

# مجلة جامعة صبراتة العلمية

## Sabratha University Scientific Journal



مجلة علمية نصف سنوية محكمة متخصصة في العلوم الإنسانية  
تصدرها جامعة صبراتة بشكل الكتروني

رصد تدهور الغطاء النباتي في الشمال الشرقي من سهل الجفارة حسب المؤشر  
الطيقي (NDVI) لبيانات القمر الصناعي لاندسات للسنوات (2008-2014-2020)

**Monitoring Vegetation Degradation in the North East of Al-Jafara  
Plain Based on the Spectral Index (NDVI) of the Landsat satellite  
Data for the Years (2008-2014-2020)**

د. عمر ضوعون  
أستاذ مشارك، كلية الآداب، جامعة طرابلس

د. طارق حامد المزوغي  
أستاذ مساعد، كلية الآداب، جامعة طرابلس

رقم الايداع القانوني بدار الكتب الوطنية:  
2017-139

التقييم الدولي:  
ISSN (print) 2522 - 6460  
ISSN (Online) 2707 - 6555

الموقع الإلكتروني للمجلة:  
<https://jhs.sabu.edu.ly>

رصد تدهور الغطاء النباتي في الشمال الشرقي من سهل الجفارة حسب المؤشر  
الطيقي (NDVI) لبيانات القمر الصناعي لاندسات للسنوات (2008-2014-2020)

**Monitoring Vegetation Degradation in the North East of  
Al-Jafara Plain Based on the Spectral Index (NDVI) of the  
Landsat Satellite Data for the Years (2008-2014-2020)**

عمار ضوعون

أستاذ مشارك، كلية الآداب، جامعة طرابلس

o.oune@uot.edu.ly

طارق حامد المزوغي

أستاذ مساعد، كلية الآداب، جامعة طرابلس

t.mezughi@uot.edu.ly

**ملخص الدراسة:**

تهدف الدراسة لتقييم ورصد التغير في الغطاء النباتي للمنطقة، وقد اعتمدت الدراسة على حساب مؤشر الاختلاف النباتي المعايير (NDVI) لبيانات المرئيات الفضائية للقمر الصناعي لاندسات للسنوات (2008-2014-2020) حيث تم تصنيف المنطقة بناء على قيم المؤشر النباتي NDVI الى أربعة اصناف تمثل كثافة الغطاء النباتي لمنطقة الدراسة وهي: غطاء غير نباتي وغطاء نباتي قليل الكثافة وغطاء نباتي متوسط الكثافة وغطاء نباتي كثيف. وقد وجد من خلال تحليل النتائج للفترة الزمنية من سنة 2008 الى سنة 2020 انه قد تناقصت المساحات التي صنفت كغطاء نباتي كثيف وغطاء نباتي متوسط الكثافة وغطاء نباتي قليل الكثافة بنسبة تغير (-5.3%) و(-36%) و(-27.9%) على التوالي الامر الذي ترتب عليه زيادة في المساحات التي صنفت كغطاء غير نباتي بنسبة تغير (51.3%) وهذا التدهور ليس ظاهرة طبيعية بحته، بل هو ناتج عن قطع الغابات وسوء استغلال للأراضي الزراعية.

**الكلمات الدالة:** المؤشر النباتي NDVI، التغير في الغطاء النباتي، سهل الجفارة.

**Abstract:**

This study aims to identify and evaluate the degradation and changes of the vegetation cover in the North East of Sahil Aljfarah. This study adopted the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI). The Land satellite images of 2000, 2014 and 2020 years were classified based on NDVI values into four categories represent the density of vegetation cover of the study area. These categories are: non-vegetation, low density vegetation, medium density vegetation and dense vegetation area cover. The analysis of the results revealed that during the period from 2008 to 2020 the areas classified as dense vegetation, medium density vegetation, and low-density vegetation cover were decreased with a rate of (-5.3%), (-36%) and (-27.9%) respectively. This is resulted in an increase in the areas that were classified as non-vegetarian cover with a rate of (51.3%). This vegetation degradation is not a natural phenomenon, but rather it is the result of deforestation and misuse of agricultural lands.

## مقدمة:

تعتبر الموارد الطبيعية قاعدة أساسية للنشاط البشري وعيش السكان، ونتيجة للظروف البيئية المتغيرة والاستغلال المفرط والجائر والعشوائي في العديد من المناطق أصبحت تلك الموارد تعاني من التقلص والتدهور البيئي المتمثل في تدهور الغطاء الأرضي، وانحسار الغطاء النباتي، وانكماش مساحات الغابات، والمراعي الطبيعية، مما يؤدي الي عدم تحقيق تنمية مستدامة لتلك الموارد، ولهذا فان الامر يستدعى سرعة التدخل وإجراء العمليات اللازمة للحد من وتيرة تدهورها، حيث تعتبر متابعة التغيرات التي تنشأ علي تلك الموارد من أهم الخطوات الضرورية لاتخاذ القرارات اللازمة لعلاج الأثار البيئية المترتبة عن تلك التغيرات. يعد الغطاء النباتي مؤشر ومقياسا للتدهور البيئي، فالتغير في الغطاء النباتي له تأثيرات كبيرة على الغطاء الأرضي واستعمالات الأرضي بشكل عام، ولدى وجب استمرارية مراقبة الغطاء النباتي وتحليل التغيرات ورصد ومراقبة وتقييم الغطاء النباتي الطبيعي والمزروع. تعد تقنيات الاستشعار عن بعد (Remote sensing) ونظم المعلومات الجغرافية Geographic information system (GIS) من التقنيات المتطورة التي تستخدم في مراقبة ورصد التغيرات في الغطاء النباتي، لما لها من أهمية ومميزات وقدرة على المراقبة والرصد لهذه الظواهر بمساحات واسعة وبأوقات وأزمان مختلفة. ومن التطبيقات المستخدمة في الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية لتقييم الغطاء النباتي هي استخلاص مؤشرات الغطاء النباتي. ان الشكل المعتاد لمؤشرات الغطاء النباتي هو قياس نسبة الانعكاس الطيفي للأشعة تحت الحمراء القريبة (NIR) والأشعة الحمراء (R) ومن أكثر المؤشرات المستخدمة شهرة ما يسمى مؤشر الاختلاف النباتي المعيار NDVI<sup>(1)</sup>. وقد أجريت العديد من الدراسات والبحوث لمراقبة الغطاء النباتي وتغيرات الكتلة الحية باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد، فقد قام (ناجي، 2017) بدراسة أسباب التناقص في مساحات الغطاء النباتي في شط الكوفة، وقد استخدم في هذه الدراسة المرئيات الفضائية (Landsat 5,8) لسنة 1999 - 2016، ولمعرفة الغطاء النباتي استخدم تقنيات المعالجة الرقمية المتمثلة بحساب مؤشر الاختلاف النباتي المعيار (NDVI) Normalized Difference Vegetation Index، وقد أظهرت نتائج الدراسة تراجع في مساحات الغطاء النباتي مع توسع في مساحات الأراضي الجرداء وأوضح أن التدهور في الغطاء النباتي ناتج عن سوء التخطيط لاستعمالات الأرض<sup>(2)</sup>. كما أشارت الدراسات التي قام بها كل من Jensen, 2001<sup>(3)</sup> و Shrestha and Zink, 2001<sup>(4)</sup> إلى أهمية استخدام مؤشر الاختلاف النباتي المعيار (NDVI) في دراسة تدهور الغطاء النباتي. وأوضح أيضا النجم (2020) في دراسة له أن مؤشر التغطية النباتية (NDVI) يعد من المؤشرات الطيفية المهمة في مجال تحليل صور الأقمار الصناعية وكشف مساحات التغطية النباتية<sup>(5)</sup>، بينما اعتبر Rian (2011) ان الصيغة الأكثر شيوعاً لحساب قيمة مؤشر الغطاء النباتي هي (NDVI) وتعطي معلومات اولية تتعلق بالغطاء النباتي<sup>(6)</sup>.

