African Journal of Advanced Studies in Humanities and Social Sciences (AJASHSS)
المجلة الإفريقية للدراسات المتقدمة في العلوم الإنسانية والاجتماعية
Online-ISSN: 2957-5907
Volume 2, Issue 1, January-March 2023, Page No: 1-15
Website: https://aaasjournals.com/index.php/ajashss/index

كشف التغيرات الموسمية للغطاء النباتي في منطقة بني وليد باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية

الحسين محمد المختار الغريب*
طالب دراسات عليا، قسم الجغرافيا، الأكاديمية الليبية فرع بني وليد، بني وليد، ليبيا

Detection of Seasonal Changes of Vegetation Cover in Bani Walid Region Using Remote Sensing Technology and Geographic Information Systems GIS

Alhussin Mohamed Alghareb*
Postgraduate Student, Department of Geography, Libyan Academy, Bani Walid Branch, Bani Walid, Libya

*Corresponding author	hasamg245@gmail.com	*المؤلف المراسل
تاريخ النشر: 2023-01-02	**تاريخ القبول:** 2022-12-27	**تاريخ الاستلام:** 2022-12-01

الملخص
يهدف البحث الحالي عن كشف مقدار التغير في أنماط الغطاء النباتي خلال الموسميين الشتوي والصيفي لعام 2022 واكتشاف اتجاهات هذا التغير (زيادة أو نقصان) من خلال الاستفادة من تكامل تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في تحليل المرئيات الفضائية التي يزودها القمر الصناعي (*Aqua*) وحساب مؤشر الغطاء النباتي (*NDVI*) ورسم الخرائط التي تكشف التغير في مساحات الغطاء النباتي في منطقة الدراسة لكل موسم واستخراج نسبة التغير لمعرفة اتجاه التغير، وتحقيقاً لهداف البحث استخدم الباحث المنهج الوصفي الذي يستند إلى الدراسات النظرية التي دراسات الموضوع نفسه، والمنهج التحليلي السببي المقارن، للمقارنة بين مرئيتين فضائيتين أحداهما التقطت في بتأريخ (2022/3/12) والأخرى بتأريخ (2022/8/9)، وبتحليل هاتين الصورتين ومقارنتهما تم التعرف على حجم التغيّر الذي تعرض له الغطاء النباتي بالمنطقة، حيث أشارت النتائج إلى وجود تغير ملحوظ في مساحة الغطاء النباتي خلال فترة الدراسة بلغت في الموسم الشتوي 2,043,937 هكتارا ثم تناقصت في الموسم الصيفي حيث وصلت إلى 2,033,298 هكتار ولعل السبب عائد بشكل أساسي للتغيرات الطبيعية المتمثلة في موجات الجفاف المتكررة إلى جانب الضغوط البشرية المساندة، وقد أسهما البحث في توليد قاعدة بيانات معلوماتية وخرائطية عن حالة ومساحة الغطاء النباتي في منطقة الدراسة.

الكلمات المفتاحية: المرئيات الفضائية، مؤشر التغطية النباتية (*NDVI*) مستشعر (*MODIS Q1*)، فئات الغطاء النباتي.

Aabstract
This research aims to detect the amount of change in vegetation patterns during the winter and summer musicians of 2022 and to detect the trends of this change

(Increase or decrease) by leveraging the integration of remote sensing and GIS technologies in satellite space visibility analysis (Aqua) calculating the vegetation index (NDVI) and mapping that reveals the change in vegetation areas in the study area for each season and extracting the rate of change to see the direction of change, To achieve the research objectives, the researcher used the curriculum Descriptive based on theoretical studies that Studies of the same topic, and comparative causal analytical approach, for comparison of two space visuals One of them was taken in the date (12/3/2022) The other was dated (2022/8/9), and by analysing and comparing these images, the magnitude of the change in the region's vegetation was identified. Results indicated a marked change in space Vegetation during the study period reached 2,043,937 hectares in the winter season and then decreased in the summer season reaching 2,033,298 hectares the cause may be mainly due to natural changes in frequent droughts coupled with supportive human pressures. The research contributed to the generation of an information database Maps on the status and area of vegetation in the study area.

Keywords: Space Visuals, Plant Coverage Index (NDVI) Sensor (MODIS Q1), Vegetation categories.

مقدمة:

تعد نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد من التقنيات الجغرافية الحديثة المعاصرة التي استعملت في مسح وتصنيف الغطاء النباتي بغية التعرف على توزيعه الجغرافي وخصائصه، فهي تعد مصدر مهم للبيانات توفر المعلومات بكفاءة وفاعلية تعجز الطرق التقليدية عن توفيرها، وذلك من خلال سجلات مرئية للخصائص المكانية للمنطقة التي تغطيها الصورة خلال الفترة الزمنية التي التقطت فيها، وهذا الخاصية جعلت استخدام صور الاستشعار عن بعد واسعة الانتشار في البحث الجغرافي، لأنها تمكن من دراسة الظواهر الجغرافية من حيث مراقبتها وتتبع تطورها والتغيرات التي تطرأ عليها، نموها أو تراجعها واتجاهات ومعدلات هذا النمو والتراجع، وإعداد خرائط دقيقة تبين توزيعها والعلاقات المكانية بينها حتى في الأجزاء النائية أو التي يصعب الوصول إليها،

ويأتي هذا البحث كأسلوب خرائطي تطبيقي حول كيفية الاستفادة من التقنيات الجغرافية الحديثة في تطبيق طرائق التحليل المكاني لمعطيات الاستشعار عن بعد، بالاعتماد على قيم الانعكاسية الطيفية، لاثنين أو أكثر من النطاقات الطيفية، وغالباً ما يكونان نطاقي الأشعة الحمراء Red وتحت الحمراء القريبة NlR حيث يكون الاختلاف بينهما مؤشراً قوياً لكمية الكتلة الحيوية الخضراء، والتمثيل الضوئي النشط حيث أن المادة الخضراء في النباتات تعكس نحو 20 %من طيف الالوان الطبيعية (RGB) وقد تم استغلال هذه الميزة الموجودة في النباتات لمراقبة تطورات النباتات من حيث كثافتها والمساحات التي تغطيها و اتجاهاتها من سنة إلى أخرى، من خلال تطبيق أسلوب رصد التغير للفترتين الزمنيتين تمثل الفترة الأولى في الموسم الشتوي والفترة الثانية في الموسم الصيفي، وحساب مؤشر الغطاء النباتي (NDVI) لتحديد التغييرات في الغطاء النباتي من خلال التغيير في الخريطة المنتجة، نسبة لنمو نباتات جديدة والتغيرات في مساحة المناطق الخالية.

