

Using Spectral Indices (NDVI–NDWI) to Monitor Land Cover Changes in the Marshes of Al-Chibayish East Al-Hammar, for the Period 1992–2024

Researcher Yousif Hassan Najm al-Bukhaiti

University Instructor at Al-Aqmar Government School of International Standards

E-mail: pgs.yousif.hassan@uobasrah.edu.iq

Asst. Prof. Dr. Halah Mahmoud Shakir al-Baghdadi

University of Basrah / College of Arts

E-mail: halah.shaker@uobasrah.edu.iq

Abstract:

Remote sensing data are among the primary sources widely used for detecting changes in land cover. In this study, selected modern techniques were applied to detect changes using the **Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)** and the **Normalized Difference Water Index (NDWI)**, along with the post-classification comparison method to distinguish two main land cover categories: vegetation and water bodies, in order to assess change detection in the study area.

Two Landsat satellite images were used—one from the Thematic Mapper (TM) sensor and another from the Operational Land Imager (OLI) sensor—captured in 1992 and 2024, respectively, for the purpose of calculating the NDVI and NDWI spectral indices. The main objective of this study is to monitor the nature of land cover changes in the marshes of the study area. The spectral signatures of the studied land cover classes were more distinct in the NDVI and NDWI imagery than in the original images, with class clusters being well isolated. Consequently, the modern techniques used proved to be both effective and reliable.

Keywords: Satellite Imagery, Spectral Indices, Land Cover

توظيف المؤشرات الطيفية (NDVI-NDWI) لمراقبة التغيرات في الغطاء الأرضي

في أهوار شرقي الحمار للمدة (١٩٩٢-٢٠٢٤)

توظيف المؤشرات الطيفية (NDVI-NDWI) لمراقبة التغيرات في الغطاء الأرضي في أهوار شرقي الحمار للمدة (١٩٩٢ - ٢٠٢٤)*

أ.م.د . هالة محمود شاكر البغدادي

جامعة البصرة / كلية الاداب

E-mail: halah.shaker@uobasrah.edu.iq

الباحث يوسف حسن نجم البخيتي

معلم جامعي في مدرسة الأقمار الحكومية ذات المعايير الدولية

E-mail: pgs.yousif.hassan@uobasrah.edu.iq

الملخص:

تُعد بيانات الاستشعار عن بعد من المصادر الأساسية التي تستعمل في نطاق واسع لكشف التغيرات في الغطاء الأرضي. وفي هذا البحث اختيرت بعض التقنيات الحديثة لكشف التغير في دليل الاختلاف الغطاء الخضري الطبيعي Normalized Difference Vegetation Index، NDVI والدليل اختلاف الماء الطبيعي Normalized Difference Water، NDWI وطريقه المقارنة ما بعد التصنيف لتمييز صنفين رئيسين للغطاء الأرضي وهي النباتات والأجسام المائية لإجراء كشف التغير في منطقة الدراسة. تم استخدام مرئيتين للقمر الصناعي لاند سات للمتحمس (TM) والمتحمس (OLI) الملتقطة في ١٩٩٢ وفي عام ٢٠٢٤ لغرض حساب المؤشرات الطيفية NDVI، NDWI. إن الهدف الرئيس من الدراسة الحالية هو مراقبة طبيعة التغيرات في الغطاء الأرضي لأهوار منطقة الدراسة، وقد كانت البصمة الطيفية للأصناف المدروسة لغطاء الأرض أكثر تمييزاً في مرئيات الأدلة (NDVI-NDWI) من الصور الأصلية كما أن تجمعات الأصناف معزولة بشكل جيد، لذلك فالتقنيات الحديثة المستخدمة أثبتت بأنها فعالة وموثوقة.

الكلمات المفتاحية :- المرئيات الفضائية، المؤشرات الطيفية، الغطاء الأرضي

* بحث مستل من رسالة الماجستير الموسومة : أثر الجفاف على التنوع الاحيائي النباتي لأهوار شرقي الحمار
(دراسة في الجغرافية الحياتية)

توظيف المؤشرات الطيفية (NDVI-NDWI) لمراقبة التغيرات في الغطاء الأرضي

في أهوار شرقي الحمار للمدة (١٩٩٢-٢٠٢٤)

المقدمة:

تطورت الطرق التي من شأنها أن تعمل على مراقبة التطور الزمني الذي يمر به الغطاء الأرضي في أي مكان من العالم ورصده؛ وهذا من شأنه أن يحدث طفرة تخطيطية نتيجة مراقبة التغيرات المرحلية وتحديد أسبابها وتغيير الواقع نحو الأفضل للإنسانية، وعليه يعتمد البحث الجغرافي في هذا الشأن على اللجوء للمرئيات الفضائية لسلاسل زمنية محددة يتم عن طريقها تحقيق مراقبة كاملة للغطاء الخضري في أي منطقة يتم دراستها.

وبعد كشف التغيرات تطبيقاً مهماً لتقنية الاستشعار عن بعد، إذ يزود الباحثين بمعلومات عن التوزيع المكاني للمظاهر، فضلاً عن المعلومات الكمية والنوعية للمعالم المتغيرة، ولا سيما أن أنواع التغيرات في غطاء الأرض التي يمكن أن تكون بمستوى معين من الاهتمام يمكن أن تتراوح بين ظواهر قصيرة المدى مثل مراقبة الثلوج أو مياه الفيضانات أو تقييم الضرر في النباتات وبين ظواهر بعيدة المدى؛ مثل التطور الحضاري ومراقبة التصحر وتأثيرات الكوارث الطبيعية، مثل الزلازل وغيرها. وهذا يتطلب في العادة كشف التغيير لبيانات مكتسبة بوساطة المتحسس المحمول نفسه المثبت على متن القمر الصناعي ومسجلة بالدقة المكانية نفسها وبالدقة الطيفية والحزمة الطيفية إلى حد ما بالوقت نفسه (١)

مشكلة البحث:

تتلخص مشكلة الدراسة بالتساؤلات الآتية :-

هل تعاني منطقة الدراسة من تغيرات في الغطاء الأرضي ؟

هل يمكن الاستعانة بالمرئيات الفضائية لكشف التغيرات الحاصلة في الغطاء الأرضي ؟

فرضية البحث:

اعتمدت الدراسة على الفرضية الآتية (تعاني منطقة الدراسة من تغيرات في الغطاء الأرضي الذي أثر سلباً على كثافة النباتات ونوعية المياه في أهوار منطقة الدراسة)

هدف البحث:

يهدف البحث إلى توظيف واستخدام التقنيات الجغرافية الحديثة في نظم المعلومات الجغرافية لرصد التغيرات الأرضية من خلال إعداد نماذج بالأدلة والمؤشرات الطيفية للمياه والغطاء النباتي.

