استخدام تقنيات التحسس النائي في دراسة وتحديد التغيرات البيئية في منطقة حلبجة شمال شرق العراق

وليد عبد المجيد احمد

قسم علوم الارض، كلية العلوم، جامعة بغداد،بغداد،العراق.

wisam-lumina@yahoo.com

الخلاصة

يهدف هذا البحث الى كشف وتحديد التغيرات الحاصلة في منطقة حلبجة وخاصة التغيرات التي حدثت على بحيرة دربندخان اضافة الى الغطاء النباتي خلال الفترة من عام ١٩٩٠ الى عام ٢٠٠٠ . طبقت تقنية كشف التغيرات على منطقة الدراسة واستخدمت البيانات الفضائية للقمر الصناعي Landsat5TM الملتقطة في 30\١٤\١٩٩٠ والبيانات الفضائية للقمر الصناعي Landsat7ETM+ الملتقطة في ٢٠٠٠\٦\٢٨ وقورنت المرئيتين وفسرت بصريا . استخدمت في هذه الدراسة تقنيتين هما تقنية اختلاف المرئيات Image Differencing التي تم من خلالها معايرة المرئيتين مع بعضهما وذلك باختيار بعض النقاط الداكنة والفاتحة ثم طرح المرئيتين من بعضهما البعض لملاحظة الاختلاف الحاصل في المنطقة . وتقنية دالة الغطاء النباتي Normalized Difference Vegetation Index(NDVI) والتي من خلالها طرحت المرئيتين من بعضهما البعض لملاحظة الاختلاف الحاصل في الغطاء النباتي . كذلك دققت المنطقة حقليا وحددت التغيرات التي حدثت في المنطقة. اظهرت النتائج ان حجم المياه التي قلت في البحيرة تقدر بحوالي (١٥٥٨٠٠٥٨٠٠) متر مكعب وان مساحة الغطاء النباتي التي انحسرت قدرت بحوالي(٣٩٣٩٩.٤) هكتار.وهذا دليل واضح على التغير الكبير الذي حصل في المنطقة. وان هذا التغير كان بسبب قلة الامطار اضافة الى سياسة الموازنة المائية .

الكلمات المفتاحية:دليل الغطاء النباتي،منطقة حليجة،منطقة دربنديحان،تطبيقات التحسس النائي،تقنية اختلاف المرئيات.

Using remote Sensing technique to detect the environmental changes in Halabjah north Eastern Iraq

Walid A. Ahmad

Geology Dept. College of Science, University of Baghdad,Baghdad,Iraq.

This study aims to detect the changes that happen in Halabjah area and special in Darbandikhan Lake. As well as the vegetation cover during 1990 to 2000. The image data used in this study are Landsat 5TM (30-4-1990) and Landsat 7 ETM+ (28-6-2000) and it has been compared and inter- printed visually.two kinds of techniques have been used in this study; image differencing and normalized difference vegetation index (NDVI). Ground truth checking was done to detect the changes that take place in the study area.

The results gained from this study shows that the volume of the water has been reduced for about (1558005800) cubic meter and the area of vegetation cover reduced for about (39399.4) Hectare. This indicates great changes took place in the study area. These changes are due to reduction of rain fall and the policy of water balance

Keywords:.NDVI,Halabjah area,Darbandikhan area,Application of R.s, Image differencing.

المقدمة

تعتبر منطقة حلبجة في شمال شرق العراق من المناطق المهمة في العراق وذلك بسبب اهميتها الاقتصادية والبيئية اضافة الى وجود بحيرة (دربندخان) والتي تحتوي على مخزون مائي كبير ذوفائدة كبيرة في توليد الطاقة الكهربائية وارواء الاراضي وكونه خزين ستراتيجي في موسم الجفاف كما تعتبر منطقة سياحية ذات فائدة اقتصادية للبلد. وبسبب التغيرات البيئية التي تطرأ على هذه المنطقة وخاصة (البحيرة) في موسم الجفاف وموسم الامطار لذلك كان من الضروري دراسة هذه التغيرات باستخدام تقنيات التحسس النائي RS بهدف كشف التغيرات الحاصلة في منطقة حلبجة خلال الفترة من عام ١٩٩٠- ٢٠٠٠

الموقع

تقع منطقة الدراسة في شمال شرق العراق ضمن محافظة السليمانية وضمن الاحداثيات المحددة بين خطي طول (45°00'00"E - 46°23'00"E) ودائرتي عرض (35°00'00"N - 35°50'00"N) كما في (**الشكل**-١).

