

استعمال مؤشر اختلاف الغطاء الخضري NDVI  
لدراسة الغطاء النباتي في قضاء تلعفر  
م. بشار فاروق عبد الكريم يوسفاني  
جامعة الموصل / كلية التربية الأساسية / قسم الجغرافية

شملت الدراسة استخدام عدد من المرئيات الفضائية لعامي (2010) و (2020) الملتقطة بواسطة راسم الخرائط الموضوعي (TM) (Thematic mapper) للقمر الصناعي (Land Sat 7) و (Land Sat 8) لتحديد مناطق الغطاء النباتي ضمن منطقة الدراسة، وقد استخدمت إحداثيات مختلفة للمرئية الفضائية لكون منطقة الدراسة شملت مسارات (Paths) وصفوف عدة (Rows). إذا استخدمت البيانات الفضائية الأنفة الذكر للتعرف على قيم دليل الاختلاف الخضري الطبيعي (NDVI) والانتشار المكاني للغطاء النباتي والتغيرات التي طرأت عليها من خلال تحليل المرئيات الفضائية (Landsat 7) و (Land Sat 8) التي تتكون من عدة أطيف كهرومغناطيسية والمتمثلة بالأشعة المرئية (Visible) والأشعة تحت الحمراء القريبة (Near Infrared) والأشعة تحت الحمراء المتوسطة (Middle Infrared)، كون الأطيف الأنفة الذكر تتكون من عدة قنوات طيفية وضمن أطوال موجيه متباينة، وقد وصلت الدراسة الى أن أعلى معدل للـ (NDVI) لسنة ٢٠١٠ بلغت (٠,٩٢٥٩) في حين بلغت في سنة ٢٠٢٠ (٠,٥٦٥٢)، وأن هذا التباين في قيم مؤشر الـ (NDVI) بين السنتين دليل واضح على تدهور وتقلص الغطاء النباتي في منطقة الدراسة .

الكلمات المفتاحية: دليل الغطاء الخضري، الغطاء النباتي، NDVI، قضاء تلعفر.

## Use of the vegetation cover index (NDVI) to study the vegetation cover in Tal Afar district

Lect. Bashar Farooq abdukkareem Yousfani

University of Mosul / College of Basic Education / Dept. of Geography

### Abstract:

The study included the use of a number of satellite images for the years (2010) and (2020) captured by the thematic mapper (TM) of the satellite (Land Sat 7) and (Land Sat 8) to determine the areas of vegetation within the study area. Different for satellite visual because the study area included paths and several rows. If you use the aforementioned satellite data to identify the values of the Natural Vegetative Variation Index (NDVI), the spatial spread of the vegetation cover, and the changes that occurred through the analysis of satellite visuals (Landsat 7) and (Land Sat 8), which consists of several electromagnetic spectra represented by visible rays. ) and near infrared (Near Infrared) and (Middle Infrared) radiation, since the aforementioned spectra consist of several spectral channels and within different wavelengths, and the study reached that the highest rate of (NDVI) for the year 2010 reached (0.9259) while it reached (0.4666) in the year 2020, and this discrepancy in the values of the (NDVI) index between the two years is clear evidence of the deterioration and shrinkage of the vegetation cover in the study area.

Keywords: vegetation index, vegetation cover, NDVI, Tal Afar district.

### مشكلة البحث

تكمن مشكلة البحث في التباين المكاني لمساحة الغطاء النباتي للفترة (٢٠١٠-٢٠٢٠) وانحساره على مناطق محدودة، بالرغم مما يتمتع به القضاء من مقومات تساعد على زيادة مساحة الغطاء

النباتي خاصة وجود نهر دجلة وبحيرة سد الموصل في الجزء الشرقي من المنطقة بالإضافة الى مشروع ري الجزيرة الا ان نسبة الزيادة في الغطاء النباتي طفيفة جداً

### هدف البحث

يهدف البحث الحالي الى تحديد مناطق الغطاء النباتي من خلال استخدام مؤشر اختلاف الغطاء الخضري NDVI لدراسة الغطاء النباتي في قضاء تلعفر للفترة (٢٠١٠-٢٠٢٠) باستخدام المرئيات الفضائية المأخوذة من القمر الصناعي (Land sat 7) و (Land sat 8) واستخراج مساحه كل صنف من اصناف الغطاء النباتي

### فرضية البحث

انطلق البحث من الفرضية التي مفادها بأن مؤشر اختلاف الغطاء الخضري NDVI فائدة كبيرة لمعرفة الغطاء النباتي وكثافته بالإضافة الى مناطق انتشاره في قضاء تلعفر.