توظيف المؤشرات الطيفية (NDVI-NDWI) لمراقبة التغيرات في الغطاء الأرضي في أهوار شرقي الحمار للمدة (١٩٩٢-٢٠٢٤)

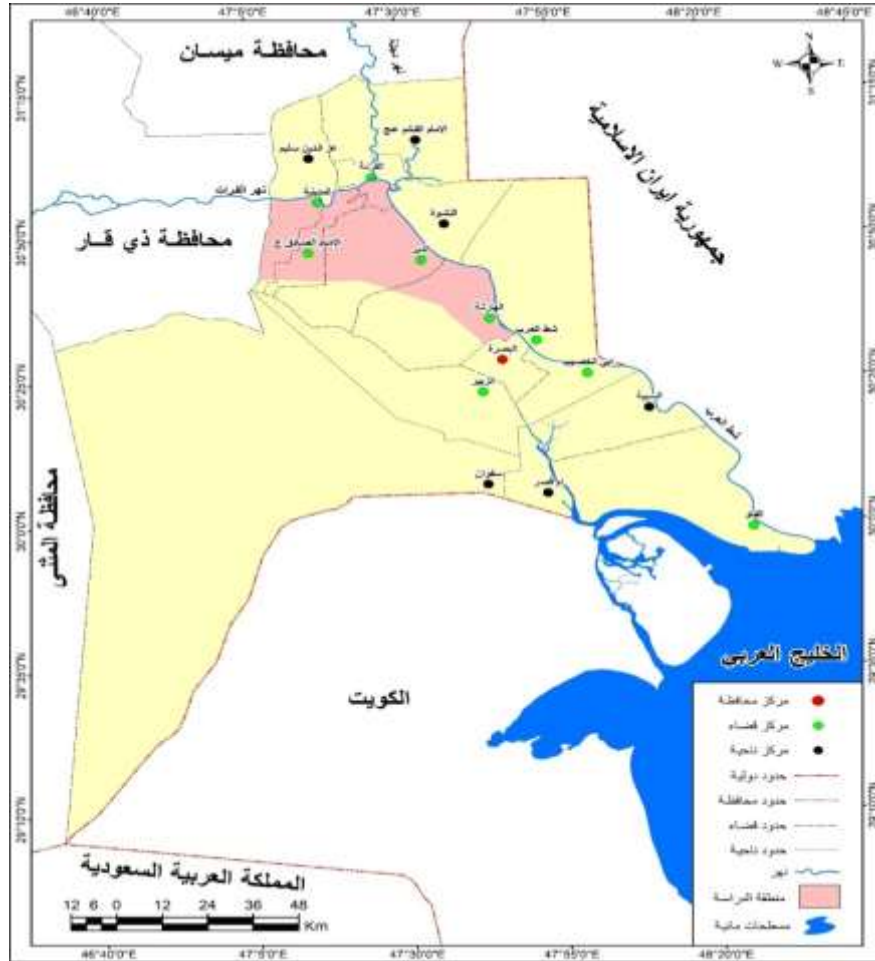
منهجية البحث:

استندت هذه الدراسة إلى المنهج التحليلي الذي يعتمد على تحليل صور الأقمار الصناعية فشملت الدراسة تغييرات الغطاء المائي والغطاء النباتي باستخدام المؤشرات الطيفية من خلال الاعتماد على تحليل مرئيتين للقمرة الصناعي Land sat للفترات (١٩٩٢ و ٢٠٢٤)

حدود منطقة الدراسة:

تقع أهوار شرقي الحمار في أقصى الجزء الجنوب الشرقي من العراق وهي جزء من محافظة البصرة (٢)، أما فلكيا فتقع منطقة الدراسة بين دائرتي عرض ($47^{\circ}.49' 9.185''$ - $47^{\circ}.6' 40.73''$) شمالاً وبين قوسي طول ($31^{\circ} 0' 18.398''$ - $30^{\circ} 31' 3.65''$) شرقاً (خريطة ١)

خريطة (١) موقع منطقة الدراسة بالنسبة لمحافظة البصرة



المصدر : بالاعتماد على المرئية الفضائية (land sat) لسنة ٢٠٢٤ باستخدام برنامج Arc gis10.8

توظيف المؤشرات الطيفية (NDVI-NDWI) لمراقبة التغيرات في الغطاء الأرضي

في أهوار شرقي الحمار للمدة (١٩٩٢-٢٠٢٤)

مصادر البحث:

المراجع العلمية: اعتمد الباحث في دراسته الأدبية على العديد من الرسائل والأطاريح والدوريات العربية في مجال الدراسات الجغرافية .

الجانب التطبيقي : اعتمد الباحث على المرئيات الفضائية لبيان التغيرات في الغطاء الأرضي لمنطقة الدراسة .

أولاً:- المعالجة الرقمية للمرئيات : Digital Image Processing

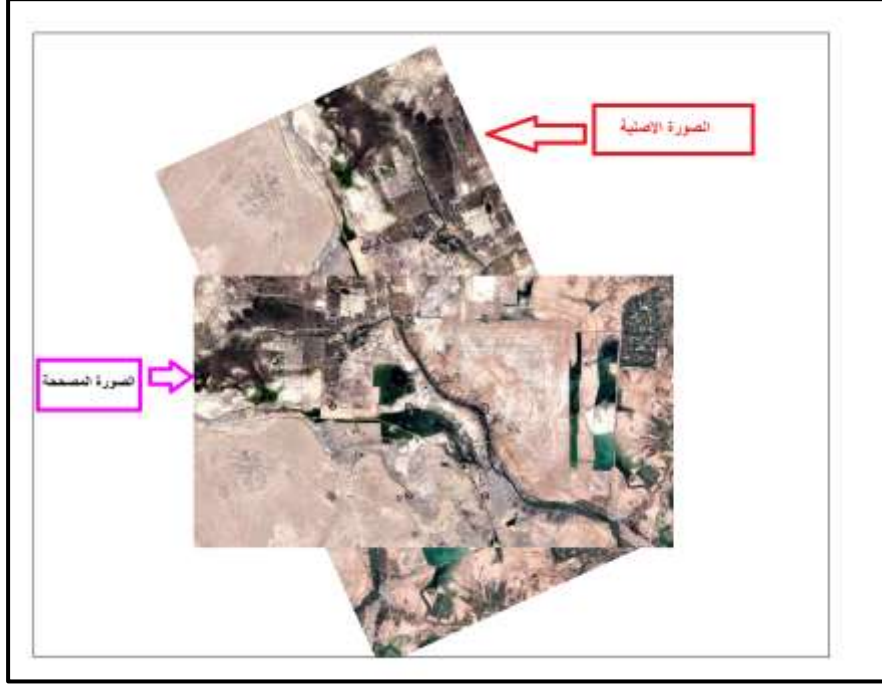
يقصد بالمعالجة الرقمية للمرئيات تهيأتها والتعامل معها من خلال تفسيرها باستخدام أجهزة الحاسوب الآلي بوساطة برامج خاصة لتحليل المرئيات الفضائية ، لأن الهدف الرئيسي من المعالجة الرقمية للمرئيات الفضائية هو استخلاص المعلومات الكمية كنوع من التطبيق بمجالات العلوم الأرضية (٣) وأن الهدف من معالجة المرئيات وتقويمها هو تصحيح معطيات المرئيات مما أصابها من تشوه أو تردد أثناء عملية التصوير لإيجاد أدق تمثيل للمشاهد الأصلي وتشمل عمليات المعالجة ما يأتي :

