https://doi.org/10.37375/jlgs.v6i1.3743

تقييم ديناميكية الغطاء النباتي في الفرع البلدي طمّينة ببلدية مصراتة خلال (1984 – 2024)

أ. أسماء بشير معيتيق
محاضر بقسم الجغرافيا/ كلية التربية/ جامعة مصراتة– ليبيا.
a.maiteeg@edu.misuratau.edu.ly

تاريخ الاستلام 2025/10/26 تاريخ القبول 2025/11/29 تاريخ النشر 2026/01/01

الملخص:

تتناول هذه الدراسة تقييم وتحليل ديناميكية الغطاء النباتي في فرع طمّينة التابع لبلدية مصراتة خلال السنوات (1984– 2024)، بهدف التعرف على فئات الغطاء النباتي والتغيرات التي طرأت عليها من حيث المساحة والنسب، بالإضافة إلى فهم العوامل المؤثرة على هذه التغيرات، مثل التوسع العمراني، والتغيرات المناخية. تم استخدام التقنيات المكانية لتحليل مرئيات الأقمار الصناعية وتطبيق مؤشر التغطية النباتية (**NDVI**). أظهرت النتائج تغيّرات ملحوظة في الغطاء النباتي، وتم تحديد بعض العوامل البشرية التي لها تأثيرات سلبية على الغطاء النباتي، كما تم تحديد المناطق الأكثر تأثرا بهذه التغيرات. توصي الدراسة بضرورة تبني سياسات تنموية مستدامة لحماية الموارد الطبيعية، إلى جانب اجراء المزيد من الدراسات البحثية لفهم تأثير التغيرات المناخية على البيئة المحلية.

الكلمات المفتاحية: الغطاء النباتي، الفرع البلدي طمينة، التقنيات المكانية، مؤشر **NDVI**.

© Journal of Libya for Geographical Studies, Sirte University 2026

Assessment of Vegetation Cover Dynamics in the Taminah Municipal Branch, Misrata Municipality during the Period (1984–2024)

Asma Bashir Maiteeq
Department of Geography, Faculty of Education
University of Misurata, Libya.
a.maiteeg@edu.misuratau.edu.ly

Received: 26/10/2025 Accepted: 29/11/2025 Published: 01/01/2026

Abstract:

This study examines and evaluates the dynamics of vegetation cover in the Taminah branch of Misrata Municipality over the period 1984–2024, with the aim of identifying vegetation cover classes and the changes that have occurred in terms of area and relative proportions. The study also seeks to understand the key factors influencing these changes, particularly urban expansion and climatic variations. Spatial analysis techniques were employed through the processing of satellite imagery and the application of the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI). The results revealed noticeable changes in vegetation cover over the study period and identified several human-induced factors that have had negative impacts on vegetation conditions. In addition, the areas most affected by these changes were clearly delineated. The study recommends the adoption of sustainable development policies to protect natural resources, along with conducting further research to enhance understanding of the impacts of climate change on the local environment.

***Keywords*:** Vegetation cover; Taminah municipal branch; Spatial techniques; NDVI.

https://doi.org/10.37375/jlgs.v6i1.3743

أولاً: المقدمة:

يُعدُّ الغطاء النباتي أحد العناصر الأساسية في النظم البيئية، حيث يلعب دورًا مهمًا في الحفاظ على التوازن البيئي، وتقليل تآكل التربة، وتنظيم المناخ المحلي، بالإضافة إلى كونه مؤشرًا حيويًا على صحة البيئة. ومع التطورات المتسارعة في الأنشطة البشرية والتغيرات المناخية، أصبح تقييم تغير الغطاء النباتي ضروريًا لفهم مدى التأثيرات البيئية واتخاذ التدابير اللازمة للحفاظ على الموارد الطبيعية.

الغطاء النباتي في المناطق الجافة بصورة عامة، وفي ليبيا بصورة خاصة، منخفض لعدة عوامل من بينها: عدم سقوط كميات كافية من الأمطار، ونوعية التربة، وكذلك الانجرافات التي تلحق بالتربة الخالية من النباتات. أما في بلدية مصراتة فيعد الغطاء النباتي قليل كما يتعرض لتناقص مستمر، خاصة في المناطة المستغلة في الزراعة البعلية، إذ يقوم المواطنون بإزالة هذه النباتات بواسطة آلات الحراثة وزرع مساحاتها بالشعير، ولسنوات متتالية الأمر الذي لا يتيح للنباتات الطبيعية إعادة نموها من جديد، بالإضافة إلى انجراف التربة سواء بواسطة الماء وقت تساقط الأمطار أو بواسطة الرياح؛ مما أدى إلى نقص في مساحات الأراضي الزراعية. (الشركسي، أبو مدينة، 2010، ص54)، أما منطقة الدراسة تتميز بوجود أنواع من الأشجار والشجيرات الطبيعية ومترافقة مع محاصيل زراعية؛ ومنها: الخضروات كالطماطم، والفاكهة بأنواع عديدة، وأشجار النخيل والزيتون. وبسبب التوسع العمراني في الأطراف الشمالية للمنطقة من جهة، وهجرة السكان نحو مناطق أخرى في السنوات الأخيرة والذي ترتب عليه إهمال المزارع بطمينة لفترات زمنية طويلة، أدى كل ذلك إلى تدهور الغطاء النباتي بمنطقة الدراسة بشكل واضح.