مشكلة البحث:

تعبر مشكلة البحث في عرضها بالمساهمة في كشف التغير في الغطاء النباتي بين الموسميين وكشف مقدار هذا التغير سواء كان إيجابيًا أو سلبياً بالاعتماد علي المرئيات الفضائية لمنطقة الدراسة لسنة (2022م)، ونظراً لاتساع مساحة المنطقة وصعبة التنقل بين أجزائها المختلفة والتي تتطلب جهداً كبيراً ووقتاً طويلاً وذلك عندما يتم إجرائها بالطرق التقليدية المتمثلة في (طريقة المربعات و طريقة القطاعات) إضافة التكلفة

المادية لتلك الطرق، ورغم الجهود المضنية والشاقة المتمثلة في تلك الطرق إلا أنها وقفت عاجزة عن كشف التغير في مساحة الغطاء النباتي وتوزيعها وتشوبها الكثير من الأخطاء في عمليات التحليل وعدم الدقة في النتائج، لذلك كان لا بد من تلافي تلك الإشكالية باللجوء إلى وسائل تقنية آلية المتمثلة تقنية الاستشعار عن بعد وأنظمة المعلومات الجغرافية هي الوسائل الفعالة والدقيقة للتعبير عن هذه التغير ، لذلك اختزلت مشكلة البحث بالسؤال الآتي:

هل يمكن لتقانات الجغرافية الحديثة المتمثلة بمعطيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية من كشف التغير المكاني والزماني في مواضيع الغطاء النباتي بين موسمين في منطقة الدراسة؟

أهمية البحث

تتجسد أهمية البحث في اعتماد اسلوب تقني في كشف التغير المكاني والزماني للغطاء النباتي باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد ذات الكفاءة العالية في رصد تغيرات الغطاء النباتي للموسمين الشتوي والصيفي وحساب مساحاته ومواضعه، وإنتاج الخرائط التي توضح الغطاء النباتي خلال فترة الدراسة والتغير الحاصل فيه.

فرضية البحث

يفترض البحث أن لمعطيات الاستشعار عن بعد وبرمجيات نظم المعلومات الجغرافية إمكانية عالية في إنتاج خرائط تتحدد التوزيع المكاني والزماني لتغيرات الغطاء النباتي في منطقة الدراسة.

أهداف البحث

يهدف البحث إلى معرفة تأثير التغيرات الموسمية للغطاء النباتي (الطبيعي والمزروع) بين موسمين (الشتوي والصيفي) من خلال توظيف المعالجة الآلية للمرئيات الفضائية باستخدام مؤشر التغير الطبيعي للنباتات الخضراء (NDVI).

مجالات البحث

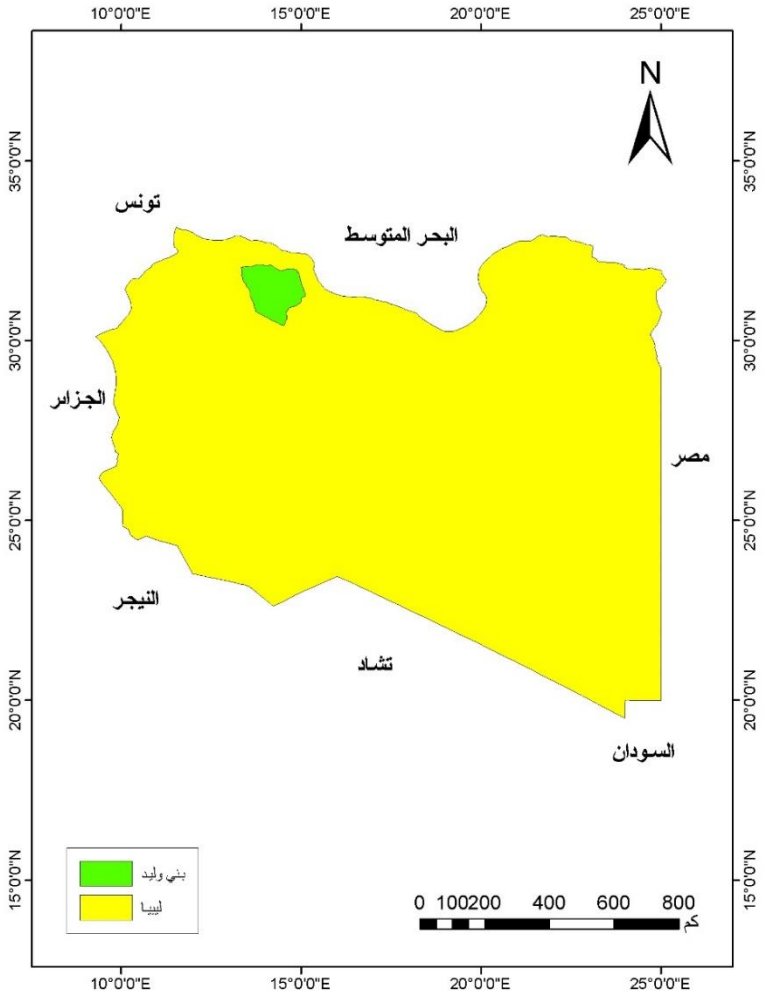
المجال المكاني: تقع منطقة الدراسة (بني وليد) في الجزء الشمالي الغربي من ليبيا ضمن الجزء الجنوبي من إقليم طرابلس تمتد على مساحة 19.710 كم، إذ تحدها من الشمال ترهونة وزليتن ومن الغرب غريان ونسمة من الشرق سرت ومن الجنوب الشويرف والجفرة أما من الشمال الشرقي فتحدها مصراتة، وتمتد منطقة الدراسة فلكياً بين خطي طول (20' 13º - 15' 15º) شرقاً وبين دائرتي عرض (40' 30º - 10' 32º) شمالًا، (الخريطة رقم (1)، (الأطلس الوطني للجماهيرية، 1978م، ص 26).

المجال الزمني: يتمثل في متابعة مشكلة الدراسة خلال فترة تغطي الموسم الصيفي والشتوي لعام (2022م) من المرئيات الفضائية، لغرض الاستدلال منها في تتبع تغير أنماط الغطاء النباتي بين الموسميين.

منهجية البحث

يتبع هذا البحث المنهج الوصفي لوصف الوضع الراهن للغطاء النباتي والتغيرات التي طرأت عليه خلال فترة الدراسة، كما استخدم المنهج التحليلي السببي المقارن إذ يقوم هذا المنهج على فلسفة دع الحقائق تتكلم، عن طريق كشف ومراقبة التغيرات التي شهدتها مساحات الغطاء الخضري بين الموسميين الشتوي والصيفي، فضلا عن إعداد خرائط توضح التوزيع المكاني للتغيرات وحجها، وكذلك المنهج التحليلي لتحليل البيانات الرقمية المستمدة من صور الأقمار الصناعية ومعالجتها باستخدام برنامج Arc Map.

الخريطة رقم (1) موقع منطقة الدراسة



المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على الأطلس الوطني،1978م ص 26

ادوات الدراسة ومصادرها.

تم استخدام المرئيات الفضائية للقمر الصناعي الأمريكي (Aqua) والذي يجهز مرئيات فضائية متوسطة الدقة التميزية من مستشعر (MODIS Q1) الذي يعد من المستشعرات الأساسية لمراقبة الأنظمة البيئية العالمية، ((Earth Observing System) (EOS وبدقة تمييز مكاني 250 متر، والتي أمكن الحصول عليها من موقع وكالة الفضاء الأمريكية (NASA). استخدمت الصور المأخوذة للموسمين الشتوي والصيفي لسنة (2022م) لإكمال منطقة الدراسة. وقد تمت معالجة البيانات الرقمية باستخدام برنامج Arc GIS 10.8 للمواسم المذكورة وحساب مؤشر الغطاء النباتي (NDVI).