تعتبر منطقة الدراسة من ضمن المناطق الساحلية المهمة والملائمة للأنشطة المختلفة في سهل الجفارة من حيث الغطاء النباتي المتمثل في وجود عدد من المناطق الغابية والرعية والمناطق الزراعية المروية والبعولية التي تشكل جزءاً مهماً من الغطاء النباتي في السهل. إن تدهور الغطاء النباتي بهذه المنطقة قد يعرضها إلى ظاهرة التصحر، ونظراً لاتساع مساحة المنطقة والصعوبة في رصد ومراقبة المساحات الخضرية بالطرق التقليدية، ولتطور التقنيات الحديثة المتمثلة في المرئيات الفضائية والبرامج المتطورة المتاحة، عليه فقد اعتمدت هذه الدراسة في استخدام هذه التقنيات والبرامج في معالجة وتحليل المرئيات الفضائية ورصد ومراقبة مدي التغير الذي حصل في مساحات الغطاء النباتي بمنطقة الدراسة، وتقييم مدى تدهورها خلال الفترات الزمنية 2008 و 2014 و 2020، وقد اعتمدت هذه الدراسة على استخدام مؤشر الاختلاف النباتي المعايير (NDVI). تكمن أهمية هذا البحث بالدور الذي تؤديه التقنيات الحديثة مثل الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في رصد الواقع الراهن للغطاء النباتي ومراقبه التغيرات الحاصلة خلال فترات زمنية متباعدة.

### مشكلة البحث:

تكمن المشكلة في تدهور الغطاء النباتي بمنطقة الدراسة الذي يتأثر بالعديد من العوامل منها ظاهرة التصحر، والقطع الجائر للأشجار، والتوسع الحضري على حساب الأراضي الزراعية، أجريت هذه الدراسة لرصد مدي التدهور في مساحات الغطاء النباتي خلال السنوات من 2008 إلى 2020.

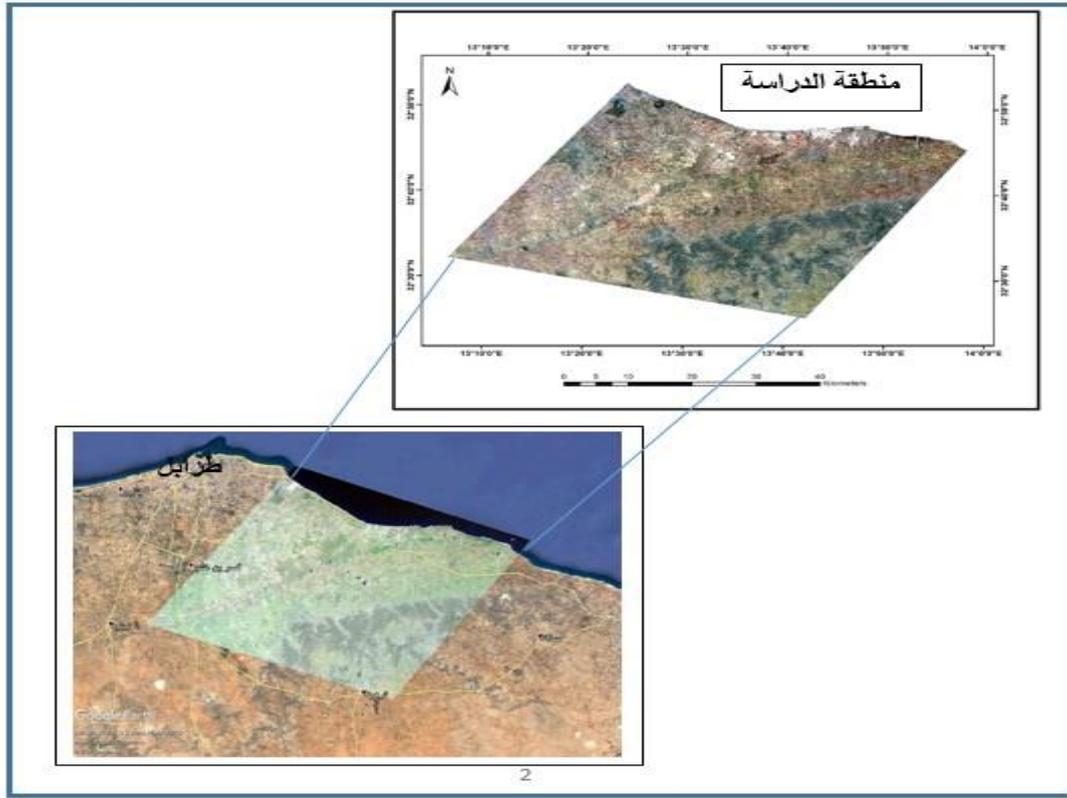
### الهدف من البحث:

يهدف البحث إلى دراسة ومعرفة الوضع الراهن للغطاء النباتية في منطقة الدراسة ومراقبة التغيرات التي حدثت خلال الفترة الزمنية الممتدة بين 2008 الى 2020، ذلك باستعمال مؤشر الاختلاف النباتي (NDVI) المستخرج من صور الاقمار الصناعية لاندسات وكشف ومراقبة التغيرات التي شهدتها مساحات الغطاء النباتي في منطقة الدراسة، وإنتاج خرائط تبين تغيرات الغطاء النباتي في منطقة الدراسة للفترة المدروسة.

