# Monitoring Change of Marshes In South of Iraq by Using Image Processing Techniques for Landsat Images Through Period From 1990 to 2015

**Alaa Ghadhban Khalaf**
Ministry of Science and Technology
EmaiL Alaaspace1@yahoo.com
**Ghadah Hasan Mohammed**
Technical Institute of Kirkuk,Ministry of Higher Education and Research/Kirkuk.
EmaiL: Ghada_hasan4@yahoo.com
**Ammar Abd Jaseem**
Ministry of Science and Technology

**Received on:12/1/2016 & Accepted on:19/5/2016**

**ABSTRACT**

This study was conducted for the purpose of monitoring changes in the marshes of southern Iraq, depend on image processing techniques for Landsat images for the period from 1990 to 2015.Landsat satellite images such as TM, ETM+, and LDCM for years 1990,2000, and 2015 in addition to set of maps were used, and then all these data were analysed and extracted the information from it by using ERDAS EMAGINE 2014 program also to extract the final maps layout the ARC GIS 10.2 program was used .Two important indices were extracted from satellite images, Transformed Normalized Difference Vegetation Index (TNDVI) and Normalized Difference Water Index (NDWI) for extract natural vegetation and water in study area. Supervised classification has been used to product three land cover maps for study area. After conducting all necessary analyses, the final results showed that the deterioration has happened largely in the waters of marshes and natural vegetation area in the period from 1990 to 2000 and then this deterioration was beginning decrease gradually and marshes began to recover from 2000 to 2015, there is increase in the surface area of waters of the marshes and natural vegetation in year 2015 than in year 2000, but this increase does not reach to the area of water and natural vegetation in year 1990.

**Keywords:** Marshes, Iraq, Image processing, Satellite image, Landsat

# مراقبة التغييرات في اهوار جنوب العراق باستخدام تقنيات المعالجة الرقمية لصور القمر الصناعي لاندسات للفترة من ١٩٩٠ الى ٢٠١٥

**الخلاصة:**

اجريت هذه الدراسة لغرض مراقبة التغييرات الحاصلة في اهوار جنوب العراق بالاعتماد على تقنيات المعالجة الرقمية للصور الفضائية الخاصة بالقمر لاندسات وللفترة الزمنية من عام ١٩٩٠ الى ٢٠١٥ . وتم الاعتماد على مجموعه من الصور الفضائية الخاصة بسلسلة القمر لاندسات وللمتحسسات TM ، +ETM و LDCM وللسنوات ١٩٩٠ ، ٢٠٠٠ ، و ٢٠١٥ ومجموعة من الخرائط ،حيث تم تحليلها واستخلاص النتائج منها باستخدام برنامج ERDAS IMAGINE 2014 و اعدت الخرائط بشكلها النهائي باستخدام برنامج ARC GIS 10.2.تم استخراج دليلين مهمين من الصور الفضائية وهما الدليل النباتي المحول TNDVI ودليل المياه NDWI لغرض ابراز النباتات الطبيعية والمياه



https://doi.org/10.30684/etj.34.9A.19
2412-0758/University of Technology-Iraq, Baghdad, Iraq
This is an open access article under the CC BY 4.0 license http://creativecommons.org/licenses/by/4.0

الموجودة في المنطقة ، وتم انتاج ثلاث خرائط للغطاء الارضي للمنطقة ايضا من خلال الاعتماد على تقنية التصنيف الرقمي الموجه.وبعد اجراء كافة التحليلات اللازمة بينت النتائج النهائية انه قد حصل تدهور بدرجة كبيرة في مساحة مياه الاهوار والنباتات الطبيعية ( العنصرين المهمين في الاهوار) في الفترة من عام ١٩٩٠ الى ٢٠٠٠ ثم بدا هذا التدهور يقل بنسبة تدريجية واخذت الاهوار بالانتعاش من عام ٢٠٠٠ الى ٢٠١٥ وان هنالك زيادة في المساحة السطحية لمياه الاهوار والنباتات الطبيعية في عام ٢٠١٥ عما هو عليه في عام ٢٠٠٠ ولكن هذه الزيادة لا ترتقي لمساحة المياه والنباتات الطبيعية في عام ١٩٩٠.

**الكلمات المفتاحية :** الاهوار ، العراق، المعالجة الرقمية، الصور الفضائية ، لاندسات

**المقدمة:**

تعد مناطق الاهوار الجنوبية في العراق من اكثر ألاقاليم البيئية ثراء و تمتاز اهوار الجنوب والمناطق المحيطة بها بتوفر المياه وصلاحية المناخ لزراعة المحاصيل الاقتصادية والخضر وتعتبر الاهوار البيئة الطبيعية لمعيشة الجاموس الذي لا يتيسر له العيش في غير هذه المناطق حتى إن المنطقة قبل الثمانينات كانت تضم عشرات الآلاف من هذه الحيوانات. إلا انها تضررت كثيرا بسبب عملية تجفيف الاهوار. وتعد الأسماك من أهم عناصر الثروة الحيوانية في منطقة الاهوار وتمتاز بتعدد انواعها ووفرتها كما وتعتبر مصدر الدخل لكثير من الصيادين الذين يسكنون المنطقة .تعتبر مناطق الاهوار جنوب العراق أهم البيئات لتكاثر الطيور وسكنها وهجرتها من مناطق العالم المختلفة كالمناطق الباردة مثل سيبيريا وشمال أوربا خصوصا قي أيام الشتاء والربيع وتضم الطيور في اهوار العراق أهم الفصائل النادرة من هذه الثروة العظيمة. إضافة إلى ما تقدم فان اهوار الجنوب تحتوي على ثروة البردي والجولان والقصب التي كانت تستعمل لصناعة الحصر المتنوعة فضلا عن إن بعضها يعد غذاء غنيا للحيوانات، كما تعتبر هذه المواد عجينة لصناعة الورق. تشغل الاهوار نسبة كبيرة من مساحة القسم الجنوبي من السهل الرسوبي للعراق وهي المنطقة المحصورة بين مدينة العمارة شمالا والبصرة جنوبا وشرقا وسوق الشيوخ غربا تبلغ و تمتاز أهوار جنوب العراق والمناطق المحيطة بها بسيادة بيئة المياه العذبة [١].

تتباين مساحات الاهوار وتتغير بشكل طبيعي مابين فصل وأخر ومابين عام وأخر وذلك تبعا لمستويات مناسيب المياه في الأنهار والتي تعتمد على كمية التساقط في منابعها وأحواضها وتتسع مساحة الاهوار في السنوات الرطبة إلى مساحة تصل إلى أكثر من ١٣٠٠٠ كم$^{2}$ وتزيد سعتها الاجمالية عن ١٤ كم$^{3}$ ،اما في السنوات الجافة فتتقلص المساحة إلى ٣٠٠٠ كم$^{2}$ وتصل سعتها الإجمالية إلى ١.٥ كم$^{3}$. تمول هذه المساحات بالمياه في موسم الفيضان من نهري دجلة والفرات وفروعهما وأيضا من الأنهار المنحدرة من المرتفعات الايرانية بالنسبة للاهوار الواقعة شرق نهر دجلة .يمكن تقسيم الاهوار إلى اهوار دائمية وأخرى فصلية فالاهوار الدائمية تستقر فيها المياه طيلة العام وهي لاتشكل خلال موسم الفيضان سوى ¼ مساحة الاهوار.أما الاهوار الفصلية فتمثل المناطق المرتفعة المجاورة للمنخفضات الدائمية إذ لا تستطيع الأخيرة استيعاب مياه الفيضان فترتفع المياه لتغطي المناطق المجاورة مكونة مسطحات مائية ضحلة لا يتجاوز ارتفاع الماء فيها المتر الواحد وتشكل مساحتها 4/3 مساحة الاهوار. لقد تعرضت اهوار العراق الى كارثة بيئية تمثلت بتجفيف الاهوار بين عام ١٩٩٠ و لغاية ٢٠٠٣. وان تجفيف الاهوار الجنوبية للعراق له اثر مهم وكبير في تحوير مناخ المنطقة الجنوبية من العراق على اقل تقدير إن لم يكن التأثير أوسع من ذلك،وان هذا يعني أن مناطق الاهوار والمناطق المجاورة لها حدث فيها اختلافات واضحة في عناصر وظواهر المناخ فضلا عن ذلك مانتج من تدمير للبيئة والثروات الطبيعية في المنطقة[٢].