تساؤلات الدراسة: تتمثل تساؤلات الدراسة في النقاط الآتية:

1. ما العوامل المؤثرة في الغطاء النباتي بالفرع البلدي طمينة خلال سنوات الدراسة؟
2. ما فئات الغطاء النباتي بمنطقة الدراسة خلال 1984 – 2024؟
3. هل هناك تغير مكاني وزماني في الغطاء النباتي بمنطقة الدراسة يمكن إظهاره في شكل خريطة؟

أهداف الدراسة: تتحدد أهداف الدراسة في الآتي:

1. تقييم الأسباب الطبيعية (الظروف المناخية، والتربة، والأمطار)، والبشرية مثل (التوسع

العمراني، التوسع الزراعي، قطع الأشجار، الرعي الجائر) التي أثرت بشكل مباشر على الغطاء النباتي بمنطقة الدراسة.

2. تحديد فئات الغطاء النباتي بالفرع البلدي طمينة بواسطة مؤشر NDVI.

3. تحليل التغير المكاني والزماني الذي طرأ على الغطاء النباتي في الفرع البلدي طمينة خلال سنوات الدراسة، وإنتاج خريطة لمناطق التغير باستخدام التقنيات المكانية.

أهمية الدراسة:

لموضوع الدراسة أهمية في مجالات عدة يمكن ذكرها في النقاط الآتية:

1. تبرز دور العوامل الطبيعية والبشرية في تغير النظم البيئية، ممّا يثري المعرفة البيئية والجغرافية حول المنطقة.

2. تسلط الضوء على الأثر السلبي للأنشطة البشرية والتغيرات المناخية على الغطاء النباتي، مما يُحفز على اتخاذ إجراءات للحد من تدهور البيئة.

3. تساعد المجتمعات المحلية في فهم أهمية الغطاء النباتي ودوره في تحسين جودة الحياة، مثل الحد من التصحر، تحسين التربة، وتنظيم المناخ

4. تُساعد في توجيه السياسات البيئية والتنموية للحد من التدهور البيئي وتحقيق استدامة الموارد الطبيعية.

فرضيات الدراسة:

بناءً على تساؤلات الدراسة تم صياغة الفرضيات الآتية:

1. تؤثر العوامل الطبيعية "كالظروف المناخية، والتربة"، وللأنشطة البشرية المتمثلة في التوسع العمراني، وقطع الأشجار، الأثر المباشر في تدهور الغطاء النباتي، بينما كان للتوسع الزراعي تأثير واضح في تحسين الغطاء النباتي في بعض سنوات الدراسة.

2. ينقسم الغطاء النباتي بمنطقة الدراسة إلى عدة فئات متباينة.

3. هناك تغير مكاني وزماني ملحوظ في الغطاء النباتي بمنطقة الدراسة خلال سنوات الدراسة، تم رصده وإظهاره في خريطة بالتقنيات المكانية المستخدمة في الدراسة.

منهجية الدراسة:

لتقييم أسباب تغير الغطاء النباتي بالفرع البلدي طمينة؛ تمَّ اتباع مجموعة من المناهج، وهي:

https://doi.org/10.37375/jlgs.v6i1.3743

1. **المنهج الوصفي**: وذلك لوصف الظاهرة، وهي (تغير الغطاء النباتي) وتحليل العوامل المسببة لهذا التغير.

2. **المنهج التاريخي**: من خلال دراسة سلسلة التغيرات الزمنية في الغطاء النباتي بالمقارنة بين البيانات والخرائط السابقة والحالية في الفترة (1984 – 2024).

3. **المنهج الكمي**: بتحليل البيانات الرقمية إحصائيًا، وتحديد العلاقة بين التغيرات في الغطاء النباتي والعوامل المؤثرة فيه سواء كانت طبيعية أم بشرية.

4. **المنهج التحليلي**: الذي يعتمد على تحليل بيانات الصور الجوية والأقمار الصناعية وتفسيرها، واستخراج خريطة الغطاء النباتي للفرع البلدي طمينة.