التصحيح الهندسي Geometric Correction

تحتوي المرئيات الفضائية الخام على العديد من الأخطاء الهندسية؛ بعض هذه الأخطاء نظامية والبعض الآخر غير نظامي ولكثير من الأسباب منها الارتفاع في منصة المتحسس وتباين سرعته، وكروية الأرض ودورانها حول نفسها والاختلاف الطبوغرافي الذي يؤدي إلى الاختلاف في كمية الأشعة المنعكسة منها (٤)، وتُعد التصحيحات الهندسية أمراً حيوياً وأحد الخطوات الأساسية لتلبية الحاجة إلى توحيد بيانات رسم الخرائط في منطقة الدراسة ، إذ تعزز هذه العمليات دقة المعلومات المستخرجة من صور الأقمار الصناعية ، التي يمكن من خلالها تقديم تصور شامل لجميع الخصائص الموجودة على سطح الأرض، بما في ذلك البيئات الطبيعية مثل بيئة الأهوار. وقد أجريت عملية التصحيح الهندسي للمرئيات الخاصة بالمنطقة لاعتمادها كخارطة أساس في عمليات التفسير ورسم الخرائط الموضوعية TM ولتجنب الأخطاء التي تحدث في حساب المقياس والمساحة وتهيئة المرئيات لاجراء التصحيحات الأخرى (٥) صورة (١)

توظيف المؤشرات الطيفية (NDVI-NDWI) لمراقبة التغيرات في الغطاء الأرضي
في أهوار شرقي الحمار للمدة (١٩٩٢-٢٠٢٤)

الصورة (١) : التصحيح الهندسي للمرئيات الفضائية لمنطقة الدراسة



المصدر : الباحث بالاعتماد على برنامج ERDAS

تحسين المرئيات الفضائية Image Enhancement

الهدف الرئيس من تحسين المرئيات الفضائية هو تحسين تأثيرها البصري بطريقة تجعلها أكثر ملاءمة لتوضيح المشهد الأصلي للمعالم الأرضية، فالعقل البشري قادر على التعرف على المعالم غير المتميزة لكن العين عاجزة عن التمييز للفروق الراديو مترية أو الطيفية التي يمكن أن تميز هذه المعالم (٦) . إذ إن معطيات التحسس النائي بشكلها الخام تكون غير قادرة في كثير من الأحيان على تحقيق أهداف مفسرة للمرئية يعود هذا إلى محدودية العين البشرية لذا يلجأ المفسرون في أغلب الأحيان إلى استخدام طرق لمعالجة المرئيات الفضائية بغية خلق مرئيات حديثة من معطيات المرئية الأصلية لزيادة كمية المعلومات التي يمكن تفسيرها وتسهيل جمعها عن سطح الأرض ومن أنواع هذا التحسينات التحسين الأشعاعي والتحسينات المكانية (٧).

وبين عامي ١٩٩٢ و ٢٠٢٤، شهدت أهوار شرقي الحمار تغيرات بيئية كبيرة ناجمة عن لتغير المناخ والأنشطة البشرية، ومن خلال تحسين دقة البيانات المرئية، ساهمت تقنية التحويل الطيفي في رصد

توظيف المؤشرات الطيفية (NDVI-NDWI) لمراقبة التغيرات في الغطاء الأرضي

في أهوار شرقي الحمار للمدة (١٩٩٢-٢٠٢٤)

هذه التغيرات، مما سمح للعلماء بفهم هذه التحولات بشكل أعمق. ويُعد توصيف التنوع البيولوجي للنباتات في المنطقة خلال هذه المدة خطوة أساسية في فهم كيفية تأثير هذه التغيرات على النظم البيئية المحلية.

ثانياً :- حساب المؤشرات الطيفية (NDVI-NDWI)

مؤشر NDVI، Normalized Difference Vegetation Index

يعد مؤشر الغطاء النباتي الطبيعي أحد أكثر المؤشرات شيوعاً واستخداماً والذي يمكن الحصول عليه من بيانات الاستشعار عن بعد ويستخدم المؤشر لتقييم الحالة الوظيفية للنبات وارتباطها بالنشاط الضوئي والرطوبة والمناطق النباتية والمناطق غير النباتية (٨)، تتراوح قيمته من (-١،١) ، إذ تشير القيم الموجبة إلى وجود غطاء نباتي والقيم السالبة تعني أن الأراضي جرداء (بور) (٩) يتم حساب مؤشر الغطاء النباتي الطبيعي من خلال الانعكاسات في الجزء الأحمر والأشعة تحت الحمراء القريبة (NIR) من خلال المعادلة (١٠) :-

$$NDVI = \frac{R_{NIR} - R_{Red}}{R_{NIR} + R_{Red}}$$

إذ إن R_{NIR} هو انعكاس الأشعة القريبة من الأشعة الحمراء و R_{Red} هو انعكاس الأشعة الأحمر المرئي (الطويل)

وبالنظر إلى جدول (١) وخريطة (٢) صُنّف الغطاء النباتي في المنطقة إلى خمس فئات للمريئية ذات المتحسس (TM) لسنة ١٩٩٢ تمثلت الفئة الأولى بانعدام الغطاء النباتي وقد بلغت مساحتها ٦٨.٤ كم^٢ ونسبة (٤%) وشغلت فئة غطاء نباتي خفيف بمساحة (٨٩٦.٤٥) كم^٢ بنسبة ٥٩% أما فئة غطاء نباتي متوسط فبلغت مساحتها ٢٨٥.٩ كم^٢ بنسبة ١٩% فيما سجلت فئة غطاء نباتي كثيف مساحة قدرها ٢٠٠.٣٧ كم^٢ بنسبة ١٣% والتي تمثلت بالنباتات الكثيفة المزروعة ، بينما بلغت الفئة الخامسة المتمثلة بمساحة المسطحات المائية (٧٧.١٧) أي بنسبة (٥%) . شكل (٣)

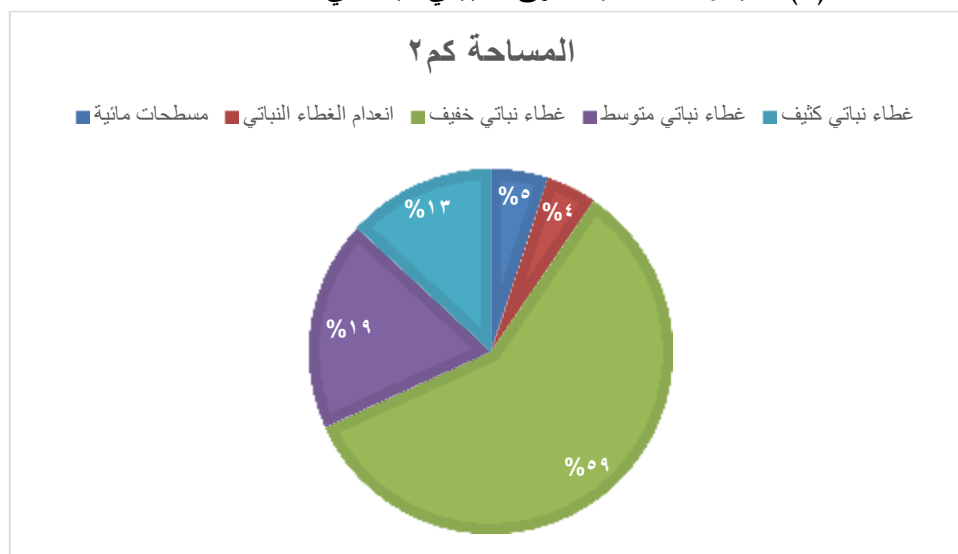
توظيف المؤشرات الطيفية (NDVI-NDWI) لمراقبة التغيرات في الغطاء الأرضي
في أهوار شرقي الحمار للمدة (١٩٩٢-٢٠٢٤)