### منطقة الدراسة:

تقع منطقة الدراسة في الجزء الشرقي من سهل الجفارة وتقع في نطاق عدد من البلديات منها تاجوراء غربا والسبيعة وقصر بن غشير وبلدية ترهونة جنوباً، وتقدر مساحة المنطقة حوالي (230131) هكتار، أما الموقع الفلكي فينحصر بين دائرتي عرض (32° 25' N) (32° 52' N) شمالاً وخطي (13° 06' N) (13° 58' N) شرقاً وتظهر العديد من المناطق العمرانية بمنطقة الدراسة منها القره بولي، قصر بن غشير، الزطارنة، الضواحي الشرقية من تاجوراء، كما هو مبين بالشكل (1).

شكل رقم (1) مرئية للقمر الصناعي لاندسات توضح منطقة الدراسة



### طريقة العمل:

تم الاعتماد في هذا البحث على المنهج التحليلي من خلال تحليل المرئيات الفضائية بالإضافة إلى المنهج الإحصائي حيث تم دراسة المؤشر الطيفي NDVI لبيانات المرئيات الفضائية لاندسات للسنوات (2008-2014-2020) ومعالجة وتحليل هذه البيانات باستخدام برمجيات نظم المعلومات الجغرافية ArcGIS والحصول على مؤشر Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) من خلال الصيغة التالية:

$$NDVI = \frac{NIR - R}{NIR + R}$$

بحيث تشير R إلى الأشعة الحمراء وتشير NIR إلى الأشعة تحت الحمراء القريبة، ويتراوح طول الموجة الضوئية للأشعة الحمراء (0.63-0.69) ميكرومتر الذي يتيح من خلالها التمييز بين المناطق الجافة والخضراء، أما طول الموجة الضوئية للأشعة تحت الحمراء القريبة فيتراوح بين (0.76-0.90) مايكرومتر التي تتيح من خلالها رصد كثافة وتوزيع الغطاء النباتي. وتمثل الأشعة الحمراء (R) النطاق 3 في القمر الصناعي لاندسات 7 بينما تمثل الأشعة تحت الحمراء القريبة (NIR) النطاق 4 أما في القمر الصناعي لاندسات 8 فتمثل الأشعة الحمراء (R) نطاق 4 بينما تمثل الأشعة تحت الحمراء القريبة (NIR) النطاق 5.

**1.5 البيانات المستخدمة:**

تم في هذه الدراسة استخدام صور القمر الصناعي لاندسات 7 ولاندسات 8 (الجدول 1) وبدقة مكانية 30 متر للسنوات 2008 و2014 و2020 وقد تم مراعاة أن تكون المرئيات ملنقطة في شهر يوليو للسنوات المختلفة و ذلك لاعتبار الظروف الجوية المساعدة مثل غياب السحب وكذلك سهولة تمييز الغطاء النباتي في هذه المدة. ويمتلك القمر الصناعي لاندسات 7 المستشعر Enhanced Thematic Mapper Plus (ETM+) أما بالنسبة للقمر الصناعي لاندسات 8 فيمتلك مستشعرين الأول هو Operational Land Imager (OLI) والثاني هو Thermal Infrared Sensor (TIRS) وقد تم استعمال القناتين الحمراء وتحت الحمراء القريبة في هذه الدراسة. كما تم استخدام أيضا الخريطة الطبوغرافية مقياس رسم (1:50,000) لمنطقة الدراسة، وذلك لإجراء عملية التصحيح الهندسي للمرئيات الفضائية. وقد تم الحصول على المرئيات الفضائية والخريطة الطبوغرافية من مركز البيروني للاستشعار عن بعد.

**جدول رقم (1) يوضح المرئيات المستخدمة في الدراسة**

القمر الصناعي	نوع المتحسس	القنوات	مسار القمر الصناعي	تاريخ الالتقاط
LANDSAT7	ETM+	4,3	Path37, Row 188	2008-07-24م
LANDSAT7	ETM+	4,3	Path37, Row 188	2014-07-25م
LANDSAT8	OLI & TIRS4	5,4	Path37, Row 188	2020-07-25م

**2.5 معالجة البيانات والنتائج:****• التصحيح الهندسي**

تم إجراء عملية التصحيح الهندسي للمرئيات، وذلك باختيار مجموعة نقاط ضبط أرضية موزعة بشكل دقيق على المرئية الفضائية للحصول على أعلى دقة ممكنة في إرجاع البيانات إلى مواقعها الجغرافية الصحيحة.

**• إستقطاع المرئية**

نظرا لأن المرئيات المتوفرة في هذه الدراسة تغطي مساحة أكبر من منطقة الدراسة فقد تم استقطاع منطقة الدراسة من المرئية المصححة هندسيا وذلك حسب الإحداثيات السينية والصادية لمنطقة الدراسة.