جيولوجية المنطقة

تعتبر منطقة الدراسة من المناطق الجبلية ذات الارتفاعات العالية وخصوصا عند الحدود العراقية الإيرانية ضمن سلسلة جبال افرومان[1] ويتوسط المنطقة سهل واسع يغطي جزء من بحيرة دربندخان يغطي هذا السهل ترسبات فيضية ويبلغ ارتفاعه ٥٠٠ م فوق مستوى سطح البحر تتميز المنطقة بكثرة الوحدات والظواهر الجيومورفولوجية فيها حيث ينعكس العامل الجيولوجي (التركيبي ، الصخاري) على الكثير من الإشكال الأرضية السائدة ومعظم هذه الوحدات هي وحدات ذات أصل تركيبي - تعروي بالإضافة الى الوحدات ذات الأصل الارسابي وكثرة شبكات التصريف.

تتميز منطقة الدراسة بتكشف مدى واسع من التكاوين الجيولوجية التي تتراوح أعمارها من الترياسي إلى عصر البلايوسين إضافة إلى ترسبات العصرالرباعي.

اسلوب العمل

ان تقنية كشف التغيرات من التطبيقات البيئية المهمة التي تستخدم فيها تقنيات التحسس النائي RS حيث ان هذه التقنية ممكن ان تدعم تقنيات كشف التغيرات كأداة لكثيرمن التطبيقات.

ان تقنية كشف التغيرات تعطينا الكثير من المعلومات حول الاضرارالتي تصيب المساحات من الاراضي مثل الهزات الارضية وحرائق الغابات والتغير في مساحات وكميات المياه والغابات والانزلاقات الارضية وكذلك التغير الحاصل في غطاء الارض land cover واستخدامات الاراضي land use وغيرها. استخدمت البيانات الفضائية للقمر الصناعي Landsat٥ للمتحسس TM الملتقطة في ١٩٩٠\١٤\30 والبيانات الفضائية للقمر الصناعي Landsat٧ للمتحسس ETM+ الملتقطة في ٢٠٠٠\١٦\٢٨.

المعالجات الرقمية

هناك تقنيتين طبقت في هذه الدراسة وهي:

1- اختلاف المرئيات Image differencing

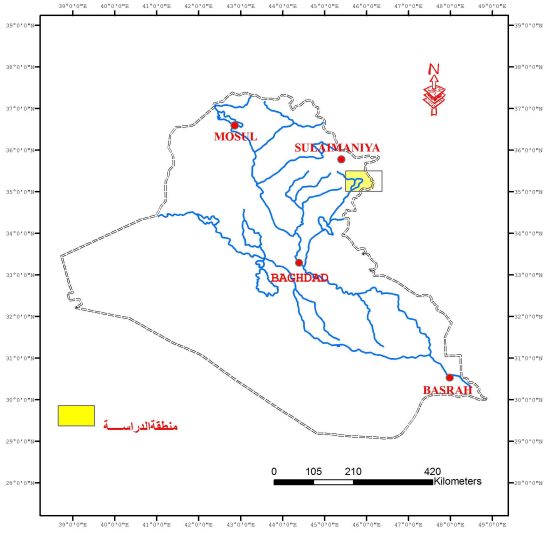
2- دليل الغطاء النباتي Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)

١- اختلاف المرئيات Image differencing

الفكرة الرئيسية هي:- ان لدينا مرئيتين مختلفتين فى التاريخ تخص نفس المنطقة، مصححة ومتطابقة مع بعضها ثم نقوم بمعايرة المرئيتين مع بعضهما وذلك بأخذ بعض النقاط في المناطق الداكنة والمناطق المضيئة ثم نطرح المرئيتين مع

بعضهما البعض لملاحظة الاختلاف الحاصل بين كلتا المرئيتين (التاريخين) (TCTP)[٢].

ولعمل هذا تم تصحيح المرئيتين بشكل دقيق بحيث كانت المرئيتين متوافقة مع بعضها البعض كي تكون نتيجة كشف التغيرات دقيقة وتمثل واقع التغير الى درجة مقبولة . بعد عمل التصحيح تم ربط كلتا المرئيتين مع بعضهما البعض وذلك باختيار بعض المناطق الداكنة (المعتمة) وبعض المناطق اللامعة (المضيئة – ذات الانعكاسية العالية) وكان اختيارها في المناطق التي لم يكن فيها تغير.