جدول (١) نسب ومساحة دليل الفرق الطبيعي للنبات في منطقة الدراسة لسنة ١٩٩٢

النسبة	المساحة كم ^٢	الصف
%٥	٧٧.١٧	مسطحات مائية
%٤	٦٨.٤	انعدام الغطاء النباتي
%٥٩	٨٩٦.٤٥	غطاء نباتي خفيف
%١٩	٢٨٥.٩	غطاء نباتي متوسط
%١٣	٢٠٠.٣٧	غطاء نباتي كثيف
%١٠٠	١٥٢٨.٢٩	المجموع

المصدر: بالاعتماد على مرئية Laid sat 5 سنة ١٩٩٢ متحسس TM وبرنامج Arc Gis 10.1

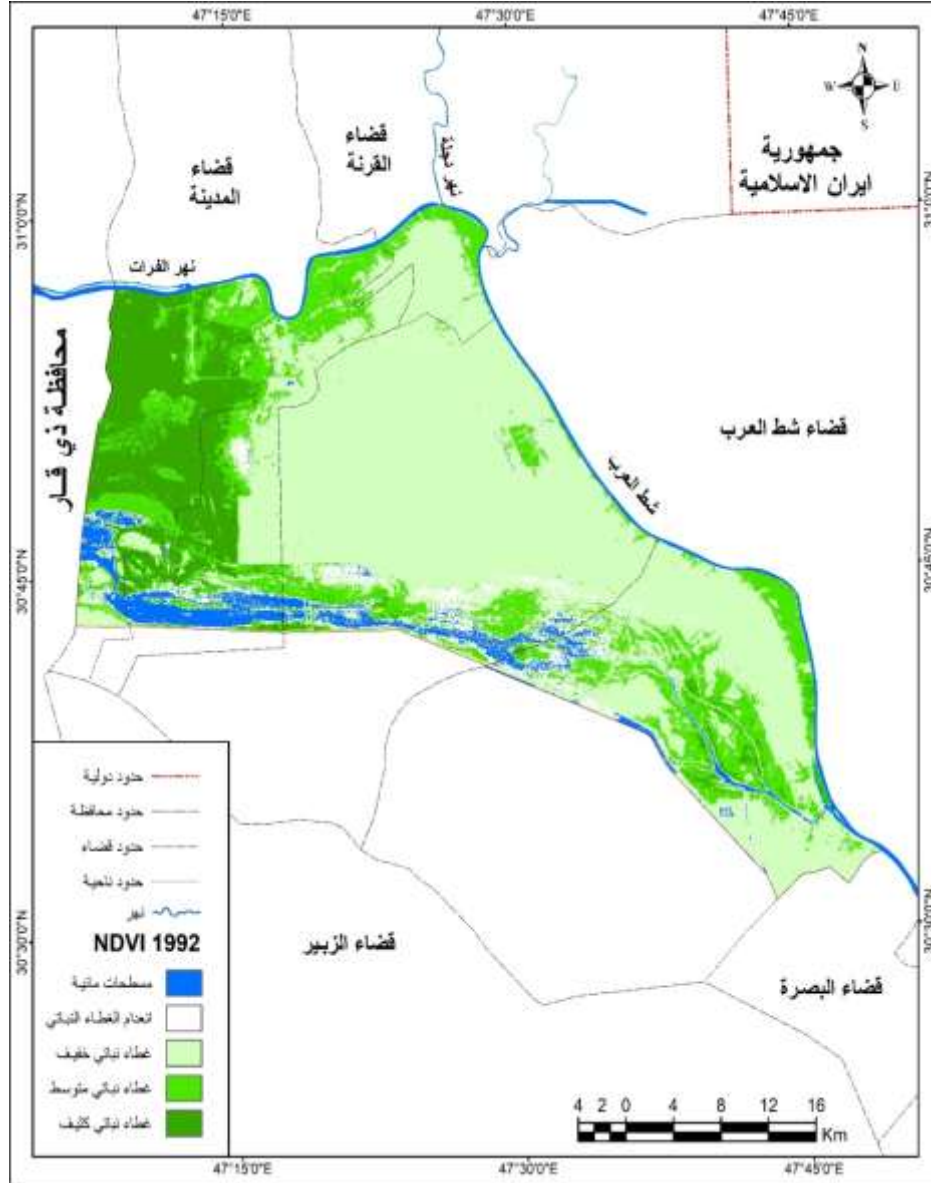
شكل (٣) نسب ومساحة دليل الفرق الطبيعي لنبات في المنطقة لسنة ١٩٩٢



المصدر :- بالاعتماد على جدول (١)

توظيف المؤشرات الطيفية (NDVI-NDWI) لمراقبة التغيرات في الغطاء الأرضي
في أهوار شرقي الحمار للمدة (١٩٩٢-٢٠٢٤)

خريطة (٢) مؤشر الاختلاف النباتي في منطقة الدراسة لعام ١٩٩٢



المصدر: بالاعتماد على مرئية Laid sat 5 سنة ١٩٩٢ متحسس TM وبرنامج Arc Gis 10.

اما بالنسبة لمؤشر (NDVI) لسنة ٢٠٢٤ فيظهر من خلال الخريطة (٣) والجدول (٢) أن هنالك تغييراً في الغطاء النباتي للفترة الزمنية المذكورة، إذ يمكن ملاحظة اتساع في الغطاء النباتي؛ فقد ازدادت مساحة الغطاء النباتي وانخفضت الأراضي الجرداء؛ بحيث سجلت ٩٣.٤٤ كم^٢ بنسبة ٧% في حين

توظيف المؤشرات الطيفية (NDVI-NDWI) لمراقبة التغيرات في الغطاء الأرضي في أهوار شرقي الحمار للمدة (١٩٩٢-٢٠٢٤)