المحور الأول.

تهيئة المرئيات الفضائية المستخدمة في الدارسة ومعالجتها.

تعد المرئيات الفضائية ذات أهمية خاصة في الدراسات الجغرافية، لأنها تمثل سجلا مرئيا للخصائص المكانية للمنطقة التي تغطيها خلال الفترة الزمنية التي التقطت فيها، وهذه الخاصية جعلت استخدام صور الاستشعار عن بعد واسعة الانتشار في البحث الجغرافي. (شعوان، 2012، ص121).

وتختلف مرئيات الاستشعار عن بعد في تحليلها ومعالجتها بحسب نوعية الاستخدام، فكل تطبيق له متطلبات معينة، ودقة طيفية ومكانية وزمنية، تختلف عن التطبيق الآخر، فتغير الغطاء الأرضي يشير إلى التغيرات الموسمية أو الدائمة في أنواع الغطاء النباتي، ولتحقيق أهدافنا في هذا البحث تم إجراء مجموعة من عمليات المعالجة بهدف تقليل الأخطاء والتشوهات الموجودة في الصور واستبعاد تأثيراتها في نتائجنا. (مهرج، 2020، ص 47).

أولا. المرئيات الفضائية المستخدمة في الدراسة.

استخدمت مرئيات من بيانات اللاقط (MODIS Q1) والذي هو عبارة عن مستشعر ضوئي على متن قمرين صناعيين يدعى Terra (المعروف أصلاً باسم EOS AM-1) وAqua (المعروف أصلاً باسم EOS PM-1) الذي تديره وكالة ناسا، تلتقط Terra MODIS و Aqua MODIS صورًا لسطح الأرض بالكامل كل يوم إلى يومين، البيانات التي تم جمعها هي شدة الضوء المنعكس من الأرض في 36 من الأطوال الموجية المختلفة ("الألوان"). يحتوي كل من Terra و Aqua أيضًا على مستشعرات أخرى إلى جانب MODIS. يحتوي هذان المستشعران على أرشيف يومي متاح، يبين الظروف على سطح الأرض على مدار العشرين عامًا الماضية، حيث تم استخدام بيانات المستشعر (MODIS Q1) الذي يحتوي على ملفات بتنسيق بيانات هرمي - نظام مراقبة الأرض (HDF-EOS) التي يحتوي على نطاقات مختلفة تبين الغطاء النباتي وخصائص السحب والهباء الجوي، ودرجة حرارة سطح الأرض (الحرائق) بدقة مكانية مختلفة (1000 500 250 m). (موقع وكالة الفضاء ناسا https://urs.earthdata.nasa.gov/profile).

ثانياً: عملية القطع

تم تحديد منطقة الدراسة على الصور الفضائية بناءاً على ملف (shape file) لمنطقة الدراسة، وذلك لاقتطاع المنطقة المطلوبة Subset Image من الصورة الفضائية، لأن المرئية الفضائية المستخدمة تغطي مساحة أكبر من منطقة الدراسة حوالي (1200 × 1200) ولذا أجريت هذه العملية لتقليل من حجم البيانات بدلاً من تحليل بيانات الصورة الفضائية كاملة، حيث تمات عملية الاقتطاع من خلال مجموعة أدوات الاقتطاع Extraction من مجموعة أدوات التحليل المكاني Spatial Analyst Tools . (داود، 2012، ص 143)

ثالثاً: التصحيح الهندسي

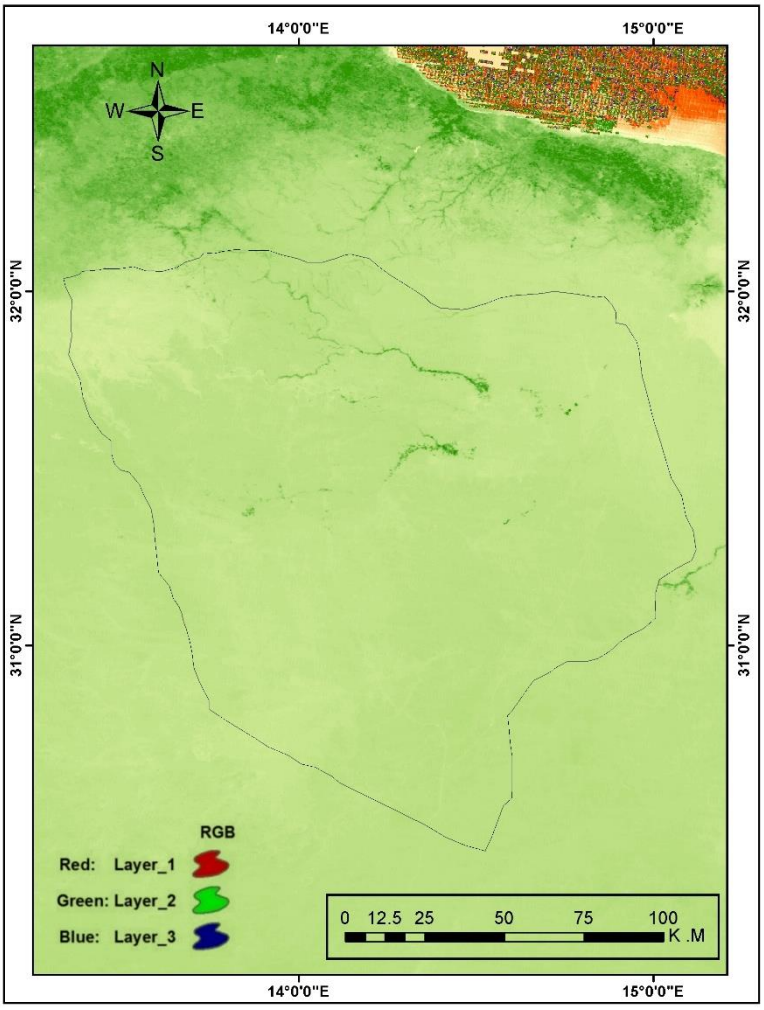
يستخدم التصحيح الهندسي للصور الفضائية، التي بها تشوهات هندسية، هذه التشوهات الهندسية تجعل البيانات المستخدمة من الصورة عديمة الفائدة، تحدث التشوهات لأسباب عديدة، على سبيل المثال التغير في سرعة المسح، والتغيير في ارتفاع المركبة، التي تحمل أجهزة الاستشعار عن بعد وسرعتها، فالتصحيح هو إجراء بسيط يستند إلى التحول إلى الإحداثيات الأرضية الحقيقية، بحيث يمكن تمثيلها على سطح مستو، (نوفل، 2018، ص 60) وبما أننا في هذا البحث نستخدم مرئيتين مشتقة من مستشعر (MODIS Q1) مصححة هندسياً ومرجعة جغرافياً بواسطة (NASA) إلى نظام إسقاط ميركاتور العالمي (UTM WGS 1984)وبدقة مكانية تبلغ 250 متراً، حيث تم التأكد من تصحيحها بواسطة إجراء تسجيل لصور المستخدمة ومطابقتها مع نموذج ارتفاع رقمي DEM (USGS 2014) لدية دقة إرجاع أفضل وبدقة مكانية 30 متر، وذلك من خلال عملية نظامية تتضمن نقاط تحكم أرضية، ومن ثم تحديد نفس النقاط على المرئية السابقة وعلى أساسها يتم تصحيح الصورة عن طريق إعداد ترتيب العناصر في مستوى الصورة، وذلك لكون الصورة الفضائية المعالجة هي صورة رقمية معروفة عند قيم إحداثيات صحيحة.

رابعاً: التحسين بتقنية خلط الألوان

تعد عملية خلط الألوان من طرق المعالجة المهمة للمرئيات الفضائية ذوات النطاقات المتعددة الأطياف، إذ تسهل هذه العملية على محلل المرئية أن يستنبط منها معلومات أكثر عند النظر إليها لتفسيرها وتصنيفها،

كما أن المرئيات الفضائية الملونة تتصف بقدرة كبيرة على تمييز الظواهر السطحية، وتكون أفضل من مرئيات أحادية الطول الموجي، وذلك الأنا بعض الظواهر السطحية تعطي انعكاسات طيفية متشابهة خلال القناة الطيفية الواحدة، (الحميري، 2018، ص 248)، لذلك تُعد عمليات دمج المرئية من العمليات المهمة عن طريق التحسين بتقنية خلط الألوان التي تجرى على المرئيات الفضائية وذلك من أجل خلق مرئية جديد محسنة وملونة بألوان حقيقة (RGB) للوصول إلى زيادة دقة تمييزها المكاني، حيث أجرت عملية دمج لثلاثة قنوات طيفية (الأول والثاني والثالث) للمرئية الملتقطة لمنطقة الدراسة، وذلك لتحسين دقتها التميزية، باستخدام برنامج Arc Map لغرض الحصول على مرئية ملونة تساعد في التفسير البصري للمظاهر الأرضية بشكل جيد من خلال تباين وتمييز الأشكال الأرضية والغطاء النباتي. الخريطة رقم (2)

الخريطة رقم (2) التحسين بتقنية خلط الألوان



المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على مرئية MODIS Q1 وباستخدام برنامج Arc Map 10.8

خامساً: تصنيف المرئية الفضائية.

تهدف عملية التصنيف إلى وضع جميع خلايا المرئية الفضائية في مجموعات حسب تجانسها وتماثلها على هيئة خريطة يتم من خلالها تحديد معالم وأصناف غطاءات الأرض التي تمثلها تلك المجموعات، اعتمدا هذا البحث في عملية تصنيف بيانات مرئيات القمر الصناعي ((Aqua) MODIS Q1) على طريقة التصنيف غير الموجه (Classification Unsupervised) الذي يعرف بأنه تحليل استكشافي يقوم به الحاسب الآلي حيث يتم تجميع الوحدات التي تتشابه في القيم الانعكاسية إلى عدد من الفئات، حيث لا يتم التدخل من المستخدم في عملية التصنيف فيتم التصنيف بصورة تلقائية، فيعتمد التصنيف على إيجاد

مجاميع ذات قيم انعكاسية متشابهة للأعداد الرقمية والتي تدعى بالأصناف الطيفية Spectral Classes ، وهذه تمثل معالم أرضية مختلفة في كل صنف (نوفل، 2018، ص76)

وبعد ذلك تم معالجة وتصنيف هذه البيانات باستخدام برنامج (Arc Map) وتصنيفها، حيث حُددت أربعة أصناف من الغطاء النباتي في منطقة الدراسة، ثم أنشئ ملف بصمات طيفية خاص بكل الخلايا (Pixels) وذلك حسب احتمالية قيمة الخلايا التي تنتمي لكل فئة من أنماط الغطاء،

المحور الثاني

رصد تغير مساحات الغطاء النباتي في منطقة الدراسة بين الموسمين باستخدام مؤشر الاختلاف الخضري (NDVI).

يعد مؤشر الغطاء النباتي Normalized Difference Vegetation index المعروف اختصارا (NDVI) من المؤشرات الطيفية الأكثر استخداما في مجال تحليل صور الأقمار الصناعية ودراسة الغطاء النباتي ويعد (حون روس) مدير مركز الاستشعار عن بعد بجامعة تكساس أول من قدم تقرير رسمي عن (NDVI) عام (1973م)، إذ قام بتطوير نسبة الفرق بين الإشعاعات الحمراء وتحت الحمراء القريبة، (النجم 2020، ص 324)

إلى حاصل الجمع بين القيمتين الاشعاعيتين نفسهما من بيانات المرئية، وذلك لأن النبات يتميز عن غيره بعكس كمية قليلة من الأشعة الحمراء، وعكس كمية كبيرة من الأشعة تحت الحمراء القريبة، لذلك فإنه يمكن الربط بين الكتلة الحيوية للنباتات وقيم الدليل النباتي الذي يحسب من تناسب نطاق الأشعة الحمراء ونطاق الأشعة تحت الحمراء القريبة، بحيث يتم إيجاد الفرق في المؤشر الغطاء النباتي للمعادلة لموسم المقارنة لتقدير حجم التغير، ويحسب مؤشر الاختلاف النباتي المعاير تبعاً للمعادلة التالية. (المصاروة 2019، ص 34)

حيث أن:

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

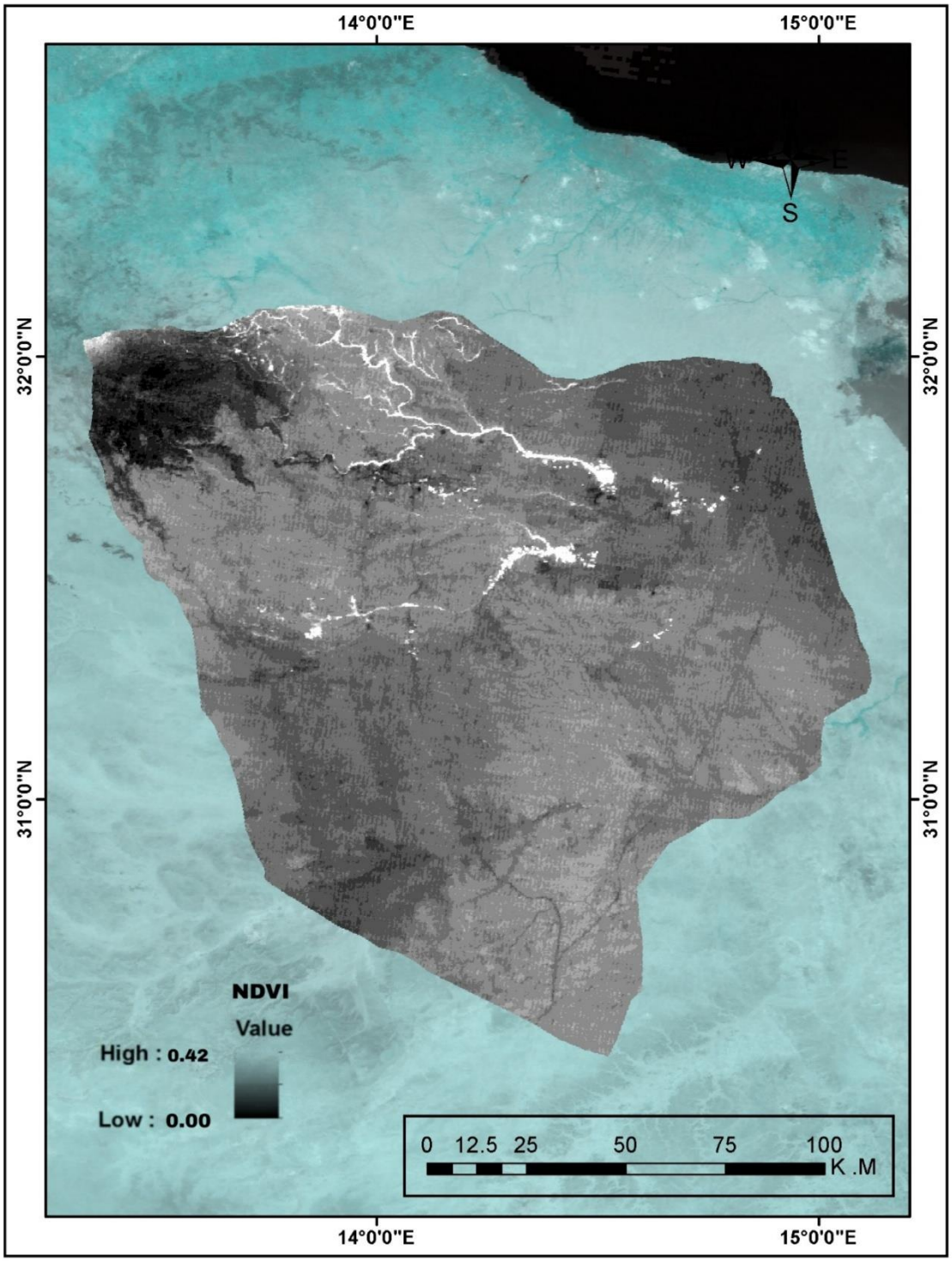
(NDVI) قيمة مؤشر الاختلاف الخصري.

(NIR) تعني الأشعة تحت الحمراء القريبة.

(Red) تعني الأشعة الحمراء.

اعتمدا البحث على برنامج (Arc GIS) في حساب قيم (NDVI) للموسمين الصيفي والشتوي لسنة (2022) إذ تمت المقارنة بين الموسمين الشتوي والصيفي للاستدلال على تغير مساحة الغطاء النباتي في منطقة الدراسة خلال فترتي الدراسة، كما قسمت قيم (NDVI) إلى أربعة فئات حسب ما جاءت به العديد من الدراسات، الجدول رقم (1) وبشكل متساوي لمراقبة وكشف التغيرات الحاصلة في مساحات الغطاء النباتي من خلال حساب نسبة التغير لكل فئة من الفئات، إذ أن معرفة هذه التغيرات تكشف لنا مقدار التغير سواء كان سلباً أو إيجاباً، مع ربط ذلك بالعوامل المسببة لهذه التغيرات ومن ثم رسم خرائط لهذ التغير. (النجم،2020، ص 325).

الخريطة رقم (3) دليل مؤشر الغطاء النباتي (NDVI) للموسم الشتوي 2022.



المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على المرئية الفضائيةMODIS Q1 ومعادلة مؤشر NDVI

الجدول رقم (1) يوضح تصنيف قيم NDVI

قيم NDVI	نوع الغطاء
اقل من 0	أراضي قاحلة
0.1– 0.2	غطاء نباتي قليل الكثافة
0.2 – 0.4	غطاء نباتي متوسط الكثافة
أكبر من 0.4	غطاء نباتي كثيف

أولاً: أنماط الغطاء النباتي خلال الموسم الشتوي

كشفت نتائج التحليلات لأنماط الغطاء النباتي خلال الموسم الشتوي للمرئية الملتقطة بتأريخ 12/3/ 2022 باستخدام التصنيف الرقمي لنماط الانتشار المكاني المساحي بوجود أربعة أصناف للغطاء النباتي، وهي أراضي قاحلة، غطاء نباتي قليل الكثافة، غطاء نباتي متوسط الكثافة، غطاء نباتي كثيف، يتضح أن الأرضي القاحلة شغلت النسبة الأعلى من مساحة منطقة الدراسة حوالي 1022364 هكتار ووصلت نسبة الأرضي ذات الغطاء النباتي قليل الكثافة حوالي 1006468 هكتار بالمقابـل انخفضت مساحة الغطاء النباتي متوسط الكثافة إلى حوالي 11995 هكتار، و الغطاء النباتي الكثيف حوالي 3110 هكتار، وهو ما يمثل بعض أحواض الأودية التي وأقيمت عليها بعض المزارع وكذلك بعض المشاريع الزراعية مثل مشروع المردوم الزراعي ودوائر قرارة القطف ومزارع سوف الجين وغبين التي يقتصر توزيعها على مساحات محدودة من المنطقة المدروسة الجدول رقم (2) و الخريطة رقم (4) .

الجدول رقم (2) مساحة ونسبة التغطية النباتية للعام 2022م الموسوم الشتوي

أنماط الغطاء النباتي	المساحة (بالهكتار)	النسبة %
أراضي قاحلة	1,022,364	50
غطاء نباتي قليل الكثافة	1,006,468	49.2
غطاء نباتي متوسط الكثافة	11,995	0.5
غطاء نباتي كثيف	3,110	0.2

المصدر: عمل اعتماداً على تصنيف بيانات المرئية MODIS Q1. 12/ 3/2022.

ثانياً: أنماط الغطاء النباتي خلال الموسم الصيفي

كما هو واضح في الجدول رقم (3) نلاحظ أن مساحة الغطاء النباتي الكثيف في منطقة الدراسة في شهر أغسطس حوالي 2899 هكتار وهي النسبة الأقل بين فئات الغطاء النباتي، إلا أن هذه النسبة متقاربة بين الموسمين، وقد يرجع ذلك لظهور عمليات استصلاح زراعي بالمنطقة وتوسع في زراعة بعض المحاصيل الصيفية، مما أدى إلى زيادة عمليات حفر الآبار بشكل عشوائي وبالتالي اخفاض مناسيب المياه الجوفية، بينما تغيرات مساحة الغطاء النباتي قليل الكثافة بشكل طفيف بين الموسمين، يُعزى هذا بسبب أن الأنواع النباتية المعمرة المكونة من الجفافيات التي لديها قدرة كبيرة على مقاومة الجفاف، ونقص المياه من