(شكل-١) يبين موقع منطقة الدراسة

(جدول-١) يبين النقاط المضيئة والمعتمة لكلا المرئيتين

#	DESCRIPTION	TM2000-B4	TM1990-B4
1	DARK	31	10
2	DARK	28	9
3	DARK	27	9
4	DARK	27	9
5	BRIGHT	130	125
6	BRIGHT	145	131
7	BRIGHT	116	112
8	BRIGHT	124	114

ان افضل اختيار للمناطق الداكنة هو الماء لانه يمتاز بخاصية امتصاص معضم اشعة الشمس وخاصة الاشعة تحت الحمراء القريبة Near Infrared والتي يكون الطول الموجي لها (0.90 – 0.76 مايكروميتر) [٣] اما افضل اختيار للمناطق الفاتحة (اللامعة) فهي في المناطق التي نكون متأكدين انها لم يحصل فيها تغير(اليابسة) كما في (**جدول-١**) الذي يمثل النقاط المختارة.

نقوم بأخذ قيم الحزمة الرابعة (Band 4) للمناطق الداكنة واللامعة لكلا المرئيتين(الحزمة الرابعة مفيدة في تحديد حدود المسطحات المائية) (٤,٥) ثم ننسخ تلك القيم الى برنامج Grapher او Excel لخلق scatter plot للحصول على قيم الثوابت a.b في المعادلة لمعايرة المرئيتين مع بعضهما . ثم للحصول على graph (**شكل-٢**).

بعد الحصول على graph سوف نحصل على ثوابت في المعادلة التي تستخدم في Model Maker وبعد اجراء العمليات حصلنا على مرئية ناتجة باللون الابيض والاسود (المقياس الرمادي GrayScale) .

بعد ذلك تم طرح (المرئية الملتقطة سنة 2000 من المرئية الناتجة سابقا) فنتجت منها مرئية نهائية باللون الابيض والاسود تبين التغير الذي حدث في المنطقة. حيث ان اللون الابيض يبين لنا التغير الذي حصل في البحيرة خلال الفترة من عام (١٩٩٠-٢٠٠٠) كما في (**الشكل-٣**) .

كما يمكن ملاحظة التغير بصورة افضل عند استعمال تقنية الالوان الكاذبة (pseudo color) حيث ان اللون الازرق يبين لنا التغير الذي حدث في البحيرة بحد العتبة ("Value" >= 61.59966 and <=170.23) كما في (**الشكل-٤**).

كما ويمكن الاستفادة من تقنية الالوان الكاذبة في تعيين المناطق التي حدث فيها تغير كبير (زيادة اونقصان) والمناطق التي حدث فيها بعض التغير (زيادة قليلة اونقصان قليل) وكذلك المناطق التي لم يحدث فيها تغير. كما في (**الشكل-٥**) الذي يبين لنا:-

١- المناطق التي حدث فيها تغير كبير (زيادة في المساحات التي انسحبت منها المياه) والمتمثلة باللون الازرق بحد عتبة ("Value" >= 61.59966 and <=170.23) والتي تكون مساحة تقدر بحوالي (٩٠٧٤.٠٥) هكتار.

٢- المناطق التي حدث فيها تغير كبير (نقصان في مساحات الغطاء النباتي) والمتمثلة باللون الاخضر الغامق بحد عتبة("Value" >= -130.874 and <= -41.333) والتي تغطي مساحة تقدر بحوالي (٤٩٢٩.٣) هكتار.

٣- المناطق التي لم يحدث فيها تغير والمتمثلة باللون الابيض بحد عتبة "Value" >= -0.985972 and <=

(43.8845) والتي تغطي مساحة تقدر بحوالي (٢٥٠٦٥٧) هكتار.

٤- المناطق التي حدث فيها بعض التغير(زيادة قليلة في المساحات التي انسحبت منها المياه) والمتمثلة باللون الاحمر بحد عتبة("Value" >= 45.0653 and <= 60.4158) والتي تغطي مساحة تقدر بحوالي (٩١١٨.٤٨) هكتار.

