونات الكالسيوم عموما في ترب الدراسة وكذلك انخفاض محتوى الملوحة. وهذه القيم عموماً هي ضمن المدى الطبيعي لقيم تفاعل التربة المقاسة في الترب العراقية وهي مطابقة لما اشار اليه Bready, 1974 من ان مدى تفاعل التربة لترب المناطق الجافة وشبه الجافة يتراوح بين (٧-٩) وهذا يتفق مع قيم درجة التفاعل المقاسة لبعض ترب محافظة المثنى .

٤-٣-٣ كاربونات الكالسيوم $CaCO_3$:

تشير النتائج الخاصة بمحتوى كاربونات الكالسيوم في بيدونات الدراسة جدول(٤-٥) إلى إن ترب الدراسة كلسية بطبيعتها التكوينية وذات محتوى يتراوح بين (٢٢٠,٠٠ إلى ٣٠٠,٠٥)غم.كغم$^{-1}$ في جميع البيدونات, إذ تراوحت بين ٢٣٠.٠٠٠-٣٠٠.00 غم.كغم$^{-1}$ في البيدون الاول وفي البيدون الثاني ٢٢٠.00-٣٠٠.٠٠٠ غم.كغم$^{-1}$ وفي البيدون الثالث كانت النسبة ٢٥٥.00-٢٧٥.00 غم.كغم$^{-1}$, إما البيدون الرابع ٢٢٠.٥-٢٦٠.٠ غم.كغم$^{-1}$, لقد بين Pettijhon,1959 ان هناك علاقة بين درجة الحرارة ونسب كاربونات الكالسيوم في التربة اذ

اوضح بأن معدل ذوبانها يزداد في فصل الشتاء مع توافر كميات مناسبة من الرطوبة ويقل في فصل الصيف.

إن محتوى كاربونات الكالسيوم في بيدونات الدراسة تشير إلى إن صفه محتوى الكاربونات يعد عامل معتدل الملائمة لزراعة أشجار النخيل لأثرها على جاهزية بعض العناصر الغذائية للنبات وخاصة الفسفور والحديد.

٤-٣-٤: الجبس Gypsum $CaSO_4 . 2H_2O$:

تراوحت قيم الجبس في افاق بيدونات الدراسة الاربعة بين ١.٠ إلى ٩.٢٠ غم.كغم$^{-1}$ جدول(٤-٥) وهذه القيم تؤكد على إن ترب منطقة الدراسة, غير جبسيه. إما توزيع هذه الكميات القلية ضمن البيدون فالنتائج تشير إلى إن هذه الكميات تتوزع بشكل متجانس تقريباً على افاق البيدون, ولو إن الافاق السطحية لمختلف البيدونات قد أظهرت زيادة نسبيه في المحتوى الجبسي مقارنة بالأفاق تحت السطحية.

يعد انخفاض محتوى الترب من الجبس مؤشراً على إن مادة اصل الترب التي تمثلها البيدونات الاربعة هي غير جبسيه. كما إن تراكم النسبي لكميات الجبس القليلة في الافاق السطحية مقارنة بتحت السطحية لهو مؤشر على انخفاض كمية السقيط في المنطقة .

رقم البيدون	الافق	العمق (سم)	المادة العضوية غم.كغم$^{-1}$	محتوى الجبس غم.كغم$^{-1}$	محتوى الكلس غم.كغم$^{-1}$	تفاعل التربة pH	الايصالية الكهربائية ds.m^{-1}	الطين غم.كغم$^{-1}$	الغرين غم.كغم$^{-1}$	الرمل غم.كغم$^{-1}$	النسجة
١	A	٢١-٠	١٦,٠٠	٥,٠٠	٢٣٠.٠٠	٧,٠٦	٦,٨٠	٥٤,١٠	٥٤١.٢٠	٤٠٤,٦٠	SILT Loam
	C_{k1}	٤٩-٢١	٢٢,٠0	٢,٠٠	٢٨٢.٠٠	٧,٠٠	٩,٦٠	٣١٩,٦٠	١٨٦.٤٠	٤٩٣,٨٠	Sand Clay loam
	C_{k2}	٦٩-٤٩	١٤,٠٠	٥,٠٠	٢٦٠.٠٠	٧,١٠	٨,٨٠	٤٦٠.٥٠	١٨٩.٦٠	٣٤٩.٧٠	clay
	C_{k3}	٩٣-٦٩	١٢,٥٠	٥,١٠	٣٠٠.٠٠	٧,٢٠	٧,٥٠	١٨٦.١٠	٢١٢.٧٠	٦٠١.٠٠	Sand loam
٢	A	١٥-٠	١٥,٠٠	١,١٠	٢٢٠.٠٠	٦,٧٠	٧,٣٠	١٣١.٩٠	٣١٦.٦٠	٥٥١.٤٠	Sand Loam
	C_{k1}	٧٣-١٥	٨,١٠	٨,٩٠	٢٦٠.٠٠	٦,٩٠	٥,٨٠	١٧٦.٦٠	٣٠٣.٢٠	٥٢٠.١٠	Sand loam
	C_{k2}	١٥٠-٧٣	٦,٤0	٥,٠٠	٣٠٠.٠٠	٧,٠٠	٣,٨٠	٢٥.٦٠	٢٥.٦٠	٩٤٨.٦٠	Sand
٣	A	١٩-٠	٢٣,٠٠	١,٢٠	٢٢٥.٠٠	٦,٧٠	١,٩٠	٢١٤.٠٠	٣١٢.٠٠	٤٥٣.٨٠	loamy
	C_{k1}	٤٠-١٩	٢٢,١٠	٨,٩٠	٢٧٠.٠٠	٧,٠٠	١,١٠	٢٦٣.١٠	٢٣٦.٨٠	٥٠٠.٠٠	Sand clay loam
	C_{k2}	٧٢-٤٠	١٧,٣٠	٩,١٠	٢٦٧.٠٠	٧,٠٠	٢,١٠	٢٦٣.٣٠	٣٦٨.٧٠	٣٦٧.٩٠	loamy
	C_{k3}	١٢٠- ٧٢	١٥,٨٠	٩,٢٠	٢٧٥.٠٠	٧,٠٠	٢,٣٠	٢٨٢.٥٠	٢٥٦.٨٠	٤٦٠.٥٠	Sand clay loam
٤	Ap	١٨-٠	١٧,٠٠	٢,٣٠	٢٢٠.٠٠	٧,٠٥	٥,١٠	٢١٢.٥٠	٣٤٥.٤٠	٤٤١.٩٠	loamy
	C_{k1}	٤٧-١٨	١٦,٣٠	٥,٢٠	٢٥٠.٠٠	٦,٨٠	٦,٢٠	٢٩١.٠٠	٣١٧.٤٠	٣٩١.٥٠	Clay loam
	C_{k2}	٧٠-٤٧	١٢,٢٠	٤,٧٠	٢٥٥.٠٠	٧,١٠	٥,٧٠	٣٤٣.١٠	١٣١.٩٠	٥٢٤.٨٠	Sand Clay loam
	C_{k3}	١٢٠--٧٠	١٣,١٠	٤,٩٠	٢٦٠.٠٠	٧,٢٠	٣,١٠	٢٦٦.٣٠	٢٩٣.٠٠	٤٤٠.٥٠	loam

جدول رقم (٤-٥) يوضح بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لأفاق بيدونات منطقة الدراسة

٤-٤:الصفات الفيزيائية:-

التوزيع الحجمي لمفصولات التربة:-

تشير نتائج التوزيع الحجمي لمفصولات التربة جدول(٤-٥) الى ان هناك تباين في توزيع مفصولات التربة ضمن البيدون الواحد او بين البيدونات المختلفة فقد تراوحت قيم مفصول الرمل في البيدون 1 بين (601.00 -349.70) غم كغم$^{-1}$ فيما تراوحت القيم في البيدون الثاني بين (948.00-520.10)غم كغم$^{-1}$ ويلاحظ ان اعلى القيم ظهرت في هذا البيدون لاسيما في الافق الاخير والذي قد يرجع ذلك الى قربه من نهر الفرات وبالتالي يكون هو المسؤول عن هذه الترسبات الخشنة اذ انه من الممكن ان النهر كان يغطي هذه المنطقة في السابق وبعد انحساره ترك هذه الترسبات في هذا الموقع, فيما تراوحت قيم الرمل في البيدون الثالث بين (-500.00 367.90) غم كغم$^{-1}$ اما البيدون الرابع فقد تراوحت قيم الرمل فيه بين(524.8-391.5) غم كغم$^{-1}$. تباينت قيم الغرين ايضا ضمن البيدون الواحد وبين البيدونات المختلفة . وتراوحت قيم الغرين بشكل عام بين (541.20-25.60) غم كغم$^{-1}$ اذ ظهرت اقل قيمة في الافق الاخير C_{k3} في البيدون الثاني واعلى قيمة ظهرت في الافق الاول A في البيدون الاول اما قيم مفصول الطين فقد تباين ايضا بين البيدون الواحد والبيدونات المختلفة وكان هناك نمط واحد لتوزيع هذا المفصول وهو الانخفاض في الافق السطحي ومن ثم الزيادة في الافاق تحت السطحية فنلاحظ في البيدون الاول ان محتوى الطين في الافق Ap كان 54.10 غم كغم$^{-1}$ ازداد ليصبح 319.60 غم كغم$^{-1}$ في الافق $\mathbf{C_{k1}}$ ثم الزيادة الى 460.50غم كغم$^{-1}$ في الافق c_{k2} ثم

انخفض في الافق c_{k3} الى 186.10 غم كغم$^{-1}$ هذا النمط في التوزيع كان هو السائد ايضا في البيدونين الثاني والرابع.