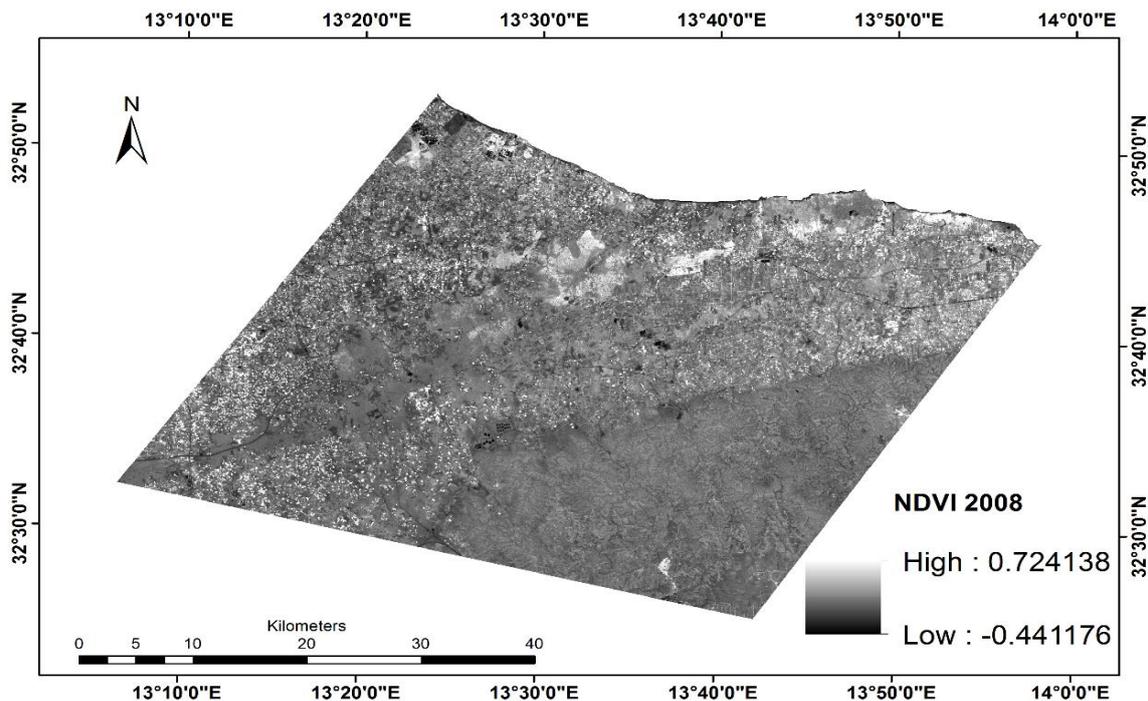
**• تحسين المرئيات الفضائية**

يكمُن الغرض من هذه العملية في الحصول على مرئية واضحة المعالم والتفاصيل، مما يسهل عملية التحليل البصري (visual interpretation) والتعرف المبدئي على الوحدات المكونة لمنطقة الدراسة والحصول على المزيد من المعلومات عن طريق التحليل البصري وقد تم إتباع أسلوب تعزيز التباين الخطي (Linear contrast stretch) لتحسين الرؤية على الشاشة مما يؤدي الي زيادة التفريق بين المعالم المختلفة<sup>(7)</sup>.

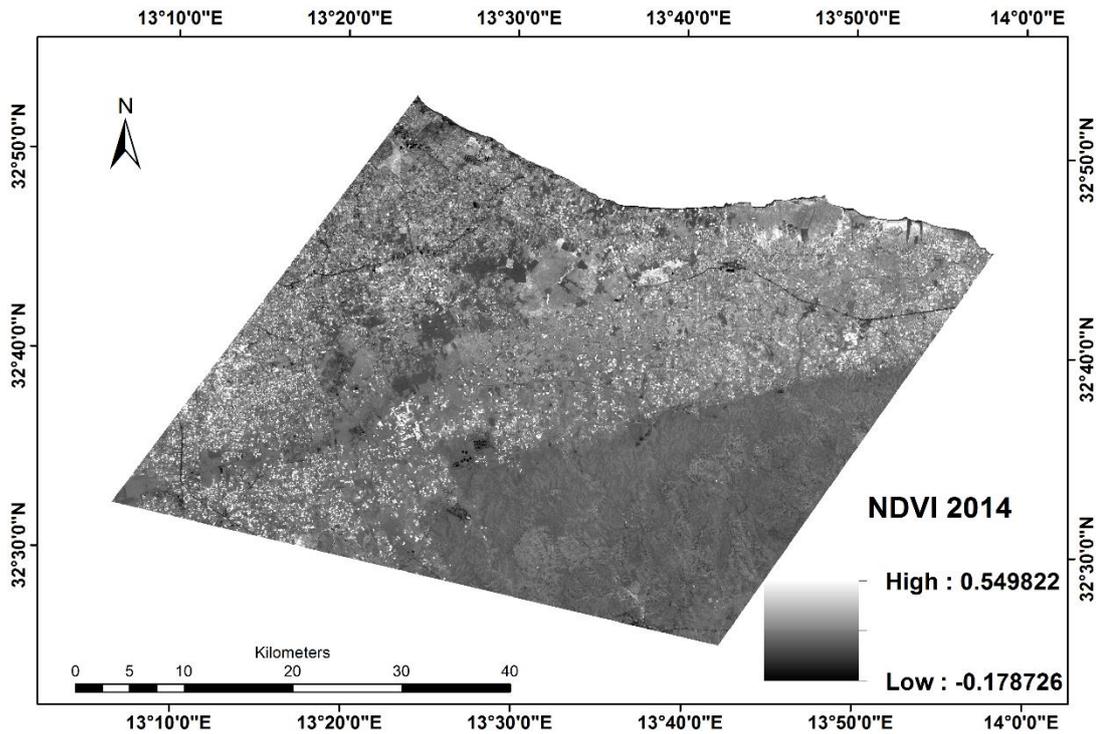
## • استخلاص مؤشر الاختلاف النباتي المعايير (NDVI)

يعد مؤشر الاختلاف النباتي المعايير (NDVI) أداة مهمة وفعالة في تقنيات الاستشعار عن بعد لمراقبة الغطاء النباتي<sup>(8)</sup> وهو يمثل النسبة بين الفرق على المجموع بين الأشعة تحت الحمراء القريبة والأشعة الحمراء، وتعطي طريقة التفسير البصري والآلي لقيم NDVI المحسوبة نتائج جيدة في تتبع التغير للغطاء النباتي حسب الدرجات اللونية الظاهرة<sup>(9)</sup>. تتراوح قيم NDVI بين (-1 و +1) بحيث تزداد القيمة في مناطق انتشار الغابات ومناطق الزراعة الكثيفة التي تصل فيها قيمة NDVI إلى 0.6 وترتفع في مناطق المزارع الحقلية فقد تصل إلى 1 بينما تقل القيم فتكون قريبة من 0 وبذلك تشير إلى عدم وجود غطاء نباتي أو وجود مناطق جرداء ومناطق عمران أو مياه<sup>(10)</sup>. وقد تم في هذه الدراسة استخلاص قيم مؤشر الاختلاف النباتي المعايير (NDVI) عن طريق برنامج ArcGIS ولثلاث فترات زمنية هي سنة 2008 و 2014 و 2020 وذلك للمساعدة في التمييز البصري والرقمي، وتصنيف الغطاء النباتي عن بقية أنواع الغطاء الأرضي، وقد كان التغير واضحاً في حجم وكثافة وانتشار وتوزيع الغطاء النباتي في الفترة ما بين السنوات الثلاث، حيث أشارت قيم NDVI في عام 2008 إلى ارتفاع واضح، فكانت أعلى قيمة 0.724138 وأدنى قيمة -0.441176 كما مبين بالشكل (2)، وفي سنة 2014 شكل (3) فقد كانت أعلى قيمة لمؤشر NDVI 0.549822 وأدنى قيمة -0.178726، أما في سنة 2020 فقد كانت أعلى قيمة 0.638505 وأدنى قيمة -0.253814 (شكل 4) ونلاحظ أن هناك فارقاً بين كل من القيم الذي تشير إلى تغير في شكل الغطاء النباتي وتراجع في الخضرة والكثافة والحجم والانتشار في المنطقة.