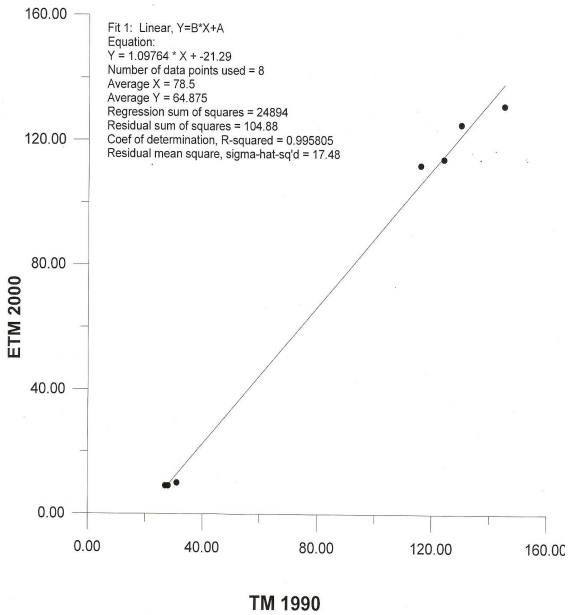
٥- المناطق التي حدث فيها بعض التغير(نقصان قليل في مساحات الغطاء النباتي) والمتمثلة باللون الاخضر بحد عتبة("Value" >= -39.9525 and <= -2.16678) والتي تغطي مساحة تقدر بحوالي (٣٨١٨٢.٩) هكتار.

2- دليل الغطاء النباتي Normalized (NDVI) Difference Vegetation Index

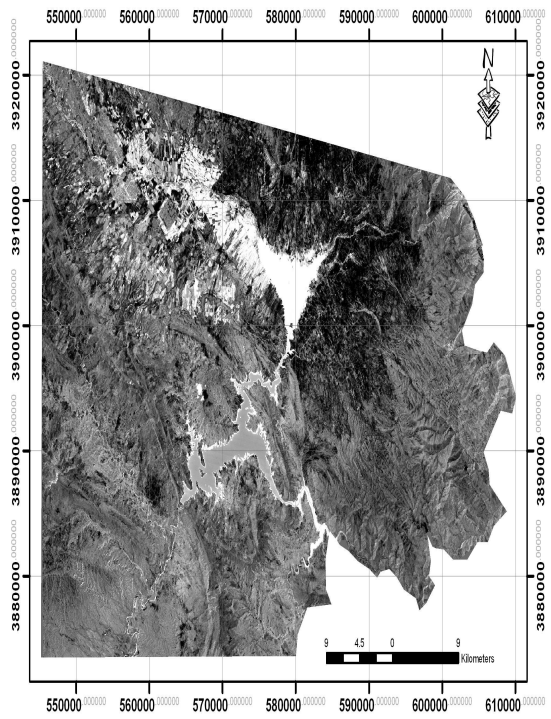
يمكن الحصول على دالة الغطاء النباتي والتي تختصر بي NDVIبعدة طرق

١- عن طريق جهاز يسمى crop scan or radiometer وهو جهاز يستخدم على ارتفاعات مختلفة عن سطح الارض منها على مسافة ٣ متر ومنها على مسافات عالية يستخدم عن طريق الطائرات . يقوم الجهاز برصد اشعة الشمس المنعكسه من الارض بعد تفاعلها مع مختلف المعالم ومن أهمها النباتات حيث يتم تنزيل الحزم الطيفية على جهاز الحاسوب من خلال كابل يربط بين الجهاز والكمبيوتر. وتحسب دالة الغطاء النباتي من خلال المعادلة التالية