اذ كانت قيم الطين في الافاق Ap, C_{k1}, C_{k2} في البيدون الثاني (25.60,176.60,131.90) على التوالي وقيمتها في البيدون الرابع (266.30,343.10,291.00,212.50) للآفاق Ap, C_{k1}, C_{k2} على التوالي في حين اخذت القيم في بيدون الثالث بالزيادة مع العمق للآفاق Ap, C_{k1}, C_{k2}, C_{k3} (263.10,214.00, 263.30, 282.50) غم كغم$^{-1}$ على التوالي .

ان نمط التوزيع العمودي لمفصول الطين في بيدونات الدراسة وبشكل غير تدريجي واحياناً بشكل مفاجئ في بعض الافاق تحت السطحية يعزى بدرجة رئيسية إلى الحالة الرسوبية وليس إلى التطور البيدوجيني ونشاط العمليات البيدوجينية خاصة تحت ظروف الجفاف السائدة في منطقة الدراسة فضلاً عن حداثة مادة الاصل ذات الصفة الطباقية. وهذا ما تؤكده نتائج الوصف المورفولوجي لأفاق البيدونات والتي لم تشير إلى تواجد بعض المظاهر المايكيرومورفولوجية المرتبطة بحركة الطين وانتقاله في الافاق السطحية الى الافاق تحت السطحية والمتمثلة بمظاهر الاغشية الطينية ونظر لعدم توفر التقنية المناسبة لأجراء الدراسات المايكرومورفولوجية التي تثبت الانتقال البيدوجيني للطين وفق هذه الظروف ان المعطيات الاخرى المتوفرة ليست كافية لتشخيص افق الكسب الطيني(argillic) في هذه الترب لذا فان الزيادة لمحتوى الطين في بعض الافاق تحت السطحية لا يمكن ان تعزى إلى العمليات البيدوجينية وانما للأصل الجيولوجي للمواد الرسوبية النهرية المشكلة لترب منطقة الدراسة.

٤-٥:تصنيف ترب مواقع الدراسة:-

اشارت نتائج الوصف المورفولوجي والصفات والكيميائية لترب المواقع المختارة في منطقة الدراسة الى ان الترب جميعاً لم تبرز المظاهر الخاصة بالحالة التطورية وذلك من خلال غياب تواجد افق الكسب تحت السطحية من نوع B وذلك بسبب طبيعة الظروف المناخية الجافة فضلاً عن العمر الزمني القصير لمواد الاصل ورداءة البزل الطبيعي لها مما تسبب في ارتفاع الماء الارضي وما رافقه من تراكم ملحي في تلك الترب , لذا فان ترب الدراسة جميعاً تعود الى رتبة الترب حديثة التكوين Entisols وذلك لغياب الافاق التشخيصية مع وجود الافق السطحي Ochric وتحت الرتبة Fluvent الممثلة للحالة الرسوبية لمواد الاصل السائدة في منطقة الدراسة والمجموعة Torrifluvent,نتيجة وقوعها في المناطق الجافة وسيادة النظام الرطوبي من نوع Torric والى تحت المجموعة Typic Torrifluvent.

٤-6- التغاير في الغطاء النباتي/اشجار النخيل:

لغرض دراسة حالة التغاير الزمني في نوع وطبيعة الغطاء النباتي و تحديداً في نسب المساحة الزراعية لأشجار النخيل في منطقة الدراسة، تم الاعتماد على تقدير دليلي التغير في الغطاء الخضري NDVI وGDVI للصور الفضائية للأعوام ١٩٩٠ ,٢٠٠٠ و٢٠١٢ ومقارنة ذلك مع الحقائق الارضية لمنطقة الدراسة.

٤-6-١: استخدام دليل الفرق الطبيعي للغطاء النباتي NDVI:

قد اشارت النتائج المبينة في الاشكال (٤-١)(٤-٢)(٤-٣) الى وجود تغاير في المساحة والحالة الزراعية من خلال التغاير في قيم دليل التغاير في الغطاء الخضري, اذ اشارت النتائج إلى إن قيم إل(NDVI) تتراوح بين ١- إلى أكثر من ٠.٣٥ واعتماداً على تلك القيم وطبيعة الحقائق الأرضية السائدة في منطقة الدراسة التي تم ملاحظتها من خلال الزيارات الميدانية لمنطقة الدراسة, فقد تم تحديد اربعة أصناف للأغطية الأرضية وكما مبين في الجدول (٤-٦) وقد تمثلت تلك الاصناف بكل من الأرض الغدقة والبور المتمثلة بقيم ال NDVI التي تتراوح بين 1- الى0.15 ,بينما تشير القيمة 0.15 الى 0.25 الى وجود غطاء نباتي القليل والمتمثل بالحشائش, اما القيمة التي تتراوح بين 0.25 إلى 0.35 تعني وجود الشجيرات, وقيمة ال NDVI (0.35 <) تشير الى وجود الاشجار التي هي في الغالب اشجار النخيل وهذه الاختلافات في

قيم الدليل الخضري تعود الى نوعية الغطاء النباتي بالدرجة الاساسية فضلاً عن طبيعة المظاهر المورفولوجية لسطح الارض التي يكون لها تأثير مباشر على الانعكاسية في الاطوال الموجية الحمراء وتحت الحمراء، اضافة الى الاختلاف في المساحة الورقية لكل نوع من انواع الاغطية النباتية وتأثيره على قيم الانعكاسية ضمن كل طول موجي معين إذ كلما زادت المساحة الورقية كلما زادت الانعكاسية وبالتالي زادت قيم NDVI المحسوبة اعتمادا على ما ذكره 1987,Lo لقد ابدت الترب الغدقة والمتروكة اوطأ قيم للدليل الخضري والمتمثلة بالمدى ١.٠- إلى ٠.١٥ وذلك لقابلية الماء على امتصاص الأشعة في جميع الاطوال الموجية وقلة الانعكاسية وخاصة للحزمة تحت الحمراء من الطيف المرئي فيما ابدت الأراضي كثيفة الغطاء النباتي وخاصة النخيل اعلى القيم للدلالة على إن النبات له القابلية على عكس اكبر كمية من الحزم تحت الحمراء وزيادة امتصاص الأشعة المرئية ومنها الحمراء.

تشير النتائج جدول (٤-٦) والاشكال (٤-١)(٤-٢)(٤-٣) الى وجود تغاير زمني في مساحات الاصناف المعزولة باستخدام الدليل الخضري NDVI بما يتماشى مع حالة الغطاء النباتي للفترات المحددة في الدراسة ,اذ لوحظ ان مساحة الصنف الاول الممثل للأراضي الغدقة و المتروكة فضلا عن المناطق السكنية كانت الاكثر سيادة وتشكل نسبة تزيد عن ٧٠٪ مقارنة ببقية الاصناف لعام ١٩٩٠ وهذا يعكس حالة تدهور الاراضي في منطقة الدراسة وبشكل كبير نتيجة لتداخل العديد من العوامل الرئيسية والثانوية ويأتي في مقدمتها المناخ الجاف وسوء الاستخدام لتلك الاراضي وغياب الادارة الجيدة مما ساعد على زيادة المحتوى الملحي وارتفاع المياه الجوفية وقد تناقصت في عام ٢٠٠٠ ثم ازدادت في عام ٢٠١٢.وهذ ما يوكد تحول بعض الاراضي المتروكة الى اراضي زراعية خلال فترة الحصار التي مرَ بها العراق خلال تلك الفترة في حين ازدادت حالات تغدق الاراضي وترك الاراضي في عام ٢٠١٢ بسبب الظروف

الاقتصادية التي اثرت سلبا على الاعمال الزراعية في العراق. وقد ابدت مساحات اراضي الصنف الثاني (L) التي تمثل حالة الغطاء النباتي المنخفض ,ابدت سلوكاً معاكساً للحالة التي ابداها الصنف الاول مما يؤكد تحول بعض مساحات الاراضي المتروكة الى اراضي زراعية وبالعكس مع الزمن اعتماداً على عملية استخدام الاراضي للأغراض الزراعية او تركها بدون زراعة.