مصادر جمع البيانات وأساليب الدراسة:

اعتمدت الدراسة على مصادر متنوعة تشمل:

1. دراسات سابقة: مراجعة الأبحاث العلمية والتقارير، التي تناولت التغيرات البيئية في المنطقة أو المناطق المجاورة، والاستفادة من نتائج دراسات مشابهة عن الغطاء النباتي وعوامله.

2. التقارير المناخية والبيئية: تشمل بيانات درجات الحرارة، هطول الأمطار، والرطوبة خلال فترة الدراسة من الهيئات المناخية المحلية أو العالمية. وتقارير بيئية من الجهات الحكومية مثل وزارات الزراع والهيئات البيئية.

3. السجلات الحكومية: بيانات عن التوسع العمراني، الأنشطة الزراعية، الرعي، وقطع الأشجار من البلديات أو الجهات الرسمية، والبيانات الإحصائيات السكانية، ومخططات الدولة.

4. مرئيات الأقمار الصناعية: وقد استخدمت مرئيات من الأقمار الصناعية TM+ Landsat 5 و Landsat 8 OLI ، لتحليل التغير في الغطاء النباتي باستخدام مؤشرات الغطاء النباتي NDVI بواسطة برنامج ARC MAP10.8 وتقنيات الاستشعار عن بعد.

5. الخرائط الطبوغرافية: مثل خرائط استخدام الأراضي والغطاء الأرضي المتوفرة من المؤسسات الحكومية أو الدولية، سواء كانت خرائط قديمة أو حديثة ورقية أو رقمية، للمقارنة وتحليل التغيرات المكانية للغطاء النباتي بمنطقة الدراسة.

6. الملاحظات الميدانية: زيارات ميدانية لتوثيق التغيرات البيئية للغطاء النباتي بمنطقة الدراسة

وتحليل العوامل الطبيعية والبشرية المؤثرة فيه.

تهيئة ومعالجة وتفسير المرئيات الفضائية ونموذج الارتفاعات الرقمية المستخدمة في منطقة الدراسة:

تتطلب عملية تهيئة المرئية الفضائية استخدام الحواسيب لمعالجة المرئيات الفضائية واستنباط المعلومات منها، وتم الاعتماد على برنامج Arc Map 10.8 لمعالجة مرئيات فضائية لمنطقة الدراسة، وذلك باتباع الخطوات التالية:

1. تهيئة البيانات الرقمية لمنطقة الدراسة:

في هذه الدراسة تم الاعتماد على مرئيتين فضائيين ذات المستشعرات (OLI) و (TM)، من الأقمار الصناعية (Landsat 9 – 2024) و (Landsat 5 – 1984)، للمسار (Path 187)، وللصف (Row 38)، جدول (1)، وقد تم استخدام هذه البيانات الفضائية لاشتقاق الغطاء النباتي، واكتشاف حالة التغير بين سنوات الدراسة في المنطقة. كما تم الاعتماد على نموذج الارتفاعات الرقمية (DEM) لدراسة بعض العوامل الطبيعية المرتبطة بالغطاء النباتي بمنطقة الدراسة.

جدول (1) المرئيات الفضائية المستخدمة في الدراسة.

القمر الصناعي Platform	المتحسس Sensor	النطاقات Band	التاريخ Data	الدقة Resolution
Landsat _ 9	OLI	5 _ 4	2024 /06 /20	15 م (*)
Landsat _ 5 (1)	TM	4 _ 3	1984 /05 /12	30 م
DEM (2)	--	--	2014 /09 /23 (**)	30م

المصدر: عمل الباحثة: بالاعتماد على بيانات المواقع التالية:

(1) موقع المسح الجيولوجي الأمريكي https://glovis.usgs.gov

(2) موقع مساحة بيانات كوبرنيكوس براوز https://dataspace.copernicus.eu/brows

(*) تم تعديل الدقة بواسطة برنامج الـ Arc Map10.8، أنظر فقرة (ج) زيادة دقة المساحة الصورية، وشكل (2).

(**) تاريخ نشر النموذج في موقع المسح الجيولوجي الأمريكي (USGS).

2– معالجة المرئيات الفضائية ونماذج الارتفاعات الرقمية المستخدمة لمنطقة الدراسة:

المقصود بالمعالجة هو تهيئة المرئية أولاً لتكون صالحة للعرض، ثم تهيئتها عن طريق إبعاد التشوهات التي رافقت التقاطها هندسياً وراديومتريا (إشعاعياً)، ويتبع ذلك استخلاص البيانات الوصفية من المرئية، ويتبع هذا معالجة المرئية بتحسين عرضها على الشاشة ومن ثم

https://doi.org/10.37375/jlgs.v6i1.3743

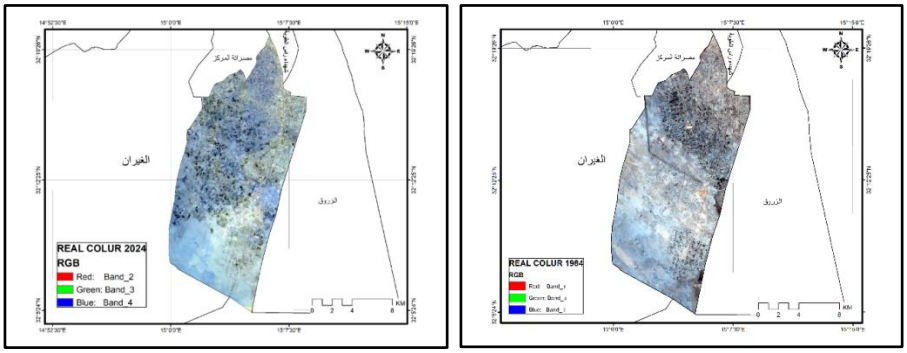
إرسال ما يعرض كمخرجات إلى الطابعة. والتحسين يشتمل على عشرات من الطرق التقنية (الغامدي، د. ت، ص4)، وتضمنت معالجة المرئيات الفضائية لمنطقة الدراسة الخطوات التالية:

أ) **عملية القطع**: وفيها يتم استخراج مساحة محددة من الصورة الكبيرة بناء على طبقة أخرى أو إحداثيات معروفة لهذه المساحة. (بارود، 2019، 98 – 101). في هذه الدراسة تم اقتطاع منطقة الدراسة من المرئية الفضائية، ونموذج الارتفاعات الرقمية بواسطة الشيب فايل، وذلك باتباع الخطوات التالية: [Arc Toolbox >> Spatial Analyst Tools >> Extraction >> Extract by Mask]

ب) **عملية التحسين بالتراكيب اللونية (خلط الألوان)**: يعدُّ استخدام الألوان في عرض وتحسين الصور الرقمية مفهومًا مهمًا في معالجة الصور الرقمية ذات نطاقات الطيف المتعددة؛ حتى يستطيع محلل الصور أن يستنبط منها معلومات أكثر عند النظر إليها لتفسيرها وتصنيفها، فالعين البشرية تتمتع بقدرة عالية في تمييز الألوان (تستطيع العين أن تميز ما يربو على الألفين من درجات الألوان الطبيعية) ولكنها محدودة القدرة في تمييز درجات الرمادية (تستطيع العين البشرية أن تميز حوالي مائتي درجة فقط من درجات اللون الرمادي الذي يتدرج من الأبيض إلى الأسود)، وكذلك لا يمكن للعين البشرية أن تتحسس أجزاء من الطيف الكهرومغناطيسي، مثل: الأشعة تحت الحمراء، ولكي تدرك العين البشرية ما تمثله الصورة الفضائية لابد من مزج أزواج من ألوان العرض الرئيسية (Red – Green – Blue) مع الحزم الطيفية حتى تتكون لدينا صورة ملونة حيث تجعل أعداداً رقمية (DN) معينه تمثل ألوانًا معينة، ويزداد التباين لقيم معينة من الأعداد الرقمية بالنسبة لوحدات الصورة التي حولها، لذلك فإن الصورة بكاملها يمكن تحويلها من أبيض وأسود إلى صورة ملونة والصورة الملونة بالألوان الطبيعية "الحقيقية" Real Colours هي تلك التي تكون الألوان فيها ممثلة للأعداد الرقمية في مجال الطيف الذي يعطي هذه الألوان بحقيقتها، بحيث تظهر الأجسام الزرقاء باللون الأزرق والأجسام الخضراء باللون الأخضر والأجسام الحمراء باللون الأحمر في الصورة. (الحسن، 2007، ص 74 _ 75). وقد تم إنتاج مرئيات فضائية ملونة بألوان طبيعية من مرئية الماسح المتعدد الأطياف (OLI) وذلك باستخدام الموجات الطيفية (2 ، 3 ، 4)، للقمر الصناعي (لاندسات 9) سنة 2024، كما تم تطبيق التركيب اللوني

(1، 2، 3) للمرئية الفضائية ذات المستشعر (TM) من القمر الصناعي (لاندسات – 5) لسنة 1984، إذ أظهرت هذه الخلطة اللونية المعالم الأرضية على شكلها الطبيعي لمنطقة الدراسة، وقد تم إجراء عملية التحسين بخلط الألوان بواسطة برنامج (Arc Map 10.8)، شكل (1).

شكل (1) مرئية فضائية لمنطقة الدراسة من القمر الصناعي (Landsat – 5) المتحسس (TM) عام 1984 والقمر الصناعي (Landsat – 9) المتحسس (OLI) عام 2024.



المصدر: عمل الباحثة باستخدام برنامج Arc Map 10.8، واعتمادا على مرئية فضائية للقمر الصناعي (لاندسات – 5) الحزم (1، 2، 3) لعام 1984، والقمر الصناعي (لاندسات – 9) الحزم (2، 3، 4) لعام 2024.

ج) زيادة دقة المساحة الصورية لمرئيات الدراسة: تعدُّ دقة المرئية الفضائية من العوامل الأساسية في تحليل البيانات الجغرافية، ويمكن تحسينها من خلال توظيف تقنيات التصوير المتقدمة، مثل الكاميرات فائقة الدقة والأقمار الصناعية ذات المستشعرات العالية. كما تسهم تقنيات معالجة الصور الرقمية في رفع جودة الصور من خلال (تصحيح الألوان)، حيث تم توضيح ذلك في الفقرة السابقة، وعملية (تقليل التشويش والتشوهات)، كما سيتم شرحها في هذه الفقرة. ومن الطرق الفعّالة في سياق تعديل دقة المرئية هي دمج بيانات مساحية عالية الدقة مع بيانات أقل دقة، وهو ما يُعرف (بتكامل البيانات من مصادر متعددة). يتيح هذا الدمج الاستفادة من مزايا كل نوع من البيانات، حيث توفر البيانات عالية الدقة تفاصيل دقيقة، بينما تسهم البيانات منخفضة الدقة في تغطية مكانية أوسع. وقد تم زيادة الدقة المساحية للمرئية الفضائية Landsat 9 من دقة مساحية 30م إلى دقة مساحية 15م، أما المرئية الفضائية Landsat 5 فلم يتم تطبيق عملية تحسين الدقة عليها وذلك لعدم احتوائها

على النطاق الثامن ذو الدقة المساحية 15م. (العاني، رقية أحمد، 2025، صـ 85 – 86). شكل (2).

شكل (2) طريقة زيادة دقة المرئية الفضائية من 30م إلى 15م.

المصدر: العاني، رقية أحمد، وأخرون، (2025)، الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية: تطبيقات عملية في التحليل المكاني. دمشق: دار العصماء، ص 86.

د) الموزاييك الرقمي: هي عملية دمج عدة صور فضائية متجاورة في صورة واحدة متكاملة، تُستخدم للحصول على رؤية شاملة لمنطقة معينة. يشترط في الصور المستخدمة أن تكون متشابهة في المعالم ومصححة هندسيًا. وينقسم الموزاييك إلى نوعين، الأول: الموزاييك المتحكم (Controlled mosaic) : يتم باستخدام نقاط ضبط أرضية لضمان دقة التراكب والمقياس، وتُركب الصور بدقة على خريطة الأساس. النوع الثاني: الموزاييك غير المتحكم (Uncontrolled mosaic): يجمع دون استخدام نقاط ضبط، ويعتمد فقط على المعالم المشتركة بين الصور، لكن مقياسه غير ثابت وقد يؤثر على دقة القياسات. (العاني، وآخرين، 2025، 87 – 88). وقد تم تطبيق النوع الأول على نموذج الارتفاعات الرقمية لدراسة طبوغرافية المنطقة باستخدام برنامج (Arc Map 10.8) وباتباع الخطوات التالية: Data Management Tools >> Raster >> Raster Dataset >> Mosaic.

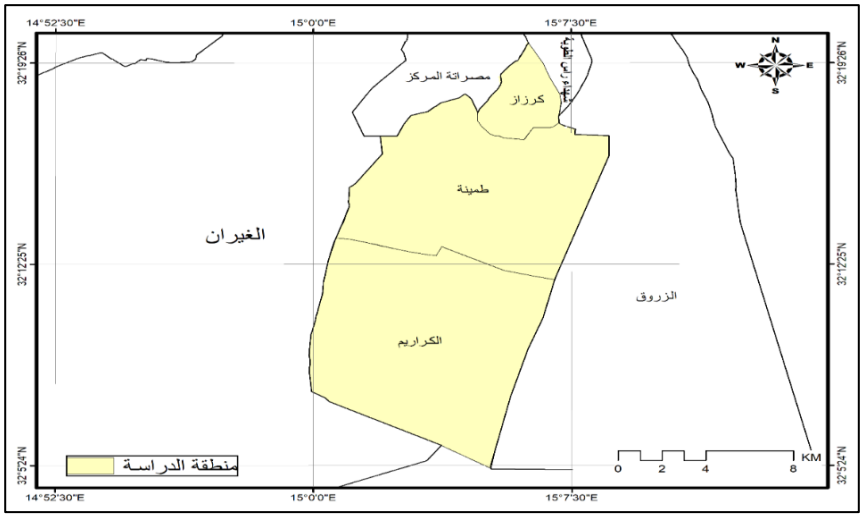
حدود الدراسة:

– الحدود المكانية: تتمثل الحدود المكانية لمنطقة الدراسة في الفرع البلدي طمينة وهو أحد فروع بلدية مصراتة، تبلغ مساحته (216.8 كم^2)، ويقع بين دائرتي عرض 24″ 5′ 32° و

26″ 19′ 32̊ وبين خطي طول 0″ 0′ 15̊ و 30″ 7′ 15̊ شرقا، يحدها من الشمال الفرعين البلديين شهداء راس الطوبة ومصراتة المركز، ومن الجنوب تاورغاء، ومن الشرق فرع الزروق، ومن الغرب فرع الغيران. وتضم ثلاثة محلات هي (محلة كرزاز – محلة طمينة – محلة الكراريم). (المجلس البلدي مصراتة، 2015، ص20). خريطة (1).

– **الحدود الزمانية:** تتمثل الحدود الزمانية للدراسة في الفترة من 1984 – 2024.

خريطة (1) موقع منطقة الدراسة.



المصدر: عمل الباحثة باستخدام برنامج ARC MAP 10.8 اعتمادًا على المجلس البلدي مصراتة، حدود بلدية مصراتة وفروعها والمحلات التابعة لها، 2015، ص 20.

الدراسات السابقة:

أولاً: الدراسات العربية:

1. **دراسة الغرياني، (2016)**، "توظيف التقنيات الجيومكانية لاستخدام مؤشر الاختلاف الخضري والطبيعي NDVI لتتبع التغير في الغطاء النباتي في منطقة كعام". تتمثل أهداف الدراسة في دراسة الغطاء النباتي في منطقة كعام الواقعة شمال غرب ليبيا وهي ضمن المناطق الزراعية والرعوية، وتوصلت الباحثة إلى مجموعة من النتائج، أهمها: استخدام وسائل الاستشعار عن بعد والتقنيات الجيومكانية وفرت الكثير من الوقت والجهد والتكلفة في تتبع حالة التدهور للغطاء النباتي، حيث أشارت النتائج إلى وجود علاقة عكسية بين كثافة الغطاء

https://doi.org/10.37375/jlgs.v6i1.3743

النباتي وحالة التدهور والانعكاسية في المجال الطيفي الأحمر ، وطرديًا عند الطول الموجي تحت الحمراء القريبة.

2. **دراسة الويش، (2017)**،"دراسة تغير الغطاء النباتي باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد دراسة تطبيقية على محافظة اللاذقية "تشمل أهداف الدراسة دراسة الغطاء النباتي باللاذقية باستخدام تقنية الاستشعار عن بعدولوحظ تراجع كبير للغطاء النباتي في المناطق السهلية الغربية من المحافظة عند دراسة التغيرات الشهرية بسبب ارتفاع درجة الحرارة وتطور كبير للغطاء النباتي في المناطق المرتفعة ، وتوصلت الباحثة إلى مجموعة نتائج، أهمها: تزايدت قيم فرق قرينة التغيرات النباتية عند كشف التغير في شهر اذار لعام 2016 لتصل لأعلى قيمة لها، ومن أهم التوصيات رصد تغيرات الغطاء النباتي ضمن فترات زمنية شهرية وسنوية والاعتماد على برامج المعالجة الرقمية لمعالجة المعطيات الفضائية وكشف التغيرات.

3. **دراسة البدري، وآخرين، (2019)**،"العوامل البشرية وأثرها في تدهور الغطاء النباتي في قضاء الكوفة وسبل التنمية المستدامة باستخدام الاستشعار عن بعد "تشمل أهداف الدراسة إلى دراسة تدهور الغطاء النباتي وأثره على النظام البيئي في منطقة الكوفة، حيث تم الاعتماد على تحليل الصور الفضائية من القمر الصناعي لاندسات ثم التقاطها لفترة (1985، 2017)، وتوصل الباحثين إلى مجموعة نتائج، أهمها :ضرورة الاهتمام بالدراسات البيئية التطبيقية، واستخدام تقنيتي نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد، ومن أهم التوصيات نشر الوعي البيئي بوسائل الإعلام المختلفة، والعمل على زيادة الوعي بالغطاء النباتي .

4. **تتناول دراسة الحميداوي، والجصاني، (2020)** "تقييم وتحليل مؤشر اختلاف الغطاء النباتي(NDVI) في مناطق مختارة من العراق". تهدف الدراسة إلى تقييم مستويات الغطاء النباتي خلال مواسم مختلفة (شتاء وصيف) وتحليل البيانات الرقمية المستندة إلى مرئيات فضائية تحليلًا زمنيًا، وتحليل النتائج الكمية والنوعية المتعلقة بالغطاء النباتي في المناطق المدروسة، مما يسهم في الفهم الأفضل للتغيرات البيئية والجفاف. وقد تم استخدام التقنيات الحديثة، مثل: الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية لدراسة التغيرات في الغطاء النباتي. إذ تشير النتائج إلى أن فئة (متوسط الكثافة) كانت الأكثر شيوعًا بمنطقة الدراسة خلال الموسم الشتوي، بينما كانت فئة (قليل الكثافة) هي الأكثر شيوعًا خلال الموسم

الصيفي. كما تمت الإشارة إلى أهمية استخدام التقنيات الحديثة لتحسين إدارة الموارد الأرضية وتعزيز الدقة في تقييم الغطاء النباتي، حيث تم تقديم مجموعة من التوصيات تشمل تعزيز استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد.

5. **دراسة المزوغي، عون، (2021)**، "رصد تدهور الغطاء النباتي في الشمال الشرقي من سهل جفارة حسب المؤشر الطيفي NDVI لبيانات القمر الصناعي لاندسات للسنوات 2008و 2014 و 2020" تتمثل أهداف الدراسة في دراسة تصنيف المنطقة بناءً على قيم المؤشر النباتي NDVI إلى أربعة أصناف تمثل كثافة الغطاء النباتي لمنطقة الدراسة، وهي: غطاء غير نباتي، وغطاء نباتي قليل الكثافة ،وغطاء نباتي متوسط، وغطاء نباتي كثيف، وتوصل الباحثان إلى مجموعة من التوصيات، أهمها: استخدام تقنية الاستشعار عن بعد لمراقبة تدهور الأراضي الزراعية، ووضع خطط لمعالجة نقصان الغطاء الخضري.

6. **دراسة عبد القادر وآخرين، (2022)**، "تقييم حالة الغطاء النباتي في منطقة الجبل الأخضر شمال ليبيا باستخدام مؤشرات نباتية طيفية مختارة". أجريت هذه الدراسة لتقييم وتخريط التغير الحاصل للغطاء النباتي بمنطقة الجبل الأخضر بين عامين 2002 – 2016 باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد، حيث تم تحليل مرئيتين الأولى للقمر الصناعي ETM +Landsat7 والثانية للقمر الصناعي TIRS Landsat8 تم توظيف مؤشر التباين الخضري NDVI، كما تم اختبار مدى ملاءمة مؤشر الغطاء النباتي المعدل للتربة MSAVI وذلك لتحقيق الهدف من الدراسة وهو تقييم حالة الغطاء النباتي في منطقة الجبل الأخضر. وقد تم تصنيف منطقة الدراسة إلى أربع مستويات من تدهور الغطاء النباتي (طفيف – متوسط – شديد – شديد جدًا). أظهرت نتائج الدراسة أن الغطاء النباتي بين عامي 2000 – 2016 تعرض للتغير بنسبة 29.13% ما يقارب من (2000 كم^2)، بينما بلغت نسبة التغير الإيجابية 01.33% حوالي (100كم) وتبقى 70% من مساحة الغطاء النباتي دون حدوث تغير في مساحاتها. أوصت الدراسة إلى أنه يمكن استخدام مؤشري NDVI و MSAVI لدراسة الاتجاهات المستقبلية لتغيرات الغطاء الأرضي ولتحديد العوامل الفعالة على الغطاء النباتي من أجل فهم أفضل للمخططين وصناع القرار بشأن هذه القضية على المستوى المحلي.

https://doi.org/10.37375/jlgs.v6i1.3743

7. **تتناول دراسة الغريب، (2023)**، "الكشف عن التغيرات الموسمية للغطاء النباتي في منطقة بني وليد باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية"، تهدف إلى معرفة تأثير التغيرات الموسمية للغطاء النباتي بين الموسمين الشتوي والصيفي، وتوظيف المعالجة الآلية للمرئيات الفضائية باستخدام مؤشر التغير الطبيعي (NDVI) لاكتشاف هذه التغيرات، وإنتاج خرائط توضح الغطاء النباتي خلال فترة الدراسة والتغيرات الحاصلة فيه. استخدمت الدراسة مرئيات قمر صناعي (Aqua MODIS)، وتمت معالجة هذه البيانات وتصنيفها باستخدام برنامج Arc Map . تم تحديد أربعة أصناف من الغطاء النباتي، وتوصلت الدراسة إلى أن الفئة النباتية المتوسطة هي الأكثر سيادة في المنطقة المدروسة، أوصت الدراسة بإجراء المزيد من الدراسات البيئية، وتعزيز استخدام تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد لرصد التغير في أنماط الغطاء النباتي.