ونظرا لاهمية الاهوار ودورها المهم في الجوانب الاقتصادية والبيئية جاءت هذه الدراسة لغرض معرفة التغييرات الحاصلة في غطائها الارضي وخصوصا المياه والنباتات الطبيعية وللفترة من عام ١٩٩٠ ولغاية ٢٠١٥ اعتمادا على تقنيات المعالجة الرقمية للصور الفضائية الخاصة بالقمر الصناعي لاندسات خلال الفترة المشار اليها اعلاه ولا سيما ان الاهوار في حالة تغير مستمر بين فترة واخرى مما يتطلب مراقبة دورية لها وهذا لا يتوفر الا من خلال استخدام الصور الفضائية حيث انها توفر

تغطية مستمرة ودورية عبر فترات زمنية مختلفة وارشيفية فلذلك تم الاعتماد في هذا البحث على صور القمر الصناعي لاندسات لتوفر هذه الامكانيات فيها.

**اهداف الدراسة:**

يهدف البحث الحالي أساسا إلى إمكانية الاستفادة من تقنيات المعالجة الرقمية لصور القمر الصناعي لاندسات في مراقبة وتحديد مساحة المسطحات المائية والتغير في الغطاء النباتي لمنطقة اهوار جنوب العراق ولفترات زمنية مختلفة كون هذه المناطق قد تعرضت للتجفيف خلال العقد الأخير من القرن الماضي و ذلك من خلال تحليل البيانات الفضائية لمرئيات الأقمار الصناعية الملتقطة لمنطقة الدراسة في شهر آذار وللاعوام ١٩٩٠و٢٠٠٠و٢٠١٥ , وبالتالي دراسة إمكانية الاستفادة منها في تحديد مساحة الاهوار ونباتها الطبيعي لاعطاء صورة واضحة عما كانت وما الت اليه الاهوار خلال فترة التجفيف وما بعدها .

**منهجية الدراسة :**

اعتمدت الدراسة اسلوب المنهج الوصفي والتحليلي لبيانات القمر الصناعي لاندسات المستخدمة لمنطقة الدراسة ،وتمت معالجة البيانات الرقمية باستخدام برنامج Erdas Imagine 2014 واخراج الخرائط بشكلها النهائي (Layout) باستخدام برنامج Arc GIS 10.2 وفيما يلي اهم الخطوات :

١.الحصول على مجموعة من الخرائط الخاصة بالمنطقة وكالاتي :

أ- خارطة ادارية للمنطقة بمقياس ١: ١٠٠٠٠٠ ( مصدرها الهيئة العامة للمساحة ١٩٩٠)

ب- خارطة طوبوغرافية للمنطقة بمقياس ١: ١٠٠٠٠٠ ( مصدرها الهيئة العامة للمساحة ١٩٩٣)

٢. تحويل الخرائط من الصيغة الورقية الى الرقمية باستخدام جهاز الماسح الضوئي (Scanner)

٣.الحصول على البيانات الخام Row Data للصور الفضائية لمنطقة الدراسة للأعوام (١٩٩٠ ،٢٠٠٠ ،٢٠١٥) ولشهر اذار من بيانات القمر الصناعي لاندسات وبدقة مكانية ٣٠ متر.

٤. دمج الحزم الطيفية للصورة الفضائية Layer stack بإستخدام برنامج Erdas Imagine 2014 للحصول على الصور المركبة RGB لمنطقة الدراسة.

٥.اجراء عملية التصحيح الهندسي للخرائط ( الادارية والطبوغرافية والجيولوجية ) وللصور الفضائية لغرض مطابقتها بعضها مع بعض.

٦. عمل موزائيك رقمي للمشاهد او الصور الفضائية باستخدام برنامج Erdas Imagine 2014. اذ ان منطقة الدراسة تقع في اربع صور فضائية للقمر الصناعي لاندسات وهي :( ١٦٦-٣٨) ، ( ١٦٦- ٣٩) ، (١٦٧- ٣٨) و (١٦٧- ٣٩).ولذلك من الضروري ان يتم دمج هذه الصور او المشاهد لتكون لنا صورة واحدة كبيرة مع الحفاظ على كافة البيانات في الصور وهذه العملية تدعى موزائيك الصور.

٧. اقتطاع منطقة الدراسة من الصورة الناتجة من الموزائيك الرقمي.

٨. حساب معامل الغطاء النباتي المحول Transformed Normalized Difference Vegetation Index (TNDVI) باستخدام برنامج Erdas Imagine 2014

٩. حساب دليل اختلاف الماء الطبيعي Normalized Difference Water Index (NDWI)

١٠. اجراء عملية التصنيف الرقمي وانتاج خرائط الغطاء الارضي لمنطقة الدراسة وحساب مقدار التغييرات الحاصلة في مساحة المياه والنباتات في اهوار جنوب العراق وللسنوات ١٩٩٠و٢٠٠٠و٢٠١٥ باستخدام برنامج Erdas Imagine 2014 .

١١.اخراج الخرائط بشكلها النهائي (Layout) باستخدام برنامج Arc GIS 10.2.

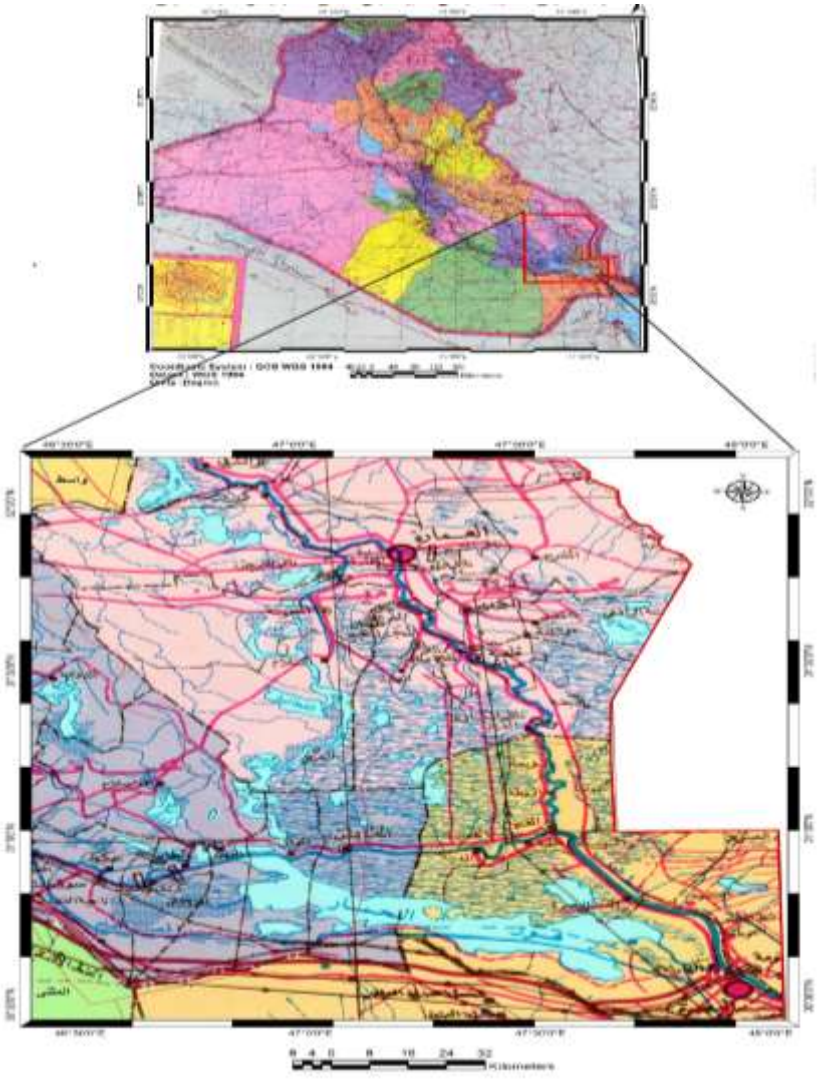
**منطقة الدراسة:**

الاهوار هي مجموعة المسطحات المائية التي تغطي الاراضي المنخفضة الواقعة في جنوبي السهل الرسوبي العراقي، وتكون على شكل مثلث تقع مدن العمارة والناصرية والبصرة على رؤوسه [٣] لذلك تم اختيار منطقة الدراسة لتشمل الاهوار الواقعة ضمن هذه المدن وكما مبين في الشكل رقم (١). واهم هذه الاهوار هي هور الحويزة الذي يتداخل مع الحدود الإيرانية، وهور الحمّار وهو يتوسط