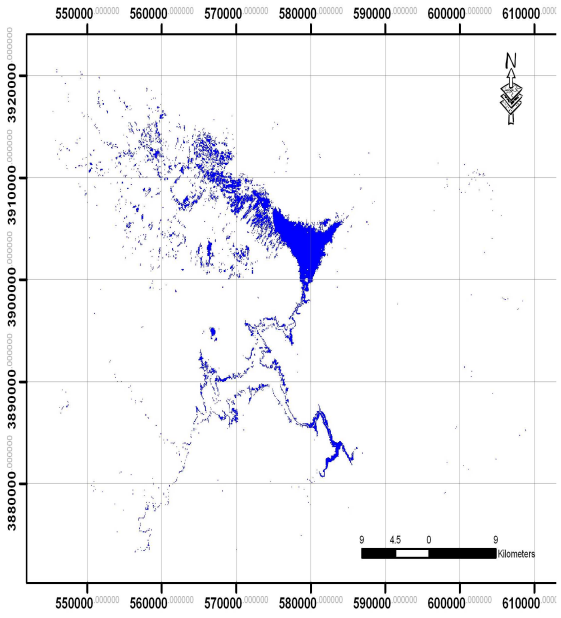
NDVI= NIR-R / NIR+ R



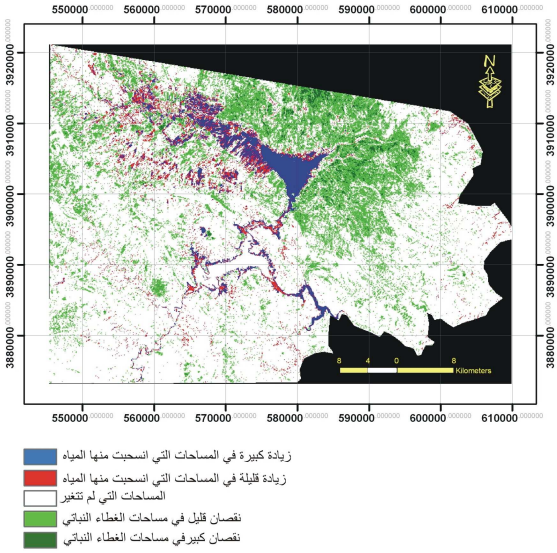
(شكل-٢) مخطط يبين معايرة المرئيتين



(شكل-٣) مرئية فضائية باللون الابيض والاسود تبين التغير الذيي حدث في منطقة الدراسة



(شكل-٤) مرئية فضائية بالالوان الكاذبة تبين التغير الذي حدث في البحيرة



(شكل-٥) مرئية فضائية بالالوان الكاذبة تبين التغير الذي حدث في المنطقة

٢- عن طريق بيانات الاقمار الصناعية ومن خلال اخراج مرئية تتكون من موجتين وهي R و NIR وتكون المرئية ممثلة للغطاء النباتي .كما في الاشكال (٥، ٦,٧) الذي يمثل دالة الغطاء النباتي NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) للمرئيات الفضائية الملتقطة عن طريق القمر الصناعي (LANDSAT (TM في عام ١٩٩٠ و(LANDSAT (ETM+ عام ٢٠٠٠ وكذلك الفرق بين المرئيتن على التوالي.

وتحسب دالة الغطاء النباتي من المعادلة التالية :[٦]

NDVI=(band 4-band3)/(band4+band3)

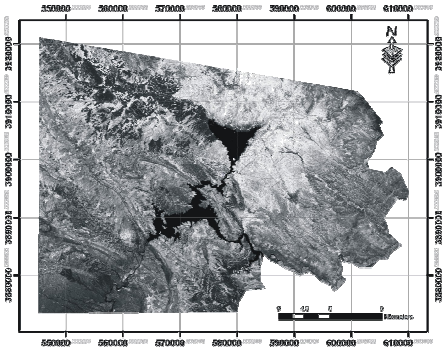
من اجل اظهار الغطاء النباتي وتمييز التغير الحاصل فية بشكل افضل من البيانات الفضائية باللون الابيض والاسود (المقياس الرمادي Gray scale) استخدمت تقنية الالوان الكاذبة (pseudo color) بحد عتبه ٠.٣٣٩٩٢ للمرئية الفضائية الناتجة من تطبيق تقنية NDVI (على المرئية الفضائية الملتقطة عام ١٩٩٠) وبحد عتبة ٠.١٧٤٩٦١ للمرئية الفضائية الناتجة من تطبيق تقنية NDVI (على المرئية الفضائية الملتقطة عام ٢٠٠٠) وبحد عتبة ٠.٧٥٨٨٣٢ للمرئية الفضائية الناتجة من تطبيق تقنية NDVI (على للمرئية الفضائية الناتجة من طرح المرئيتين الفضائيتين) كما في **(شكل- ٨)** .