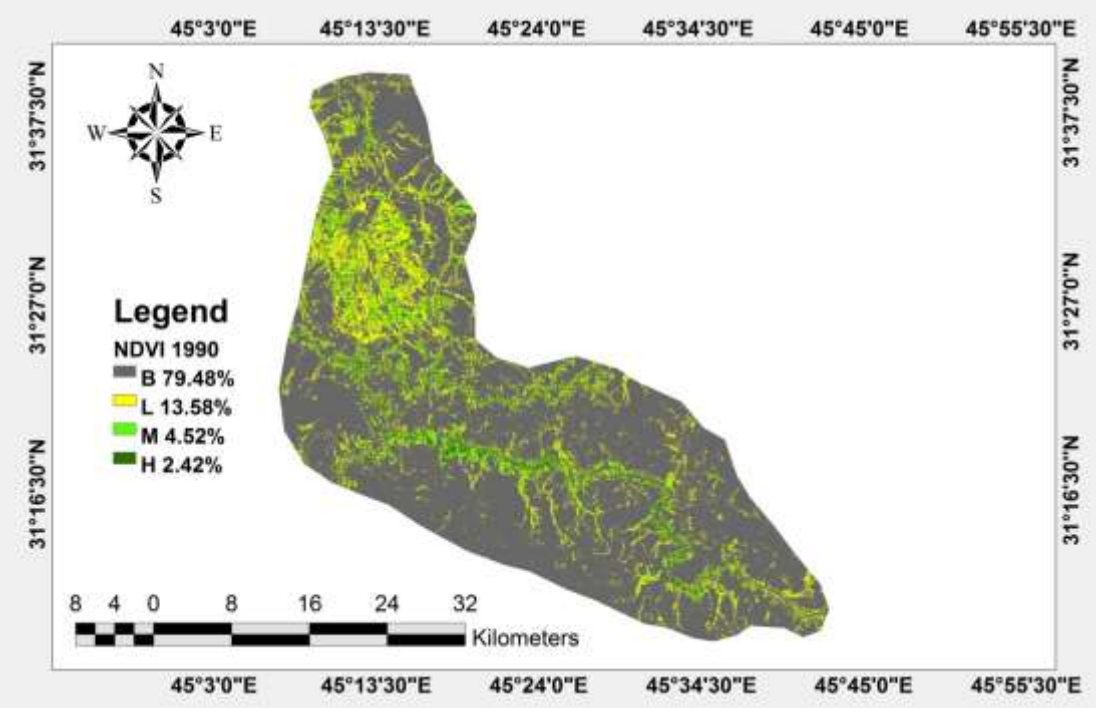
كما تشير النتائج في الجدول (٤-٦) والاشكال (٤-١)(٤-٢)(4 -٣) إلى ان مساحات ونسب اصناف الاغطية لكل من الشجيرات واشجار النخيل اخذت بالتناقص التدريجي زمنيا في عام ١٩٩٠ الى ٢٠١٢ من خلال الانخفاض في قيم الدليل الخضري NDVI, وتؤكد هذه النتائج على حالة التدهور في الغطاء النباتي وبخاصة اشجار النخيل مع الزمن للأسباب اعلاه والتي تتمثل بدرجة رئيسية بعامل سوء الادارة وعدم الاهتمام بتلك الثروة من قبل المزارعين مما ساعد على انتشار بعض الامراض الحشرية فضلاً عن تدهور صفات التربة بحيث اصبحت غير ملائمة لمتطلبات نمو وإنتاجية اشجار النخيل.

الجدول (4-٦) اصناف الاغطية الارضية بحسب الدلائل الخضرية

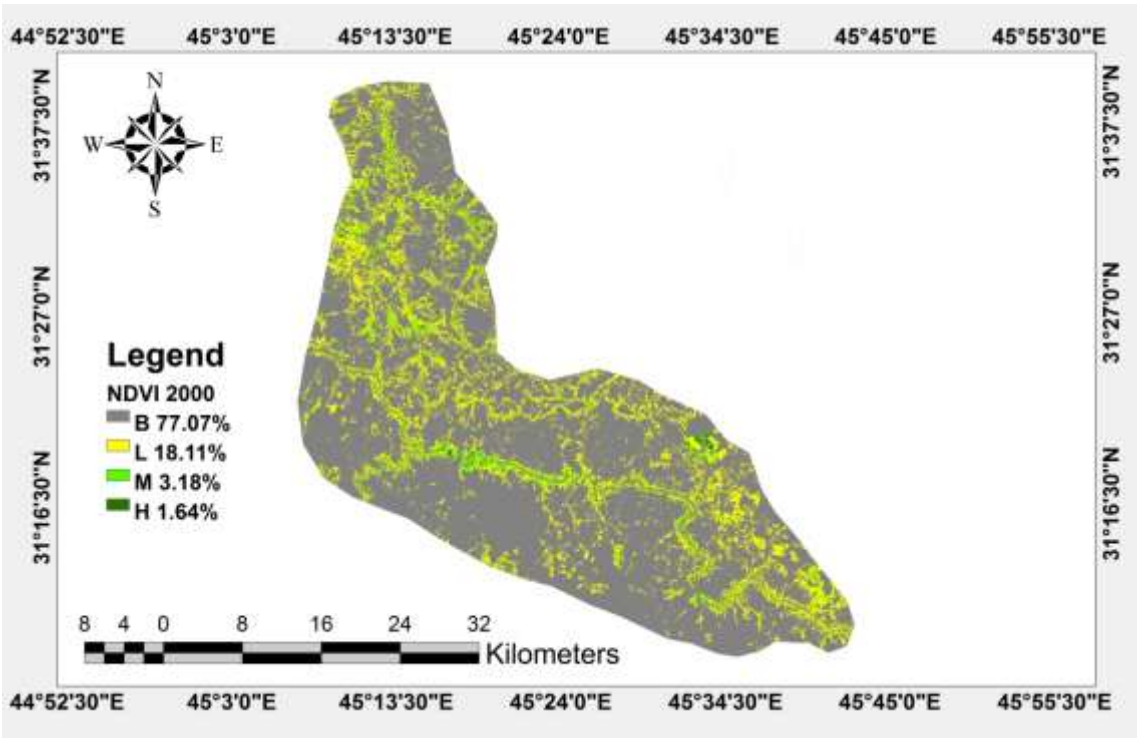
Land Cover Classes	NDVI	$GDVI^2$
(B) Bare Land	(-1 – 0.15)	(-1 – 0.25)
(L)Low Vegetation Cover	(0.15 – 0.25)	(0.25 – 0.45)
(M)Medium Vegetation Cover	(0.25 – 0.35)	(0.45 – 0.65)
(H) High Vegetation Cover	(> 0.35)	(> 0.65)

جدول (٤-٧) يبين مساحات أصناف دليل الغطاء النباتي NDVI(هكتار)

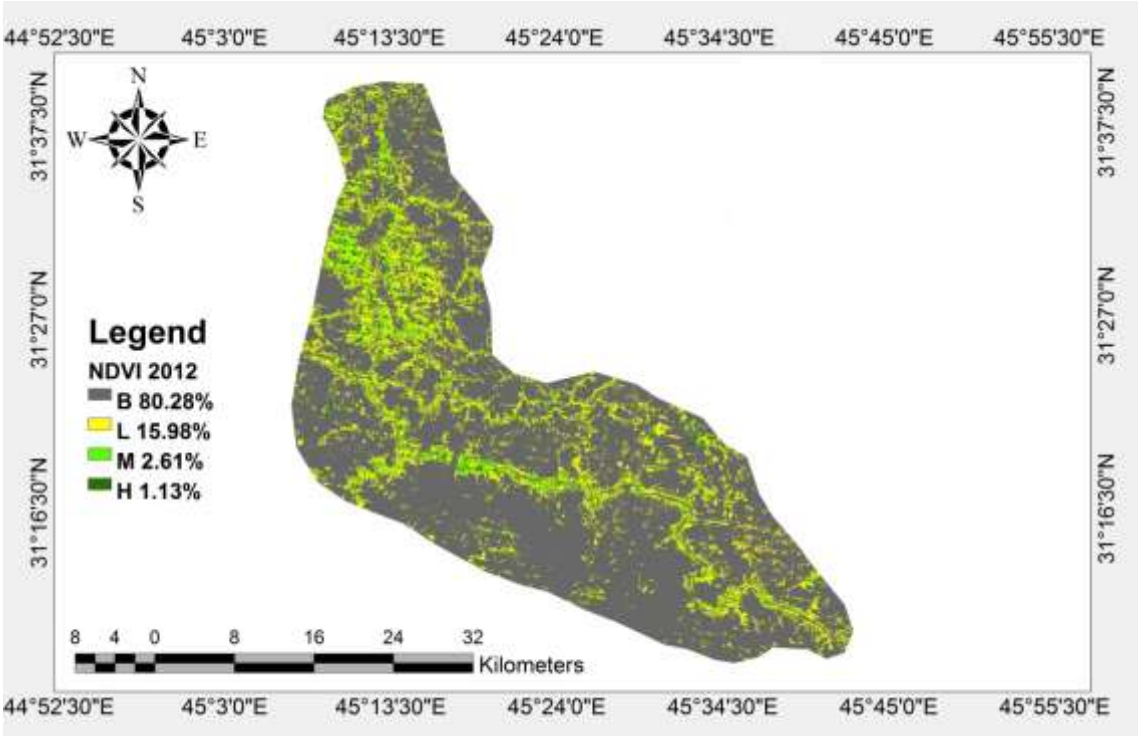
Class	1990	2000	2012
B	٢٨٢١٠.٨٧	27355.46	28494.82
L	٤٨٢٠.١٢	6428.01	5671.99
M	1604.34	1128.72	926.40
H	858.96	582.10	401.08
Σ	٣٥٤٩٤.٣٠٥	٣٥٤٩٤.٣٠٥	٣٥٤٩٤.٣٠٥



شكل (٤-١) يوضح خارطة توزيع الغطاء النباتي بدلالة NDVI لعام ١٩٩٠



شكل (٤-٢) يوضح خارطة توزيع الغطاء النباتي بدلالةNDVIلعام ٢٠٠٠



شكل (٤-٣) يوضح خارطة توزيع الغطاء النباتي بدلالةNDVIلعام ٢٠١٢

٤-6-٢: الدليل القياسي للتباين النباتي ($GDVI^2$):-

تشير النتائج الموضحة في جدول (٤-٨) والاشكال (٤-٤)(٤-٥)(٤-٦) والخاصة بمساحات اصناف الاراضي المقدرة من خلال استخدام الدليل القياسي للتباين النباتي$GDVI^2$ الى وجود اختلاف في القيم الرقمية مقارنة بما تم الحصول عليه عند استخدام الدليل الخضري NDVI, وهذا يعزى الى قدرة الدليل الخضري العام الى زيادة قدرة تحسين القيمة الرقمية لوحدات الصورة, وكما اشار لها Wu 2012 , اذ يلاحظ من النتائج جدول (٤-٥) حصول زيادة في مساحات اصناف الاغطية الارضية الممثلة لحشائش L وللشجيراتM مقارنة بصنفي الاراضي المتروكة B واشجار النخيل H كما تشير النتائج الى ان مساحات صنف الحشائش

L و والشجيرات H قد اخذت بالزيادة مع الزمن من عام ١٩٩٠الى عام ٢٠١٢ في حين ابدت اصناف الاراضي المتروكة B واشجار النخيل نمطا اخر اذ قلت في عام ٢٠٠٠ وازدادت نسبيا في عام ٢٠١٢ .كما اكدت النتائج على زيادة مساحات الاراضي المتروكة B وشكلت نسبة اكثر من ٧٠٪من مساحات منطقة الدراسة وازدادت في عام ٢٠١٢ ووصلت الى ٧٣٪في مساحة منطقة الدراسة وهذا يوكد حدوث تدهور كبير في الحالة الانتاجية لأراضي منطقة الدراسة, ويلاحظ من النتائج الموضحة في الجدول (٤-٥) الى وجود تغاير في مساحات الاغطية الأرضية المتنبئ بها من خلال استخدام الدليلين الخضري الطبيعي والعام للفترات الزمنية المستخدمة في هذه الدراسة ,وتشير النتائج بصورة عامة الى ان تقييم حالات التدهور والتغيرات الحاصلة في مساحات اصناف الاراضي المقدرة من خلال استخدام الدليلين الخضريين $GDVI^2$,NVDI إلى ان تطبيقات الدليل الخضري العام $GDVI^2$ تعطي نتائج اكثر دقة واقرب الى الواقع الطبيعي للأغطية الارضية السائدة في منطقة الدراسة ,ويعزى ذلك الى الصيغة الرياضية المعتمدة في حساب الدليل .