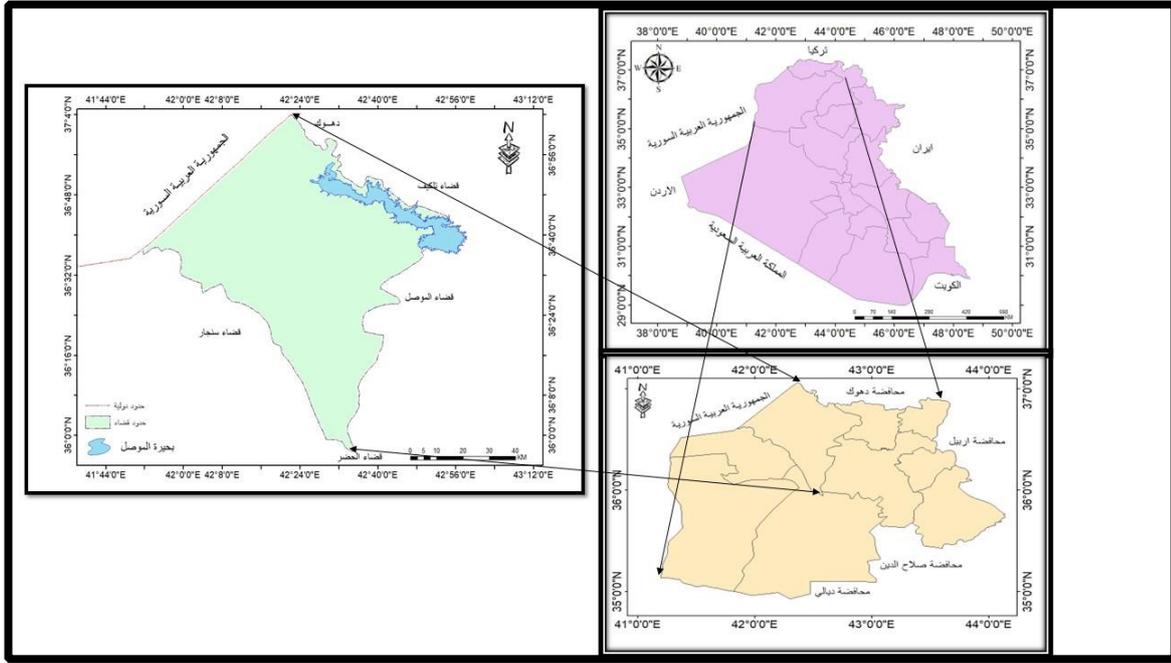
### منهج البحث

تم الاعتماد على المنهج الاستقرائي الذي يبدأ بالجزئيات وينتهي بالكليات والمنهج التحليلي. بالإضافة الى الاعتماد على تقنية نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في تمثيل وتحليل الخرائط منطقة الدراسة باستخدام برنامج (Arc GIS 10.8.2) و (ERDAS IMAGINE).

### حدود منطقة الدراسة:

يقع قضاء تلعفر في الجزء الشمالي الغربي من العراق ضمن الاجزاء الشمالية الغربية من محافظة نينوى ويبعد عنها (٦٥) كم<sup>(١)</sup>، يحده من الشمال الغربي الحدود العراقية السورية ومن الغرب قضاء سنجار اما من الجنوب فيحاده قضاء الحضر ومن الشرق قضاء الموصل ومن الشمال الشرقي قضاء تلكيف اما من جهة الشمال فتحاده محافظة دهوك. أما فلكيا تقع منطقة الدراسة بين دائرتي عرض (٠° ٣٦' - ٠° ٤٥' ٣٧' شمالا وخطي طول (٠° ٤٤' ٥٢' - ٠° ٤٢' ٣٠' شرقا. تبلغ مساحة منطقة الدراسة الكلية (٤٥٩٦) كم<sup>(٢)</sup> اي ما يعادل (١٨٣٨٤٠٠) دونم. لاحظ الخارطة رقم (١)

خارطة (١) الموقع الفلكي والجغرافي لمنطقة الدراسة



المصدر : اعتمادا على خارطة العراق الادارية وخارطة محافظة نينوى الادارية.

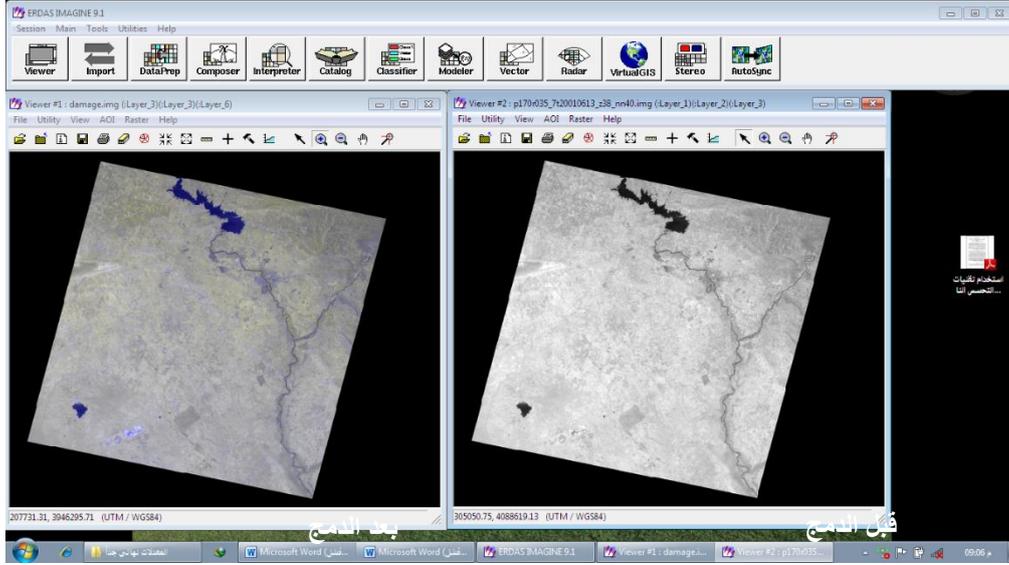
### اسلوب العمل ومنهجيته:

جرت المعالجة للمرئيات بعدة مراحل وهي كالآتي :

#### ١ - دمج الباندات

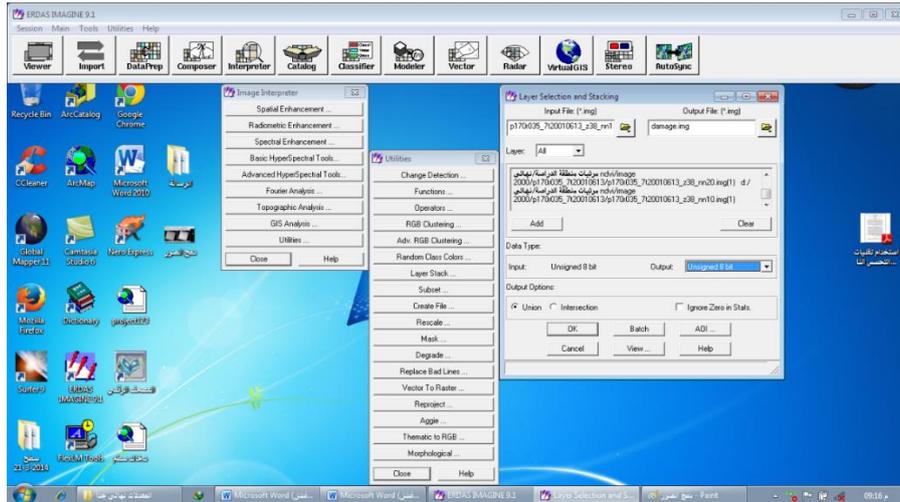
يعد دمج الباندات (Bands Merge) أحد التحسينات المكانية التي تهدف لزيادة التميز المكاني للمرئية الفضائية وبالتالي زيادة إمكانية التفسير البصري للمرئية ومشاهدة المظاهر الأرضية بشكل جيد من خلال تباين وتمييز استعمالات الأرض، ينظر الشكل (١) يوضح المرئية قبل و بعد دمج بانادات المرئية الفضائية.