النتائج والمناقشة

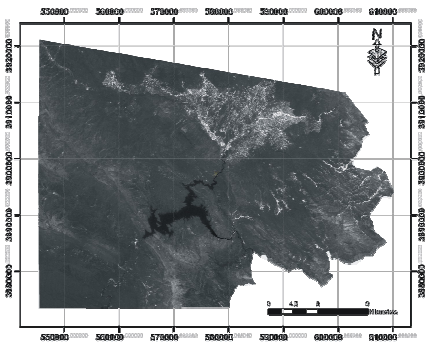
من خلال التفسير البصري للصورة الرقمية باللالوان الكاذبة نستطيع ان نميز التغير الذي حدث في البحيرة خاصة الجزء العلوي منها حيت انحسرت المياه من البحيرة واصبحت عبارة عن اراضي جافة وخالية من المياه بعد ان كانت مغمورة بالمياة في عام ١٩٩٠ .اما الجزء السفلي من البحيرة فقد حدثت فيه تغيرات كبيرة وخاصة على حافات البحيرة .بعد ان كان مستوى المياه في البحيرة في شهر نيسان من عام ١٩٩٠(١٩٩٠/٤/٣٠) وهو تاريخ التقاط المرئية فكان ٤٧٨.١٤ متر اما في شهر حزيران من عام ٢٠٠٠(٢٠٠٠/٦/٢٨) وهو تاريخ التقاط المرئية فكان ٤٦٠.٩٧ متر وان الفرق في منسوب المياة هو١٧.١٧متر، وقد تم تدقيق هذه الحالة ميدانيا حيث تم اخذ نقاط في نفس الاماكن التي كانت مغطاة بالمياه سابقا.

خلال تقنية أختلاف المرئيات Image differencing وبالاعتماد على المناطق التي حدث فيها تغيركبير تم حساب كمية(حجم) المياه التي قلت في البحيرة والتي تقدر بحوالي(١٥٥٨٠٠٥٨٠٠) مترمكعب وهو دليل واضح على التغير الكبيرالذي حصل في المياه السطحية للبحيرة.اماالغطاء النباتي اصبح فية تدهور وانحسار كبير في كثافته ويرجع هذا الى الجفاف الذي اصاب المنطقة خلال الفترة المحصورة بين عامي ١٩٩٠ ، ٢٠٠٠ اضافة الى سياسة الموازنة المائية، كذلك تم حساب مساحة الغطاء النباتي الذي قل حيث بلغت حوالي ٣٩٣٩٩.٤ هكتار.وهذا دليل واضح على التغير الكبير الذي حصل في الغطاء النباتي خلال تلك الفترة .

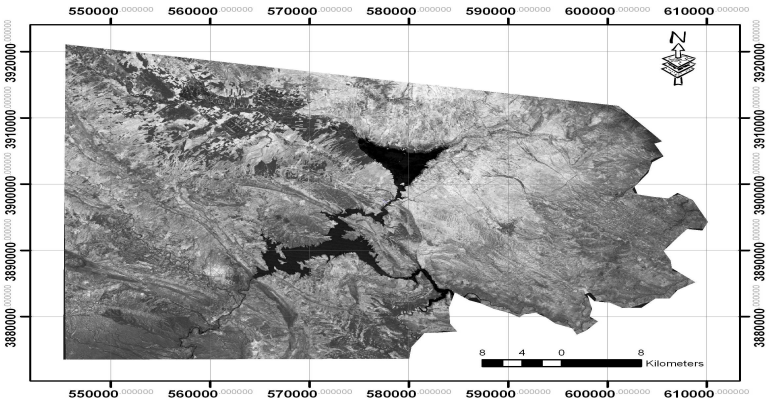
من أجل تدقيق نتائج تفسير المرئية الفضائية دققت المنطقة حقليا ولوحظت التغيرات التي حدثت في المنطقة . حيث كان هناك تغيركبير في مساحة المسطحات المائية (البحيرة) والغطاء النباتي وان الجزء العلوي من البحيرة اصبح جافا تماما من المياه عدا بعض الاجزاء التي تمثل مجارى الوديان الرئيسية للبحيرة .واصبح جزء من البحيرة عبارة عن اراضي زراعية واراضي محروثة اما الجزء الاسفل من البحيرة كان فيه تغيرات واضحة جدا في حافاتها وفي مستوى المياه حيث اصبح مستوى المياه اقل من السابق اذا ماقورن بالسنوات السابقة ١٩٩٠ و٢٠٠٠ كما في **(الشكل- ٩)**