خلال امتلاكها لخصائص تمكنها من تقليل عملية النتح، وهذا الجفافيات التي تتكون أساس من بعض الأشجار والشجيرات المعمرة مثل الطلح والسدر الرمث ورثم والتي ترتكز أساساً في المناطق المنخفضة، كأحواض الأودية ومسارب المياه، أما الغطاء النباتي متوسط الكثافة إذ بلغ حوالي 7764 هكتار ويرجح تقارب مساحة الغطاء النباتي متوسط الكثافة بين الموسمين إلى تحول جزء من الغطاء النباتي الكثيف إلى غطاء نباتي متوسط الكثافة ،كما يلاحظ من الخريطة رقم (4) إنشار مساحات كبيرة تغطيها الأراضي القاحلة والتي بلغت نسبته 57.1 وهيا أغلبها أراضي تغطيها الرواسب الحصوية والأحجار والمفتتات الصخرية، أما تربتها فهي تنتمي لرتبة الأراضي الجافة تمتاز بأنها جافة معظم أيام السنة، وبالتالي فهي ترب غير ناضجة تعكس ظروف الصخور الذي اشتاقت منها،

الجدول رقم (3) مساحة ونسبة الغطاء النباتي للعام 2022م الموسوم الصيفي

أنماط الغطاء النباتي	المساحة (بالهكتار)	النسبة %
أراضي قاحلة	1,022,364	50
غطاء نباتي قليل الكثافة	1,006,468	49.2
غطاء نباتي متوسط الكثافة	11,995	0.5
غطاء نباتي كثيف	3,110	0.2

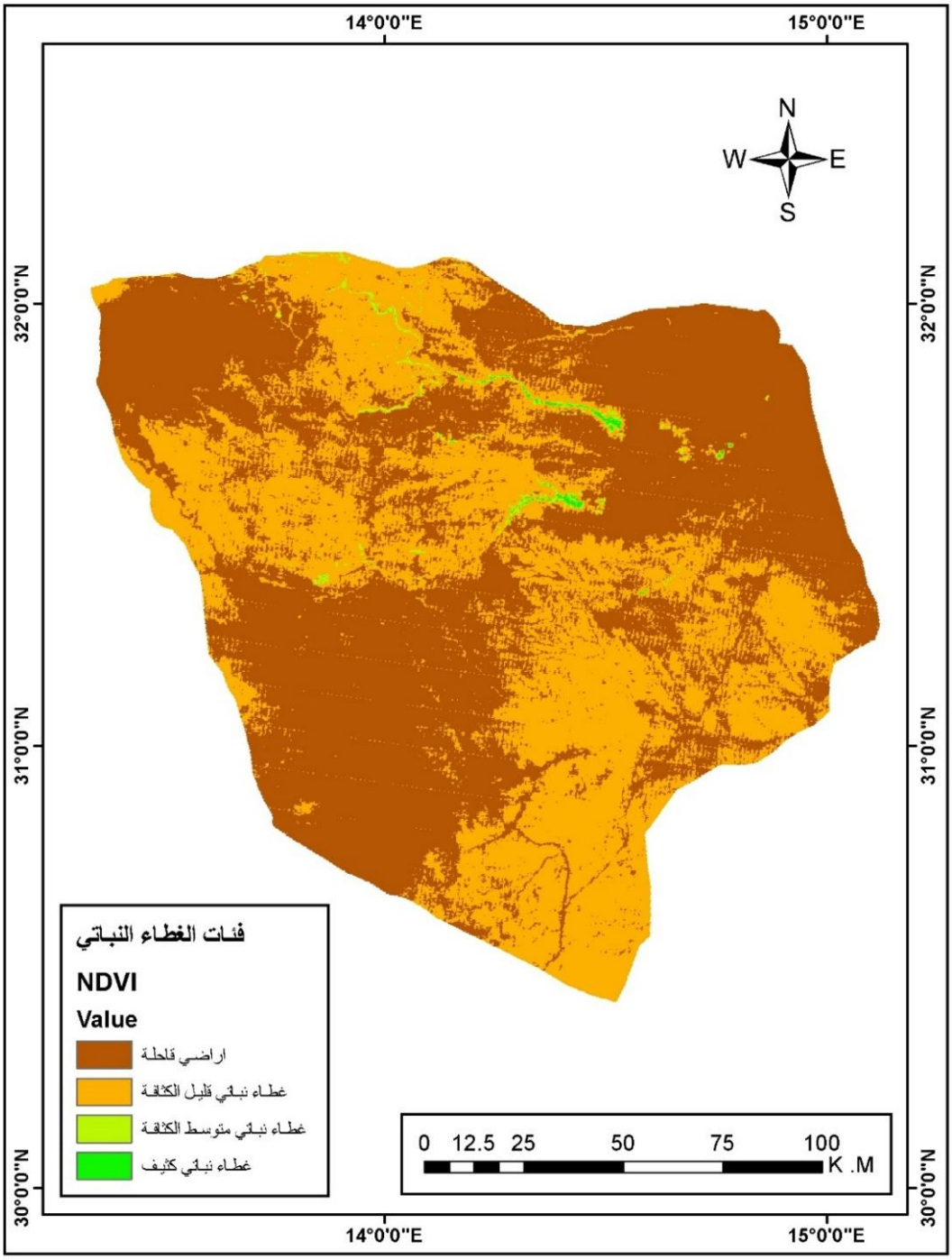
المصدر: عمل اعتمادًا على تصنيف بيانات المرئية MODIS Q1 2022/8/9

يظهر من الخرائط الآتية لعام 2022 انخفاض مساحة الغطاء النباتي بشكل تدريجي بين الموسمين، ليظهر تأثير الجفاف بشكل واضح، في الموسمين، وهو نتيجة حتمية لظروف المناخية التي تتصف بها المنطقة والتي تأتي في مقدمتها هطول الأمطار حيث تتصف بالقلة في كمياتها والتذبذب في أوقات سقوطها لأنها واقعية في منطقة ظل المطر، حيث تفقد الرياح رطوبتها حينما تعبر السلاسل الجبلية في الغرب ولا يصلنا منها سوى الرياح الشمالية مع البرودة، وهكذا نجد أن المنطقة تتصف بجفاف، ولا نقول إنها قد جعلتها جافة تماماً،

يضاف إلى هذا وقوع منطقة الدراسة ضمن ما يسمى بالمنطقة الانتقالية والتي لا يزيد معدل الأمطار فيها 100 ملليمتر، في حين يبلغ المعدل السنوي لسقوط الأمطار في منطقة الدراسة نحو 58 ملم يرتكز أعلى معدل لسقوط الأمطار في شهر ديسمبر بينما أقل معدل لكمية الأمطار الساقطة يكون في شهر يوليو، وهذا يبين لنا أن كمية الأمطار التي تتصف بها المنطقة تنعكس على الحياة النباتية فيها، وهذا يتفق من نتائج مؤشر NDVIوالخرائط المنتجة لهذه العام،