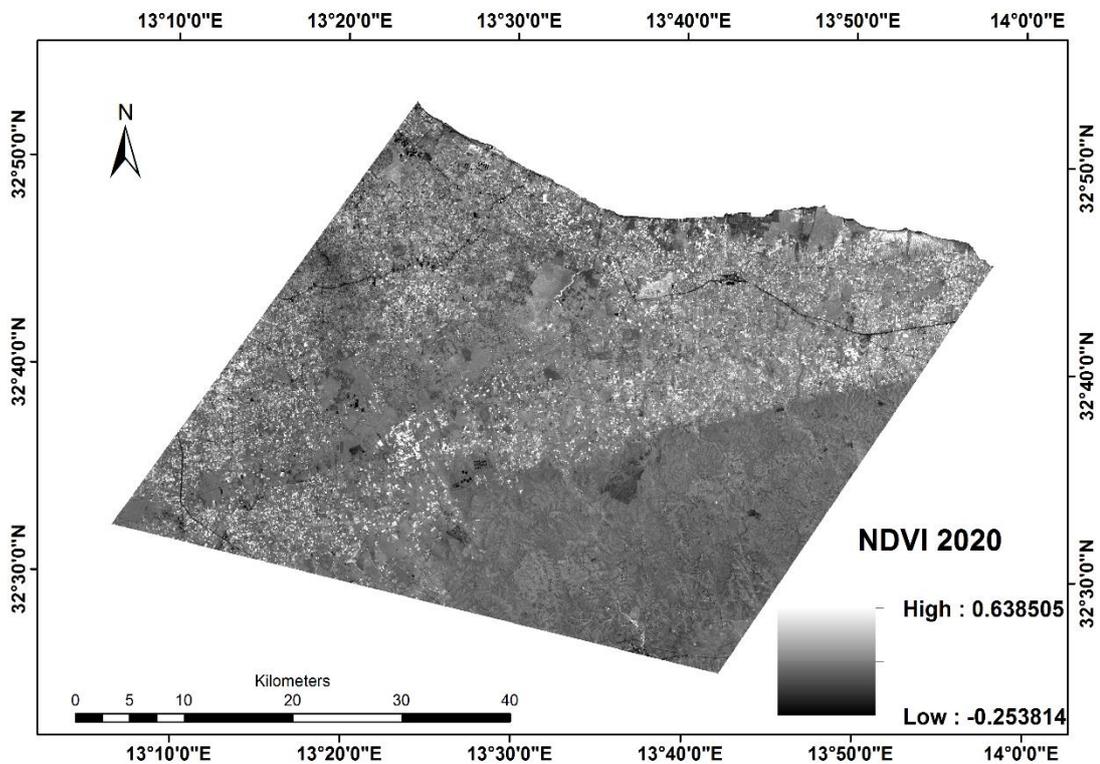
شكل رقم (2) يوضح مؤشر الاختلاف النباتي المعايير NDVI للمريية الفضائية لاندسات لسنة 2008



شكل رقم (3) يوضح مؤشر الاختلاف النباتي المعايير NDVI للمرئية الفضائية لاندسات لسنة 2014



شكل رقم (4) يوضح مؤشر الاختلاف النباتي المعايير NDVI للمرئية الفضائية لاندسات لسنة 2020



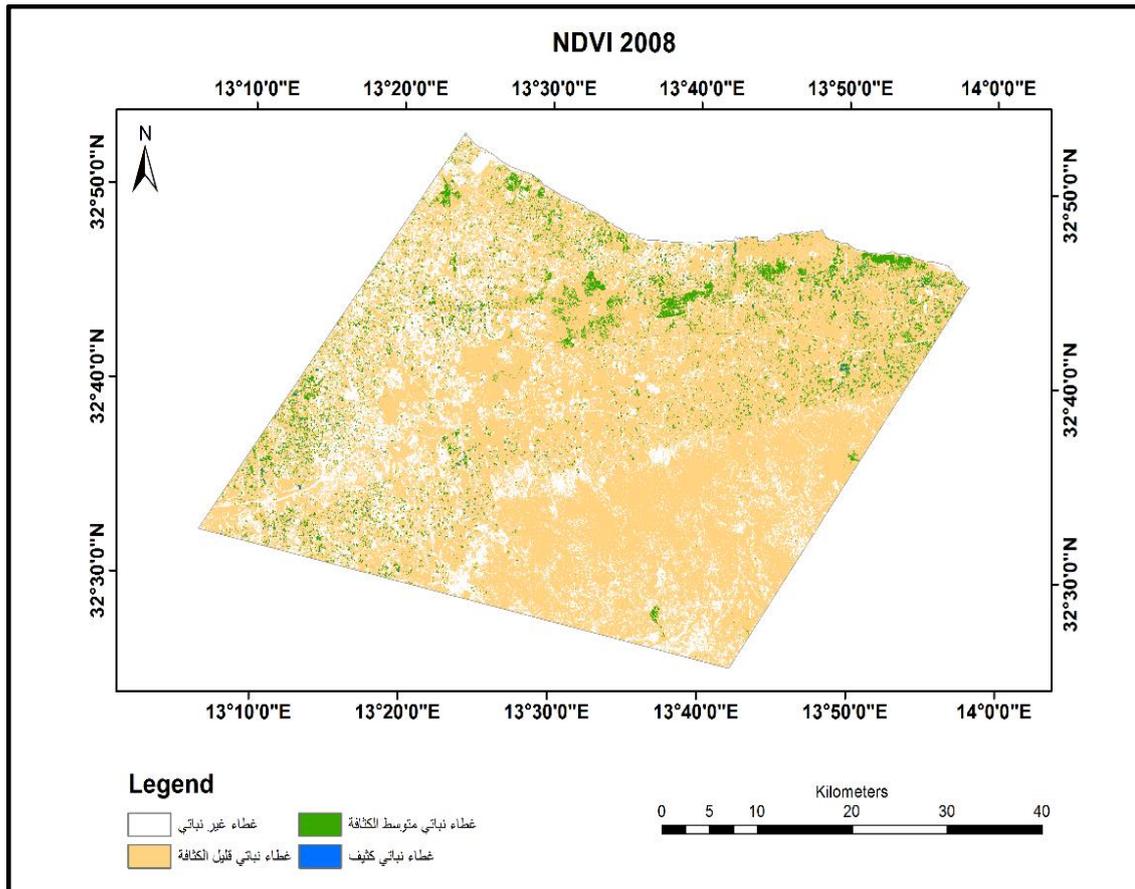
• تصنيف وحساب مساحات كثافة الغطاء النباتي

تم تصنيف المؤشر النباتي NDVI على أساس القيم وتم استنباط كثافة الغطاء النباتي للمرئيات الفضائية بحيث صنف كل مرئية إلى أربعة أصناف كما مبين بالأشكال (5, 6, 7) بحيث تمثل القيم (أقل من 0) غطاء غير نباتي وتمثل القيم (0 – 0.2) غطاء نباتي قليل الكثافة، وتمثل القيم (0.2 – 0.4) غطاء نباتي متوسط الكثافة، وتمثل القيم (أكبر من 0.4) غطاء نباتي كثيف، كما هو موضح بالجدول رقم (2).