لقد ذكر Wu وآخرون,٢٠١٤ ان اهم ميزة في دليل $GDVI^2$ قدرته على تحديد المناطق المتأثرة بالتصحر افضل من بقية الدلائل المعروفة وخاصة NDVI كون هذا الدليل يعطي قيمة رقمية للخلية الصورية اكبر من دليل NDVI اذ ان تربيع القيم العشرية للحزمتين الطيفيتين تحت الحمراء القريبة (B4) والحمراء (B3) سيبين ضعف الغطاء النباتي في العنصورة مما يعزل تأثيره في اعطاء مساحات خضرية وهمية أي نحصل على عزل دقيق للمناطق ذات الزراعة المحدودة بالنخيل فضلا عن وجود غطاء نباتي يعود الى محاصيل حقلية لا تمثل كثافة خضرية في العنصورة الواحد أي ان المساحات المتروكة Bare lands(B)زادت مع الزمن وان افضل دليل لتحسس هذه التغيرات هو $GDVI^2$ اما الغطاء

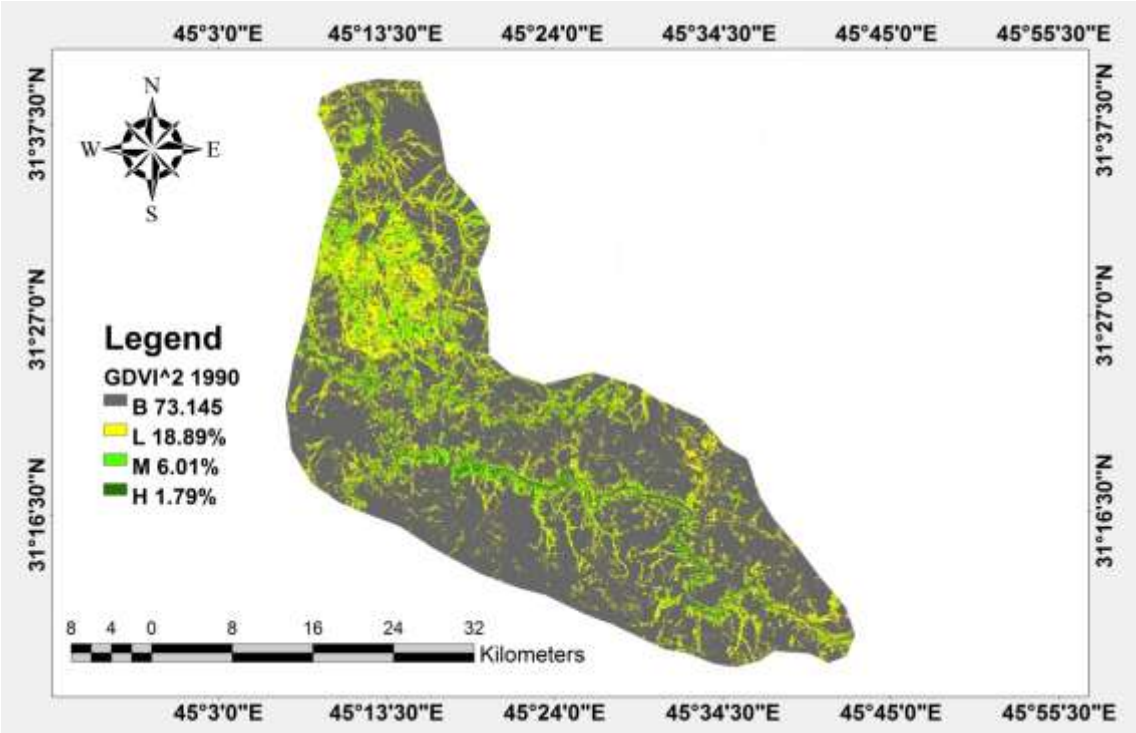
الخضري المنخفض فقد اشار Gitelsou ,٢٠٠٤ الى ارتفاع قيم المساحات الخضرية ذات الكثافات القليلة قياسا بالمتوسطة (M) والعالية (H) وذلك لان البيئة الصحراوية تمتاز بضعف الغطاء النباتي من جهة وانخفاض المساحة الورقية للنباتات سواء الطبيعية او المزروعة كما ان الظروف البيئية المتمثلة بارتفاع ملوحة التربة وردائه نوعية المياه الجوفية مع ارتفاع في درجات الحرارة والتبخر تسهم في انحسار بساتين النخيل وتمركزها قرب الانهار وقنوات الري الرئيسية والثانوية وهذا ما تظهره الخرائط بصورة واضحة كما ان تدهور زراعة النخيل الذي رافق سنوات الحصار ١٩٩٠ الى حد ٢٠٠٠ ساهم في اتجاه المزارعين الى الاستفادة من المساحات الزراعية في زراعة الخضر والمحاصيل الحقلية على حساب النخيل (الهيتي ,٢٠٠٠).

جدول (٤-٨) يبين مساحات الدليل القياسي للتباين النباتي ($GDVI^2$) (هكتار)

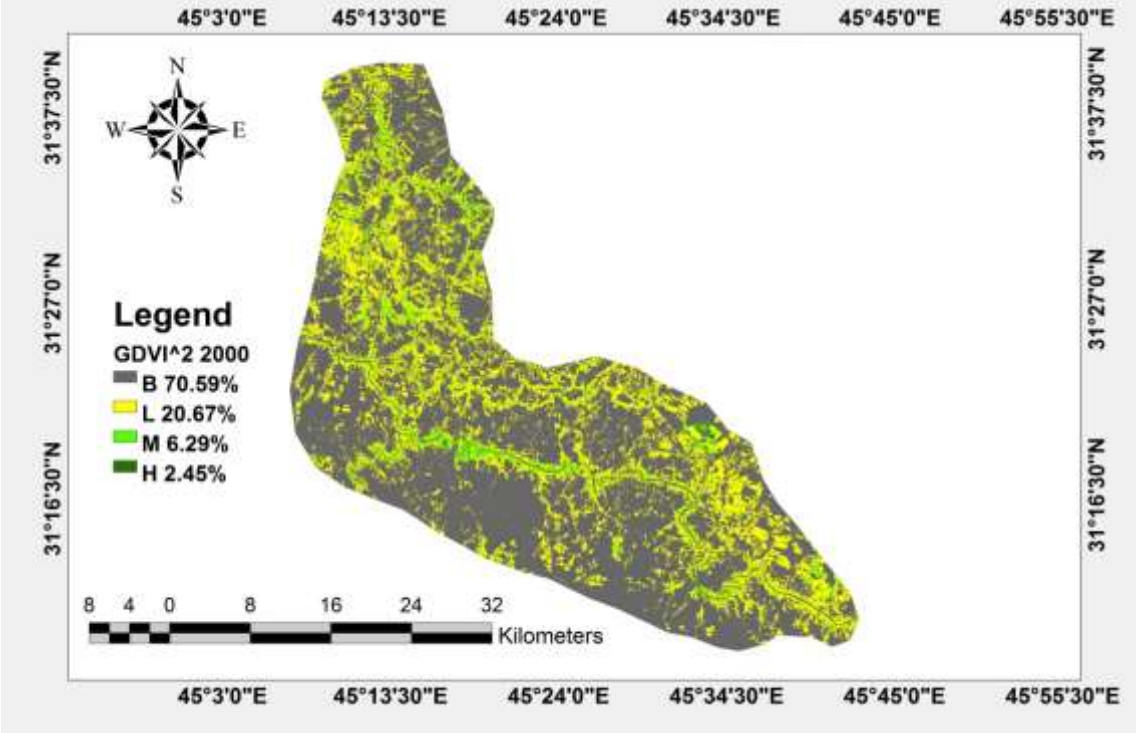
Class	$GDVI^2$		
	1990	2000	2012
B	26005.69	25055.43	25942.78
L	6715.62	7336.67	8192.08
M	2136.62	2232.59	752.48
H	636.36	869.44	608.95
Σ	35494.305	35494.305	35494.305

جدول (٤-9) يبين حالة التدهور في مساحات الغطاء النباتي(هكتار)

Class	1990-2000		1990-2012		2000-2012	
	NDVI	$GDVI^2$	NDVI	$GDVI^2$	NDVI	$GDVI^2$
B	-855.41	- 950.26	283.95	- 62.90	1139.36	887.35
L	1607.89	621.05	851.86	1476.46	- 756.02	855.41
M	- 475.62	95.96	- 677.94	- 1384.14	- 202.31	-1480.11
H	- 276.85	233.24	- 457.87	-29.41	- 181.02	- 262.65