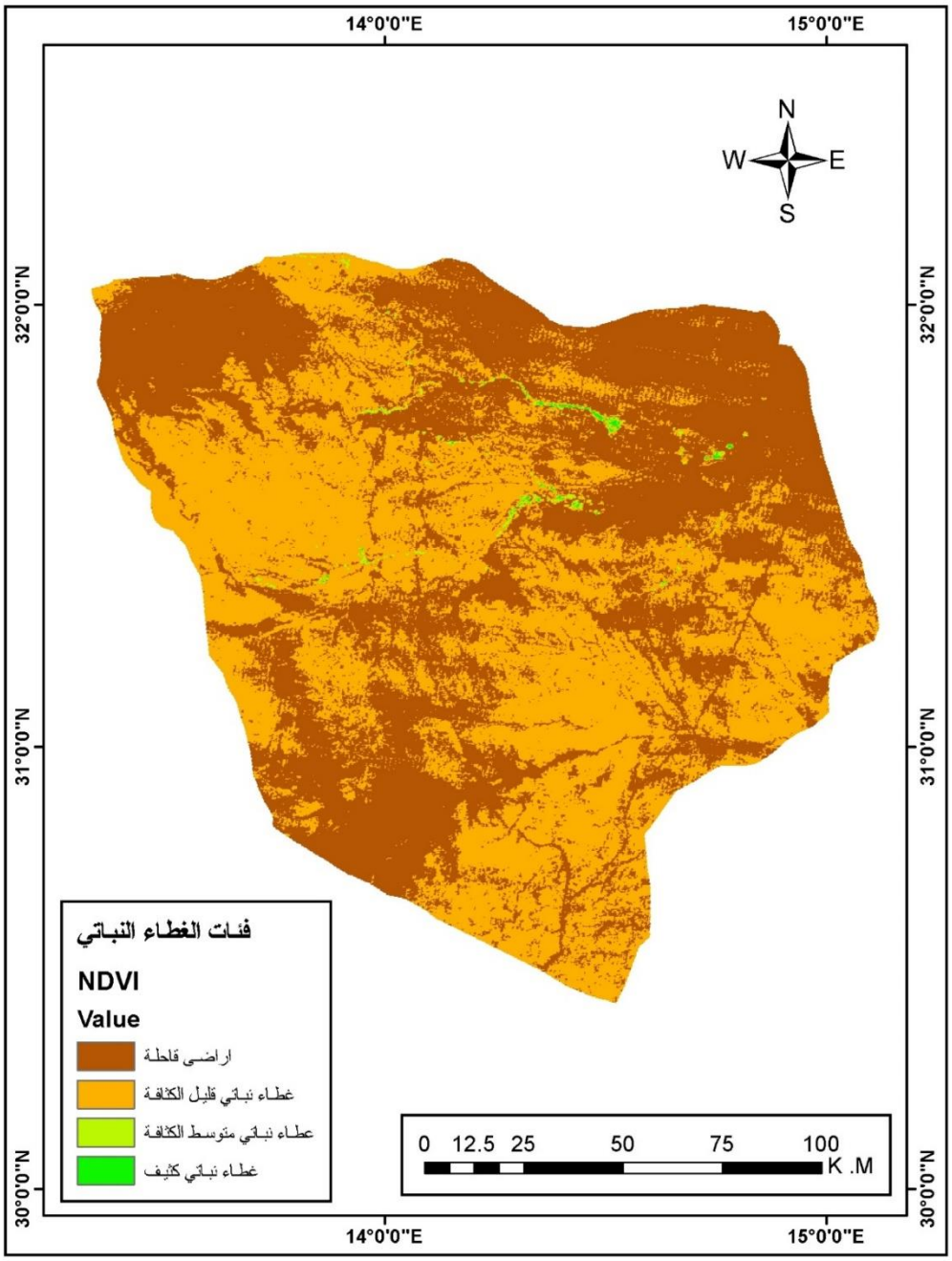
هذا مع التسليم بأن فقر الغطاء النباتي في منطقة الدراسة ليس حصيلة المناخ، فقط، إنما هو نتاج عن ضغط العوامل البشرية لاسيما في السنوات القليلة الماضية والمتمثلة الرعي الجائر وقطع الأشجار وغيرها، هذا وأدى عدم وجود أي نظم حماية للغطاء النباتي، زادا من تأثير العوامل البشرية المحيطة والمستجدة في المنطقة.

الخريطة رقم (4) مؤشر الغطاء النباتي NDVIحسب تصنيف المرئية (MODIS Q1) للموسم الشتوي 2022.



المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على المرئية MODIS Q1باستخدام برنامج Arc Map 10.8.

الخريطة رقم (5) مؤشر الغطاء النباتي NDVI حسب تصنيف المرئية (MODIS Q1) للموسم الصيفي 2022



المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على المرئية MODIS Q1 باستخدام برنامج Arc Map 10.8

ثالثاً: كشف التغير بإيجاد الفروق المساحية للتغطية النباتية بين الموسمين لعام (2022)

تعد أساليب اكتشاف التغير (Detection Change) والتي تعرف بأنها أدراك التغير في غطاءات الأرض واستعمالات الأراضي بمقارنة المرئيات الفضائية ذات الاختلاف الزمني، من الوسائل المهمة في دراسة وتقييم حالة الغطاء النباتي، من أجل الوصول إلى تقدير كثافته، وحجم التغير بين الموسمين الشتوي والصيفي في منطقة الدراسة. (الحمري 2018ص 257)

الفئة الأولى

وهي تمثل الأراضي القاحلة والخالية من الغطاء النباتي في منطقة الدراسة، والتي تكون فيها قيمة مؤشر الغطاء النباتي أقل من (0.1)، إذ يتضح من الجدول رقم (4) أن مساحة هذه الفئة خلال الموسم الشتوي 1022364 هكتار، في حين تناقصت مساحة هذه الفئة لتصل إلى 1160783 هكتار في الموسم الصيفي، وهذا يشير إلى وجود زيادة في مساحة الأراضي الجردة، وبنسبة تغير بلغت (13.8-).

الفئة الثانية

تشمل هذه الفئة النباتات الفقيرة جداً في عموم منطقة الدراسة، وقد سجلت نسبة تغير (14.7) ويمكن تعليل اخفاض نسبة تغير هذا الفئة والتي تمثل بعض الأشجار والشجيرات والاعشاب القصيرة، إلى تعرضها لتحويرات عديدة جعلتها أكثر ملائمة مع الظروف والعوامل المحيطة بها، وأهم هذه العوامل الجفاف وقلة الأمطار، وارتفاع درجات الحرارة وخاصة في فصل الصيف، وتمتاز هذا الفئة بنباتاتها العشبية وشجيراتها الصغيرة الحجم، التي تنتشر بصورة مبعثرة وتوزيعها مرتبط بالطبيعة الطبوغرافية ونوع التربة والظروف المناخية.

الفئة الثالثة

نلاحظ من الجدول رقم (4) أن الفئة النباتية المتوسطة هي الفئة الأكثر سيادة في منطقة الدراسة التي تناقصت مساحتها بين الموسمين حيث سجلت نسبة تغير (35.3) وهذا دليل على أن المنطقة تعاني من إجهاد رطوبي في كيلا الموسيين الذي انعكسا بدوره على مساحات الغطاء النباتي بالمنطقة.

الجدول رقم (4) يوضح نسبة التغير بين الموسمين الشتوي والصيفي 2022م.

أصناف الغطاء النباتي	الموسوم الشتوي 18/3/2022		الموسوم الصيفي 2/8/2022		نسبة التغير%
	المساحة هكتار	النسبة %	المساحة هكتار	النسبة %	
أراضي قاحلة	1,022,364	50	1,160,783	57.1	-13.5
غطاء نباتي قليل الكثافة	1,006,468	49.2	862,729	42.5	14.7
غطاء نباتي متوسط الكثافة	11,995	0.5	7,764.00	0.3	35.3
غطاء نباتي كثيف	3,110	0.3	2,899.00	0.1	-7.5

المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول رقم (2) ورقم (3).

الفئة الرابعة

تضم جميع الأراضي الزراعية التي تزيد فيها قيم مؤشر الغطاء النباتي عن (0.4) إذ تتباين مساحة الغطاء النباتي لهذه الفئة بين أجزاء منطقة الدراسة، كما نلاحظ بعض التراجع في مساحة الغطاء النباتي لهذه الفئة ولكن بشكل طفيف بين الموسمين، حيث كانت في الموسم الشتوي 3110 هكتاراً شهر مارس، ليأخذ في التنقص حتى وصل 2899 هكتاراً، وعلى الرغم من أن شهر أغسطس من أكثر الشهور جفافاً في منطقة الدراسة، إلا أن هذه النسبة متقاربة بين الموسمين، ويعزى ذلك إلى ما تشهده المنطقة من توسع

زراعي في بعض المحاصيل العلفية كالبرسيم وبعض الزراعات النقدية كالدلاع، ونظرا للاحتياجات الكبيرة لكل من البرسيم والدلاع للمياه، فقد أدى هذا إلى الاعتداء على خط نقل المياه لمنظمة النهر الصناعي، كما وأظهرت الخرائط السابقة بعض المساحات المتفرقة من فئة الغطاء النباتي الكثيف التي تظهر على هيئة احزمة نباتية متباينة، تتمثل في بعض المشاريع الزراعية بالمنطقة مثل مشروع المردوم الزراعي ودوائر قرارة القطف وغيرها، غير أن هذا المشاريع تشهد حالة من التدهور والتغير فقد لاحظنا أن المزارع الممتدة من إيليس حتى نهاية الزوية في مشروع المردوم قد فقدت أغلب اطواقها – أشجار السرول، نتيجة قطعها وتحويلها إلى فحم وهذا ناتج عن أهمل الجهات المختصة في الدولة الليبية.

خاتمة

استنادًا إلى ما يميز الظواهر الجغرافية من تغير مستمر خلال فترات زمنية متعاقبة، فقد بات من الضروري معرفة هذا التغير، لذلك جاءً هذا البحث لإثبات أهمية اللجوء إلى استخدام تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في كشف ورصد التغير في أنماط الغطاء النباتي ضمن فترات زمنية مختلفة، في هذا البحث تم تطبيق أسلوب رصد التغير للفترتين الزمنيتين تمثل الفترة الأولى في الموسم الشتوي والفترة الثانية في الموسم الصيفي، وتم التوصل إلى عدد من النتائج التي تعتبر ذات مؤشرات واضحا عن حالة ومساحة الغطاء النباتي بين الموسمين، ومن أهمها.

النتائج.

1. يعد مؤشر الاختلاف الخصري (NDVI) من المؤشرات الطيفية المهمة في مجال تحليل صور الأقمار الصناعية وكشف مساحات الغطاء النباتي.
2. يتبين من نتائج عملية تحليل المرئيات الفضائية وما نتج عنها من تحليل لقيم الخاصة ب(NDVI) إن مساحة الغطاء النباتي خلال فترة الدراسة، تراجعت حيث بلغت في الموسم الشتوي 2,043,937 هكتاراً ثم تراجعت حتى 2,033,298 هكتاراً، متأثرا بمجموعة من العوامل بعضها يرجع لأسباب طبيعية وأخرى بشرية.
3. حدث تغير في مساحة الغطاء النباتي خلال فترة الدراسة، بدرجات متفاوتة حيث كانت أكثر فئات الغطاء النباتي تغيراً هي فئة الغطاء النباتي متوسط الكثافة بنسه تغير بلغت 35.3 بينما كان التغير أقل في فئات الغطاء النباتي الكثيف والأراضي القاحلة.

التوصيات

1. إجراء المزيد من الدراسات البيئية بمنطقة الدراسة باستخدام التقنيات الجغرافية الحديثة المعتمدة على المرئيات الفضائية، وذلك بتطبيق المزيد من المؤشرات منها مؤشر الحالة الحرارية (TCI) ومؤشر صحة النبات (VHI) ومؤشر التربة (OSAVI) وكذلك مؤشر نسبة الغطاء النباتي للأشعة تحت الحمراء (IPVI) خاصة انتا في بيئة لديها قابلية للجفاف والتصحر.
2. ضرورة التعاون والتنسيق بين الهيئات ومراكز البحوث وخاص المركز الليبي للاستشعار عن بعد وعلوم الفضاء والجمعية الليبية للاستشعار عن بعد وإشراك الجامعات للاستفادة من الخبرات، وذلك للمراقبة الدائمة على التغيرات سواء في الغطاء النباتي أو الاستعمالات الأخرى للأراض التي تفيد صناعي القرار في وضع خطوط التنمية المستدامة.

قائمة المراجع:

1.أمانة التخطيط، (1978): مصلحة المساحة، الأطلس الوطني الجماهيرية،

2. إبراهيم، انتظار، والنجم عقيل، (2020): المعالجة الرقمية لتغير مساحات التغطية النباتية في قضاء الكوفة باستعمال (Arc GIS)، مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع، العدد 58 ديسمبر مصر.

3.الحمري، محمد عباس، (2018): استخدام تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في رسم خريطة تغيرات بين الموسمين محافظة بابل نموذجاً، مجلة البحوث الجغرافية، العدد 29 المجلد الثاني مصر.

4. المصاروة، طالب حمد الله، (2019): التغير في أنماط الغطاء الأرضي في لواء القصر – الأردن خلال الفترة (1986 - 2016) من خلال تطبيق تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، مجلة جامعة الشارقة للعلوم الإنسانية والاجتماعية، العدد الأول المجلد 16، الأردن.

5.الحربو، عمار خالد إبراهيم، (2017): التكامل بين معطيات التحسس النائي ونظم المعلومات الجغرافية في دراسة التغير للغطاء النباتي بين موسمين (التون كوبري دراسة حالة) رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة الموصل، العراق،

6. داود، جمعة محمد، (2012): أسس التحليل المكاني في إطار نظم المعلومات الجغرافية، مكة المكرمة، المملكة العربية السعودي،

7.شعوان، علي وجمال فالح، (2012): نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد مبادئ وتطبيقات، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، سايس فاس، المغرب.

8.مرهج، علا علي، (2020): تقييم تغيرات استعمالات الأراضي وخطورة الحرائق على غابات الباير والبسيط (محافظة اللاذقية) خلال الفترة 1977 – 2017 باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، أطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية الزراعة، جامعة تشرين، سوريا.

9. نوفل، رشا صابر، (2018): المرئيات الفضائية حكاية نهضة علمية حديثة، منشورات كلية الآداب جامعة المنوفية. مصر.

10. https://urs.earthdata.nasa.gov/profile