شكل (١) المرئية الفضائية قبل و بعد دمج بانادات



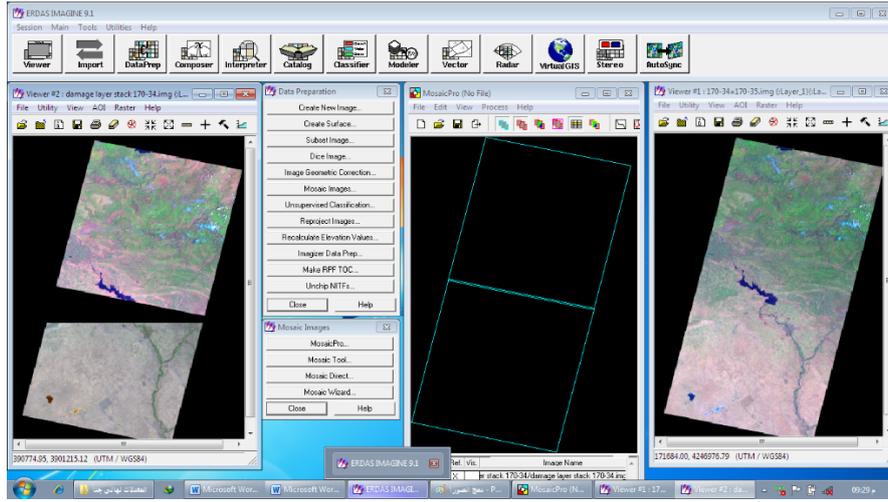
إذ تم إجراء المعالجات الرقمية للمريثيات ودمج البانندات باستخدام برنامج (ERDAS Imaging 9.2)، الشكل (2) يوضح دمج الحزم الطيفية للقمر الصناعي (Landsat7) و (Land Sat 8) واخراجها بحزمة طيفية واحدة واضحة المظاهر، وبعد إجراء عمليات الدمج لجميع مريثيات منطقة الدراسة تم عمل موزائيك (mosaic) للمريثيات المختارة لكل مناطق الدراسة، إذ تم دمج المريثيات الممتلئة لكل فترة زمنية مع بعضها البعض، لاحظ الشكل (3)، وبعد اكتمال عملية (mosaic) للمريثيات تم تحديد منطقة الدراسة واقتطاعها، وبعد الاقتطاع تم إجراء تحسين لوني أولي للمريثيات للنطاقات ٢، ٤، ٧ (RGB) لمريثيات Landsat7.

شكل (2) دمج الحزم الطيفية للقمر الصناعي (Landsat7)



شكل (3) عملية الموزائيك لمريثيات منطقة الدراسة

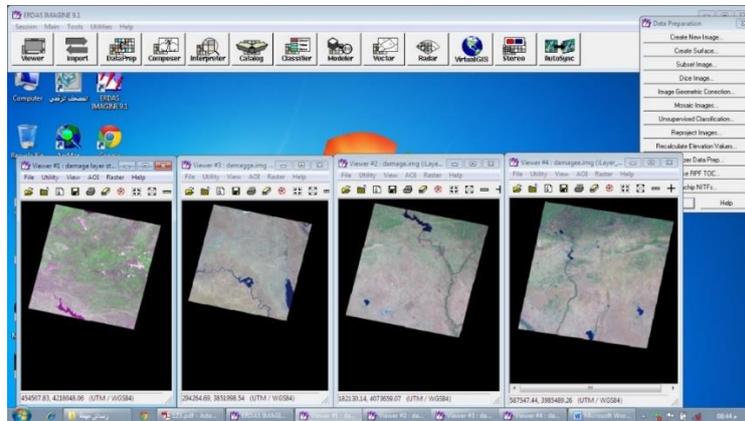
## استعمال مؤشر اختلاف الغطاء الخضري NDVI لدراسة الغطاء النباتي في قضاء تلعفر



### ٢ تصحيح المرئية (Image correction) :

أن المرئيات الفضائية الملتقطة عن طريق الاقمار الاصطناعية تكون مصححة احداثياً إلا ان وجود بعض المرئيات تتأثر بالأزاحة الناتجة عن تباين الارتفاع على سطح الارض والازاحة الناتجة عن ميل الطائرة اثناء عملية التصوير عن المحورين الاساسيين (Tilt Displacement) (٣) الهدف من تصحيح المرئية الحصول على بيانات دقيقة تمثل مواقع فعلية أو حقيقية لتمثيل الغطاء الأرضي (Land Cover) لمنطقة الدراسة، إذ أعتد التصحيح الهندسي (Geometric Correction) للمرئية الفضائية المستخدمة في البحث لجعلها موحدة هندسياً مع الخرائط الأخرى لمنطقة الدراسة، إذ طبقت عملية إعادة التسقيط وفق نظام المسقط العالمي للعراق (WGS 84 UTM Zone 38N) للمدتين (2010) و (2020) وللمسارات (Paths) والصفوف (Rows) المشمولة بالدراسة، ينظر الشكل (4) يوضح مرئيات منطقة الدراسة مصححة الإحداثيات.

### شكل (4) مرئيات منطقة الدراسة مصححة الاحداثيات



### ٣ تحسين المرئيات الفضائية (Image Enhancement) :

يهدف تحسين مرئية منطقة الدراسة الى الحصول على تفسير أكثر ملائمة وزيادة كمية المعلومات والفوارق البصرية بين المعالم الأرضية من المرئية الأصلية لتطبيق معين، كالتحسين الطيفي (Spectral Enhancement) الذي يهدف لإزالة مشكلة الارتباط بين القنوات الطيفية، وبالتالي إعادة ترتيب القنوات بحيث تحمل كل قناة معطيات تفسيرية مختلفة تساعد المفسر في تفسير المزيد من المعطيات<sup>(٤)</sup>، وبالتالي وضوح الظواهر الجغرافية بشكل كبير، أما التحسينات المكانية (Spectral Spatial) والتي طبقت في البحث تم من خلالها دمج القنوات الطيفية لغرض الحصول على مرئية فضائية متعددة القنوات تساعد في التفسير البصري للمظاهر الأرضية.