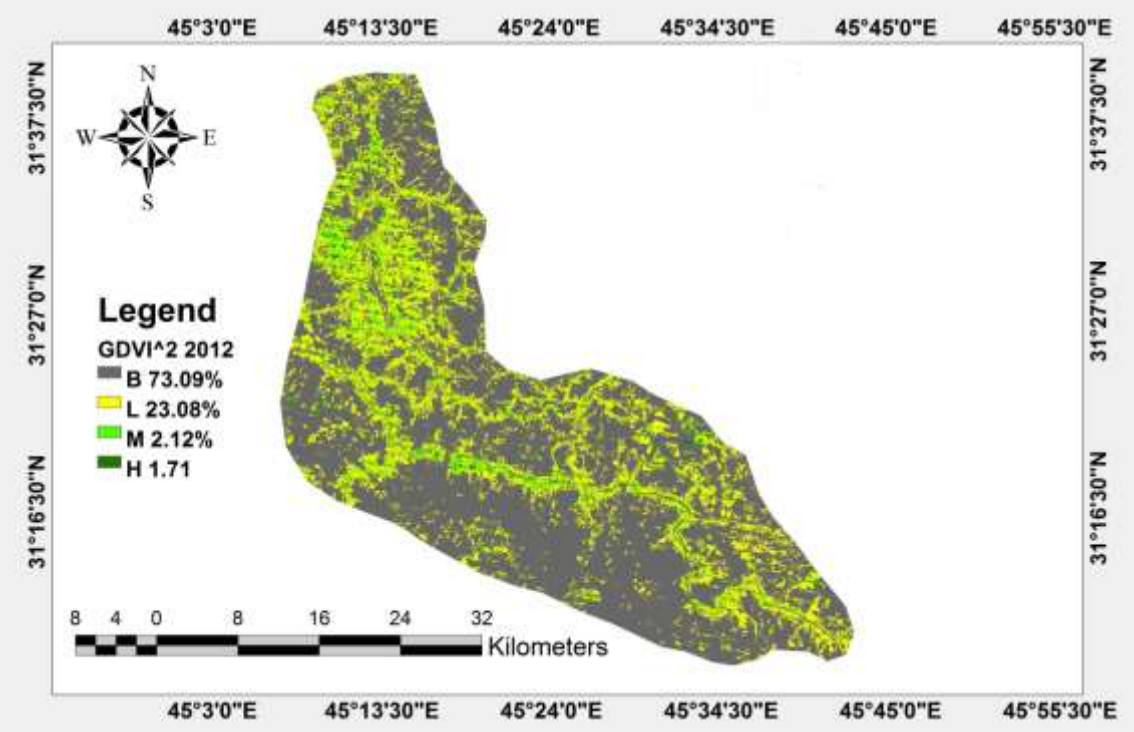


شكل (٤-٤) يوضح خارطة توزيع الغطاء النباتي بدلالة $GDVI^2$ لعام ١٩٩٠



شكل (٤-٥) يوضح خارطة توزيع الغطاء النباتي $GDVI^2$ لعام ٢٠٠٠

بدلالة



شكل(٤-٦) يوضح خارطة توزيع الغطاء النباتي بدلالة $GDVI^2$ لعام ٢٠١٢

٥- الاستنتاجات:-

١-أظهرت عملية استخدام التقانات الجيو- مكانية كفاءة ومرونة عالية فضلا عن الدقة والاختصار في الوقت والجهد والمال لتلبية متطلبات العمل حول عمليات إنتاج الخرائط الخاصة بعمليات تقييم حالة التدهور للغطاء النباتي وتحديد المتغايرات المكانية .

٢- وجود تدهور في بساتين النخيل لعام (٢٠١٢) مقارنة مع الأعوام (١٩٩٠ و٢٠٠٠) وذلك بسبب الظروف الاقتصادية للبلد وحالة التغير في خصائص التربة.

٣- كفاءة الدليل الخضري العام ($GDVI^2$) في تحديد حالة التغاير في الأغطية الارضية مقارنة مع الدليل الخضري الطبيعي (NDVI) اذ بينت الخرائط المرسومة بواسطة الدليل ($GDVI^2$) التوزيع الأمثل لبساتين النخيل والأقرب إلى الواقع الميداني.

٤- وجود تدهور زمني في مساحات زراعة اشجار النخيل بسبب تداخل عوامل سوء الادارة فضلا عن العوامل الاقتصادية للمزارعين.

٥- سيادة مساحات الاراضي المتروكة والحضرية مقارنة ببقية اصناف الاغطية الارضية السائدة في منطقة الدراسة انعكاسا لطبيعة العوامل الموقعية المحددة لإنتاجية الاراضي .

٦- اشارت النتائج الى ان اهم صفات التربة المؤثرة في انتاجية الاراضي لمنطقة الدراسة تتمثل بحالة الصرف الطبيعي وغياب شبكات البزل الصناعي التي ساعدت على ارتفاع مستوى الماء الأرضي الى المستوى الذي اثر سلبا على نمو اشجار النخيل فضلا عن ارتفاع المستوى الملحي في بعض المواقع.

٦ – التوصيات :-

١- التوسع في الابحاث ذات العلاقة لمتابعة حالة انتاجية الاراضي في المحاصيل البستنية واشجار النخيل باستخدام وسائل التحسس النائي وعلى مستوى المحافظات .

٢- اعداد خرائط توزيع اشجار النخيل في العراق باستخدام نظم المعلومات الجغرافية وربطها بالحقائق الارضية.

٣- تحديد الترب ذات الخصائص الملائمة لزراعة اشجار النخيل مع ضمان انتاج اجود نمو وانتاج للتمور.

٧-المصادر

٧-١- المصادر العربية:-

ابراهيم، عاطف محمد وخليف، محمد نظيف حجاج(٢٠٠٣) . نخل التمر زراعتها، رعايتها وانتاجها في الوطن العربي. منشأة المعارف بالاسكندرية – جمهورية مصر العربية .

اسحق ,جاد (٢٠٠١).استخدام تكلونولوجيا الاستشعار عن بعد في دراسة تغيرات استخدام الأراضي في فلسطين .معهد الابحاث التطبيقية – القدس.

البدري، باسم حازم.(2010) . دراسة اقتصادية حول واقع إنتاج التمور في العراق 1980-2009.مجلة الشجرة المباركة. المجلد .2 العدد1 : 26 – 38.

البرنامج الانمائي للامم المتحدة (٢٠٠٦) . جمهورية مصر العربية – كنانة – بوابة التنمية المجتمعية .

البكر عبد الجبار(1972). نخلة التمر ماضيها وحاضرها والجديد في زراعتهاوصناعتها وتجارتها. مطبعة العاني- بغداد.

البلداوي، ازهار عباس(٢٠٠٤). استخدام تقنية الاستشعار عن بعد في دراسة الترب المتأثرة في الاملاح. رسالة ماجستير. جامعة بغداد_ كلية العلوم_ قسم علم الارض .

البنا , غازي ابراهيم وعبد العال حجازي ولطيف جرجس سمعان (١٩٨٧) . بساتين الفاكهة المستديمة الخضرة . مطبعة الدار العربية للنشر والتوزيع – القاهرة – جمهورية مصر العربية .

التميمي، ابتهاج حنظل (٢٠٠٦). استخـدام النمدجة الرياضية للتنبؤ بانتاجية نخلة التمر (phoenix dactylifera L.) صنف الحلاوي تحت تأثير تغاير بعض عوامل الإنتاج أطروحة دكتوراه –كلية الزراعة–جامعة البصرة.

الجبوري ، حميد جاسم (٢٠٠٢) . أهمية أشجار نخيل التمر (*Phoenix dactylifera* L.)في دولة قطر . الدورة التدريسية القطرية حول تطبيقات زراعة الانسجة النباتية في تحسين الانتاج النباتي.

الجهاز المركزي للاحصاء (٢٠٠٦) . المجموعة الاحصائية السنوية – بغداد – العراق .

الداغستاني , حكمت صبحي (٢٠٠٤) . مبادى التحسس النائي وتفسير المرئيات .دار ابن الأثير للطباعة والنشر . جامعة الموصل. ٥٢٦ صفحة .

الدخيل, يوسف بن يعقوب(٢٠٠١). استخدام تقنية الاستشعار عن بعد في تقدير الاجهاد المائي للبرسيم تحت مستويات مختلفة من الماء الارضي. مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية.

الشيخلي، فلاح عطا, (٢٠٠١) اختبار وسائل الاستشعار عن بعد في تحديد وحدات الترب ذات المحتوى ألجبسي المختلف واستشراف بعض مكوناتها . رسالة ماجستير– جامعة بغداد–كلية الزراعة.

العنقري، خالد محمد.(١٩٨٦). الاستشعار عن بعد وتطبيقاته في الدراسات المكانية. المملكة العربية السعودية. العبيكان للطباعة والنشر.

المنظمة العربية للتنمية الزراعية، (1997). استخدام التحسس النائي في رصد المراعي الطبيعة في الوطن العربي، مشروع مقترح إلى المؤتمر العربي الثاني لبحوث الفضاء والتحسس النائي .جامعة الدول العربية، الخرطوم 8 .صفحة.

المنظمة العربية للتنمية الزراعية، (2000). استخدام التحسس النائي في إدارة الموارد الطبيعية .جامعة الدول العربية، الخرطوم .ص٣– 182.

المنظمة العربية للتنمية الزراعية، (٢٠٠١) استخدام تقنية الاستشعار عن بعد في الدراسات الهيدروجيولوجية. الخرطوم.

المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني (٢٠٠٥).المساحة /الاستشعار عن بعد. المملكة العربية السعودية/الادارة العامة لتصميم وتطوير المناهج.

المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني (٢٠٠٥).المساحة /نظم المعلومات الجغرافية. المملكة العربية السعودية/الادارة العامة لتصميم وتطوير المناهج.

المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني (٢٠٠٦). نظم المعلومات الجغرافية ، الادارة العامة لتصميم وتطوير المناجم، المساحة، رقم الايداع ٢١٣ مسح ، المملكة العربية السعودية عدد الصفحات ١٤٦.

الموسوي, حسن حميد (٢٠٠١).استخدام تقنية الاستشعار عن بعد في مسح وتصنيف الترب للمناطق المتاخمة لغرب بحيرة الرزازة. قسم علوم التربة– كلية الزراعة– جامعة بغداد– اطروحة دكتوراه.

النعيمي , جبار حسن و الامير, عباس جعفر (١٩٨٠). فسلجه وتشريح ومورفولوجي نخلة التمر. جامعة البصرة – العراق .

الهيتي ، صبري فارس .(٢٠٠٠).مشكلات المياه في الوطن العربي دراسة جيوبولتيكية .مجلة دراسات اجتماعية .بيت الحكمة – بغداد . العدد السادس . السنة الثانية . ٢٠ – ٤١ .

المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (٢٠٠٠). التوصيف البيئي – الزراعي للبحوث الزراعية وادارة المحاصيل, وتخطيط التنمية. حلب– سوريا.

خاروف، حسن حلمي (١٩٩٤) الاستشعار عن بعد وتفسير المرئيات. مترجم توماس.م. ليلسان. المركز العربي للتدريب والترجمة والتأليف والنشر. دمشق.

سلطان ,ميثم عبدالله (٢٠٠٥).تقييم ملوثات الهواء والمياه والتربة في مدينة بغداد باستخدام المعلومات الجغرافية (GIS). كلية العلوم– جامعة بغداد –اطروحة دكتوراه.

عامر، عبد المنعم محمد (٢٠٠١). حركة الماء في الأراضي ومقننات الري الدار العربية للنشر والتوزيع جمهورية مصر العربية.

عرر، عبد الله محمد (١٩٧٥). نشرة علمية، منظمة الاغذية والزراعة للأمم المتحدة–روما – ايطاليا.

عزيز , هميزي محمد والسعيد محمد (١٩٩٣) . النتائج الاولية لدراسة المطلب الحراري لنخيل التمر وافاق توسيع رقعة زراعته . اصدارات ندوة النخيل الثالثة (١٩٩٣) مركز ابحاث النخيل والتمور – جامعة الملك فيصل – المملكة العربية السعودية.

كاطع, حسن حميد, محميد, احمد صالح.(٢٠٠٢).العلاقة بين الوحدات الجيومورفولوجية وتوزيع وحدات الترب في منطقة غرب بحيرة الرزازة. المجلة العراقية لعلوم التربة .١ (٢) ١٢٩-١٤٠.

لولو ,عبد الرحيم (١٩٩٨).منظومات الاقمار الصناعية المخصصة لمراقبة الارض .الهيئة العامة للاستشعار عن بعد- رئاسة مجلس الوزراء- الجمهورية العربية السورية.

محمد, وسام الدين (٢٠٠٨).اساسيات نظم المعلومات الجغرافية .مكتبة نادي نظم المعلومات الجغرافية.

مطر , عبد الامير مهدي (١٩٩١). زراعة النخيل وانتاجه . مطبعة دار الحكمة – جامعة البصرة – عراق .

هوساوي ,محمد بشير ,الرشيد ,خالد عبدالله (٢٠٠٥).تكنولوجيا الاستشعار عن بعد- الصور الجوية. برنامج ماجستير العلوم في العلوم البيئة/جامعة الملك سعود/كلية العلوم.

هلال ،رمضان والعباسي ،اسامة كمال (٢٠٠٤) . نخلة التمر , المعاملات الزراعية ومكافحة الآفات . سلسلة المعارف الزراعية . دار المعارف . مصر : ١٣٦ صفحة.

٧-٢:المصادر الاجنبية:-

Abd lerrahman , W.A. and Y. M. Abdelhadi (1990) . Effect of Salt tolerance levels on farming of date palm varieties : Acase study . Arid – Soil – Research and Rehabilitation 4(4) :269 – 272.

AL – Aigedi , W. K. (1977) . Effect of date palm trees on morphology of gharibi silt loam soils. Iraqi J. Agric.

AL-Bakri, J.I. and M.M. Abu-Zanat. (2007). Correlating vegetation cover and biomass of managed range reserve with NDVI of Spot – 5HRV.

Baumgardner M.F. and ,R.A.weismiller ,LLbihl and Stoner E.R., and B .F.Robinson.(1980). Extension of laboratory measured soil spectra to field condition.siol sic.Am.J.44:116 1-1156 P.

Baumgardner,M.f.and the Lars Staff (1980). Extension of laboratory measured siol spectra to field condition,soil Sci.Soc.Am.J.44.

Ben-Gal , A. and V. Shani (2002) . Vhighly conductive drainage extention to control the lower boundary condition of lysimelers . plant Soil , 239:9 – 17.

Bouyoucos, G.L. (1962). Direction for making mechanical analysis of soil by the hydrometer method . Soil . Sci. 42 : 225-228.

Bready, N. C., (1974). The Nature and properties of soils 8th ed. London.

Bunik,NJ.J(1981)Fundamentals of remote sensing relation between spectral signatures and physical properties of crops .In.A. Berg.

Buring ,p.(1960). Soil and soil conditions in Iraq .Iraq Ministry of Agricultural, Baghdad, Iraq.

Chander , G ; B . L . , Markham and D . L . Helder .(2009) . Summary of Current Radiometric Calibration Coefficient for Landsat MSS , TM , ETM+ and EO-1 ALI Sensors . Remote Sensing of Environmental . 113 : 893 903 .

Collado.d.Alfredo, Chuvieco Emilio and Camarasa,Ana.(2002). Satellite Remote Sensing analysis to monitor desertification processes in the crop-rangeland boundary of Argentina. Journal of arid Enviroments 52:121-133.

Corte , A. (1973) . Vascular wilt caused by fusarium oxysporum F.Sp. albedinis in Phoenix canariensis . Notiziario – Sulle – Malattie delle – Piante , 1973 , 88 – 89 : 107 – 117.

Demers, M (2003). Fundemental of GIS .second edition.

Djerbi , M. (2001) . Diseases of the date palm : present status and future prospects , J. Agric . Sci., 3 : 103 – 114 .

Elevation Date and Field Knowledge an Application in Nepal. ITC.

Enscheds. Netherlands, pp.1–14.

Epema ,G.F.and A.C Mulders (1986). Processing thematic mapper data for mapping in Tunisia .ITC Journal 1986 :30-34.

Epiphanio, J.C., J.M. Gleriani, and B.F. Rudoroff (1996). Vegetation Indices for Remote Sensing of Beans (Phaseaolus Valgansi). Pesquisa Agropecu Aria Barasileira ,Vol. 31, No. 6, pp.445-454.

ESA . (2006) . http. / Copyright 2006 © European Space Agency .

Esmail , M; M. , Ajaily and , I. Seliowa (1993) . The accumulation of chlorides in date palm leaves . Paper presented at the third symposium on date palm .K. F. U. Al-Hassa Saudi Arabia

FAO/UNESCO. 2006. The Digital Soil Map of the World. Version 3.6.Land and Water Development Division, Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome, Italy.

Fisher,P., and D.Umin (2005). Re-presenting GIS. Chichester :John Wiley& Sons .Food and agriculture.

Foody,G.M.(2003).Remote Sensing of Tropical forest environment:towards the monitoring of enviromental resources for ustainable development .International Journal of Remote Sensing 20:4035-4046.

Furr , J. R. And W.W. Armstrong (1962) . A test of salt tolerance of mature Halawy and Medjool date palms .Date growers institute rept , 35: 11 – 13 . Indio , calif. U.S.A.

Furr , J. R. (1975) . Water and Salinity problems of Abadan island date gardens . Date growers inst. rept, 52 : 14 – 17 , Indio , calif. U.S.A.

Gitelsou ,N (2004).using Remote Sensing methods for improving the management of saline soil,Remote sensing laboratory . University, London, British.

Hamid,A.A.(1985).digital image processing of landsat MSS data in the study of part Guahalhoree catehment area ,Malaga, south Spain.

Hasegawa , P. R. ; J. K. Bressan and H.Bohnert (2000) . Plant Cellular and mdecalar responses to high salinity . Annu. Rev. plant Physiol . plant Mol . Biol. 51 : 464 – 497.

Hassan , M.M. and I.M. EL – Samnoudi (1993) . Salt tolerance of date palm trees . Paper presented at the third symposium on date palm(1993)K.F.U. AL – Hassa Saudi Arabia (293 – 297)

Heakal , M.S. , M.H.AL – Awajy (1989) . Long – term effects of irrigation and date – palm production on torripsamments Saudi Arabia . geaderma . 44 (4) , : 261 – 273 .

Hesse, P .R. (1971). A text Book of Soil Chemical Aanalysis. John Murray. LTD. London, British.

Hietel ,E.(2004), analyzing land –cover in relation to environmental variables in Hess Germany**,** landscape Ecology volume 19, No. 5, p p 473-489.

Ibrahime, A.A. (2008). Using remote sensing technique (NDVI) for monitoring vegetation degradation in semi arid lands and its relationship to precipitation. Nasser Univ.Tarhuna, Libya.

Jain , B.L. and O.P. Pareek . (1989) . Effect of drip irrigation and mulch on soil and performance of date palm under saline water irrigation . Annals – of – Arid- Zone.28(3 – 4) : 245 – 248.