المنطقة، وأهوار الفرات التي تمتد وتتوسع باتجاه شمال وغرب البصرة وجنوب منطقة العمارة وصولاً إلى مقربة من مصب دجلة والفرات ليختلطا ويكونا شط العرب ويمكن أن تقدر المساحة التي تحتلها أهوار جنوب العراق بين ١٥٠٠٠ كم مربع - ٥٠٠٠٠ كم مربع لأن المساحة المائية لهذه الأهوار غير ثابتة وغير مستقرة فهي تتوسع وتتقلص حسب إيقاعات فصول السنة ففي فصل الخريف حيث تكون مستويات مياه دجلة والفرات في أدنى مستوياتها نجد أن مساحة الأهوار تتقلص بشكل كبير، لتعود وتتوسع في فصل الربيع مع موسم ذوبان الثلوج في كل من تركيا وإيران [٤].
شكل رقم (١) خارطة توضح موقع اهوار منطقة الدراسة بالنسبة للعراق

**طوبوغرافية منطقة الدراسة :**

تعد منطقة الأهوار جزء من السهل الرسوبي الذي يمثل أكثر جهات العراق انخفاضا" مع قلة انحدار من الشمال والشمال الغربي وتقع الأهوار في منطقة حوضية تنحدر إليها الأراضي من جهاتها المختلفة ويصبح أكثر وضوحا" في اجزائها الجنوبية الشرقية، وبصورة عامة ينحدر سطح القسم الجنوبي من العراق انحدار تدريجيا" من الشمال الغربي إلى الجنوب الشرقي، وتمتاز الأرض في المنطقة بأنها مستوية تماما" ومنخفضة في الوقت نفسه فلا يتجاوز ارتفاع المنطقة سوى ( ٢,٥ م) فوق مستوى سطح البحر في القرنة، ونحو( ١,٥ م) قرب ناحية السيبة، ويكون الارتفاع بمستوى سطح البحر في هور. الحمّار [١٠]



**شكل رقم (1)خارطة توضح موقع اهوارمنطقة الدراسة بالنسبة للعراق**

**مناخ منطقة الدراسة:**

تقع منطقة الاهوار في جنوب السهل الرسوبي من العراق و يكون هذا ضمن المنطقة شبه الاستوائية وتتميز بجو حار رطب صيفاً وبارد شتاءً مع تساقط كمية من الامطار شتاءً وتتراوح الحرارة القصوى في تموز بين ( ٣٥ - ٥٠ ) درجة في النهار وفي الليل في حدود ٢٥درجه بينما تصل في الاشهر الباردة الى اقل من صفر درجة مئوية وتخضع المنطقة شتاءُ لنطاق الضغط المنخفض فيسبب هبوب رياح من الشمال الشرقي اما في الصيف فتهب رياح شمالية غربية على مناطق الاهوار وبمرور سنوات التجفيف حصلت زيادة واضحة في درجة الحرارة وكذلك تدني معدلات الرطوبة النسبية حيث ان تجفيف الاهوار اثر سلباً على مناخ المنطقة، حيث نتيجه لارتفاع درجات الحراره ينخفض الضغط الجوي وتزداد سرعة الرياح في منطقة الدراسة وكان انخفاض مقدار الرطوبة النسبيه للهواء كنتيجة لاختفاء مصدر اساسي ومهم في تمويل الهواء ببخار ماء الاهوار كما ان نتيجة لانكشاف مساحة كبيرة من اليابسة بعدما كانت مغموره بالماء يمكن ان تحدث زياده لتكرار ظاهرة الغبار المتصاعد والعالق[١].

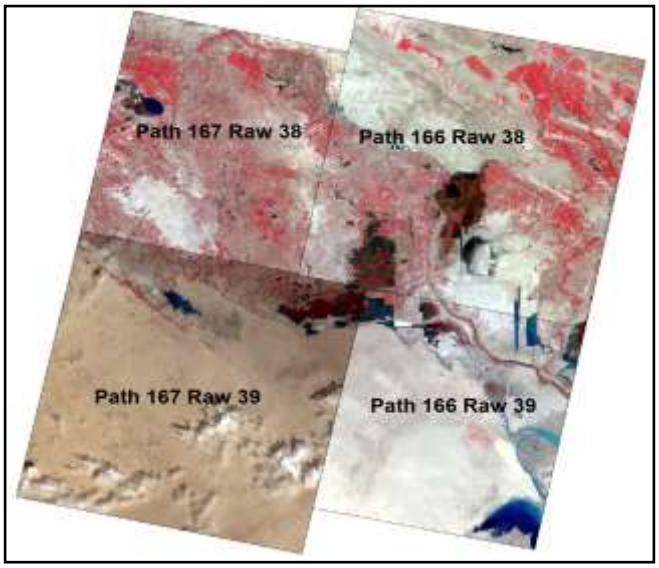
**المواد وطرائق العمل :**

**البرامجيات المستخدمة :Software**

تم استخدام الحزمة البرمجية لبرنامج ERDAS EMAGINE 2014 لغرض اجراء عمليات التحليل و المعالجات الرقمية للخرائط و الصور الفضائية و برنامج ARCGIS 10.2 لغرض اعداد الخرائط بشكلها النهائي.

**الصور الفضائية satellite images:**

تم استخدام االصور الفضائية الخاصة بصور القمر الصناعي لاندسات لكل من المتحسسات LDCM ,ETM, TM ولشهر اذار وللسنوات ١٩٩٠، ٢٠٠٠و٢٠١٥ على التوالي لغرض القيام بعملية انتاج خارطة الغطاء الارضي لمنطقة اهوار جنوب العراق ، اذ ان المنطقة تغطى باربع مشاهد فضائية scenes ملتقطة خلال شهر اذار وللاعوام ١٩٩٠ ،٢٠٠٠و ٢٠١٥وهي :( ١٦٦-٣٨) ، ( ١٦٦- ٣٩) ، (١٦٧- ٣٨) و (١٦٧- ٣٩) وكما مبين في الشكل رقم (٢).




**شكل رقم (٢) موقع المشاهد الفضائية التي تغطي منطقة الدراسة حسب مسارات القمر الصناعي لاندسات للعراق**

وبعد اجراء عملية الموزائيك الرقمي واستقطاع منطقة الدراسة منه تم الحصول على الصور الفضائية النهائية الخاصة بمنطقة الدراسة وكما مبين في الشكل رقم ٣.