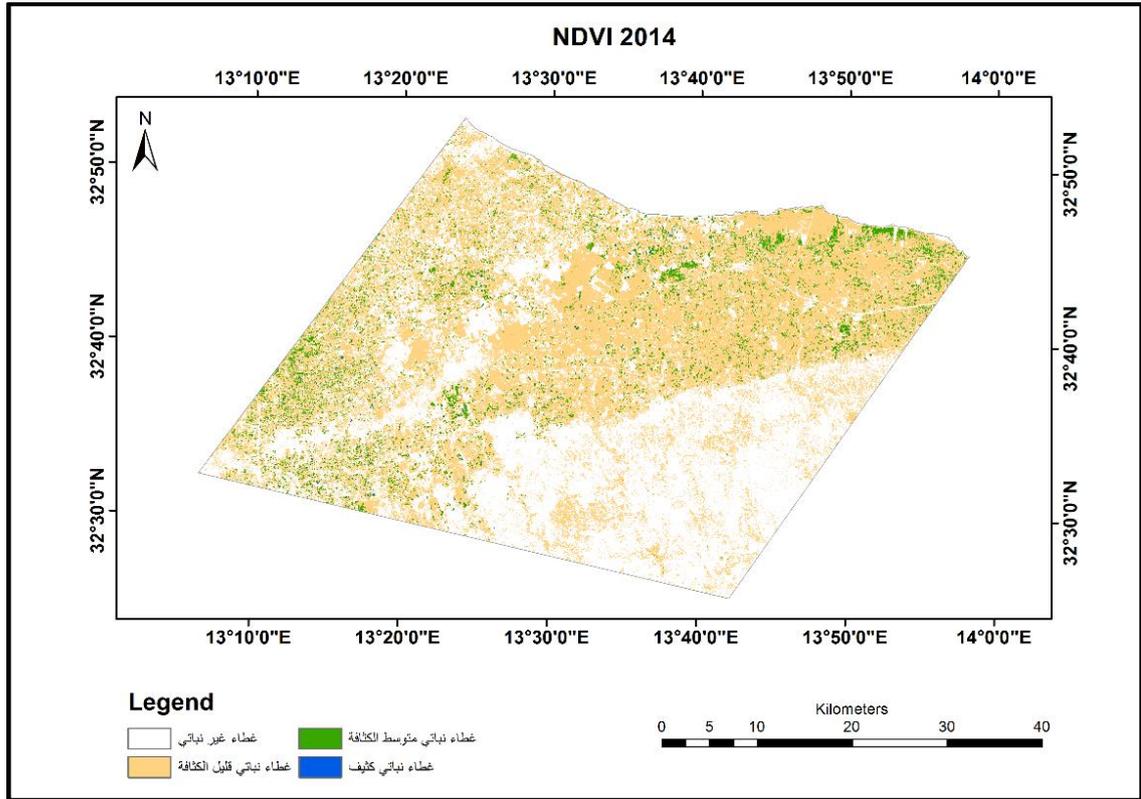
جدول رقم (2) يوضح تصنيف قيم NDVI

نوع الغطاء	قيم NDVI
غطاء غير نباتي	أقل من 0
غطاء نباتي قليل الكثافة	0.2 – 0.1
غطاء نباتي متوسط الكثافة	0.4 – 0.2
غطاء نباتي كثيف	أكبر من 0.4

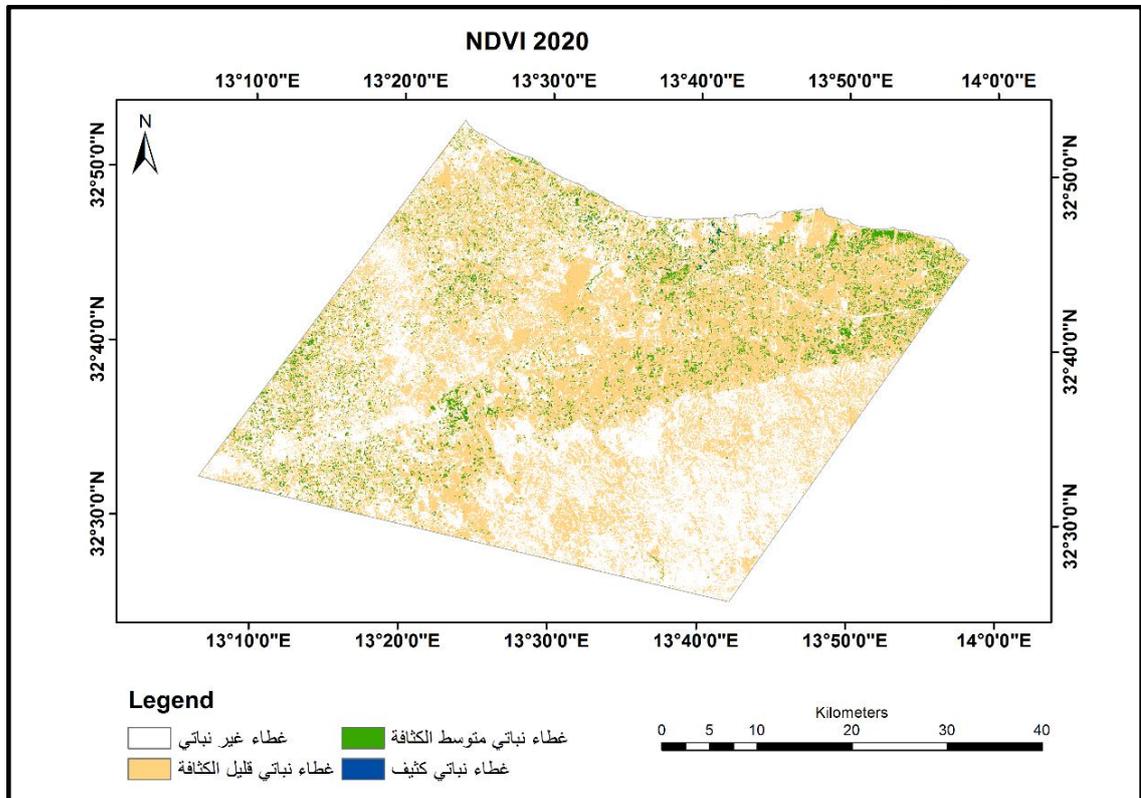
شكل رقم (5) يوضح تصنيف مؤشر التغطية النباتية NDVI للمرئية الفضائية لاندسات لسنة 2008