Jensen, J. R. (1983). Biophysical Remote sensing – Review Article. Annals of the Associations of American Geographers. 73,(1) 111-132.

Jensen, P.L. , (2001). Assessment of Spectral Vegetation Indices for Riparian Vegetation in the Colorado River Delta. Mexico, J. of Arid Environment Vol. 49, No. 1, pp.91–110.

Jockson,M.L.(1958).Soil chemical analaysis.Pretic-Hall .In . Englewool , cliffs .New Jersey

Johnson and F.j.Jananzal,(1973),Erts and Remonte Sening 's Niche in Geoscience (abs.),Am.As sco.pertoleum Geologists 18th annual meeting Anaheim ,calif.

Kanalawe .A .M.,(2009) changing land use /cover patterns and implications for sustainable environmental management in the Irangi Hill , central Tanzania, Environment ,development and Sustainability, Vol 14, No. 11, p p 9204-9215.

Kearney , T.H. (1909) . Date varieties and culture in Tunis bur. Plant indust . Bul. 92 , P : 112 . C.F.

Kinney, S.L.,(1996). Using a geographic information system for processing and presenting irrigation suitability land classification data. Bureau of reclamation, USA.R-96-02.

Latz,K.,R.AWeismiller, G.E.Van Scoyoc and M.F.Baumgardner .(1984) . Characteristic variations in spectral reflectance of selected eroded soils .soil science society of American Journal 48 :1130-1134.

Liang ,S.(2004)Quantitative Remote Sensing of Land Surface .New Jersey : john Wiley and Sons.

Lillesand and Kiffer ,TM and DRW .Kiffer (1987),remote Sensing and image interpretation and e.d.John wily and sonsinc.

Lilleasand and R.W.Kiffer, (2000).Remote Sensing and Image Interpretation ,John Wily and Sons, Inc .New York.P725 .

Lo, C. P. (1987). Applied Remote sensing. 2nd ed. Longman Scientific and Technical. Inc., New York, 392 P.

Maching J.and A Navas. (1998). Spatial analysis of Gypsiferous soils in the Zargoza province (Spain), using GIS as an aid to conservation. Geoderma J. 87:57-66.(Cited from Shaiakly F. 2001. Arabic).

Macleod, R., and R., Congalton (1998). . A Quantitative Comparison of Change-Detection Algorithm for Monitoring from Remotely Sensed Data. Eelgrass Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, 64 (3):207-216.

Manzer and Cooper (2004): Hydrological modeling using remote sensing and GIS. 22nd Asian conference on remote sensing 5-9 Nov. 2001, Singapore.

Molder (1987). Remote sensing in soil science development in soil science .Elsevier .Amstardam .The netherland. Mountainous Area: Integration of Image Processing, Digital

Mouat, D., G. Mahin, and J. Lancaster,(**1993)** Remote Sensing techniques in the analasis of change detetion.geocarto international 8:39-50

Mulder ,M.A.Epema,Gerrit F.(1986).The thematic Mapper anew tool for soil mapping in arid areas,ITC.j.

Munier , P. (1973) . Le palmier dattier techniques agricoles et productions tropicales . maisonnevre et larose. P. 221.C.F. result on the heat needs of the date palm and the horlzons to enlarge its culture . paper presented at the thired symposium on date palm (1993) K.F.U. AL – Hassa – Saudi Arabia .

Pavel ,Benka and Atila,Salvai(2004).GIS Soil maps of Vojvodina for integrated Water Resources. University of Novi Sad, Faculty of Agriculture , Department for Water Management Trg

D.Obradovica 8,21000 Novi Sad Serbia and Montenegro Paja@ Polj.ns.ac.yu.

Penuelas, J. and A., Araus, (1997). Visible and Near Infrared Reflectance Assessment of Salinity Effected on Barley. Crop Science, (USA). Vol. 371, No. 1, pp.198–202.

Pettijhon., F.J. (1959). Sedimentry Rocks, 2nd ed. , N. Y. Happer and Brothers.

Pickup, G., V.H. Chewings and D.J. Nelson, (1993). Estimating changes in vegetation cover over time in arid rangelands using Landsat MSS data. Re. Se. of En., 43: 243-263. DOI: 10.1016/0034-4257(93)90069-A.

Pillsubry, A. F. (1988). Water use by Coachella valley Date Growers Institute-Rept. No.15.

Reid , R. J.; E. Hayes , J. ; A. Post , ; J. C.R. Stangoulis , and Graha A.Richards ,L,(ED).(٢٠٠٤). Diagnosis and Improvement of Saline and .Alkali soils U.S.Dept.agr.H.B.NO.60.

Richards, L.A. (1954) . Diagnosis and improvement of saline and alkalin soils. U.S.D.A. Handbook No. 60

Rossiter, D.(1994). Land Evaluation ,Lecture Notes. Comell University Corp &Atmosphere Sciences.

Rouse, J. W., R. H.Hass , J. A.Schell and D. W. Deering (1973). Monitoring vegetation systems in the Great plains with ERTS. In: Proceedings of the Third ERTS-1 Symposium, NASA SP-351, 1: 309-317.

Schrestha, D.P. (1990). Use of remote sensing techniques in Soil mapping Remote Sensing Center- FAO report Rome.

Sodeinde.O.R.(2002) Software for land use Management :Modeling with Gis .Department of Surveying and geo informatics.

Soil Survey Staff. (1993). Soil Survey Manual. USDA – SCS. Agric. Hand book 18. Washington, DC: U.S. Government printing Office.

Soil Survey Staff. (1999). Soil-taxonomy: a-basic-system-of-soil-classification-for-making-and-interpreting-soil-surveys,-2nd edition. Agriculture-Handbook,-vol.435.USDA, NRCS, US Government Printing Office, Washington DC.

Soil Survey Staff (2006) Keys to soil taxonomy tenth edition , United States , Department of Agriculture natural resources conservation service. Sw. Washington DC.

Steinbruch,F.(2000). Rrmote Sensing and GIS documentation and Evaluation of the Socio-Economic and Enviromental impact of the floods 2000 in central Mozambique.Department for Geography ,University of Salzburg.

Sys,Ir.c.,e.Van Ranst ,J.Debaveye and F.Beernaert.(1993). Land Evaluation Part III- Crop requirement .Belgium General Administration for Development Cooperation .Agriculture Publication.

Teillet, P. M.B, K. Staenz and D. J. William (1998). Effects of spectral, spatial, and radiometric characteristics on remote sensing vegetation indices of forested regions. Canada Centre for Remote Sensing, Ottawa, Ontario, USA; McDonald Dettwiler and Associates Ltd., Richmond, British Columbia, Canada. (Accessed February 2011).

Thenkabail , P . S . , R . B . Smith and E . De-Pauw . (2000) . Hyper spectral Vegetation Indices for determining agricultural crop characteristics . Remote Sens. Environ. 71 : 158 – 182 .

Tisdal,S.T.and W.L.Nelson(1975).Soil fertility and fertilizers .Mac MillanPub.Comp.Inc .U.S.A.

Torrupt,C.(2004). Improving tropical forest mapping using multi-date landsat TM date and pre-classification image smoothing. International Jounrnal of Remote sensing 25(4):717-730.

Townshend,**J.R.G.(1981)**. Treeain Analysis and Remote Sensing ,Gorge Allen Unwin ,London:232p.

Van der Bergh, **Ir.B.(1990).**remote sensing in practicals, Land & Water, No,66.Netherland.

Vincent,R.K. and N.S.Levine. (2004). Future directions for Geological remote sensing and GIS in geological education. Envirronmental and engineering geosciences 10:329-338.

Wu , W . (2011) . Atmospheric Correction for Landsat Data – Mterial for remote sensing training . ICARDA .w.wu@cgiar.org .

Wu, W. (2012) . The Generalized Difference Vegetation Index (GDVI) for land characterization. Presented in the 8th ISSC (International Soil Science Congress), Izmir, Turkey, May 15-17, 2012, and selected for publication in Soil & Tillage Research (under review).

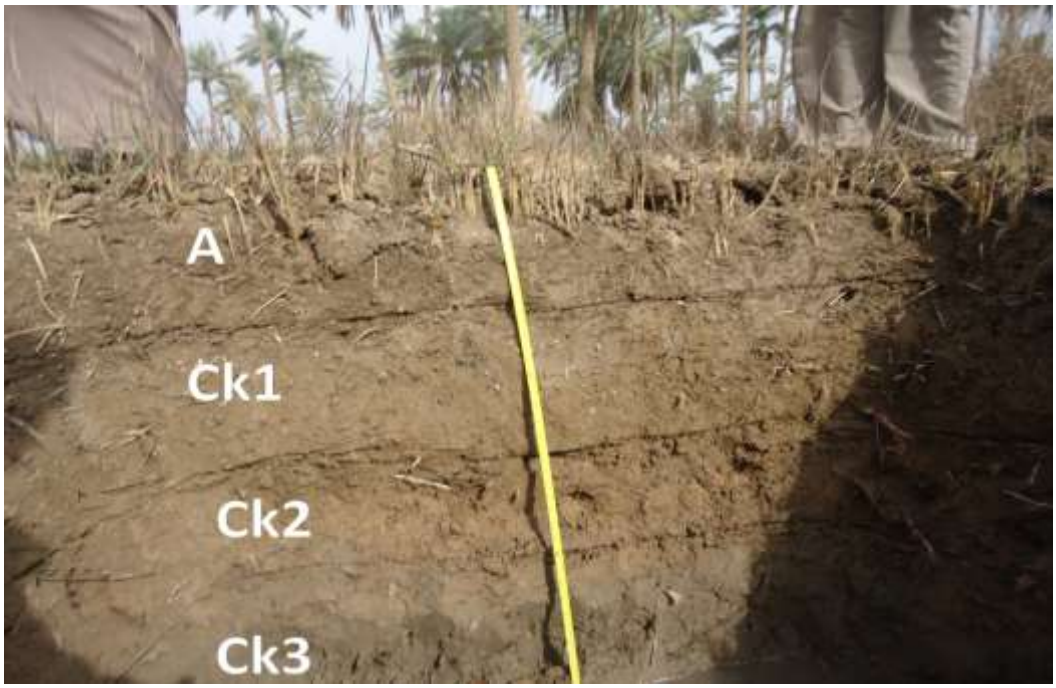
Wu , W., A.Platonov, F. Ziadat and A . S . Mhaimeed . (2013) . Quantifying of the spatial distribution of salt−affected land central and southern Iraq . ICARDA . Iraq Salinity Project . Technical Report 1 : 1−25.