**شكل رقم (٣) الصور الفضائية الخاصة بمنطقة الدراسة للسنوات ١٩٩٠و٢٠٠٠و٢٠١٥**

**تحسين الصورة الفضائية Image Enhancement**

تحسين الصورة هو عملية جعل الصورة الفضائية أكثر تفسيرا لتطبيق معين، وتستخدم التحسينات لجعل التفسير البصري والفهم للصورة الفضائية أسهل. وهكذا، يجب ان يكون لكل تطبيق ولكل صورة رقمية مدى معين وتوزيع لقيم السطوع. وبالإضافة إلى ذلك فان معالجة الصورة عادة ما يتضمن تغيير في البيانات لنطاقات متعددة سواء من صورة مفردة متعددة الأطياف أو أكثر من صورة لنفس المنطقة تم الحصول عليها في أوقات مختلفة. وفي كلتا الحالتين فان عملية المعالجة ستعمل على انشاء صورة جديدة ذات ميزات خاصة أو خصائص أفضل من الصورة التي تم ادخالها [٧].في هذه الدراسة وفي هذه المرحلة سيتم التركيز على قياس المساحات المائية للاهوار والنباتات الطبيعية في منطقة الدراسة وبالاعتماد على استخدام الدليل النباتي المحول TNDVIو دليل الماء NDWI وكذلك على عملية التصنيف الرقمي للصور الفضائية وللفترات الزمنية ١٩٩٠و٢٠٠٠و٢٠١٥ ومعرفة الاختلافات في هذه المساحات عبر هذه الفترات الزمنية.

**الدليل النباتي Vegetation Index**

الأدلة النباتية هي أحد طرق التحسين الطيفي وهي تحويل رياضي غير خطي تستخدم للتعرف على المعلومات الخاصة بكثافة وصحة النبات من خلال العلاقة بين البيانات الطيفية المخزنة في النطاقات الطيفية الحمراء والنطاقات الطيفية تحت الحمراء شكل رقم ٤. و أهم أنواع الأدلة النباتية التي تم استخدامها في هذه الدراسة هي الدليل النباتي الطبيعي المحول Transformed Normalized Difference Vegetation Index (TNDVI) وهوعبارة عن مؤشر او دالة تستخدم لابراز الغطاء النباتي لمنطقة معينة في الصور الفضائية .وهو يمثل النسبة بين الفرق بين الانعكاسات الطيفية عند الطول الموجي تحت الحمراء والطول الموجي الاحمر على مجموعهما وحسب المعادلة التالية [٥]:

$$TNDVI= ((IR-R) \setminus (IR+R) +0.5)) \hat{} 0.5$$

وفي هذا الدليل تظهر النباتات باللون الابيض في منطقة الدراسة ، حيث ان قيم الدليل النباتي الطبيعي المحول تتراوح ما بين (٠ الى ١)، فاذا كانت القيمة اكبر من صفر فهذا يدل على تواجد الغطاء النباتي

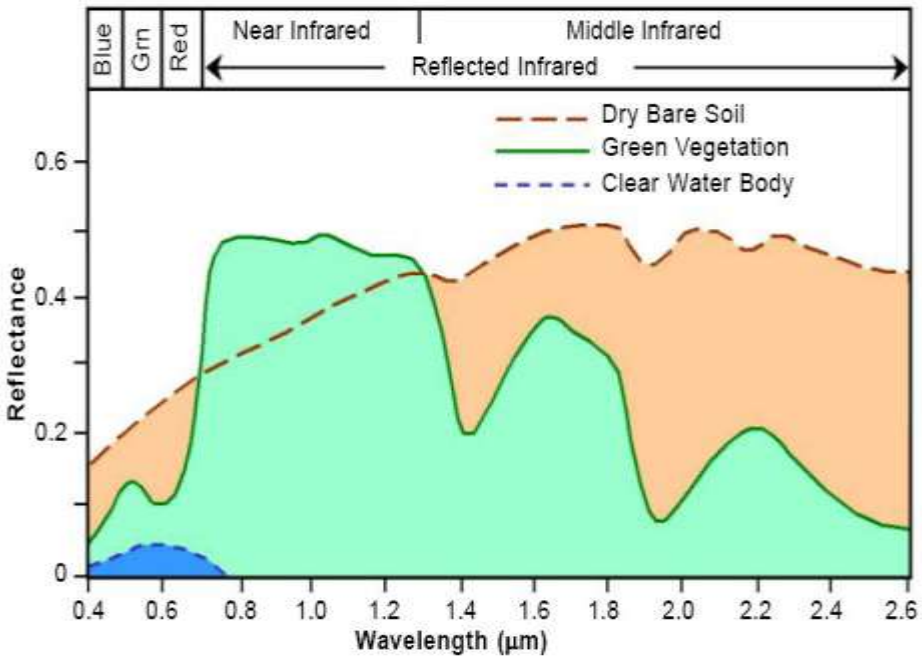
في منطقة الدراسة بينما تاخذ باقي اجزاء المنطقة قيم صفر.تم استخراج الدليل النباتي المحول لابراز وايضاح النباتات الموجودة في منطقة الدراسة وللسنوات١٩٩٠ و ٢٠٠٠ و٢٠١٥ وكما مبين في الشكل رقم ٥.

**دليل او مؤشر المياه :Normalized Difference Water Index(NDWI)**

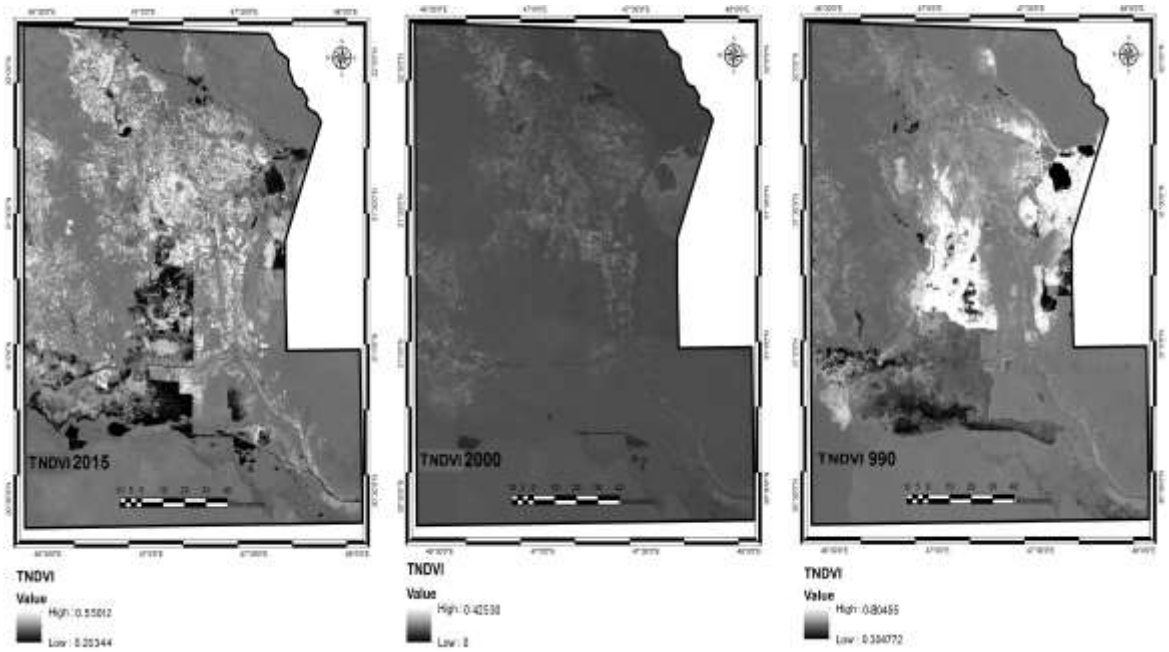
ان دليل اختلاف الماء الطبيعي NDWI استنتج باستعمال نفس مبدأ NDVI ، حيث ان الانعكاسية الطيفية للماء تكون عالية في مدى الطول الموجي الاخضر (0.52 - 0.60)µmوقليلة جداً في مدى الطول الموجي تحت الاحمر القريب (0.76 - 0.90)µmكما ان الانعكاسية العالية للنباتات والتربة في مدى الطول الموجي تحت الاحمر تجعل قيم NDWI موجبة فيما يخص المناطق المائية وعليه تبدو المناطق المائية من مرئية NDWI مضيئة وذو قيم موجبة في حين تبدو المناطق الخضراء والمبنية داكنة ومظلمة وذو قيم سالبة او صفر (شكل رقم٦ ).وبالاعتماد على سلوك المياه تجاه الطيف الكهرومغناطيسي من ناحية عكس جزء من الطيف المرئي بينما يقوم بامتصاص معظم الطيف الكهرومغناطيسي المتبقي وخصوصا طيف الاشعة تحت الحمراء وتحت الحمراء القريبة فانه يتم حساب مؤشر الدليل المائي(NDWI) من المعادلة التالية : [٩]

NDWI= (Band (Green)- Band (NIR))/ (Band (Green)+ Band (NIR))

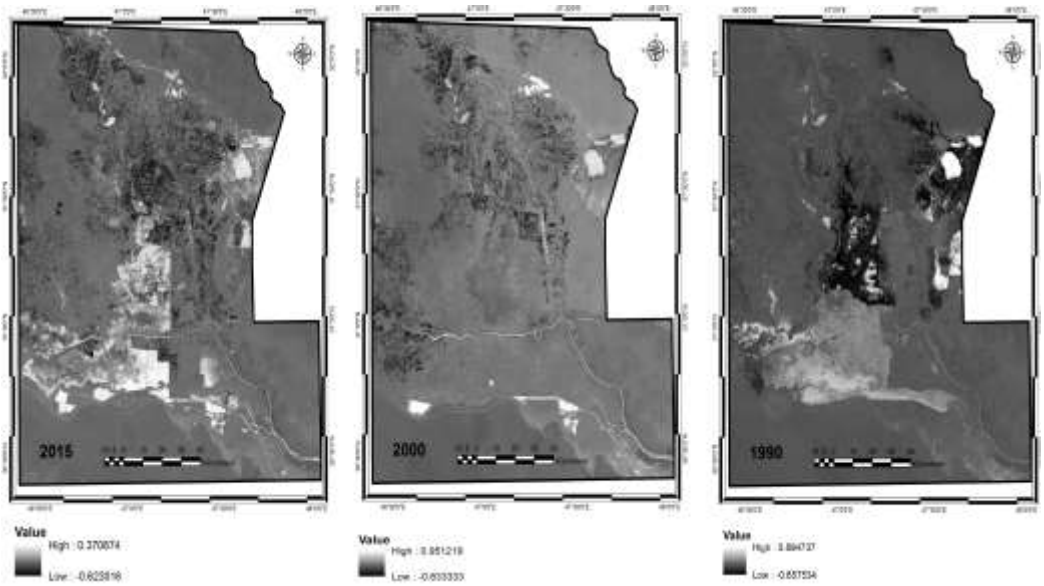
تتراوح قيم الدليل المائي ( NDWI) بين -١ الى +١ حيث تعطي المناطق المائية ايا كانت سواء كانت بحيرات او انهار او حتى مسطحات مائية صغيرة قيمة موجبة بينما يعني الصفر او اقل على منطقة خالية من الغطاء المائي وكلما ارتفعت القيمة وعلى مقربة من +١ يشير إلى اعماق عالية.في هذه الدراسة تم حساب مؤشر الدليل المائي لمنطقة الدراسة من خلال الصور الفضائية للقمر لاندسات للسنوات ١٩٩٠ و ٢٠٠٠ و٢٠١٥ لمعرفة اهم التغيرات التي حصلت لمساحة مياه الاهوار خلال هذه الفترة الزمنية وكما مبين في الشكل رقم ٦.




**شكل رقم (٤) السلوك الطيفي للنبات والمياه في حزمتي الضوء المرئي وتحت الحمراء [٨]**




شكل رقم(٥ ) الدليل النباتي المحول لاهوار جنوب العراق للسنوات ١٩٩٠، ٢٠٠٠، ٢٠١٥




شكل رقم(٦ ) الدليل المائي لاهوار جنوب العراق للسنوات ١٩٩٠، ٢٠٠٠، ٢٠١٥

**التصنيف الرقمي Supervised Classification :**

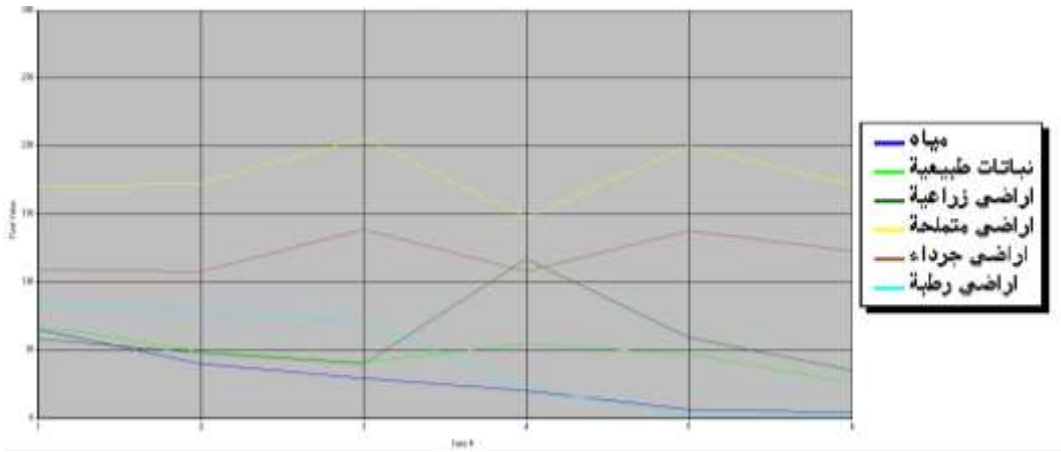
التصنيف هو تقسيم المرئية حسب قيم عناصرها لكي تكون العناصر موزعة على جغرافية الصورة . ويمكن عمل التصنيف على أساس القيم الرقمية باستخدام معلومات أكثر من نطاق وتوجد طريقتان لتصنيف المرئية متعددة الأطياف هما: التصنيف الغير الموجه Unsupervised Classification والتصنيف الموجه Supervised Classification فالتصنيف الموجه يتطلب توفر عينات (Signature) او بصمات لمعامل الانعكاس في مناطق معينة من المرئية تمثل فئات التصنيف، أما في التصنيف غير الموجه يقوم الحاسوب بتقسيم المعلومات إلى عدة فئات، اذ يتم ذلك بناء على العلاقة بين القيم الرقمية في النطاقات المستخدمة، وبهذه الطريقة نحصل على عينة للمنظر كله، ثم نحدد عن طريق المراجعة نوع الاستخدام الغالب ويتم ادراجها في برامجيات المعالجة للقيام بدورة بتصنيف الخلايا حسب المعلومات المستقاة من العينة [٦].وفي هذه الدراسة تم استخدام طريقة التصنيف الموجه للصور الفضائية وللسنوات ١٩٩٠و٢٠٠٠و٢٠١٥ وحسب الخطوات التالية:

١.إعداد التقسيمات : وتتم هذه العملية باختيار عينات كافية من المنطقة والتي يغطيها المنظر، وتحدد للحاسب الآلي نوع الاستخدام ، حيث تم اختيار هذه العينات اعتمادا على التفسير البصري والسلوك الطيفي للمعالم الموجودة في الصورة (شكل رقم ٧) وكذلك بالاعتماد على بعض الخرائط الخاصة بالمنطقة والعمل الحقلي باستخدام اجهزة GPS .

٢.تعميم التصنيفات: بعد تخزين تصنيفات الظواهر الرئيسية للمنطقة طبقا للعينات المختارة، تعمم هذه التصنيفات على جميع خلايا المرئية الفضائية.

٣.استخراج المعلومات : بعد تحليل المعلومات تم تحويل بيانات المرئية التي تحتوي على التصنيف إلى خارطة تحتوي على مساحات مغلقة (Polygon ).

وقد تم اجراء عملية التصنيف الرقمي الموجه لانتاج خرائط للغطاء الارضي لمنطقة الاهوار الجنوبية وللفترات الزمنية ١٩٩٠ و٢٠٠٠و٢٠١٥ وكما موضح في الاشكال من ٨ الى ١٠ .وكانت دقة التصنيف الكلية هي ٨٣% لعام ١٩٩٠ ، ٨٥% لعام ٢٠٠٠و ٨٨% لعام ٢٠١٥.

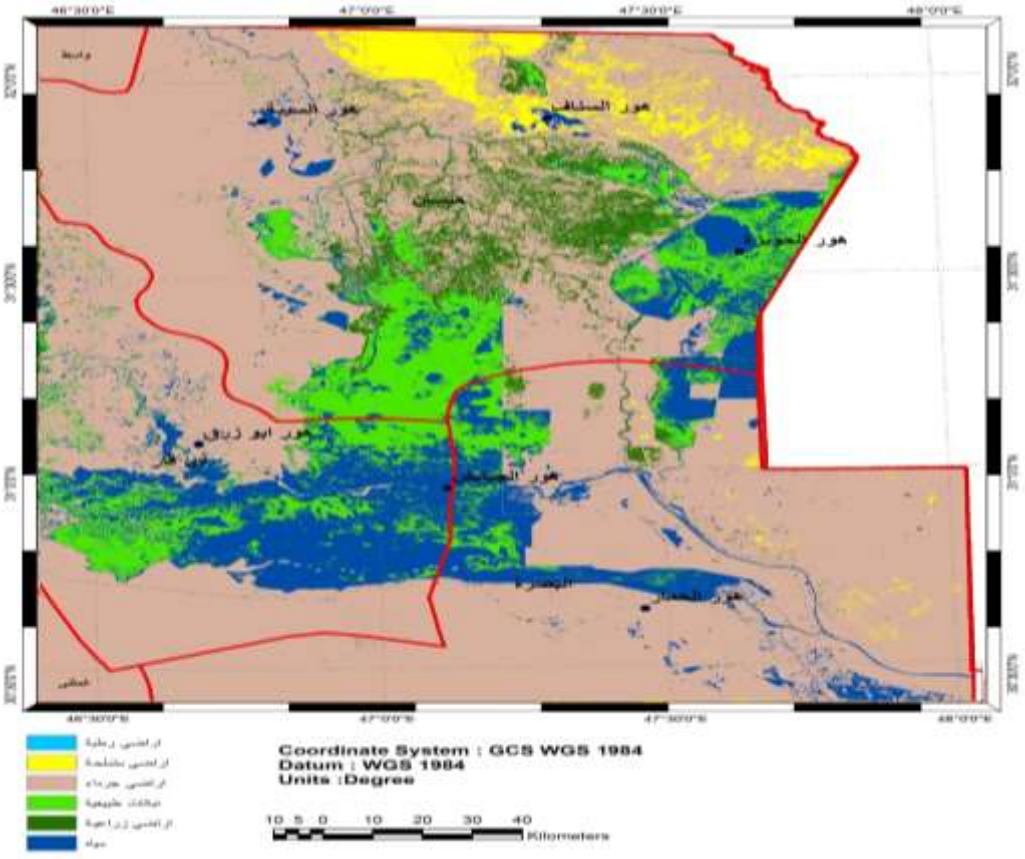



**شكل رقم (٧) السلوك الطيفي للمعالم الارضية الموجودة في الصور الفضائية لمنطقة الدراسة**

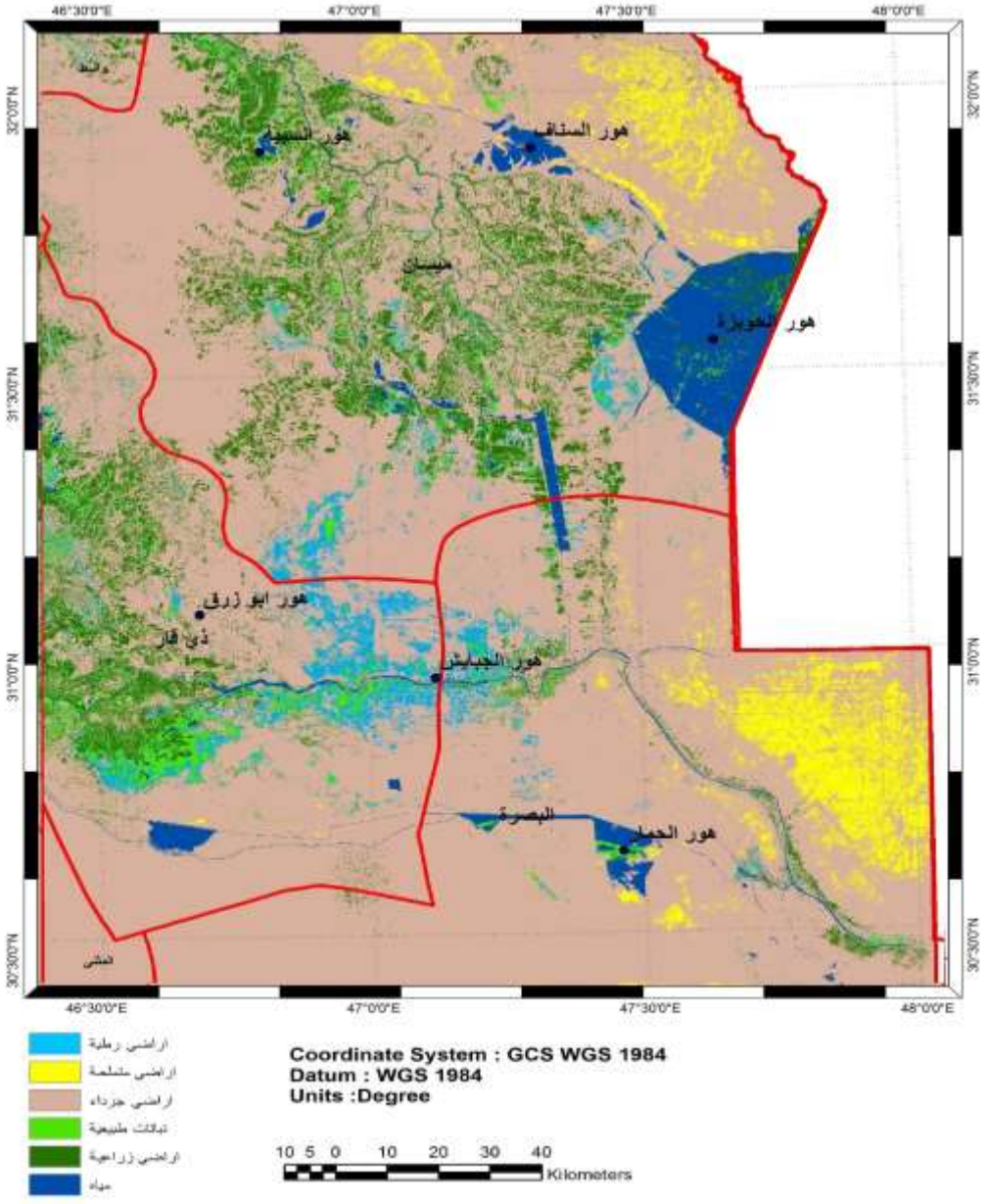
**النتائج والمناقشة Results and Discussion:**

تم انتاج ثلاث خرائط للغطاء الارضي لمنطقة الدراسة وللفترات الزمنية ١٩٩٠ ،٢٠٠٠و ٢٠١٥ من خلال استخدام صور القمر الصناعي لاندسات TMوETM و LDCM على التوالي وبالاعتماد على احد تقنيات المعالجة الرقمية وهي عملية التصنيف الرقمي الموجه اعتمادا على الادلة النباتية والمائية المستخرجة من الصور الفضائية المشار اليها سابقا في الاشكال ٥ و ٦ ومجموعة من الخرائط الخاصة بالمنطقة بالاضافة الى السلوك الطيفي للمعالم الارضية في المنطقة والعمل الحقلي

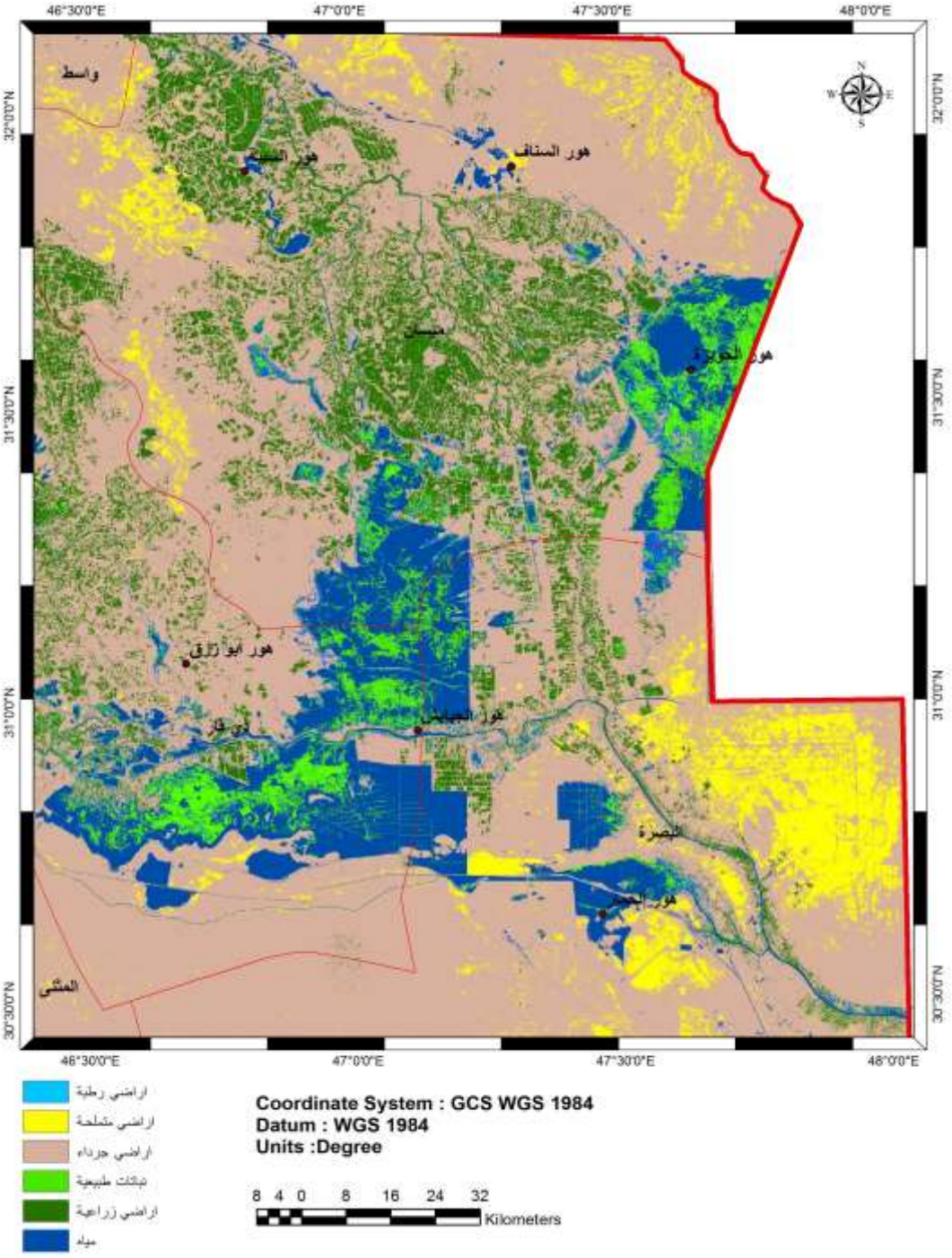
باستخدام اجهزة GPS . ومن خلال النتائج النهائية لعملية التحليل البصري للادلة النباتية والمائية والتصنيف الرقمي للصور الفضائية وحساب المساحات لاصناف الغطاء الارضي الموضحة في الخرائط النهائية والمخططات الاحصائية كما في الاشكال من ١١ الى ١٢ نلاحظ ان مساحة المياه السطحية والنباتات الطبيعية قلت في عام ٢٠٠٠ بنسبة كبيرة عما هو عليه في عام ١٩٩٠ ثم اخذت بالزيادة في عام ٢٠١٥ ، اذ ان نسبة مساحة المياه السطحية كانت وكما موضح في الشكل رقم ١٢ تشكل نسبة ٤٦% في عام ١٩٩٠ ثم قلت هذه النسبة لتصبح ١٤% في عام ٢٠٠٠ ثم ازدادت في عام ٢٠١٥ لتصبح ٤٠% ، وكذلك نلاحظ من خلال الشكل رقم ١٢ ان نسبة المساحة للنباتات الطبيعية في منطقة الاهوار كانت في عام ١٩٩٠ تشكل حوالي ٥٧% ثم قلت في عام ٢٠٠٠ لتصبح حوالي ١٧% ثم ازدادت هذه النسبة في عام ٢٠١٥ لتصبح ٢٦%.ومن خلال النتائج اعلاه نلاحظ ان هنالك زيادة في المساحة السطحية لمياه الاهوار والنباتات الطبيعية في عام ٢٠١٥ عما هو عليه في عام ٢٠٠٠ ولكن هذه الزيادة لا ترتقي لمساحة المياه والنبات الطبيعية في عام ١٩٩٠ .يلاحظ من الشكل ( ١٣) الذي يمثل العلاقة بين درجة حرارة الهواء في منطقة الاهوار الجنوبية للعراق لاشهر الصيف المتمثلة ب(حزيران، تموز واب) حصول زيادة واضحة في درجة الحرارة بمرور السنوات من عام ١٩٩٠ ولغاية ٢٠١٥ ويلاحظ ان اعلى درجات للحرارة كانت في شهر تموز يليها شهر اب في حين كان شهر حزيران بشكل عام اقل اشهر الصيف الثلاثة في درجات الحرارة . حيث نتيجه لارتفاع درجات الحراره ينخفض الضغط الجوي وتزداد سرعة الرياح في منطقة الدراسة وبسبب انكشاف مساحة كبيرة من اليابسة بعدما كانت مغموره بالماء يمكن ان تحدث زياده لتكرار ظاهرة الغبار المتصاعد والعالق مما يؤثر سلبا على بيئة ومناخ المنطقة.



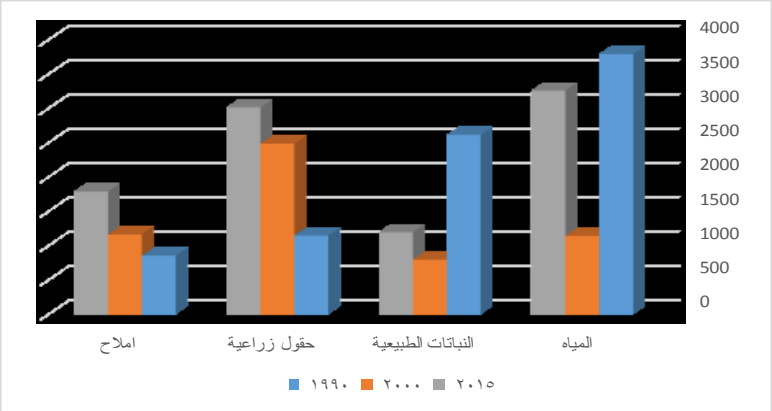

**شكل رقم (٨) خارطة الغطاء الارضي لمنطقة الاهوار في جنوب العراق لشهر اذار ١٩٩٠**



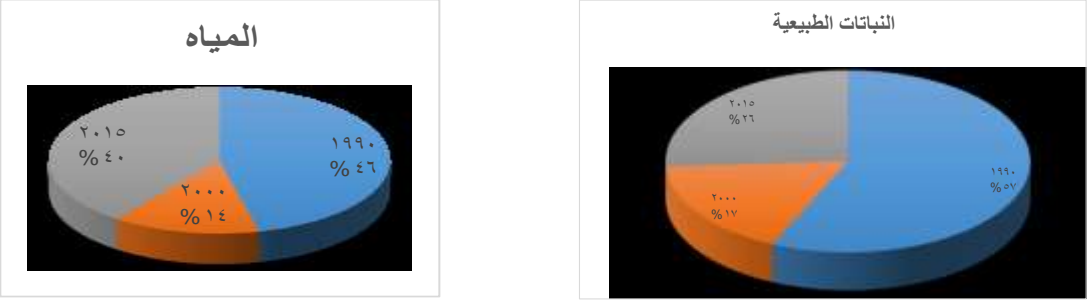

**شكل رقم (٩) خارطة الغطاء الارضي لمنطقة الاهوار في جنوب العراق لشهر اذار ٢٠٠٠**



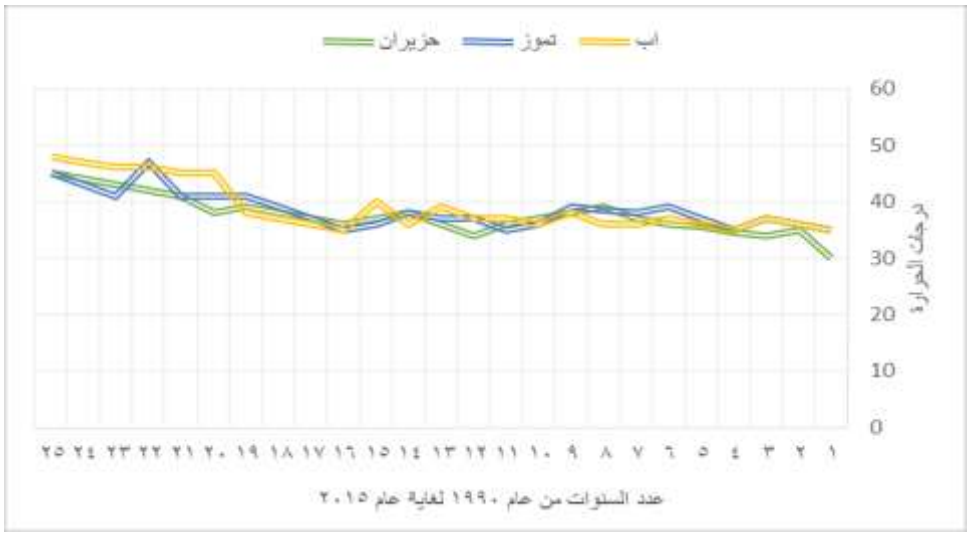

**شكل رقم (١٠) خارطة الغطاء الارضي لمنطقة الاهوار في جنوب العراق لشهر اذار ٢٠١٥**




**شكل رقم (١١) مخطط بياني يوضح التغييرات في الغطاء الارضي للاهور للفترة من ١٩٩٠ ولغاية ٢٠١٥**




**شكل رقم (١٢) نسب التغيير في مساحة النباتات الطبيعية والمياه السطحية للاهوار للفترة من ١٩٩٠ ولغاية ٢٠١٥**




**شكل رقم(١٣) تغييرات درجة الحراة للفترة من عام ١٩٩٠ لغاية عام ٢٠١٥ في منطقة الاهوار الجنوبية للعراق**

**( جمعت البيانات من الهيئة العامة للانواء الجوية )**

## الاستنتاجات CONCLUSION

بينت نتائج التحليل كفاءة تقنيات المعالجة الرقمية لصور القمر الصناعي لاندسات في دراسة ومراقبة التغييرات الحاصلة في الغطاء الارضي لمناطق الاهوار كما بينت كفاءة الدليل النباتي المحول TNDVI ودليل المياه NDWI في كشف وتحديد النباتات الطبيعية والمسطحات المائية لمناطق الاهوار.

١- حصول تدهور بدرجة كبيرة في مساحة مياه الاهوار والنباتات الطبيعية ( العنصرين المهمين في الاهوار) في الفترة من عام ١٩٩٠ الى ٢٠٠٠ ثم بدا هذا التدهور يقل بنسبة تدريجية واخذت الاهوار بالانتعاش من عام ٢٠٠٠ الى ٢٠١٥ .

٢- لوحظ ان هنالك زيادة في المساحة السطحية لمياه الاهوار والنباتات الطبيعية في عام ٢٠١٥ عما هو عليه في عام ٢٠٠٠ ولكن هذه الزيادة لا ترتقي لمساحة المياه والنبات الطبيعية في عام ١٩٩٠ .

٣- ان قلة المياه والنباتات في المنطقة ربما ساهمت في زيادة درجة الحرارة بمرور السنوات من عام ١٩٩٠ ولغاية ٢٠١٥ مما اثر سلبا على بيئة ومناخ المنطقة وازدياد ظاهرة الغبار المتصاعد والعالق.

## التوصيات Recommendations:

١.الاستفادة من البيانات الفضائية لصور الاقمار الصناعية في المراقبة الدورية للاهوار والمسطحات المائية لما لها من امكانية في كشف و معرفة التغييرات التي تطرا عليها.

٢. يجب وضع السبل الكفيلة لتحسين واقع الاهوار وتطويرها واعادتها الى ما كانت عليه في عام ١٩٩٠ بل واكثر وذلك من قبل المهتمين في مجال انعاش الاهوار لما لهذه الاهوار من اهمية بيئية واقتصادية للبلد .

## المصادر REFERENCES

[١] الربيعي ،ايمن عبد اللطيف آويس ،٢٠٠٨"دراسة بيئية ومورفولوجية لاهوار جنوب العراق"،مجلة علوم البحار، جامعة البصرة، العراق ،المجلد ٢٣ ، العدد ٢ ، الصفحات ٤٣٧ – ٤٥٣ .

[٢]الهذال ،يوسف محمد ،٢٠٠٩ "تجفيف الاهوار وأثره في اختلاف الخصائص المناخية لجنوبي العراق"، مجلة جامعة ديالى ، العدد ٤١

[٣]حسك، عامر،١٩٧٩"أهوار جنوب العراق "، مطبعة المعارف، بغداد.

[٤]الاحمد ، محمد داود ،٢٠١٣ "الاهوار العراقية" ، مجلة بيئتنا ، الهيئة العامة للبيئة، الكويت ، العدد ١٣٦

[٥]محمد ، وسام الدين ، ٢٠٠٧"محاضرات في تحليل بيانات الاستشعار من بعد باستخدام البرنامج ERDAS " ، مركز ابحاث التنمية المستدامة ، مصر .

[٦]وهيب ، قصي عبد الرزاق و عبد اللطيف ، رياض خير الدين٢٠١٠ "دراسة تصنيف الأراضي الساحلية العراقية باستخدام صور الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية" ، المجلة العراقية لبحوث السوق وحماية المستهلك ،المجلد ٢ ،العدد ٣.

[ 7]Charles Elachi, and Jakob van Zyl, ,2006" *Introduction to the Physics and Techniques of Remote Sensing* ", Published by John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, Canada.

[ 8]Lille sand, T. M. and Kiefer, R. W. ,2000" *Remote Sensing and Image Interpretation*", 4th Edition, ©John Wiley & Sons New York.

[ 9]Mfeeters, S, K., ,1996 "The Use of Normalized Difference Water Index (NDWI) in the delineation of open water features", *International Remote sensing*, volume 17, pp.1425-1432.

[ 10]Ministry of Irrigation (MOI) ,1975, General Report, p.18.