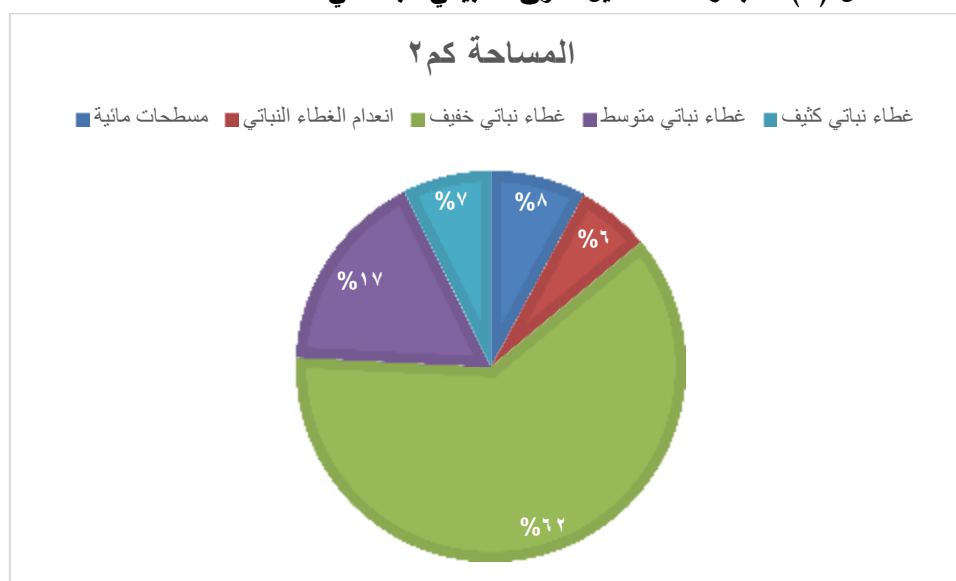
كان الصنف الثاني الذي يمثل غطاءً نباتيًا خفيفاً فقد ازدادت مساحته إلى ٩٤٤.٤٩ كم^٢ أي بنسبة بلغت ٦٧% وبلغت مساحة صنف غطاء نباتي متوسط ٢٥٨.١٨ كم^٢ بنسبة ١٨% وصنف غطاء نباتي كثيف فقد سجل مساحة ١١١.٨٧ كم^٢ بنسبة ٨% ، بينما ازدادت مساحة المسطحات المائية لتبلغ (١٢٠.٣١ كم^٢ أي بنسبة (٨ %) بسبب عمليات الإغمار مقارنة بالمدة السابقة .

جدول (٢) نسب ومساحة دليل الفرق الطبيعي لنبات في المنطقة الدراسة لسنة ٢٠٢٤

النسبة	المساحة كم ^٢	الصنف
%8	120.30	المسطحات المائية
%7	93.44	انعدام الغطاء النباتي
%67	944.49	غطاء نباتي خفيف
%18	258.18	غطاء نباتي متوسط
% 8	111.87	غطاء نباتي كثيف
%100	1407.98	المجموع

المصدر: بالاعتماد على مرئية Laid sat 8 سنة ٢٠٢٤ متحسس TM وبرنامج Arc Gis 10.1

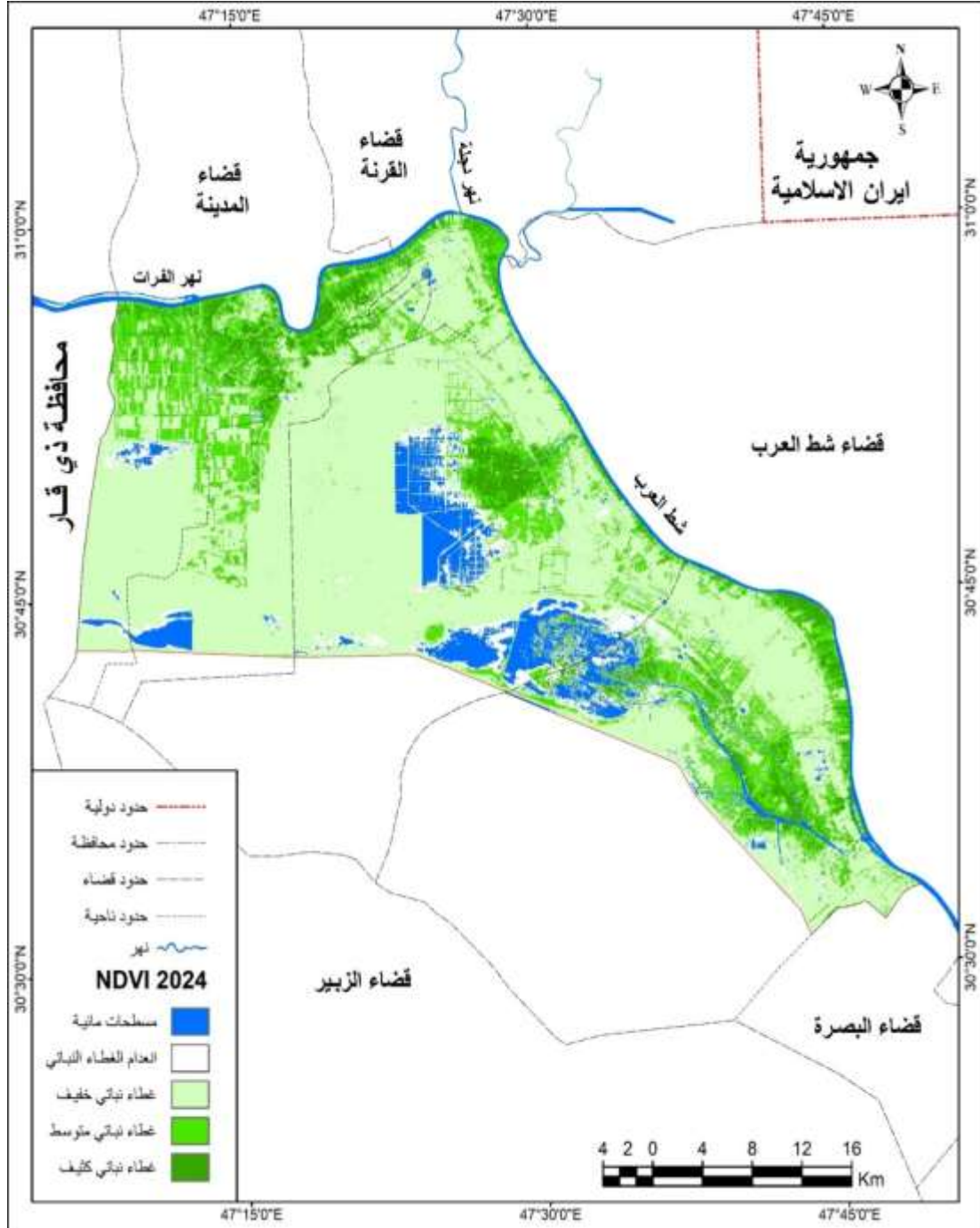
شكل (٣) نسب ومساحة دليل الفرق الطبيعي لنبات في المنطقة لسنة ٢٠٢٤



المصدر : - بالاعتماد على جدول (٢)

توظيف المؤشرات الطيفية (NDVI-NDWI) لمراقبة التغيرات في الغطاء الأرضي
في أهوار شرقي الحمار للمدة (١٩٩٢-٢٠٢٤)

خريطة (٣) مؤشر الاختلاف النباتي في المنطقة الدراسة لعام ٢٠٢٤



المصدر :- بالاعتماد على مرئية Laid sat 8 سنة ٢٠٢٤ متحسس TM وبرنامج Arc Gis 10.1

توظيف المؤشرات الطيفية (NDVI-NDWI) لمراقبة التغيرات في الغطاء الأرضي في أهوار شرقي الحمار للمدة (١٩٩٢-٢٠٢٤)

مؤشر تباين المياه الطبيعي NDWI (Normalized Difference Water)