شكل رقم (6) يوضح تصنيف مؤشر التغطية النباتية NDVI للمرئية الفضائية لاندسات لسنة 2014



شكل رقم (7) يوضح تصنيف مؤشر التغطية النباتية NDVI للمرئية الفضائية لاندسات لسنة 2020



بعد تصنيف قيم المؤشر النباتي NDVI تم حساب مساحات أصناف كثافة الغطاء النباتي (الجدول 3) كالتالي:

1. غطاء غير نباتي: بلغت مساحة هذا الصنف (82576 هكتار) في سنة 2008 ومساحة (105110 هكتار) في سنة 2014 ومساحة (124917 هكتار) في سنة 2020.
2. غطاء نباتي قليل الكثافة: وقد وجد أن مساحة هذا الصنف تبلغ (118534 هكتار) في سنة 2008 ومساحة (102029 هكتار) في سنة 2014 ومساحة (85323 هكتار) في سنة 2020.
3. غطاء نباتي متوسط الكثافة: وقد وجد أن مساحة هذا الصنف تبلغ (24983 هكتار) في سنة 2008 ومساحة (18973 هكتار) في سنة 2014 ومساحة (15896 هكتار) في سنة 2020.
4. غطاء نباتي كثيف: وقد كانت مساحة هذا الصنف (4218 هكتار) في سنة 2008 ومساحة (4018 هكتار) في سنة 2014 ومساحة (3994 هكتار) في سنة 2020.

جدول (3) مساحة كثافة الغطاء النباتي للسنوات (2008-2014-2020)

الصنف	اللون	كثافة الغطاء النباتي حسب قيم ( NDVI 2008 )	المساحة (هكتار)	المساحة %
1		غطاء غير نباتي	82576	35.9
2		غطاء نباتي قليل الكثافة	118354	51.4
3		غطاء نباتي متوسط الكثافة	24983	10.9
4		غطاء كثيف	4218	1.8
المساحة الكلية				
100			230131	
الصنف	اللون	كثافة الغطاء النباتي حسب قيم ( NDVI 2014 )	المساحة (هكتار)	المساحة %
1		غطاء غير نباتي	1051.10	45.7
2		غطاء نباتي قليل الكثافة	1020.29	44.3
3		غطاء نباتي متوسط الكثافة	189.73	8.2
4		غطاء كثيف	40.18	1.7
المساحة الكلية				
100			230131	
الصنف	اللون	كثافة الغطاء النباتي حسب قيم ( NDVI 2020 )	المساحة (هكتار)	المساحة %
1		غطاء غير نباتي	1249.17	54.3
2		غطاء نباتي قليل الكثافة	853.23	37.1
3		غطاء نباتي متوسط الكثافة	158.96	6.9
4		غطاء كثيف	39.94	1.7
المساحة الكلية				
100			230131	

المصدر: الباحث بالاعتماد على المرئيات الفضائية للقمر الصناعي لاندسات ومؤشر التغطية النباتية NDVI.

### • رصد التغيرات في مساحات الغطاء النباتي

تم حساب وكشف مساحات التغطية النباتية لمنطقة الدراسة ورصد التغير الحاصل فيها من خلال تحليل ومعالجة المرئيات الفضائية واستخلاص مؤشر التغطية النباتية NDVI وقد خلصت الدراسة حسب ما هو موضح في جدول (4 و 5 و 6) وشكل (8) إلى النتائج التالية:

1. **الغطاء غير النباتي:** قد زادت مساحة هذا الصنف خلال الفترة الزمنية من 2008 إلى سنة 2014 بمقدار 22535 هكتار وبنسبة تغير (27.3%) وخلال الفترة الزمنية من 2014 إلى سنة 2020 زادت المساحة بمقدار 19807 هكتار وبنسبة تغير 18.8% وخلال الفترة من 2008 إلى سنة 2020 زادت المساحة بمقدار 42342 هكتار وبنسبة تغير (51.3%).
2. **الغطاء النباتي قليل الكثافة:** تناقصت مساحة هذا الصنف خلال السنة 2014 عن سنة 2008 بمقدار -16325 هكتار وبنسبة تغير (-13.8%) وخلال الفترة من سنة 2014 إلى سنة 2020 تناقصت بمقدار -16705.4 هكتار وبنسبة تغير (-16.4%) وخلال الفترة من 2008 إلى 2020 تناقصت بمقدار -33031 هكتار وبنسبة تغير (-27.9%).
3. **الغطاء النباتي متوسط الكثافة:** تناقصت مساحة هذا الصنف خلال السنة 2014 عن سنة 2008 بمقدار -6010 هكتار وبنسبة تغير (-24.1%) وتناقصت بمقدار -3076.9 هكتار وبنسبة تغير (-16.2%) خلال الفترة من سنة 2014 إلى 2020 وخلال الفترة من سنة 2008 إلى 2020 تناقصت مساحتها بمقدار -9087 هكتار وبنسبة تغير (-36.4%).
4. **الغطاء النباتي الكثيف:** تناقصت مساحة هذا الصنف خلال السنة 2014 عن سنة 2008 بمقدار -199 هكتار وبنسبة تغير (-4.7%) وتناقصت بمقدار -24.7 هكتار وبنسبة تغير (-0.6%) خلال الفترة من السنة 2014 إلى 2020، أما في خلال الفترة من سنة 2008 إلى 2020 فقد تناقصت بمقدار -224 هكتار وبنسبة تغير (-5.3%).

جدول (4) مساحة ونسبة التغير في الغطاء النباتي للسنوات 2014-2008

التغير بين سنة 2014- 2008	المساحة بالهكتار		المنوع	
	نسبة التغير (%)	فرق المساحة (بالهكتار)		2014
27.3	22535	105110	82576	غطاء غير نباتي
-13.8	-16325	102029	118354	غطاء نباتي قليل الكثافة
-24.1	-6010	18973	24983	غطاء نباتي متوسط الكثافة
-4.7	-199	4018	4218	غطاء نباتي كثيف