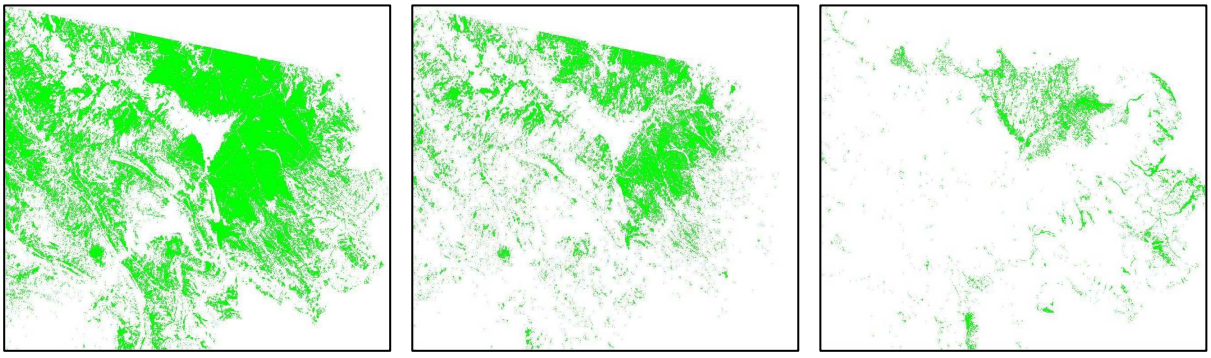
(شكل-٥) مرئية فضائية باللون الابيض والاسود تبين دالة الغطاء النباتي NDVI للعام ١٩٩٠



(شكل-٦) مرئية فضائية باللون الابيض والاسود تبين دالة الغطاء النباتي NDVI للعام ٢٠٠٠



(شكل-٧) مرئية فضائية باللون الابيض والاسود تبين دالة الغطاء النباتي NDVI (١٩٩٠-٢٠٠٠)



A-NDVI 1990 B-NDVI 2000 C-NDVI 1900-2000

(شكل-٨) يمثل دالة الغطاء النباتي NDVI بالالوان الكاذبة

الاستنتاجات:-

١- جميع التغيرات التي حدثت في المنطقة كانت لاسباب طبيعية ناتجة عن الجفاف الذي اصاب المنطقة بسبب قلة الامطار اضافة الى سياسة الموازنة المائية.

٢- من خلال مراقبة التغيرات التي حصلت في المنطقة تم ملاحظة انحسار الغطاء النباتي والمسطحات المائية مما يشيرالى تعرض بعض المناطق الى ظاهرة التصحر.

٣- اثبتت المرئيات الفضائية الملونة بألوان كاذبة بكفائتها وبسهولة تفسيرها في تمييزالتغير الذي حدث في البحيرة وكثافة الغطاء النباتي.

٤- بناءا على التردي الحاصل في المنطقة اصبح من الضروري وضع خطة علمية للموازنة المائية والتقييد بها.

٥- العمل على انشاء محميات يتم زرعها والاستفادة منها في تنشيط السياحة في المنطقة وذلك عن طريق الاستثمار في مجال السياحة وتحسين البيئة.

٦- القيام بدراسات دورية للكشف عن التغيرات الحاصلة ومعالجة الظواهر السلبية المؤدية الى التدهور قدر الامكان.

٧- القيام بدراسة التغيرات المناخية دوريا وتأثيراتها على اصناف النباتات المختلفة.

(شكل-٩) يمثل التغير الحاصل في المنطقة

REFERENCES

[1]Bolton. C.M.G., **1958**. The Geology of Ranya area. Site investigation Co. Unpublished report. S.O.M. library.

[2]B.tanarsan ,**2007** (Environmental Application Remote sensing and GIS Techniques in lecture notes : Third Country Training Program (TCTP) Remote Sensing & Geographical Information Systems . Vol. 2 . General Directorate of Mineral Research Exploration–Ankara

[3]Short, N. M., Jr. **1982**. The Landsat Tutorial Workbook: Basics of Satellite Remote Sensing.

Washington, DC: National Aeronautics and Space Administration

[4]Erdas 9.1; (Field Guide)

[5]Lillesand, T.M. and Kiefer, R.W., **2000**. Remote Sensing and image interpretation, 4th edition, John wiley and Sons, New York.

[6]Jensen, J. R. **1996**. Introductory Digital Image Processing:A Remote Sensing Perspective. 2d ed. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall