تحليل التغيرات المكانية للغطاء النباتي باستخدام صور الأقمار الصناعية في منطقة الجميل خلال الفترة(2000 - 2024)

أ- عفاف المبروك النقاز *
قسم الجغرافيا ، كلية التربية زلطن ، جامعة صبراتة ، ليبيا
afaf.alnaqaz @sabu.edu.ly
تاريخ الارسال 2026/1/28م تاريخ القبول 2026/2/20م

Analysis of spatial changes in vegetation Cover using Satellite images in the ELGamil region the period(2000-2024) .

Afaf Mabrouk Alnaqaz.
university of sabratha. College of Education Zulten. Department of Geography
afaf.alnaqaz @sabu.edu.ly

Abstract:
This research reviews the analysis of spatial and temporal changes in vegetation Cover in the Aljamil area during the period. (2000-2024). Using remote sensing techniques and geographic in formation systems based on Satellite images which provided high spatial and temporal accuracy this study in cluded the use of anumber of satellite images Captured by the land sat Satellite to determine the vegetation Cover areas in the study ared Supported by the production of Maps showing changes. in vegetation Cover in the region using the NDvi vegetation index where digital processing was done for the years (2000-2008-2016-2024) .
this study found an increasein the vegetation Cover during the study period as the highest value of the vegetation ared reached 90.19in 2024 which is a positive indicator of an improvement in the condition of the vegetation in the study area which is heading towards improvement in rainfall colleges.
This study demonstrated the abundant Capabilities and accuracy of satellite product date that can be used in geographical research and studies in addition to the importance of integrating remote sensing date in Monitoring ecosystems.

Keywords:
Remote rasterization, spatial visualization, digital remote sensing, spatial analysis, GIS.

حقوق النشر © للمؤلف/للمؤلفين 2025. ينشر هذا البحث بموجب رخصة المشاع الإبداعي Creative Commons (CC BY-NC 4.0)

الملخـــــــــص :-

يستعرض هذا البحث تحليل التغيرات المكانية والزمانية للغطاء النباتي في منطقة الجميل خلال الفترة (2000-2024) باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد Remote Sensing ونظم المعلومات الجغرافية. Geographic in formation Systems بالاعتماد على صور الأقمار الصناعية ، حيث وفرت تغطية مكانية وزمانية عالية ، وشملت هذه الدراسة عدد من المرئيات الفضائية الملتقطة بواسطة القمر الصناعي (land sat) لتحديد مناطق التغطية النباتية في منطقة الدراسة مدعومة بإنتاج خرائط تبين تغيرات الغطاء الخضري في المنطقة باستخدام مؤشر التغطية النباتية NDVI ، حيث تَمت المعالجة الرقمية للقمر الصناعي (land sat8- land sat5) للأعوام (2000-2008-2016-2024) .

وقد توصَّلت هذه الدراسة إلى وجود زيادة في حالة الغطاء النباتي خلال فترة الدراسة ، حيث وصلت أعلى قيمة لمساحة الغطاء النباتي سنة 2024 وهو 90,19كم^2 ، و هو مؤشر إيجابي على تحسن حالة الغطاء النباتي في منطقة الدراسة نتيجة للتحسن في كميات الأمطار .

كما بيَّنت هذه الدراسة الإمكانيات الكثيرة ودقة بيانات منتجات الأقمار الصناعية التي يمكن الاستعانة بها في البحوث والدراسات الجغرافية إضافة إلى أهمية دمج بيانات الاستشعار عن بعد في مراقبة النظم البيئية.

الكلمات المفتاحية : التغطية النباتية ، المرئيات الفضائية ، الاستشعار عن بعد ، الخرائط الرقمية ، التحليل المكاني.

.المقدمة :-

تعد التغيُّرات المكانية للغطاء النباتي vegetation Cover من أهم المؤشرات التي تعكس تأثير التغيُّرات البيئية والأنشطة البشرية على البيئة الطبيعية ، حيث ساهمت هذه التغيرات في تحديد مدى استدامة النظم البيئية ومواردها الطبيعية كالمياه والتربة والتنوع البيولوجي ، وتعتبر منطقة (الجميل) إحدى المناطق ذات الأهمية البيئة حيث شهدت تأثيرات عدة نتيجة للتغيرات المناخية والأنشطة البشرية.

لذا وفرت صور الأقمار الصناعية أداة مهمة في دراسة ومراقبة التغيُّرات المكانية للغطاء النباتي خلال فترات زمنية مختلفة، حيث أتاحت هذه الصور تحليل للتغيُّرات الدقيقة في مساحة الغطاء النباتي وذلك باستخدام تقنيات معالجة الصور القضائية Satellite image processing ، حتى يمكن تحديد الانماط المكانية والزمانية

للتغيرات في الغطاء النباتي ، مما يساعد على فهم ديناميكية البيئة واتخاذ قرارات للحفاظ عليها وعلى مواردها الطبيعية.

فقد تناولت هذه الدراسة التحليل المكاني لواقع الغطاء النباتي في منطقة الجميل بالاعتماد على تحليل المرئيات الفضائية بعد إخضاعها للمعالجة الرقمية ومعرفة التباين في توزيع الغطاء النباتي في المنطقة ثم حساب مساحته ومقارنة التغيرات التي تعرَّض لها خلال الفترة (2000-2024) وذلك من خلال تقنيات الاستشعار عن بعد Remote Sensing وتحليل مؤشر الغطاء النباتي vegetation in der واستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية graphic in formation Systems لتحديد مناطق التغير النباتي ومقداره ، وعليه يتم تقييم التغير في الغطاء النباتي خلال فترات الدراسة، فقد أدى تطبيق هذه النظم الجغرافية إلى مدَّ الباحثين بأدوات متقدمة لإدارة البيئة من خلال تزويدنا ببيانات شاملة ولفترات زمنية مختلفة ، كما أن لهذه النظم دور في مراقبة وكشف العلاقات بين العوامل الطبيعية والبشرية في تغير أنماط الغطاء الأرضي وإسهامها في تحديد مواقع واتجاه ومعدل هذا التغير للوصول إلى كشف التغير الرقمي .

فمعظم التغيرات التي حصلت في أَنماط الغطاء الأرضي في منطقة الدراسة كانت نتيجة للتغيرات في استعمالات الأراضي ، ولأن منطقة (الجميل) تقع ضمن نطاق الأراضي الجافة وشبه الجافة ، لذا استدعت الحاجة لدراسة وتحليل التغيرات المكانية للغطاء النباتي باستخدام المرئيات القضائية Satellite image ، ونظم المعلومات الجغرافية التي وفرت بيانات لكل أنماط الغطاء الأرضي ، ووضحت مؤشر التدهور البيئي الحاصل في الغطاء النباتي في منطقة الدراسة وذلك بعد تحليل المعلومات الجغرافية ومعالجتها وعرضها خرائطياً.

وتنوه هذه الدراسة إلى دور التقنيات الجغرافية الحديثة في تطبيق طرق التحليل المكاني لمعطيات الاستشعار عن بعد بالاعتماد على قيم الانعكاسية الطيفية.

فمثل هذا النوع من الدراسات هو الأساس لفهم التفاعل الحاصل بين البيئة الطبيعية والنشاط البشري ، وخاصة في المناطق الجافة وشبه الجافة في ليبيا، حيث أن الغطاء النباتي في هذه المناطق ضعيف وحساس للتغيرات، ويمكن اكتشاف هذا التغير من خلال تحليل صور الأقمار الصناعية وتحديد مؤشر الاخضرار النباتي (NDVI) للمنطقة المرئية والذى يساعد في تقييم كثافة الغطاء النباتي.

إن تصنيف الغطاء النباتي لرسم خرائط لفهم كيفية إدارة الموارد الطبيعية وفرَّ قاعدة بيانات لجميع الكائنات الحية ، ولعب دور أساسي في التأثير على تغير المناخ العالمي

كالتأثير على ثاني أكسيد الكربون الأرضي .

كما قدمت خرائط الغطاء النباتي معلومات لفهم البيانات الطبيعية والاصطناعية من خلال تحديد كمية الغطاء النباتي من المقاييس المحلية إلى العالمية في فترة زمنية معينة أو على مدى فترات زمنية مختلفة ، كما ساعد تحليل الغطاء النباتي في التنبؤ بالكوارث الطبيعية مما يساهم في تقديم المساعدات الإنسانية وتقييم الأضرار بالإضافة إلى وضع استراتيجيات حماية جديدة للبيئة .

مشكلة البحث :

تكمن مشكلة البحث في الكشف عن مقدار التغير في الغطاء النباتي بالاعتماد على المرئيات الفضائية لمنطقة الدراسة ، وهل يمكن لنظم المعلومات الجغرافية (Gis) والاستشعار عن بعد (RS) تحديد التغيرات المكانية والزمانية التي طرأت على الغطاء النباتي في منطقة الجميل خلال الفترة المدروسة ورصد مدى التدهور الحاصل في مساحات الغطاء النباتي خلال السنوات من (2000 - 2024) ، وماهي العوامل المسببة لهذه التغيرات.

فرضيات البحث :-

يفترض هذا البحث أن لمعطيات الاستشعار عن بعد وبرمجيات نظم المعلومات الجغرافية إمكانية عالية لإنتاج خرائط تحدد التوزيع المكاني لتغيرات الغطاء النباتي في منطقة الجميل خلال الفترة من (2000- 2024) .

يمكن صياغة هذه الفرضيات على النحو التالي :

1- يوجد تغير مكاني وزماني في مساحة الغطاء النباتي في منطقة الجميل خلال الفترة (2000-2024) .

2- لتقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية دور كبير في معرفة مؤشرات الغطاء النباتي .

3- للعوامل الطبيعية والبشرية دور واضح في تغير مساحة الغطاء النباتي في منطقة الدراسة.

أهداف البحث:-

يهدف هذا البحث إلى تحليل التغيرات المكانية والزمانية للغطاء النباتي في منطقة الجميل للفترة (2000 - 2024) من خلال معطيات القمر الصناعي الأمريكي Land sat باستخدام مؤشرات الأدلة الرقمية الخاصة بالغطاء النباتي وتطبيقها في برامج نظم المعلومات الجغرافية Gis ، ونظم الاستشعار عن بعد (Ris) ، وبناء

قاعدة معلومات دقيقة لهذه التغيرات بالاستناد إلى الخرائط الرقمية التي توضح حجم التغير في الغطاء النباتي خلال فترة الدراسة.

أهمية البحث :-

تتمثل أهمية هذا البحث في سعيه لتحليل التغيرات الزمانية والمكانية للغطاء النباتي في منطقة الدراسة، حيث اعتمد الاسلوب التقني في الكشف عن التغير المكاني والزماني الغطاء النباتي باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (Gis) والاستشعار عن بعد (RS) وذلك لرصد التغيرات في الغطاء النباتي خلال فترة الدراسة والتغير الحاصل لها بالاعتماد على المرئيات الفضائية للوصول إلى نتائج تساهم في تطور الدراسات الجغرافية والبيئية التطبيقية منها والتحليلية وذلك لتوفير بيانات حديثة عن الغطاء النباتي.

ولأنَّ منطقة الدراسة كغيرها من مناطق ليبيا تعانى من تدهور الغطاء النباتي وانحساره، لذا وجب الاهتمام به ومعرفة مقدار التغير الذى وصل إليه ،كما وتنبثق الأهمية من هذه الدراسة في سد النقص في المعطيات العلمية الدقيقة عن هذه المنطقة وتقديم قاعدة بيانات مرجعية تخدم الأهداف البيئية على المستوى المحلى ، إضافة إلى تزويد الباحثين الجغرافيون بمعطيات رقمية وخرائطية دقيقة لتخطيط استعمالات الأراضي بشكل مستدام

منهجية وأدوات البحث : -

اعتمدت هذه الدراسة على معطيات تقنية الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية من حيث تحليل المرئيات القضائية Satellite image المأخوذة من القمر الصناعي لاندسات Land sat و معالجتها بدقة مكانية 30 متر، وذلك لبناء قاعدة بيانات جغرافية متكاملة للغطاء النباتي كما اعتمدت هذه الدراسة المنهج الكمي (المكاني) في معالجة وتحليل البيانات الرقمية للمرئيات الفضائية ، باستخدام برنامج Arc،Gis وحساب مؤشر الغطاء النباتي NDvi، جدول(1) .

وبما أنَّ الدراسة معتمدة على فترات زمنية متتالية تغطي فترة الدراسة فلا بد من إتباع المنهج التاريخي لتتبع التغيرات الحاصلة على الغطاء النباتي للفترة (2000-2024) .

جدول " 1 " المرئيات الفضائية المستخدمة في منطقة الدراسة.

المنصة plat Form	دقة التميز Resolution	تاريخ الالتقاط Date
Land Sat 5	30M.	19-3-2000
Land Sat 5	30M.	9-3-2008
Land Sat 8	30M.	15-3-2016
Land Sat 8	30M.	6-4-2024

المصدر : عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات موقع المساحة الجيولوجية الأمريكية www.usgs.gov

مصطلحات البحث:-

1- الأقمار الصناعية Satellites

هي مركبات تحمل أجهزة استشعار عن بعد وتسير في خطوط منتظمة تسمى خطوط التصوير.

2- المرئيات الفضائية Satellite image

هي صور رقمية ملتقطة من الفضاء الخارجي بواسطة لا قط محمول على قمر صناعي يسجل الطاقة المنعكسة من الأرض .

3- تغير الغطاء النباتي vegetation Cover change

هو التباين المكاني النباتي في وحدة المساحة.

4- مؤشر الاخضرار النباتي vegetation greenness index

هو مقياس رقمي أشتق من صور الأقمار الصناعية ليعكس مدى اخضرار منطقة ما والذي بدوره يكون مؤشراً على وجود الغطاء النباتي من عدمه.

5 الخرائط الرقمية Digital Maps

هي نظام معلوماتي متكامل يعتمد على البيانات الجغرافية المكانية والوصفية، وهى أساس للتحليل المكاني.

6- المعالجة الرقمية Digital processing

هي مجموعة خطوات تجرى على الصور الفضائية باستخدام برامج متخصصة لتحسينها وتحليلها.

7- معدل التغير النباتي Rate of vegetation change

هو الفرق في قيم الغطاء النباتي بين فترتين زمنيتين مقسوما على طول الفترة الزمنية

8 المستشعرSensor

هو أداة إلكترونية تستخدم للكشف عن التغيرات الفيزيائية والكيميائية والحيوية في البيئة المحيطة وتحويلها إلى إشارة كهربائية يمكن قراءتها ومعالجتها وتخزينها.

الدراسات السابقة :

-1 دراسة أبو حمره ، وآخرون (2023) ، استخدام تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في رصد ومراقبة مؤشر الاخضرار النباتي في بلدية سرت للسنوات 2013-2023، حيث كشفت الدراسة عن وجود تغير في مساحة الغطاء النباتي بفعل رصد مؤشر الاخضرار النباتي .

2- دراسة المزوغى ، وآخرون (2021) ، رصد تدهور الغطاء النباتي في الشمال الشرقي من سهل الجفارة حسب المؤشر الطيفي NDVI لبيانات القمر الصناعي لاندسات للسنوات (2008 2014-2020) فكان من نتائج هذه الدراسة تناقص المساحات التي صنفت كغطاء نباتي كثيف و متوسط وقليل، وهذا التدهور كان نتاج قطع الغابات وسوء استغلال الأراضي الزراعية.

3- دراسة بريبش (2021) ، تغير أنماط الغطاء الأرضي بإقليم الشريط الساحلي لبلدية الزاوية الغرب، حيث خلصت الدراسة إلى وجود تدهور واضح في حالة الغطاء نباتي بسبب التوسع العمراني على حساب الأراضي الزراعية.

4- دراسة زهرة خليفة (2025) ، تباين تغير الغطاء النباتي في القسم الغربي من سهل الجفارة باستخدام مؤشر الاخضرار NDVI من سنة (1992-2024) حيث أظهرت الدراسة وجود تدهور واضح في حالة الغطاء النباتي بسبب النشاط الاقتصادي والتوسع العمراني على حساب الأراضي الزراعية.

5- دراسة نجم الدين بقص (2018) ، الكشف عن الغطاء النباتي باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية في الجزء الغربي من سهل الجفارة فقد أكدت الدراسة أن المنطقة تعاني من قلة الغطاء النباتي الطبيعي وأن أغلب المناطق التي ترتفع فيها قيمة مؤشر التغطية النباتية هي مناطق زراعية وأن أهم أسباب ندرة الغطاء نباتي هي قلة الأمطار وتذبذبها .

مجالات البحث :

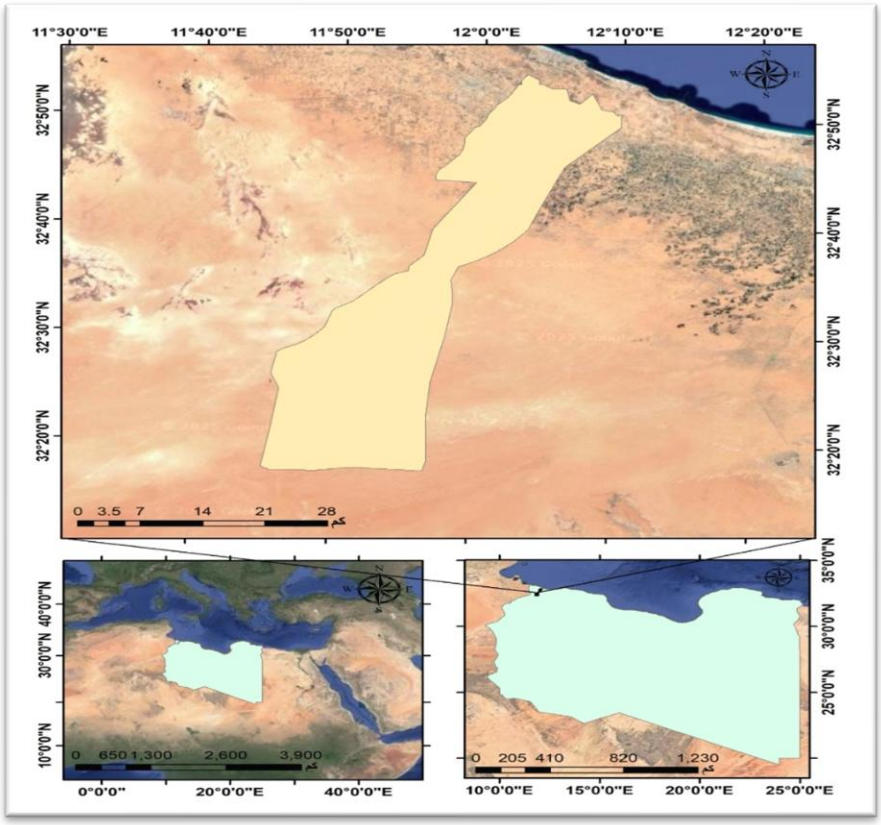
1- **المجال المكاني :** تقع منطقة الدراسة شمال غرب ليبيا ضمن الجزء الشمالي الغربي من سهل الجفارة ، وتبعد عن العاصمة طرابلس حوالي 100 كم^2 ويحدها إدارياً من الشمال مدينة زوارة ومن الغرب مدينة رقدالين والعسة و من الجنوب نالوت ومن الشرق بلدية الجديدة ، شكل (1) ، يبين موقع منطقة .

أما فلكياً فتمتد منطقة الجميل على خط طول 12.3.40 شرقاً ودائرة عرض 32.51.10 شمالاً ، بمساحة تقدر حوالي 875,4 كم^2.

2- **المجال الزمني :** يتمثل في دراسة مشكلة البحث خلال الفترة الممتدة من (2000-2024) تم خلالها اختيار المرئيات الفضائية من المستشعر الفضائي لاندسات land sat ، وذلك لتحليل التغير في أنماط الغطاء نباتي خلال فترة الدراسة.

شكل (1)

موقع منطقة الدراسة



المصدرة إعداد الباحثة باستخدام Arc Map

التوزيع المكاني الغطاء النباتي في منطقة الدراسة :

تقع منطقة الجميل شمال غرب ليبيا ضمن إقليم مناخ البحر المتوسط شبه الجاف صيفاً والمعتدل شتاء، ويتميز بتنوع نسبي في الغطاء نباتي ، حيث يتألف الغطاء نباتي في هذه المنطقة من مجتمعات نباتية تنتمى إلى نباتات البحر المتوسط ، تظهر في فترة التساقط وتختفى في فترة تناقص المطر كالنباتات الحولية الفقيرة والشجيرات (8) ، كما وتنتشر بعض الأشجار المثمرة والزراعات مثل زراعة الزيتون والتخيل والتين والعنب واللوز والحمضيات وبعض المحاصيل الحقلية .

فالتوزيع المكاني للغطاء النباتي في منطقة الدراسة يتسم بالتدرج الواضح من الشمال إلى الجنوب ،من غطاء نباتي متوسط في الشمال إلى غطاء نباتي صحراوي أو شبه صحراوي في الجنوب لأن السواحل تستقبل أمطار أكثر من المناطق الداخلية والجنوبية، حيث أن لعامل لمطر دوراً رئيسياً في التوزيع المكاني للغطاء النباتي ، كما أن لفترات الجفاف دور كبير في تراجع بعض الأنواع النباتية(7)، إضافة إلى التوسع العمراني غير المنظم والرعي الجائر، كلها عوامل ساهمت في تغير في الغطاء النباتي في منطقة الجميل .

فالغطاء النباتي في منطقة الدراسة هو مزيج بين آراضي ريفية مزروعة ومراعي متدهورة شكلت رقعة بارزة في الخرائط المكانية للمنطقة كما وضحته صور الأقمار الصناعية المأخوذة لمنطقة الدراسة، حيث تظهر الأراضي الجرداء الخالية من القطاع النباتي أكثر وضوحاً في منطقة الهبلية جنوب منطقة الدراسة حيث كانت تعد مراعي طبيعية للإبل في المنطقة.

فمعظم نباتات منطقة الدراسة تنتشر في شمال وشرق المنطقة كنبات الحلفة والعرعار والأثل والسدر البري والشيح ومعظمها تتغذى عليه الماشية، إضافة إلى الشرق والجنوب الشرقي من المنطقة التي تغطيها نباتات دائمة الخضرة ذات ترب عميقة و مياه جوفية قريبة شكلت غطاء نباتي متوسط ، أما الجنوب والجنوب الغربي من المنطقة تغطيها نباتات فقيرة إلى نادرة ذات ترب شبه صحراوية فقيرة.

تحليل الغطاء النباتي في منطقه الدراسة باستخدام مؤشر التغطية النباتية NDVI:-

يعد تحليل التغيرات المكانية والزمانية الغطاء النباتي من أهم الأدوات المتبعة في فهم طبيعة التغيرات البيئية والبشرية عبر الزمن ، حيث يعتمد هذا التحليل على دراسة التغيرات التي تحدث في خصائص منطقة معينة خلال فترات زمنية مختلفة مما يساعد في الكشف عن الأنماط البيئية المرتبطة بتغيرات الغطاء النباتي ، وكذلك تقييم التأثيرات البيئية الناتجة عن النشاط البشرى إضافة إلى رصد الآثار المترتبة عن التغيرات المناخية.

لذا يعدُّ استخدام مؤشر التغطية النباتية **NDVI** أحد أهم الأساليب المتبعة في المعالجة الرقمية للمرئيات الفضائية التي تبرز الغطاء النباتي الطبيعي.

فقد تم تطبيق مؤشر الغطاء النباتي على المرئيات الفضائية (landsat5 و Land 8 sat) ، ومعالجة جميع النطاقات الطيفية لتحديد مناطق انتشار الغطاء النباتي ، حيث تحسب قيمة مؤشر **NDVI** باستخدام العلاقة التالية لغرض حساب درجة التدهور في منطقه الدراسة (4)

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

حيث أن :

نطاق الأشعة تحت الحمراء NIR. Band :

النطاق الأشعة المرئية الحمراء :

RED.Band

مؤشر الغطاء النباتي NDVI :

وقد تم تصنيف الغطاء النباتي في منطقة الدراسة إلى ثلاث أصناف حسب مؤشر التغطية النباتية لحساب نسب التغير لكل صنف لمعرفة التغيرات لرسم خرائط توضح هذا التغير. جدول .(2).

جدول (2) تصنيف قيم NDVI في منطقة الجميل

نوع التصنيف	قيمة المؤشر
غطاء نباتي متوسط.	**0.4-0.2**
غطاء نباتي خفيف.	**0.2-0.1**
أراضي جرداء	**<0**

المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على قيم مؤشر التغطية النباتي.

تحليل التغير في الغطاء النباتي منطقة الجميل للفترة (2000-2024):

تمت دراسة الغطاء النباتي في منطقة الدراسة خلال فترات الدراسة (2000 - 2008 - 2016 - 2024) ، ومن خلال تحليل أنماط الغطاءات الأرضية في منطقة الدراسة باستخدام المرئيات الفضائية وتحليل نتائج مؤشر التغطية النباتية NDVI ومن الجدول (3) والشكل) (3) أتضح أن :-

إجمالي مساحة الغطاء النباتي لسنة 2000 بلغ 64.74كم^2 في حين وصلت مساحة الغطاء النباتي إلى 49,67 كم^2 سنة 2008 حيث أن التغير كان في نوع الغطاء النباتي المتوسط الذي قلت مساحته من 16,36 كم^{2}سنة 2000 إلى 7,96 كم^{2}سنة 2008 وهذا التراجع في مساحة للغطاء النباتي المتوسط كان نتيجة للتذبذب في كمية الهطول ، إضافة إلى التوسع الحضري ، بينما زادت مساحة الغطاء النباتي المتوسط إلى 19.36 كم^{2}سنة 2016 ثم ازدادت مساحة الغطاء النباتي في منطقة الدراسة إلى 65,28 كم^{2}سنه 2016 في حين وصلت مساحة الغطاء النباتي المتوسط إلى 22,59 كم^{2}نسبة 2024 بمعدل 90,19 كم^{2}من مساحة الغطاء النباتي في المنطقة .

وهو أكبر معدل لمساحة الغطاء النباتي في منطقة الدراسة منذ 25 سنة وهذا مؤشر جيد على تحسن نوعية الغطاء النباتي في منطقة الدراسة، وذلك بسبب زيادة معدلات الأمطار. أما بالنسبة للغطاء النباتي الخفيف فقد تعرَّض للتقلص من 48,38 كم^{2}سنة

2000 إلى 41,71 كم²سنة 2008 ، ثم ازدادت هذه المساحة لتصل إلى 45,92 كم²/ سنة 2016، واستمرت هذه الزيادة لتصل إلى 67,60 كم²سنة 2024 ، وذلك بسبب تحسن الظروف المناخية السائدة في المنطقة شكل (2) .

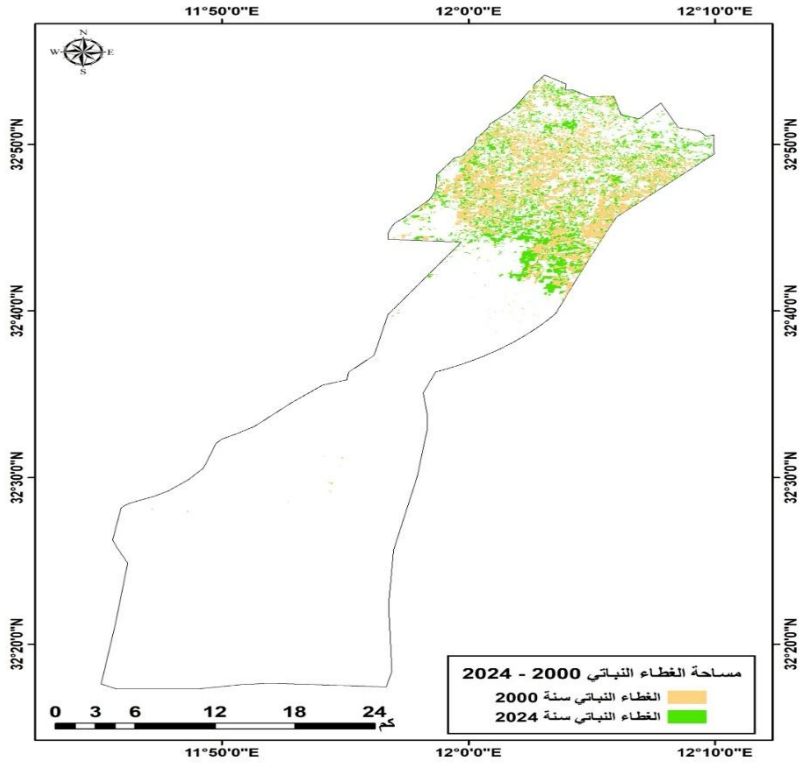
في حين شغلت الأراضي الجرداء المرتبة الأولى من بين مستويات الغطاء النباتي من حيث المساحة والنسب ، حيث بلغت مساحته أكبر نسب لها في منطقة الدراسة (89.7-92.54-94.33-92.6-) للأعوام (2000-2008 - 2016 – 2024) على التتالي وهذا دليل على أن معظم أراضي منطقة الدراسة أراضي خالية من الغطاء النباتي وذلك بسبب سيادة المناخ الجاف.

وقد تم حساب نسب الغطاء النباتي في منطقة الدراسة باستخدام مؤشر الاختلاف النباتي NDvi لمعرفة مدى التزايد أو النقص في الغطاء النباتي ، أتضح أن هناك توزيع مكاني غير منتظم في الغطاء النباتي في المنطقة ، وإنَّ معظم الغطاء النباتي يتركز في الأجزاء الشمالية من منطقة الدراسة ويقل تدرجياً كلما اتجهنا جنوباً، باتجاه المناطق الصحراوية حيث يسود الجفاف والترب المتدهورة.

ومجمل ما سبق يتضح أنَّ الغطاء النباتي في المنطقة وخلال فترة الدراسة كان قليلاً من حيث النوع إلَّا إنه متغير من حيث الزيادة في مساحة الغطاء النباتي صاحبها زيادة في مساحة المنطقة الحضرية وهذه الزيادة كانت في عدد السكان، صاحبها زيادة في عدد الأسر وبالتالي زيادة في عدد المباني، وتوسع المنطقة الحضرية وزيادة الأنشطة البشرية المختلفة.

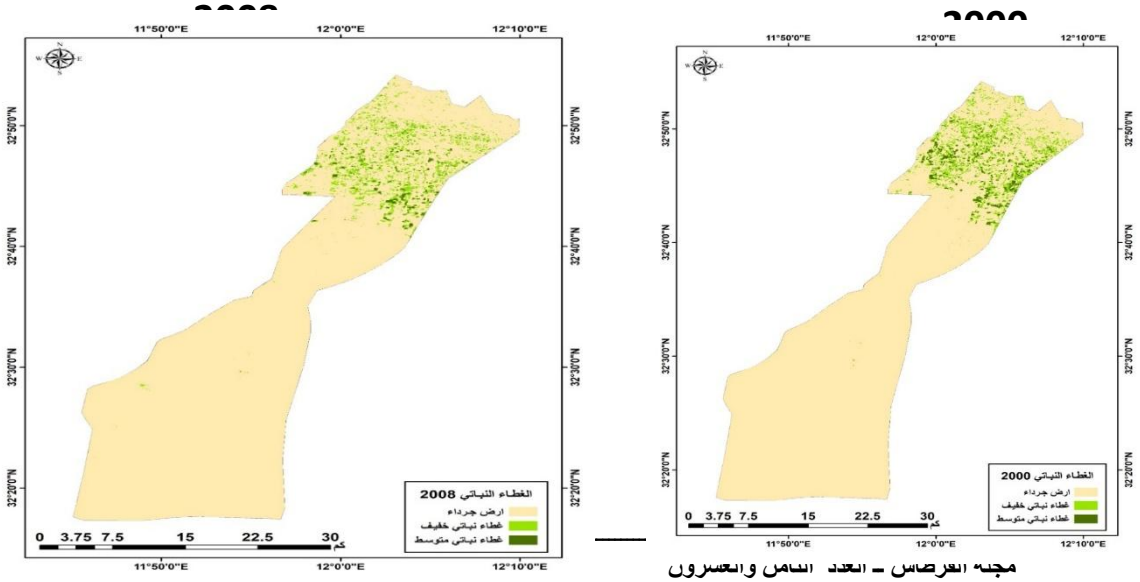
ومن التحليل الزمنى الغطاء النباتي في منطقة الجميل، تظهر المرئيات الفضائية الخاصة بالغطاء النباتي الصادرة من القمر landsat زيادة كثافة الغطاء النباتي في عام 2024 مقارنة بالسنوات (2000-2008-2016) شكل رقم (3).

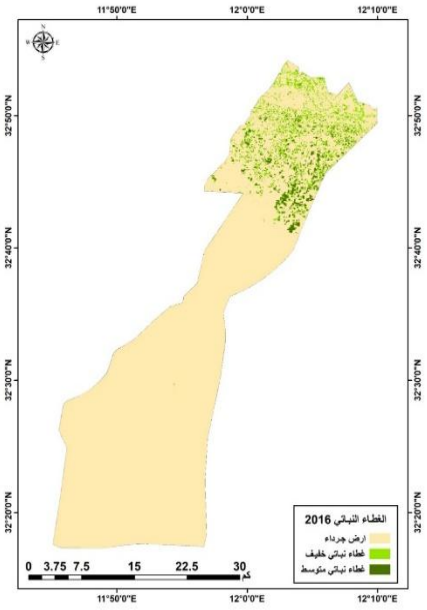
شكل (2) مساحة الغطاء النباتي في منطقة الدراسة للفترة (2000 - 2024)



المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات المرئيات الفضائية

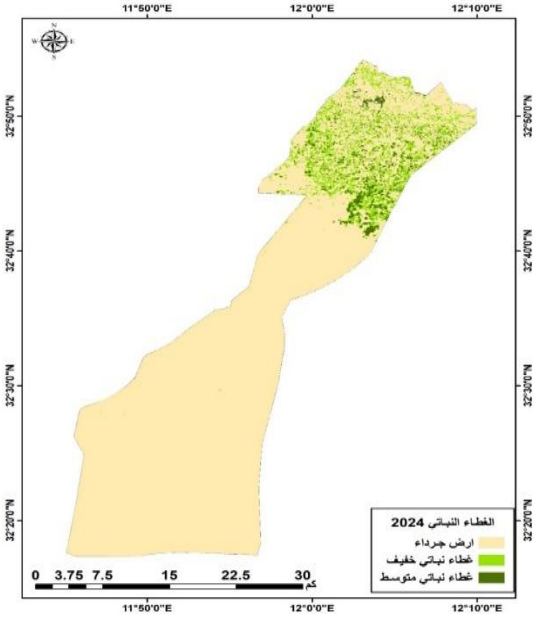
شكل(3) التغير الزمني لكثافة الغطاء النباتي في منطقة الجميل.





تماد على ا

2024

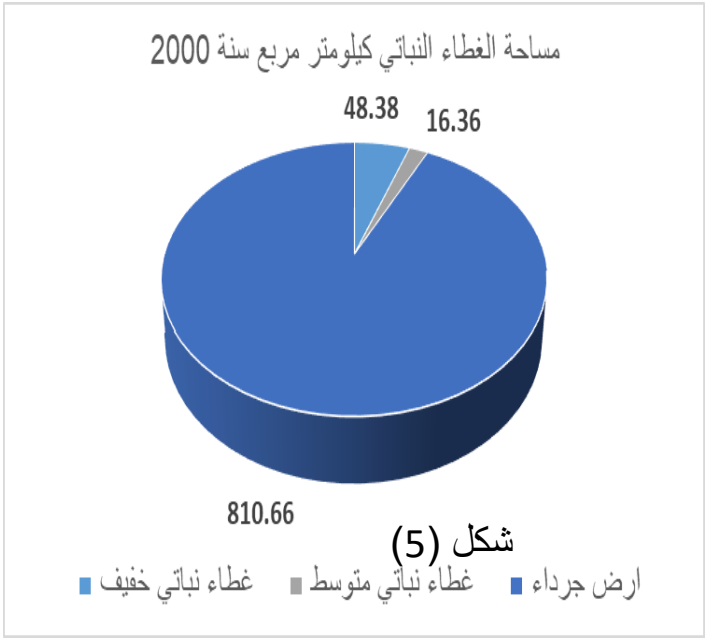


جدول (3) مساحات ونسب التغطية النباتية في منطقة الجميل وفقا لمؤشر NDVI

السنة	حالة التغطية النباتية						مساحة الغطاء النباتي كم²
	الغطاء نباتي متوسط		الغطاء نباتي خفيف		أراضي جرداء		
	المساحة كم ²	النسبة	المساحة كم ²	النسبة	المساحة كم ²	النسبة	
2000	16.36	%1.87	48.38	%5.53	810.66	%92.6	64.74
2008	7.96	%0.91	41.71	%4.76	825.73	%94.33	49.67
2016	19.36	%2.21	45.92	%5.25	810.12	%92.54	65.28
2024	22.59	%2.58	67.60	%7.72	785.19	%89.7	90.19

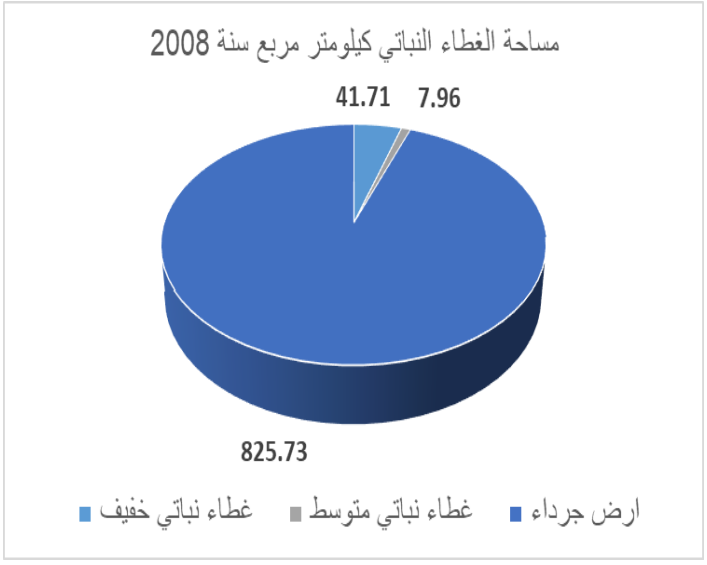
المصدر : عمل الباحثة بالاعتماد على خرائط مؤشر التغطية النباتية NDVI

شكل (4)



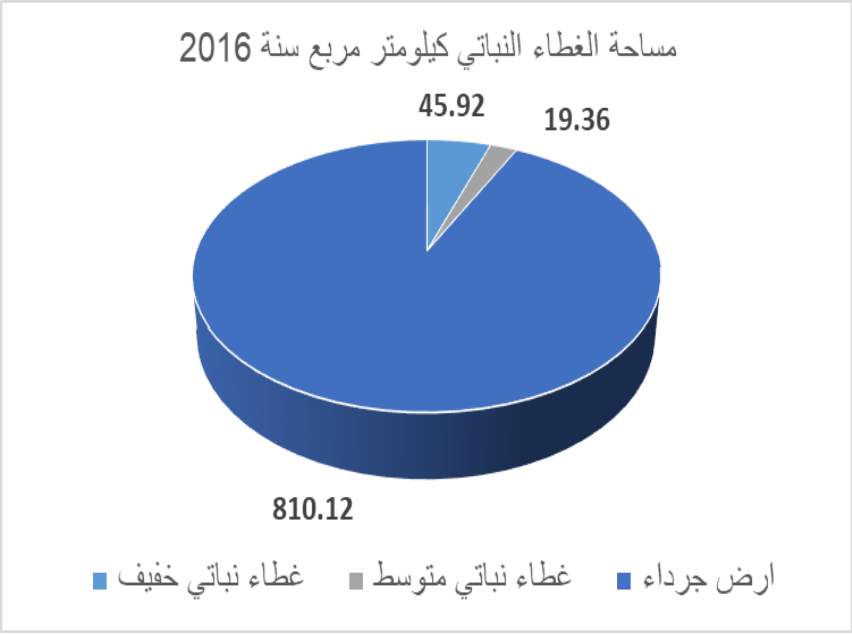
شكل (5)

المصدر : استناداً إلى الجدول رقم (3)

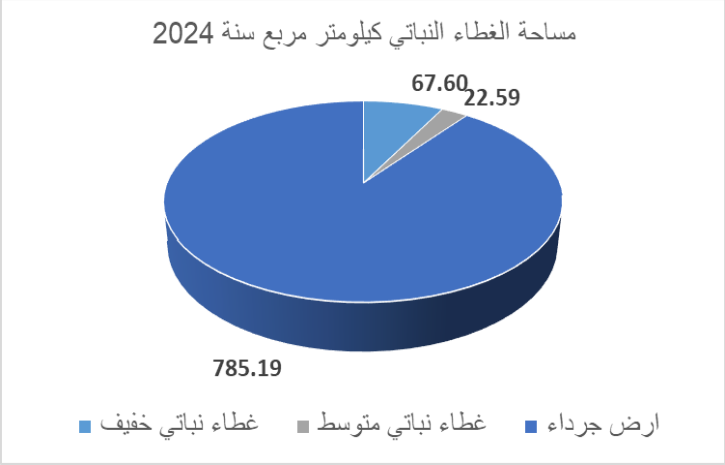


المصدر : استناداً إلى الجدول رقم (3)

شكل (6)



المصدر : استناداً إلى الجدول رقم (3)

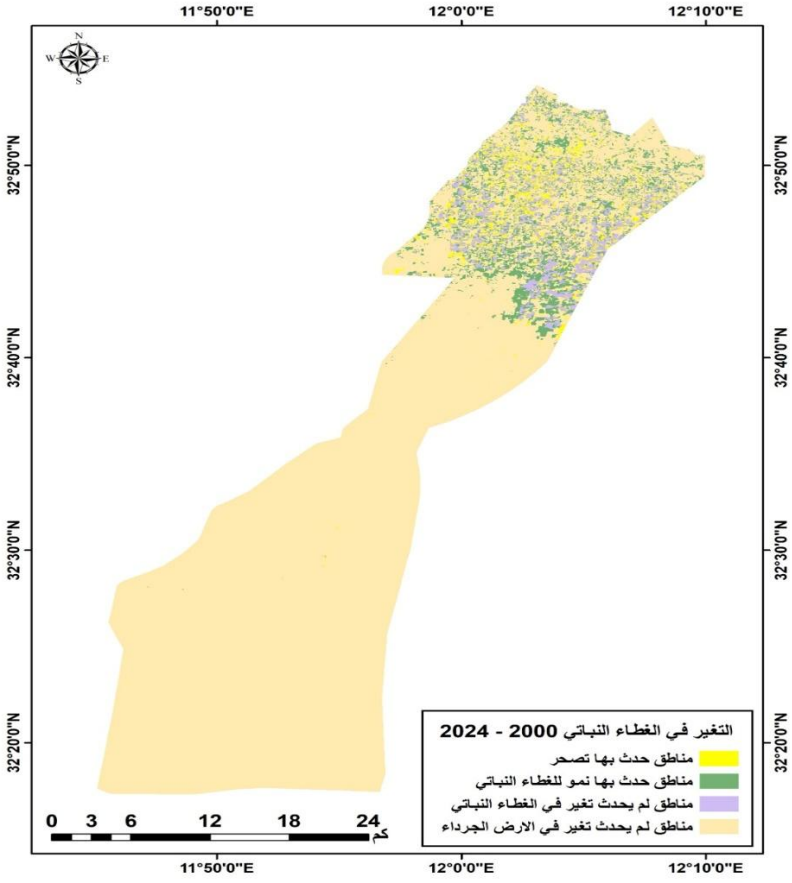


المصدر : استناداً إلى جدول رقم (3)

رصد التغيرات في مساحة الغطاء النباتي للفترة (2000-2024) :

تم حساب مساحة الغطاء النباتي لمنطقة الدراسة خلال فترة الدراسة، ورصد التغيرات من خلال تحليل ومعالجة المرئيات الفضائية واستخلاص مؤشر الاخضرار NDVI.

شكل (9) التغير في الغطاء النباتي في منطقة الجميل للفترة (2000-2024)



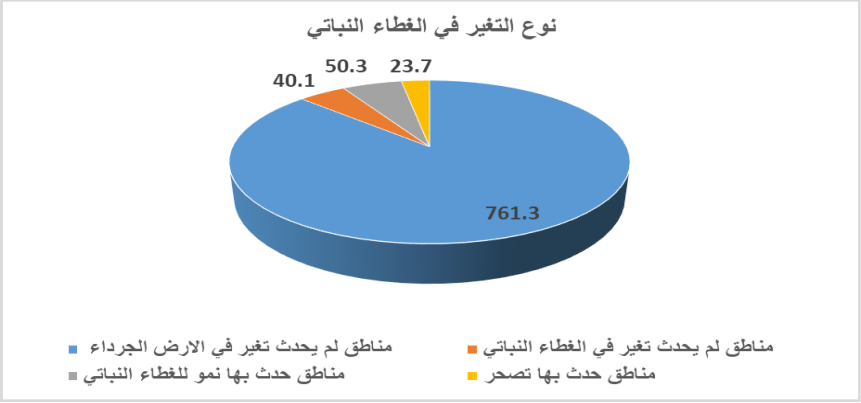
المصدر : عمل الباحثة بالاعتماد على المرئيات الفضائية

جدول (4) التغير في الغطاء النباتي في منطقة الدراسة(2000-2024)

نوع التغير في الغطاء النباتي	المساحة كم^2	نسبة%
مناطق لم يحدث تغير في الأرض الجرداء	761.3	86.97
مناطق لم يحدث تغير في الغطاء النباتي	40.1	4.58
مناطق حدث بها نمو للغطاء النباتي	50.3	5.75
مناطق حدث بها تصحر	23.7	2.71

المصدر : عمل الباحثة بالاعتماد على البيانات المتحصل عليها من المرئيات الفضائية للسنوات (2000-2024) باستخدام برنامج Arc، Gis

شكل (10)



المصدر : استناداً إلى الجدول (4)

من الجدول السابق يمكن تحليل نوع التغير في الغطاء النباتي في منطقة الدراسة على النحو التالي :

1- أن 2.27% من مساحة المنطقة تعانى من تدهور شديد في حالة الغطاء النباتي ساهم في زيادة رقعة التصحر في المنطقة.

2- إن 5.75% من مساحة المنطقة حدث بها تدهور واضح في حالة الغطاء النباتي ومعظم هذه الأراضي تحتاج إلى مراقبة مستمرة.

3- 4.58% من مساحة المنطقة حدث لها تدهور طفيف في حالة الغطاء النباتي مع المحافظة على بعض الأنواع المقاومة، ومعظم هذه الأراضي تحتاج إلى مراقبة دورية.

4- 86.97% من مساحة منطقة الدراسة لم يحدث لها تغير في حالة الغطاء النباتي بل حافظت على نفس المساحة بسبب موجات الجفاف المتتالية والرعي الجائر وانخفاض منسوب المياه الجوفية.

جدول (5) معدل التغير في الغطاء النباتي في منطقة الجميل للفترة (2000-2024)

نوع الغطاء النباتي	2000		2024		معدل التغير 2000-2024
	المساحة كم² (س)	النسبة %	المساحة كم² (س)	النسبة %	ص-س×100 / س
غطاء نباتي متوسط	16.36	%1.87	22.59	%2.58	%38.08
غطاء نباتي خفيف	48.38	%5.53	67.60	%7.72	%39.72
أراضي جرداء	810.66	%92.6	785.19	%89.7	%3.14-

المصدر : عمل الباحثة بالاعتماد على البيانات المتحصل عليها من المرئيات الفضائية للسنوات (2000 - 2024) باستخدام برنامج Arc Gis.

من الجدول (5) يمكن ملاحظة الاتي :-

-الأراضي المتوسطة الغطاء النباتي بلغت مساحتها 16.36 كم² سنة 2000 وبنسبة 1,87% من إجمالي مساحة منطقة الدراسة ثم زادت مساحتها سنة 2024 لتصل إلى 22,59 كم² وبنسبة 2.58% ومعدل تغير 38.08% بسبب زيادة معدلات الأمطار وتوجه معظم السكان إلى الزراعة .