وهذا المؤشر يعطي تمييزاً لمناطق المياه في منطقة ما دون أخرى من سطح الأرض، ويستخدم لتقدير محتوى الرطوبة في التربة والنبات ويعتمد على الأطوال الموجية للأشعة الحمراء القريبة NIR والقصيرة SWIR أي أن المياه تمتلك في المدى المرئي الأخضر انعكاسية عالية (١١) ، ويتم تطبيق هذا

من خلال المعادلة (١٢)

$$NDWI = \frac{Band\ Green - Band\ NIR}{Band\ Green + Band\ NIR}$$

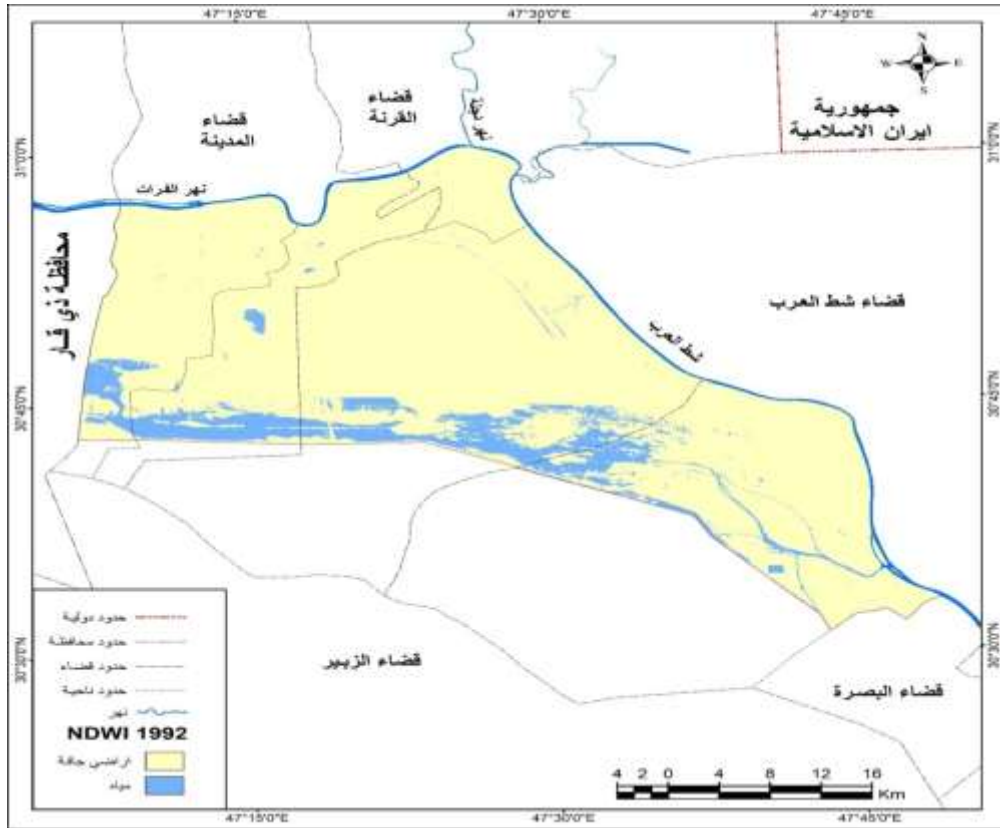
ويكون تطبيق المعادلة بالنسبة لمتحسس Landsat-5 (ETM) وهي كالآتي :

$$NDWI = \frac{Band2 - Band4}{Band2 + Band4}$$

أما في مرئية القمر الصناعي (Landsat8) متحسس OLI فيكون تطبيق :-

$$NDWI = \frac{Band3 - Band5}{Band3 + Band5}$$

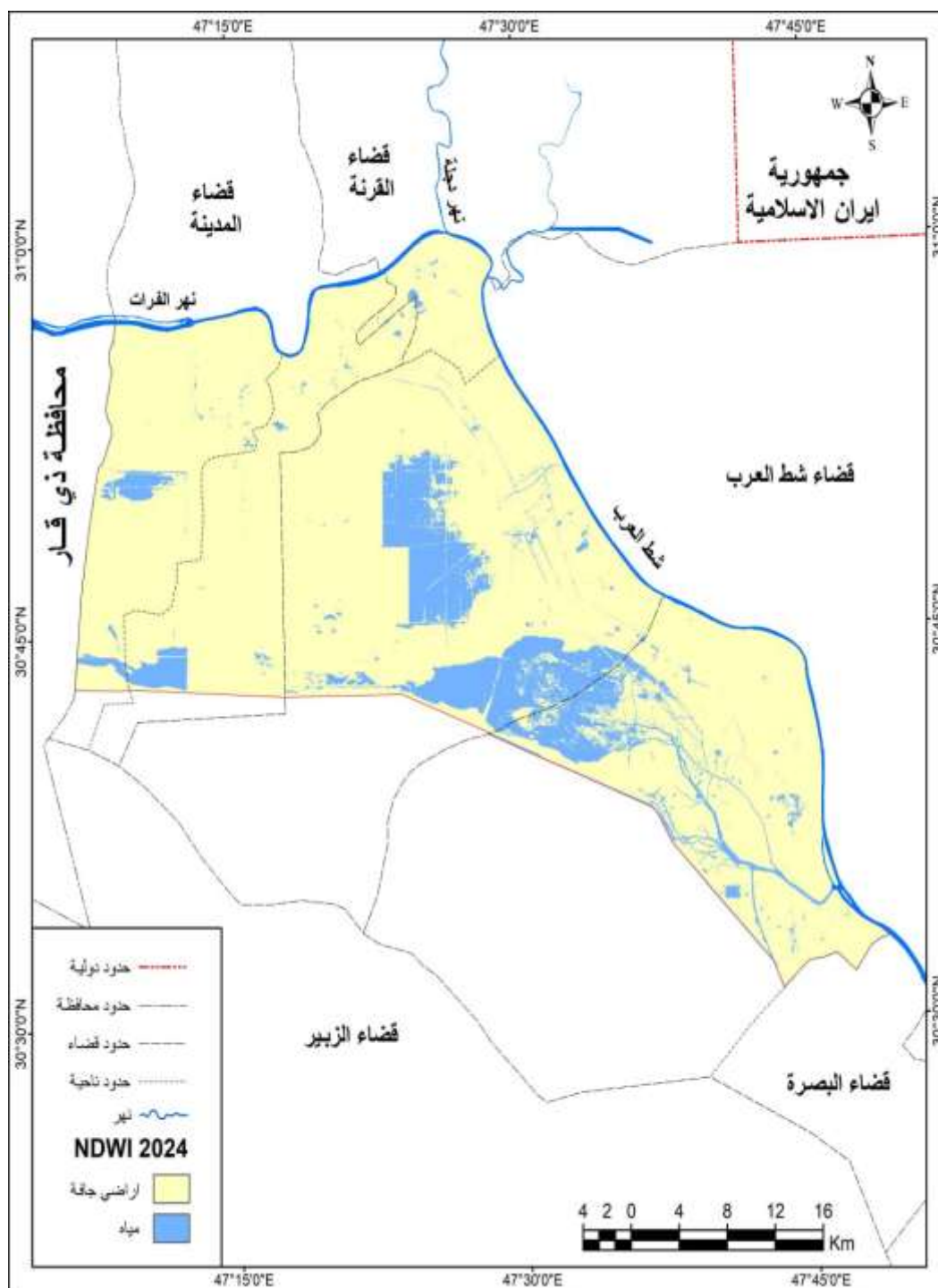
خريطة (٣) مؤشر (NDWI) لمنطقة الدراسة لعام ١٩٩٢