Wu , J. , B. Vincent , J. Yang , S. Bouarfa and A. Vidal . (2014) . Remote Sensing Monitoring of Changes in Soil Salinity : A Case Study in Inner Mongolia , China . Sensors . 8 : 7035 - 7049 .

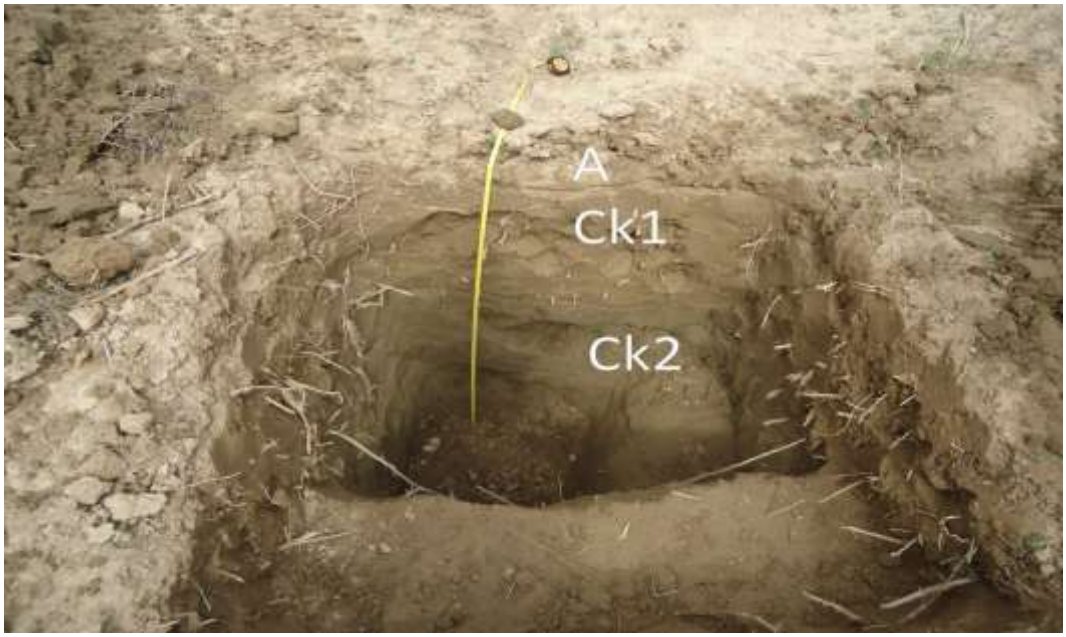
Zeiler, M., (1999).Modeling our world, the ESRI guide to geodatabase design. ESRI press, Redlands, California.

٨- الملاحق:-

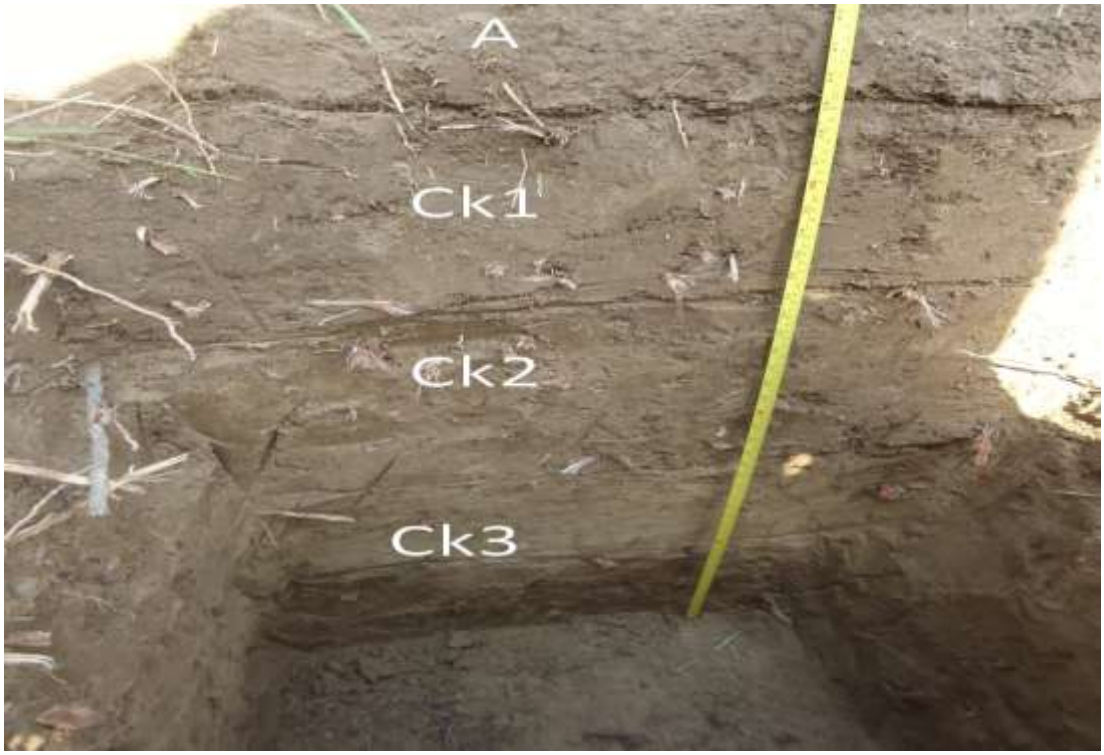
ملحق (١) صور لبيدونات منطقة الدراسة:-



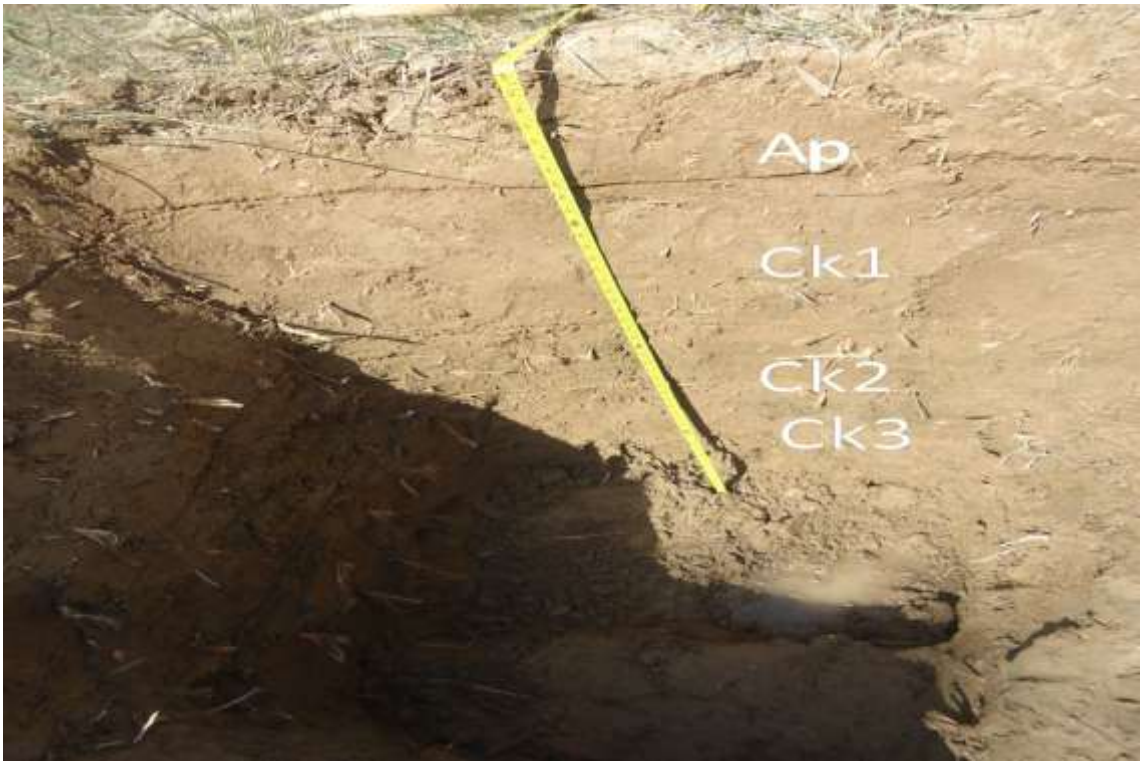
شكل رقم (٨-١) بيدون رقم (١)



شكل (٨-٢) بيدون رقم (٢)



شكل (٨-٣) بيدون رقم (٣)



شكل(٨-٤) بيدون رقم(٤)

ملحق (٢):المواصفات الفنية للمرئيات الفضائية المستخدمة في الدراسة

- Product- creation- time =٢٠١٣/١٢/٣T19:32:23z

-Spacecraft – ID = Landsat-4

−Sensor – ID=TM

−Acquisition – Date=(3/12/1990,26/4/200,17/4/2011,29/3/2012)

−WRS-path = 168

−Starting- ROW = 38

−Ending-ROW=38

−Band – Combination= 1234567