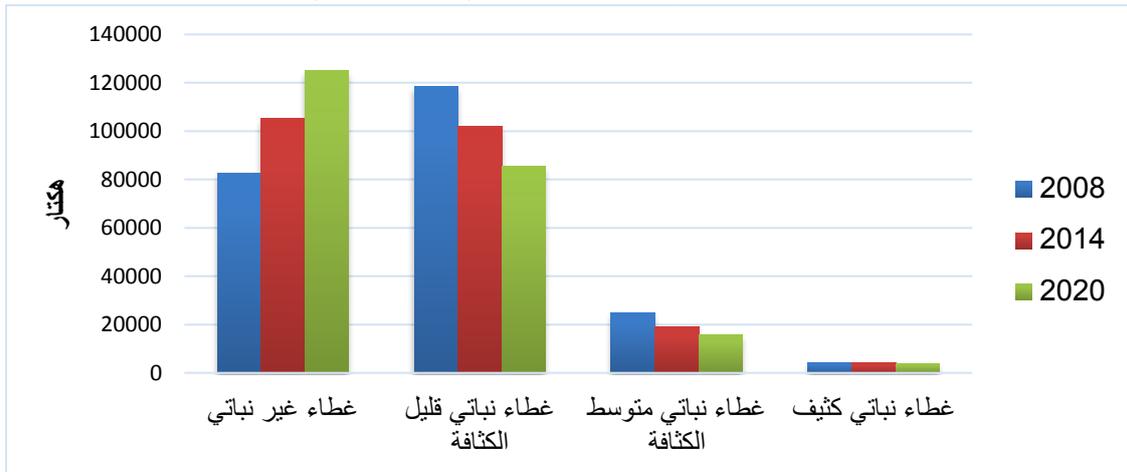
جدول (5) مساحة ونسبة التغير في الغطاء النباتي للسنوات 2014-2020

التغير بين سنة 2014-2020		المساحة بالهكتار		الصنف
نسبة التغير (%)	فرق المساحة (بالهكتار)	2020	2014	
18.8	19807.0	124917	105110	غطاء غير نباتي
-16.4	-16705.4	85323	102029	غطاء نباتي قليل الكثافة
-16.2	-3076.9	15896	18973	غطاء نباتي متوسط الكثافة
-0.6	-24.7	3994	4018	غطاء نباتي كثيف

جدول (6) مساحة ونسبة التغير في الغطاء النباتي للسنوات 2008-2020

التغير بين سنة 2008-2020		المساحة بالهكتار		الصنف
نسبة التغير (%)	فرق المساحة (بالهكتار)	2020	2008	
51.3	42342	124917	82576	غطاء غير نباتي
-27.9	-33031	85323	118354	غطاء نباتي قليل الكثافة
-36.4	-9087	15896	24983	غطاء نباتي متوسط الكثافة
-5.3	-224	3994	4218	غطاء نباتي كثيف

شكل (8) يوضح مساحات التغير في الغطاء النباتي



ومن خلال النتائج المتحصل عليها وجد أن الزيادة المؤثرة حدثت خلال الفترة من 2008 إلى 2020 بنسبة 51.3% في المناطق ذات الغطاء غير نباتي والتي تمثل مناطق رملية وعمرانية وأراضي فضاء وذلك ناتج عن تناقص في الأصناف القليلة والمتوسطة الكثافة بالإضافة إلى صنف الغطاء النباتي الكثيف التي تمثل الشجيرات والمناطق الغابية والمزارع المروية، وذلك ناتج عن التدخل البشري في قطع أشجار الغابات وعن سوء في إدارة استعمالات الأراضي بالمنطقة، الأمر الذي قد يعرض المنطقة إلى خطر التصحر.

## الخلاصة:

خلصت الدراسة إلى أنه يمكن الإستفادة الكبيرة من تتبع ومراقبة الغطاء النباتي باستخدام كل من تقنية الاستشعار عن بعد وبرنامج نظم المعلومات الجغرافية واستخلاص المؤشر النباتي NDVI في المناطق الجافة وشبه الجافة التي يكون فيها الغطاء النباتي ذا أهمية كبير في حماية الأراضي من ظاهرة التصحر، وقد أظهرت الدراسة تراجعاً للمساحات التي صنفت كغطاء نباتي كثيف وغطاء نباتي متوسط الكثافة وغطاء نباتي قليل الكثافة بمقدار 33031 هكتار و9087 هكتار و224 هكتار على التوالي خلال فترة 12 سنة من عام 2008 الي 2020، الامر الذي ترتب عليه زيادة في المساحات التي صنفت كغطاء غير نباتي بمقدار 42342 هكتار.

## التوصيات:

- استخدام تقنية الاستشعار عن بعد في مراقبة تدهور الأراضي الزراعية وكشف التغيرات في الغطاء النباتي واعتماد المؤشر النباتي NDVI لإستخلاص وتحديد مناطق التغير في الغطاء النباتي.
- وضع خطط لمعالجة نقصان الغطاء الخضري وحالة تدهور الأراضي الزراعية وحمايتها من التصحر.

## المراجع:

1. Lillesand, T. M., and R. W. Kiefer, 1987. Remote Sensing and Image Interpretation, 2nd Ed., John Wiley and Sons, New York, P 721.
2. ناجي (2017). الغطاء النباتي في شط الكوفة دراسة حالة باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد. الجامعة المستنصرية-مجلة كلية التربية، مجلد 1، ع 2. ص 343-358.
3. Jensen, P.L. and Huete, A.R., 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.
4. Shrestha, D.P. and Zink, J.A., 2001. Land Use Classification in Mountainous Area: Integration of Image Processing, Digital Elevation Data and Field Knowledge an Application in Nepal. ITC. Enschede. Netherlands, pp.1-14.
5. حسين، النجم. (2020). المعالجة الرقمية لتغير مساحات التغطية النباتية في قضاء الكوفة باستخدام ArcGIS مجلة الفنون والادب وعلوم الانسانيات والاجتماع، ع 58، ص 321-339.
6. Pettorelli, Ryan, The Normalized Difference Vegetation Index (NDVI), unforeseen successes in animal ecology Climate Research 46 (1) pp 15-27 (2011).
7. Billgilli, Satir, Muftuogu, Ozyavuz: A Simplified Method for the Determination and Monitoring of Green Areas in Urban Parks Using Multispectral Vegetation Indices. J Environ Prot Ecol, 15 (3), 1059 (2014)
8. الغرياني. (2016). توظيف التقنيات الجيومكانية لاستخدام مؤشر الاختلاف الخضري الطبيعي (NDVI) لتتبع التغير في الغطاء النباتي في منطقة كعام. المؤتمر والمعرض الدولي للتقنيات الجيومكانية - ليبيا، طرابلس، ليبيا.
9. الدليمي (2015). استخدام دليل الاختلاف الخضري الطبيعي (NDVI) وبعض المؤشرات النباتية لرصد التصحر والكتبان الرملية في بيجي/ العراق. مجلة العلوم الصرفة، ع 1، مج 20، ص 109-120.
10. Rouse, J.W., R.H. Haas, J.A. Schell and D.W. Deering. (1973) Monitoring vegetation systems in the Great Plains with ERTS. Third ERTS Symposium, NASA SP-351: pp: 309.