المصدر: بالاعتماد على مرئية Laid sat 5 سنة ١٩٩٢ متحسس TM وبرنامج Arc Gis 10.1

توظيف المؤشرات الطيفية (NDVI-NDWI) لمراقبة التغيرات في الغطاء الأرضي
في أهوار شرقي الحمار للمدة (١٩٩٢-٢٠٢٤)

خريطة (٤) مؤشر (NDWI) لمنطقة الدراسة لعام ٢٠٢٤



المصدر:- بالاعتماد على مرئية Laid sat 8 سنة ٢٠٢٤ متحسس OLI وبرنامج Arc Gis 10.1

توظيف المؤشرات الطيفية (NDVI-NDWI) لمراقبة التغيرات في الغطاء الأرضي

في أهوار شرقي الحمار للمدة (١٩٩٢-٢٠٢٤)

يتضح من الخريطين السابقتين التغيرات الحاصلة في المناطق المائية إذ يتبين أن هنالك تغييراً كبيراً في مساحة الغطاء المائي، كما يظهر من الخريطة (٣) أن هنالك تناقصاً كبيراً في الغطاء المائي لسنة ١٩٩٢ في منطقة الدراسة؛ إذ بلغت مساحة المياه ١٦٣.٨٦ كم^٢ ونسبة الأراضي الجافة ١٣٦٤،٤٣ كم^٢، يعود سبب ذلك إلى تعرض هور الحمار بعد عام ١٩٨٥ لأنواع من التغيرات الهيدرولوجية ، التي انعكست آثارها السلبية على هذا النظام البيئي وموارده الطبيعية ، إذ يظهر من خارطة (٣) المفسرة عن المرئية الفضائية لسنة ١٩٩٢ أن هناك سلسلة من الإجراءات والأعمال التي اتبعت من قبل الدولة آنذاك خلال المدة (١٩٨٥-١٩٩٨) ، عملت على تغيير الهور وتجفيفه نهائياً ، كان بعضها بصورة مباشرة والآخر بصورة غير مباشرة والتي يمكن إيجازها بما يأتي (١٣)

١- تحويل نهر الفرات إلى مجراه القديم نحو القرنة ، بعد أن كان يلتقي مع نهر دجلة في شط العرب عند كرمة علي. وقطع اتصال شط العرب بالهور بعد غلق مصرفي الشافي والغميج.

٢- تكتيف نهر الفرات بين مدينتي سوق الشيوخ والمدينة ، بإنشاء سدة ترابية على ضفتي النهر، منعاً لتسرب مياهه إلى هور الحمار

٣- أنشأت وزارة الدفاع بالتعاون مع وزارة الزراعة والري سابقاً مجموعة من المشاريع على أساس أن الهدف منها هو تعزيز النهضة الاقتصادية من خلال زيادة نطاق الأراضي المستصلحة وما يعقبها من توسع في زراعة المحاصيل الأساسية ، وبذلك قطعت تلك المناطق إلى مربعات يسهل التعامل معها في عملية التجفيف.

في حين نجد العكس في سنة ٢٠٢٤ وهو ما يتمثل باتساع مساحة الغطاء المائي بسبب كثرة الأمطار وارتفاع التصريف ومناسيب المياه؛ إذ يلاحظ ازدياد في مساحة الأراضي الرطبة في منطقة الدراسة، بحيث بلغت نسبة المياه ٢١٦.١٧ كم^٢ في حين بلغت مساحة الأراضي الجافة ١٣١٢.١٧ كم^٢ (خريطة ٤).

توظيف المؤشرات الطيفية (NDVI-NDWI) لمراقبة التغيرات في الغطاء الأرضي في أهوار شرقي الحمار للمدة (١٩٩٢-٢٠٢٤)

النتائج والاستنتاجات:

اتضح من الدراسة أن بيانات الاستشعار عن بعد لها دور كبير وأساس في دراسة أنماط الغطاء الأرضي، ولاسيما النباتات والمياه لمعرفة تغيراته طيلة هذه المدة من خلال الأدلة الطيفية فضلاً عن التقنيات المستخدمة .

إن بيانات الاستشعار عن بعد لها أهمية في دراسة الانعكاسية الطيفية ولها دور مهم في تحديد التباين بين الأغذية الأرضية بحسب كل استعمال والطول الموجي للانعكاسية الأرضية .
اتضح أيضاً من خلال الدراسة أن المنطقة شهدت تغيراً واضحاً في الغطاء النباتي خلال الحقبة ١٩٩٢ - ٢٠٢٤ ، إذ كشفت هذه الدراسة عن أن المنطقة كانت ذات غطاء نباتي قليل في سنة ١٩٩٢ وعلى العكس من ذلك نجد أن الغطاء النباتي في سنة ٢٠٢٤ ازداد بشكل كبير نتيجة للتوسع الكبير في زيادة المساحات المزروعة من قبل السكان عن طريق اتباع طرق ري حديثة نجم عنها زيادة في المساحات المزروعة .

كذلك تبين من خلال تطبيق مؤشر NDWI وهو مؤشر دليل المياه ، أن هناك فرقاً كبيراً بين فترتي الدراسة، إذ إن نسبة المياه في المنطقة كانت قليلة في سنة ١٩٩٢ وعلى العكس من ذلك كانت نسبة الزيادة المائية في سنة ٢٠٢٤ بشكل كبير ، وهذا يعزى إلى كثرة تساقط الأمطار في المنطقة .

توظيف المؤشرات الطيفية (NDVI-NDWI) لمراقبة التغيرات في الغطاء الأرضي في أهوار شرقي الحمار للمدة (١٩٩٢-٢٠٢٤)

الهوامش:

(*) مرييات القمر الصناعي لسنة ١٩٩٢ و ٢٠٢٤

- ١- ابتهاج تقي حسن ، استخدام الأدلة (NDVI) و (NDBI) و (NDWI) لكشف التغيرات في غطاء الأرض لمناطق مختارة من محافظة النجف للحقبة بين (٢٠٠٦-٢٠١١) باستخدام بيانات الاستشعار عن بعد ، مجلة الكوفة للفيزياء ، المجلد (٦) العدد ٢ ، ٢٠١٤، ص ١٣
- ٢- زينب علي احمد الشعبان ، تقييم نوعيه مياه هور الحمار الشرقي في جنوب العراق باستخدام الدليل الكندي، رسالة ماجستير (غير منشورة) كلية العلوم، جامعه البصرة، ٢٠٢١، ص ٢٨
- ٣- خالد إبراهيم حسين العيساوي ، تطبيق التقنيات الحديثة في تحليل تغير الغطاء الأرضي في قضاء الفلوجة للمدة ١٩٨٠ - ٢٠٢٠، أطروحة دكتور (غير منشورة) جامعة الانبار، كلية الاداب، قسم الجغرافية ، ٢٠٢١ ، ص ٥٦
- ٤- امل حسين ناصر ، تغيرات الغطاء الأرضي في قضاء الكرخ باستخدام التقنيات الجغرافية ، رسالة ماجستير (غير منشورة) جامعة بغداد ، كلية التربية بنات ، قسم الجغرافية ، ٢٠٢٣، ص ٦٧
- ٥- منى عبدالكريم حمد الكواز ، مراقبة تباير الأغطية الأرضية لهور الحمار جنوبي العراق باستخدام التحسس النائي ونظم المعلومات الجغرافية ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، جامعة بغداد ، كلية الزراعة ، ٢٠١٥ ، ص ٤٠
- ٦- نزهت عادل كاصد السوداني ، الغطاء الأرضي في الجزء الشرقي من محافظة واسط باستخدام التقانات الحديثة (دراسة في الجغرافية الطبيعية)، رسالة ماجستير (غير منشورة) جامعة البصرة ، كلية الاداب ، قسم الجغرافية ، ٢٠١٩، ص ٦٢
- ٧- نزهت عادل كاصد السوداني ، الغطاء الأرضي في الجزء الشرقي من محافظة واسط باستخدام التقانات الحديثة (دراسة في الجغرافية الطبيعية)، رسالة ماجستير (غير منشورة) جامعة البصرة ، كلية الاداب ، قسم الجغرافية ، ٢٠١٩، ص ٧٦
- ٨- مهدي رياض سلمان الحمداني ، استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد في تصنيف الغطاء الأرضي واستخدامات الأرض في قضاء الكوفة ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، جامعة ذي قار ، كلية الاداب ، ٢٠٢٢ ، ص ١٦
- 9- Oleksandra Strashok, Monika Ziemiańska, Vitalii Strashok, Evaluation and Correlation of Sentinel-2 NDVI and NDMI in Kyiv (2017–2021) , urnal of Ecological Engineering ,23(9),2022,p213
- 10- Govaerts , Govaerts, Nele Verhulst , The normalized difference vegetation index (NDVI) GreenSeekerTM handheld sensor , toward the integrated evaluation of crop management. Part A: Concepts and case studies. Mexico, D.F.; CIMMYT , 2010,p1

توظيف المؤشرات الطيفية (NDVI-NDWI) لمراقبة التغيرات في الغطاء الأرضي في أهوار شرقي الحمار للمدة (١٩٩٢-٢٠٢٤)

- ١١- نزهت عادل كاصد السوداني ، الغطاء الأرضي في الجزء الشرقي من محافظة واسط باستخدام التقانات الحديثة (دراسة في الجغرافية الطبيعية)، رسالة ماجستير (غير منشورة) جامعة البصرة ، كلية الاداب ، قسم الجغرافية ، ٢٠١٩، ص ٧٦
- ١٢- مهدي رياض سلمان الحمداني ، استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد في تصنيف الغطاء الأرضي واستخدامات الأرض في قضاء الكوفة ، رسالة ماجستير (غير منشور) ، جامعة ذي قار ، كلية الاداب ، ٢٠٢٢ ، ص ١٠٣
- ١٣- الغزي ، حسن سوادى نجيبان ، تغيرات الغطاء الارضي لمنطقة هور الحمار للمدة ١٩٧٣- ٢٠١٠ باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ، أطروحة دكتورا (غير منشور) كلية التربية ، قسم الجغرافية ، ٢٠١٠ ، ص ٩٦-٩٤.

توظيف المؤشرات الطيفية (NDVI-NDWI) لمراقبة التغيرات في الغطاء الأرضي

في أهوار شرقي الحمار للمدة (١٩٩٢-٢٠٢٤)

المصادر:

- ١- حسن ، ابتهاج تقي ، استخدام الأدلة (NDVI) و (NDBI) و (NDWI) لكشف التغيرات في غطاء الأرض لمناطق مختارة من محافظة النجف للحقبة بين (٢٠٠١-٢٠٠٦) باستخدام بيانات الاستشعار عن بعد ، مجلة الكوفة للفيزياء ، المجلد (٦) العدد ٢ ، ٢٠١٤.
- ٢- الحمداني ، مهند رياض سلمان ، استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد في تصنيف الغطاء الأرضي واستخدامات الأرض في قضاء الكوفة ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، جامعة ذي قار ، كلية الاداب ، ٢٠٢٢
- ٣- السوداني ، نزهة عادل كاصد ، الغطاء الأرضي في الجزء الشرقي من محافظة واسط باستخدام التقانات الحديثة (دراسة في الجغرافية الطبيعية) ، رسالة ماجستير (غير منشورة) جامعة البصرة ، كلية الاداب ، قسم الجغرافية ، ٢٠١٩
- ٤- الشعبان ، زينب علي احمد ، تقييم نوعيه مياه هور الحمار الشرقي في جنوب العراق باستخدام الدليل الكندي ، رسالة ماجستير (غير منشورة) كلية العلوم ، جامعه البصرة ، ٢٠٢١ ،
- ٥- العيساوي ، خالد إبراهيم حسين ، تطبيق التقنيات الحديثة في تحليل تغير الغطاء الأرضي في قضاء الفلوجة للمدة ١٩٨٠ - ٢٠٢٠ ، أطروحة دكتور (غير منشورة) جامعة الانبار ، كلية الاداب ، قسم الجغرافية ، ٢٠٢١
- ٦- العيساوي ، خليل كاظم جاسم ، تحليل أثر نوبات الجفاف المناخي على الغطاء النباتي باعتماد مؤشر SPI وقرينة NDVI في محافظة الانباء (أقليم الجزيرة) باستخدام GIS ، المجلة العراقية ، كلية الآداب ، قسم الجغرافية ، العدد ١ ، مجلد ١٠ ، ٢٠٢٠ .
- ٧- الغزي ، حسن سوادي نجيبان ، تغيرات الغطاء الارضي لمنطقة هور الحمار للمدة ١٩٧٣-٢٠١٠ باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ، أطروحة دكتورا (غير منشور) كلية التربية ، قسم الجغرافية ، ٢٠١٠
- ٨- الكواز ، منى عبدالكريم حمد ، مراقبة تغاير الأغشية الأرضية لهور الحمار جنوبي العراق باستخدام التحسس النائي ونظم المعلومات الجغرافية ، رسالة ماجستير (غير منشور) ، جامعة بغداد ، كلية الزراعة ، ٢٠١٥
- ٩- ناصر ، امل حسين ، تغيرات الغطاء الأرضي في قضاء الكرخ باستخدام التقنيات الجغرافية ، رسالة ماجستير (غير منشورة) جامعة بغداد ، كلية التربية بنات ، قسم الجغرافية ، ٢٠٢٣
- 10- Oleksandra Strashok, Monika Ziemiańska, Vitalii Strashok, Evaluation and Correlation of Sentinel-2 NDVI and NDMI in Kyiv (2017–2021) , urnal of Ecological Engineering ,23(9)
- 11- Govaerts , Govaerts, Nele Verhulst , The normalized difference vegetation index (NDVI) GreenSeekerTM handheld sensor , oward the integrated evaluation of crop management. Part A: Concepts and case studies. Mexico, D.F.; CIMMYT , 2010.