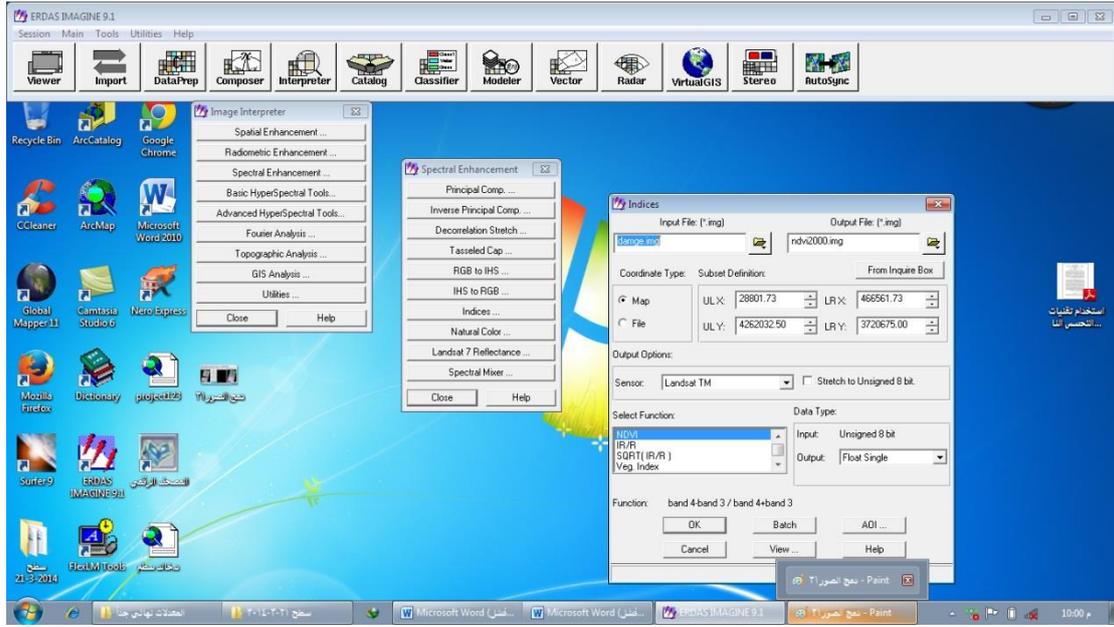
#### ٤ التفسير البصري للمرئيات الفضائية :

يعرف التفسير البصري للمرئيات كفن لفحص المرئيات الفضائية لغرض معرفة الظواهر الأرضية التي تظهر على المرئية، إذ تعتمد عملية التفسير البصري للمرئية الفضائية منها: الملاحظة عن وجود مظهر يختلف عن المظاهر الأخرى، وإدراك عن وجود ذلك المظهر، وإثبات نوع التحليل ومقدار دقة التفاصيل والدراسات السابقة والزيارات الحقلية للمنطقة<sup>(5)</sup>، وخبرة المفسر ومعرفته بالمنطقة وبعد اكتساب الخبرة الكافية، يستطيع مفسر المرئية الفضائية بناء قدرة عقلية تغطي كل أنواع الظواهر، مما يتيح له فرصة تميز الظواهر بسرعة كبيرة<sup>(6)</sup>، إذ عرضت المرئية الفضائية لمنطقة الدراسة للعديد من الخبراء المختصين في مجال الاستشعار عن بعد والمهندسين والفلاحين والمهتمين في دراسة ظاهرة التصحر، وذلك لتجميع الآراء ومن ثم الحصول على المعلومات والبيانات الدقيقة ذات الصلة بموضوع البحث.

بعد أن تم إجراء عمليات المعالجة للمرئيات الفضائية لمنطقة الدراسة، أسفرت نتائج المعالجة الى استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد في حساب قيم مؤشرات الغطاء النباتي لمنطقة الدراسة ومراقبة تدهور الغطاء النباتي للمدة (2010-2020) باستخدام دليل الاختلاف الخضري الطبيعي (NDVI) ضمن برنامج (ERDAS Imaging 9.2)، ينظر الشكل (5) يوضح نافذة مؤشر الاختلاف الخضري الطبيعي (NDVI) في برنامج (ERDAS Imaging 9.2)، إذ أشارت كثير من الدراسات والأبحاث الحديثة في العالم الى إمكانية استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد في تقييم حالات التدهور في الغطاء النباتي اعتماداً على دليل الاختلاف الخضري الطبيعي (NDVI)<sup>(7)</sup>.

شكل (5) نافذة استخراج الـ (NDVI) في برنامج (ERDAS Imaging 9,2)