-الأراضي الخفيفة الغطاء النباتي وصلت مساحتها 48,38 كم سنة 2000 وبنسبة 5.53% ثم ازدادت هذه المساحة لتصل إلى 67,60 كم² سنة 2024 وبنسبة 7.72%وبمعدل تغير 39,72% وذلك بسبب تحسن الظروف المناخية وارتفاع معدلات الهطول.

-الأراضي الجرداء بلغت أكبر نسبة لها داخل منطقة الدراسة حيث وصلت مساحتها إلى 810,66 كم² سنة 2000 وبنسبة 92,6% من إجمالي مساحة المنطقة البالغة 875.4كم² ثم تراجعت هذه المساحة لتصل إلى 785.19 كم² سنة 2024 وبنسبة 89.7%

وبمعدل تغير 3,14% خلال الفترة (2000 – 2024) وذلك بسبب سيادة المناخ الصحراوي على معظم أجزاء منطقة الدراسة باستثناء الأجزاء الشمالية منها، إضافة إلى الرعي الجائر الذى ساهم في تدهور الغطاء النباتي والترب الفقيرة في الأجزاء الجنوبية من المنطقة.

النتائج :

من التحليل المكاني للغطاء النباتي في منطقة الجميل باستخدام صور الأقمار الصناعية، يمكن التوصل إلى عده استنتاجات وهى :

1- شَهِد الغطاء النباتي للفترة (2000-2024) تحسنا ملحوظاً حيث زادت مساحته من 64.74كم² سنة 2000 إلى 90,19 كم² سنة 2024.

2- ساهمت المرئيات الفضائية وبرامج نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في الكشف عن التغير في الغطاء النباتي في منطقة الدراسة.

3- هناك تباين في مستوى الغطاء النباتي في منطقة الدراسة سواء على مستوى الانتشار أو الكثافة خلال فترات الدراسة، وهذا التباين مرتبط بعوامل عدة طبيعية منها وجغرافية ساهمت في اتساع رقعة مظاهر التصحر في المنطقة .

4- سجل مؤشر التغطية النباتية NDVI ثلاث مستويات كانت متباينة خلال فترة الدراسة حيث شغل مستوى الأراضي الجرداء المساحة الأكبر من بين المستويات حين بلغت مساحته (810,66-825,73-810/12 - 785,19) للأعوام 2000 - 2008 - 2016 -2024) على التوالي .

5 - لعبت العوامل الطبيعية والبشرية دور كبير في التأثير على مساحة الغطاء النباتي كالمناخ والتربة والزحف العمراني والانشطة البشرية .

6- شهدت الأجزاء الشمالية من منطقة الدراسة أكبر تركز للغطاء النباتي حسب خرائط تحليل صور الأقمار الصناعية وذلك بسبب تحسن الظروف المناخية مقارنة بالأجزاء الجنوبية من المنطقة .

*** التوصيات :**

1- توظيف تقنية الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في مراقبة تدهور الأراضي الزراعية وكشف التغيرات في الغطاء النباتي.

2- تقييم ورصد مشروعات تحسين الغطاء النباتي الطبيعي ودراسة المشكلات التي تواجه الغطاء النباتي ووضع الحلول لها.

3- تنفيذ برامج المراقبة السنوية لمؤشرات التغطية النباتية لتحديد المناطق التي تعرضت للتغير في غطاءها النباتي.

4- تطوير مخطط المساحات الخضراء للحفاظ على الغطاء النباتي وخاصة في المناطق التي شهدت تراجع في قيم NDVI.

5- تعزيز التعاون بين الجهات المحلية والبحثية لنشر نتائج جغرافية قابلة للتنفيذ.

6- تبني سياسات استصلاح للمناطق المتدهورة.

7- إنشاء قاعدة بيانات جغرافية تظم طبقات الغطاء الأرضي والمياه والتربة والاستخدام البشري للأرض.

بيان تضارب المصالـــح:

يُقر المؤلف بعدم وجود أي تضارب مالي أو علاقات شخصية معروفة قد تؤثر على العمل المذكور في هذه الورقة.

المراجـــــــع:

1- (الزبيدي) حليمة إبراهيم (2014) كشف التغير في التغطية النباتية من الأجزاء الغربية من محافظة الطائف باستخدام بيانات الاستشعار عن بعد خلال الفترة (1984-2010) مجلة العلوم الانسانية والاجتماعية، العدد 33 .

2- (السائح) أحمد محمد ، أعجليه الشارف صالحين (2024) التحليل المكاني لتغيرات الغطاء النباتي في محلة الخضراء في الفترة (1990-2020) مجلة ليبيا للدراسات الجغرافية المجلد 4 ، العدد 2.

3- (الشهري) ، ريم محمد (2023) التحليل المكاني الغطاء النباتي باستخدام مؤشر NDVI في المملكة العربية السعودية (منطقه عسير والباحة كنموذج) ، المجلة الأكاديمية للأبحاث والنشر العلمي ، العدد 54

4- (المزوغي) ، طارق حامد، عمر ضوء عون (2021) رصد تدهور الغطاء النباتي في الشمال الشرقي من سهل الحفارة حسب المؤشر الطيفي NDVI لبيانات القمر الصناعي لاندسات لسنوات (2008 - 2014 - 2020) ، مجلة جامعة صبراتة العلمية ، المجلد 5 ، العدد1 .

5 - (جاسم)، حوراء راضي ، وآخرون (2021) دور تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في كشف وتحليل التغير في الغطاء النباتي في محافظة النجف الأشرف باستخدام مؤشر(SAVI - NDVI) ، مجلة الآداب ، الملحق 2 ، العدد 139 .

6- (رداد) كوثر راضي (2017) دراسة التغير في الغطاء النباتي في محافظة طولكرم بواسطة تقنية الاستشعار عن بعد في الفترة (2000-2015) ، رسالة ما جسّير، جامعة النجاح الوطنية نابلس، فلسطين.

7 (سعيد)، زَهَرة خليفة (2025) تباين تغير الغطاء النباتي في القسم الغربي من سهل الجفارة باستخدام مؤشر الاخضرار (NDVi) من سنة (1992-2024) مجلة أبحاث كلية الآداب جامعة سوت ، المجلد 17، العدد 1

8- (شرف) ، عبد العزيز طريح (1971)، جغرافية ليبيا، منشأه المعارف الإسكندرية،ط. 2 .

9- (شرف) محمد ابراهيم محمد (2007) ، نظم المعلومات الجغرافية أسس وتدريبات ، دار المعرفة الجامعية للطبع والنشر والتوزيع ، الاسكندرية

10- (عيد) ، صفية (2017) دراسة تغيرات الغطاء النباتي باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد دراسة تطبيقية على محافظة اللاذقية مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية سلسلة الاداب والعلوم الانسانية ، المجلد 39 ، العدد 5

-11 - موقع مصلحة المساحة الجيولوجية الأمريكية

https://earth xplorer usgs.gov.

المرئية الفضائية للقمر الصناعي Land sats