## استعمال مؤشر اختلاف الغطاء الخضري NDVI لدراسة الغطاء النباتي في قضاء تلعفر



### ٥ مؤشر الاختلاف الخضري الطبيعي (NDVI) :

يعد أدق أساليب المعالجة الرقمية للمريئات الفضائية في أبراز الغطاء النباتي الطبيعي، وتم تطبيق المؤشر على المريئات (Landsat7) و (Land Sat 8) وعلى جميع النطاقات الطيفية وذلك لتحديد أراضٍ انتشار الغطاء النباتي الطبيعي<sup>(8)</sup>، اقترح مؤشر الاختلاف الخضري الطبيعي من قبل (Rouse 1974) ويعد (NDVI) اختصاراً لـ (The Normalized Difference Vegetation Index) واعتبره المؤشر الأكثر شيوعاً للقياس وتتراوح قيمه ما بين (١ - ١) بوصفها القيمة التقريبية للغطاء النباتي<sup>(9)</sup>، وان قيم المؤشر تزداد بزيادة كثافة الغطاء النباتي، فكلما كان الغطاء النباتي كثيفاً كلما كانت قيم مؤشر الاختلاف الخضري الطبيعي عالية وتقترب من (١)، وعلى العكس من ذلك تماماً فكلما انخفضت كثافة الغطاء النباتي كلما انخفضت معها قيمة المؤشر والتي تقترب من (-١)، وتبنى مراقبة الغطاء النباتي على أساس العلاقة بين الأشعة تحت الحمراء القريبة والأشعة الحمراء المرئية، إذ أن الحزمة الثالثة تمثل الأشعة الحمراء بطول موجة ضوئية تتراوح بين (٠,٦٩ - ٠,٦٣) ميكرومتر التي من خلالها التميز بين المناطق الجافة والمناطق الخضراء، أما الحزمة الرابعة فتتمثل الأشعة تحت الحمراء القريبة بطول موجة ضوئية تتراوح بين (٠,٩٠ - ٠,٧٦) ميكرومتر<sup>(9)</sup>، التي من خلالها رصد كثافة وتوزيع الغطاء النباتي كما يمكن من خلالها التميز بين النباتات والتربة والمياه، ولتحديد مناطق الغطاء النباتي في منطقة الدراسة باتباع المعادلة الآتية<sup>(10)</sup>:

الأشعة تحت الحمراء القريبة (NIR) - الأشعة الحمراء (IR)

قيمة مؤشر الاختلاف الخضري الطبيعي =

الأشعة تحت الحمراء القريبة (NIR) + الأشعة الحمراء (IR)

يرتبط مؤشر الاختلاف الخضري الطبيعي (NDVI) بنسبة التمثيل الضوئي وامتصاص الأشعة وانعكاسها حسب نسبة (الكلوروفيل) الموجود في الأوراق الخضراء، أن دليل (NDVI) ساعد في وصف التوزيع المكاني للنباتات في منطقة الدراسة، فعند عرض الخرائط المنتجة باستخدام برنامج (ERDASImaging9,2) تظهر باللون الرمادي، إذ تظهر المناطق الخضراء باللون الأبيض دليل على احتواءها كمية كبيرة من (Chlorophyl) وكلما قل (Chlorophyl) ازدادت قتامة الوحدات الصورية، إذ تمثل الوحدات الصورية التامة السواد مناطق معدومة الغطاء النباتي. وتم تصنيف قيم الـ (NDVI) باستخدام برنامج (Arc GIS 10.8.2) الى أربعة أصناف الغطاء النباتي<sup>(11)</sup> لسنة (2010) و (2020)، وكالاتي :

١- غطاء نباتي كثيف.

٢- غطاء نباتي متوسط.

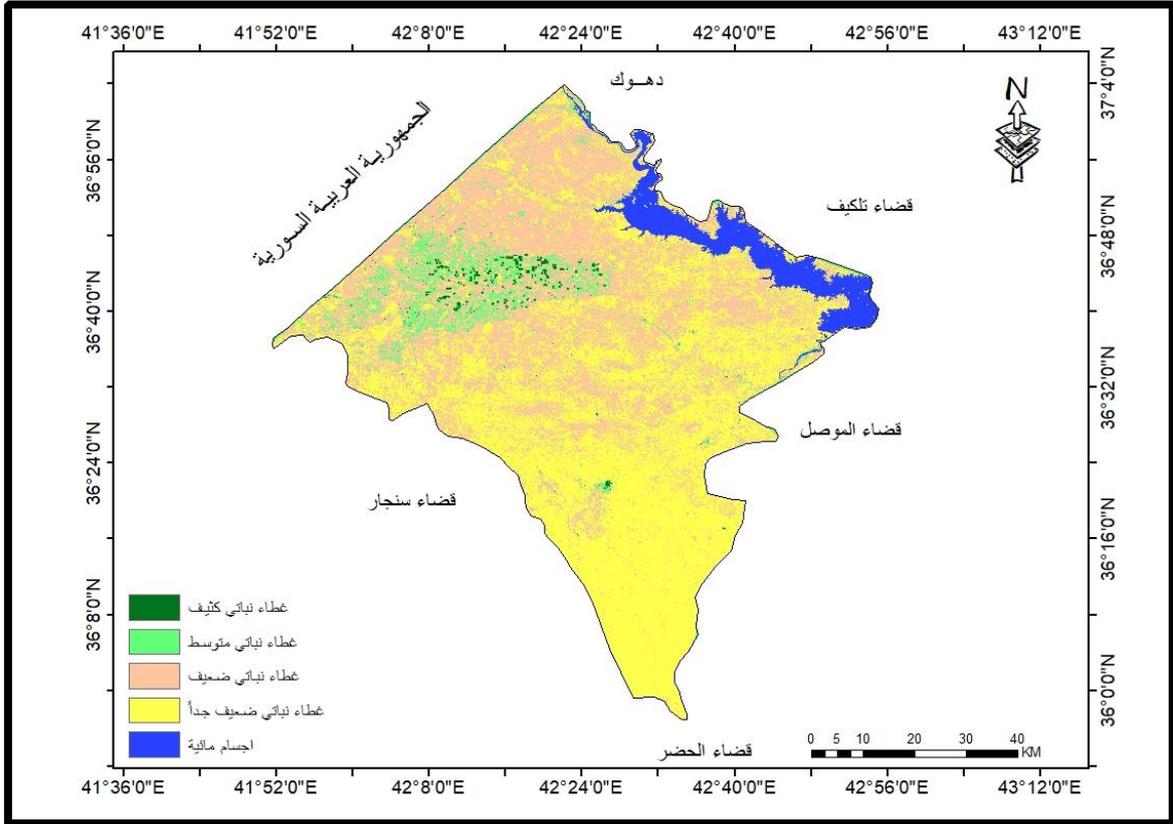
٣- غطاء نباتي ضعيف.

٤- غطاء نباتي ضعيف جداً.

من خلال الخريطة (2) و (3) التوزيع المكاني للغطاء النباتي في منطقة الدراسة بحسب معادلة الـ (NDVI)، تبين بأن هناك تبايناً في الغطاء النباتي بين المديتين (2010-2020)، إذا تقلصت مساحات واسعة من الأراضي الخضراء ضمن منطقة الدراسة، وهذا خير دليل على حالة التدهور في الغطاء النباتي لأغلب أراضٍ منطقة الدراسة، من خلال الخريطة (2) من اصناف الغطاء النباتي بحسب مؤشر (NDVI) لسنة 2010، لوحظ بأن مساحة المناطق ذات الغطاء النباتي الكثيف بلغت (٢٨.١٠) كم<sup>٢</sup> والتي كانت قيم مؤشر الـ (NDVI) تتراوح بين (٠,٩٤٥٩ - ٠,٠٧٢٤) وانتشرت هذه المناطق ضمن مشروع ري الجزيرة الشمالي وبعض المواقع من ضمن الجزء الشمالي من منطقة الدراسة، اما بالنسبة للمناطق ذات الغطاء النباتي المتوسط بلغت مساحتها (٢٨٦.٢٧) كم<sup>٢</sup> والتي كانت قيمها تتراوح بين (٠,٠٠٤٦٧ - ٠,٠٧٢)، وتوزعت هذه المناطق كما واضح في الخريطة (٢) ضمن مشروع ري الجزيرة الشمالي واطراف من الجزء الغربي بالاضافة الى اسفل الطيات المنتشرة ضمن منطقة الدراسة، في حين بلغت مساحة المناطق ذات الغطاء النباتي الضعيف (١٨٦٥.٧٢) كم<sup>٢</sup> وتراوحت قيمه بين (٠,٢٣٢٣ - ٠,٠٤٦٨) وتوزعت بشكل مبعثر وقليل ضمن أجزاء منطقة الدراسة، في حين بلغت مساحة المناطق ذات الغطاء النباتي الضعيف جداً (٢٢٩٤.٢٢) كم<sup>٢</sup> وتراوحت قيم الـ (NDVI) بين (٠,٢٣٢٣ - ٠,٧٨٠٨) والتي تعد أراضٍ مستثمرة لأغراض غير زراعية أو جرداء، ينظر الشكل (٦) قيم مؤشر الاختلاف الخضري الطبيعي (NDVI) لعام ٢٠١٠ .

خريطة (٢) اصناف الغطاء النباتي حسب مؤشر (NDVI) لسنة ٢٠١٠

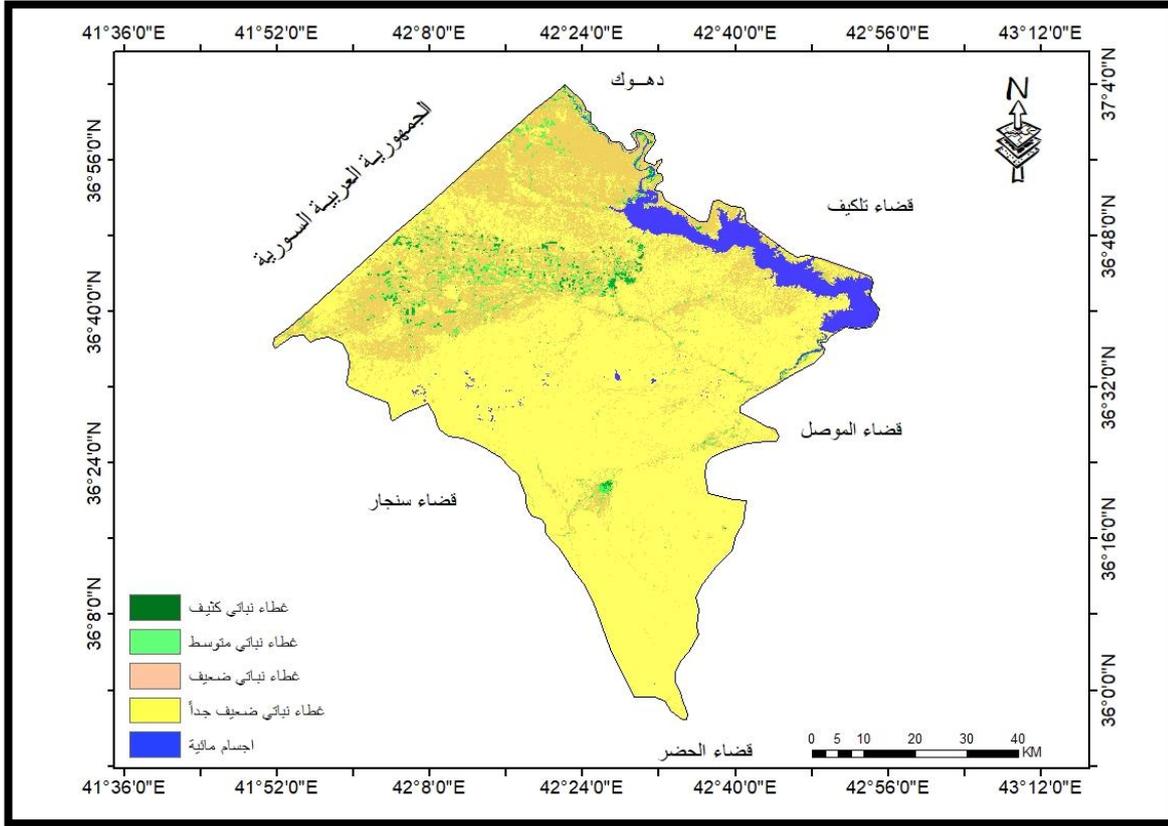
## استعمال مؤشر اختلاف الغطاء الخضري NDVI لدراسة الغطاء النباتي في قضاء تلعفر



المصدر من عمل الباحث اعتماداً على معطيات برنامج Erdas Imaging 9.2

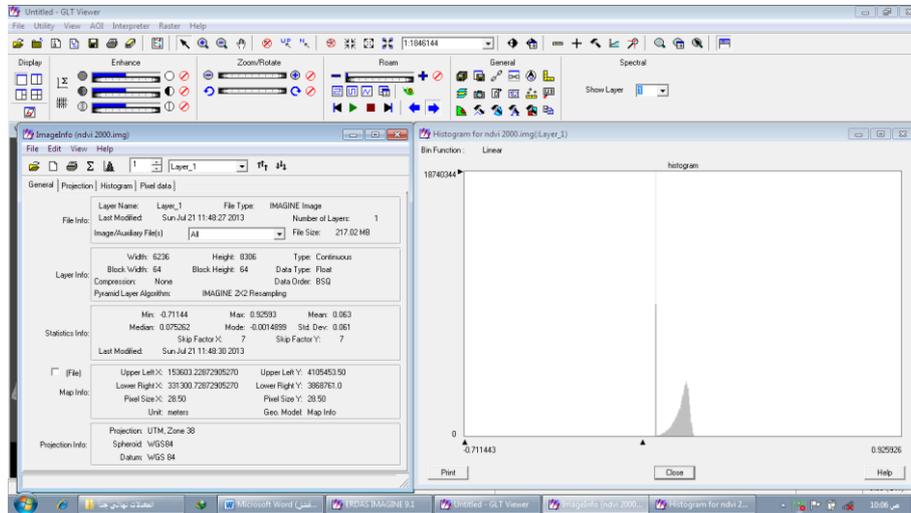
أما بالنسبة للخريطة (3) عن اصناف الغطاء النباتي بحسب مؤشر (NDVI) لسنة 2020، لوحظ بأن هنالك زيادة طفيفة في مساحة الغطاء النباتي عما كان في سنة 2010، إذ بلغت مساحة المناطق ذات الغطاء النباتي الكثيف (39,93) كم<sup>2</sup> وتراوحت قيم الـ(NDVI) بين (0,0071 - 0,0652) وتركزت في الجزء الشمالي الغربي من منطقة الدراسة ضمن المناطق الممتدة حول مشروع ري الجزيرة، في حين بلغت مساحة المناطق ذات الغطاء النباتي المتوسط (94,98) كم<sup>2</sup> وتراوحت قيمها (0,00714 - 0,685)، انتشرت هذه الأغطية النباتية ضمن هذه القيم بشكل في الجزء الشمالي ومشروع ري الجزيرة الشمالي وأقصى شمال منطقة الدراسة، أما بالنسبة لمناطق ذات الغطاء النباتي الضعيف بلغت مساحتها (1216,13) كم<sup>2</sup> تراوحت قيمها بين (0,2435 - 0,6407)، ينظر الشكل (7) قيم مؤشر الاختلاف الخضري الطبيعي (NDVI) لسنة 2010.

خريطة (3) اصناف الغطاء النباتي حسب مؤشر (NDVI) لسنة 2020



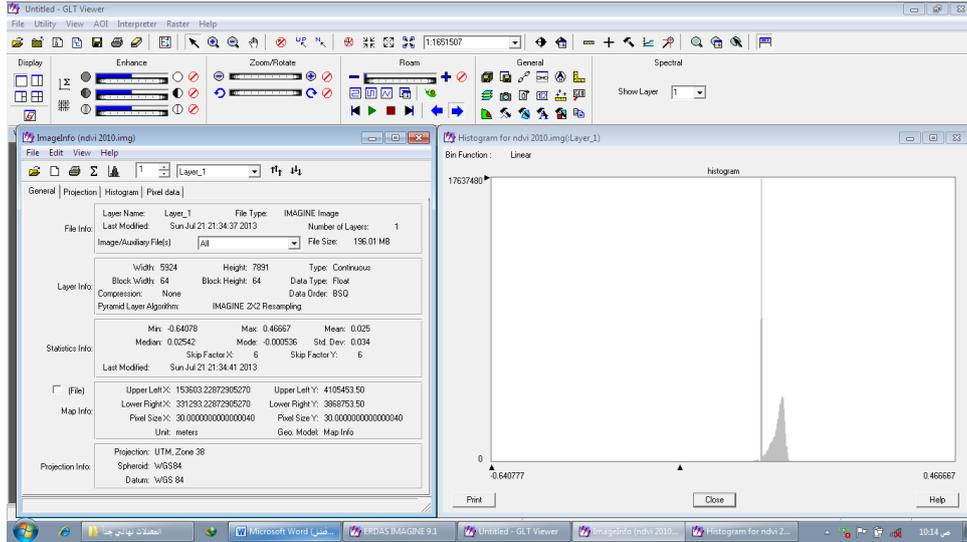
المصدر من عمل الباحث اعتمادا على معطيات برنامج Erdas Imaging 9.2

شكل (٦) قيم مؤشر الاختلاف الخضري الطبيعي (NDVI) لسنة ٢٠٠٠



شكل (٧) قيم مؤشر الاختلاف الخضري الطبيعي (NDVI) لسنة ٢٠١٠

## استعمال مؤشر اختلاف الغطاء الخضري NDVI لدراسة الغطاء النباتي في قضاء تلعفر



جدول ١ أصناف الغطاء النباتي في منطقة الدراسة للمدة (٢٠١٠ \_ ٢٠٢٠) ومساحة كل صنف (كم<sup>٢</sup>).

الصنف	درجة التدهور	الرؤية الفضائية	المساحة (كم <sup>٢</sup> )
١	غطاء نباتي كثيف	٢٠١٠ ٢٠٢٠	٢٨,١
٢	غطاء نباتي متوسط		٢٨٦,٢٧
٣	غطاء نباتي ضعيف		١٨٦٥,٧٢
٤	غطاء نباتي ضعيف		٢٢٩٤,٢٢
٥	اجسام مائية		٢٨٩,٥
١	غطاء نباتي كثيف	٢٠٢٠ ٢٠٢٠	٣٩,٩٣
٢	غطاء نباتي متوسط		٩٤,٩٨
٣	غطاء نباتي ضعيف		١٢١٦,١٣
٤	غطاء نباتي ضعيف		٣١٧٤,٩٨
٥	اجسام مائية		٢٣٤,٩

المصدر : اعتمادا على الخريطة (٢ و ٣)

يلاحظ من الجدول (١) الفرق بين مساحة كل صنف من أصناف الـ (NDVI) ضمن المدة المدروسة، إذ بلغ الفرق بين كل صنف من اصناف الغطاء النباتي بين المديتين (٢٠١٠ \_ ٢٠٢٠) (١١,٣٨ ، ١٩١.٢٩ ، ٦٤٩.٥٩ ، ٨٨٠.٧٦ ، ٥٤.٦) كم<sup>٢</sup> لأصناف الغطاء النباتي (الكثيف، المتوسط، الضعيف، الضعيف جداً، المسطحات المائية) وعلى التوالي، ومن خلال ملاحظة الخريطين (٢) و (٣) أن المناطق الواقعة في الجزء الشمالي من منطقة الدراسة كانت التغطية النباتية جيدة سواء كانت هذه المناطق زراعية أم غطاء نباتي طبيعي، في حين الأراضي الواقعة

في الجزء الجنوبي من منطقة الدراسة ذات غطاء نباتي ضعيف وذو انتشار مبعثر وقليل، مما يدل أن منطقة الدراسة تشهد تفاقم بتقلص الغطاء النباتي بشكل ملفت للنظر، وتحولت معظم الأراضي وخاصة الرعوية الى اراضٍ ذات تغطية نباتية ضعيفة وتعاني من التدهور بشكل كبير وذلك يرجع إلى جملة من العوامل المدمرة والتي أدت إلى تحطيم الغطاء النباتي وتفكك الترب وتدهورها ولعل أهم هذه الأسباب، هي عمليات الرعي المبكر والتي قضت على معظم النباتات الرعوية المستساغة، فضلاً عن تدهور الترب وتصحرها بسبب التغيرات المناخية الحاصلة التي أدت إلى تدهور صفات الترب المورفولوجية والفيزيائية والكيميائية والتي لها الدور المباشر في إمداد النبات بالعناصر الغذائية وتحقيق مستوى خصوبة جيدة، ولعل أهم الأسباب الأخرى التي تساعد على تفاقم المشكلة وتعاضمها هو عنصر المناخ التي عانت المنطقة وبشكل كبير من الظروف المناخية القاسية من ندرة الأمطار وارتفاع معدلات الحرارة، من خلال التفسير البصري وقيم الـ (NDVI) للمرئية الفضائية (٢٠١٠) كانت كثافة الغطاء النباتي عالية نسبياً وعلى وجه الخصوص في الجزء الشمالي من منطقة الدراسة والتي تقع ضمن المناطق المضمونة الأمطار بحسب التصنيف البيئي، إلا أن لسنوات الجفاف التي مرت بها منطقة الدراسة (١٩٩٧ - ١٩٩٨ - ١٩٩٩) بالتزامن مع ارتفاع درجات الحرارة وانخفاض الرطوبة النسبية وارتفاع قيم التبخر خلال الفصل الجاف، وهذه المعطيات تدل أن للمناخ دور في تفاقم تدهور الغطاء النباتي في منطقة الدراسة، كما أن معظم الأراضي ضمن منطقة الدراسة تكون ذات غطاء نباتي ضعيف ويرجع سبب ذلك الى اتباع الرعي الجائر المبكر التي قضت على النباتات الرعوية المستساغة ونمو نباتات غير مستساغة.

#### الاستنتاجات:

- ١- عدم وجود تجانس وتطابق بين مساحة الغطاء الخضري الموجود في قضاء تلعفر المساحة الكلية 4596 كم<sup>٢</sup> اذ ان اغلب هذه المساحات ذات غطاء نباتي ضعيف وغطاء نباتي ضعيف جداً
- ٢- كشفت الدراسة عن امكانية استخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في دراسة وتحليل الغطاء النباتي من خلال ادوات التحليل المكاني.
- ٣- وصلت الدراسة الى أن أعلى معدل للـ (NDVI) لسنة ٢٠١٠ بلغت (٠,٩٢٥٩) في حين بلغت في سنة ٢٠٢٠ (٠,٥٦٥٢)، وأن هذا التباين في قيم مؤشر الـ (NDVI) بين السنتين دليل واضح على تدهور الغطاء النباتي في قضاء تلعفر.

المصادر:

## استعمال مؤشر اختلاف الغطاء الخضري NDVI لدراسة الغطاء النباتي في قضاء تلعفر

- ١- جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات، بغداد، بيانات غير منشورة، ١٩٨٥.
- ٢- تم استخراج المساحة من خلال برنامج ArcGIS 10.8.2.
- ٣- خضر العبادي، دليل قراء الخرائط والصور الجوية، الدار العلمية الدولية للنشر والتوزيع، عمان - الأردن، ط١، ٢٠٠٢، ص١٥٦.
- ٤- عبد الله بن سعد المديهي، تقييم التدهور في بعض الترب الزراعية المروية (المظاهر والمسببات) بالمملكة العربية السعودية، المملكة العربية السعودية، الادارة العامة لادارة المنح، الجزء الثاني، ٢٠٠٨ ص ١١٣.
- 5- Thomas M.Lillesand. Ralph W.Kiefer , Remote sensing and Image interpretation. 4th. Ed. John wiley & sons , Inc , USA ; 2000 , p488.
- ٦- خضر العبادي، دليل قراء الخرائط والصور الجوية، الدار العلمية الدولية للنشر والتوزيع، عمان - الأردن، ط١، ٢٠٠٢، ص١٨٠.
- ٧- جاسم خلف شلال، استخدام دليل الاختلاف الخضري الطبيعي (NDVI) في تحديد وتقييم حالة التدهور للغطاء النباتي في منطقة جبل سنجار محافظة نينوى، المجلة العراقية لعلوم الارض، المجلد ٧، العدد ٢، ٢٠٠٧، ص١.
- 8- Ayad Mohammad fadhil , Drought mapping using Geoinformation technology for some sites in the Iraqi Kurdistan region , publisher Taylor & francis , London , 2011 , p239.
- 9- Kurdistan Mohammed Hussein / Agricultural Lands monitoring using Remote Sensing and GIS Techniques for some sites in Erbil Gover norate , the Iraq Kurdistan Region Thesis Submitted to the council of the collage of Agriculture university of Salahaddin , Erbil , 2012 , p71.
- 10- Liao , M.L. Liu , P. zhu , J. yang , The Data set of 1 Km Resoulution Monthly NDVI in china , 1999.
- 11- CUI , L., Research on monitoring the changes of desertification based on Remote sensing , 2008.