8. **دراسة أبو حمره، (2023)**،" مؤشر الفرق المعياري لقياس كثافة الغطاء النباتي في منطقة زليتن باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد للسنوات 2003 و2023 "وتتمثل أهداف الدراسة في رصد ومتابعة التغير في الغطاء النباتي، والتعرف على التوزيع الجغرافي له؛ وذلك للمحافظة على المورد البيئي من النشاط البشري والذي يأتي في مقدمته الزحف العمراني، وتم استخدام صور الأقمار الصناعية للقمر الصناعي لاندسات 8 و5 ، توصل الباحث إلى مجموعة من النتائج، أهمها: أن كثافة الغطاء النباتي في سنة 2023 شهدت تحسنًا مقارنة مع 2003 والفترة من 2003 2023 ، شهدت تراجعًا في مساحة الغطاء النباتي بشكل عام وأن الغطاء النباتي الكثيف والغطاء النباتي قليل الكثافة تراجعت مساحتهن سنة 2023، ومن أهم التوصيات الاعتماد على تقنيتي الاستشعار ونظم المعلومات لمراقبة التغير المناخي، والاهتمام بالتشجير وحماية الأراضي .

9.**دراسة الشهري، (2023)**،"التحليل المكاني للغطاء النباتي باستخدام مؤشر NDVI في المملكة العربية السعودية في منطقة عسير والباحة كنموذج " تتمثل أهداف الدراسة في كشف التغير في الغطاء النباتي في المملكة العربية السعودية، خلال الفترة الزمنية (1985،2016)،وذلك باستخدام الأسلوب الكارتوجرافي لرسم خرائط البحث اعتمادًا على برنامج نظم المعلومات الجغرافية وتقنيات الاستشعار عن بعد لمنطقة الدراسة، وتوصلت الباحثة إلى عدة نتائج، أهمها: أشار مؤشر الغطاء النباتي نقص مساحة الغطاء النباتي في 9

مناطق من أصل 13 منطقة والنقص الشديد في نطاق المنطقة الشرقية في الفترة من 1985. 2016، ومن أهم التوصيات إجراء مسح شامل للغابات والمراعي والغطاءات النباتية في المملكة، ووضع خطط لتنظيم الرعي .

10. **تتناول دراسة عيسى، وآخرين، (2022)** "تحليل علاقة تغيرات الغطاء النباتي بالعوامل الطبوغرافية في منطقة القدموس" باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد، إذ تقع المنطقة في الجزء الشمالي من محافظة طرطوس، تتضمن الدراسة استخدام بيانات من الأقمار الصناعية مثل Landsat 7 وLandsat 8، والاعتماد على مؤشر NDVI لتحديد التغيرات. تم مراعاة الجغرافيا المحلية والعوامل المناخية وتأثيرها على الغطاء النباتي خلال فترة زمنية محددة. كما تتضمن الدراسة تحليلًا إحصائيًا للعوامل المؤثرة في تغيير الغطاء النباتي بالمنطقة وتقديم تفاصيل عن الإجراءات والمنهجية المتبعة في البحث، وتعتبر هذه الدراسة ذات أهمية كبيرة لفهم ديناميكيات البيئة وإدارتها في سياق تغيرات البيئية العالمية.

ثانيًا: الدراسات الأجنبية:

1. **تتناول دراسة علي، وآخرين (Ali, A., et. al. 2013)** "استخدام صور مؤشر الفرق النباتي NDVI ذات التكرار الزمني العالي لتحليل وتحديد درجات تغطية الأرض" تسعى الدراسة إلى معالجة القصور في طرق رسم خرائط تغطية الأرض التي تميز بين وحدات التغطية المختلفة، لكنها تفشل عادة في التعبير عن هذه الاختلافات كدرجات. استخدمت الدراسة بيانات MODIS-Terra لجزيرة كريت في اليونان من فبراير 2000 إلى يوليو 2009 .تتضمن منهجية البحث تصنيف غير المراقب باستخدام طريقة ISODATA. كما تشير الدراسة إلى وجود علاقات مكانية تؤدي إلى اختلافات في تغطية النباتات وفي الأنواع الأخرى على طول التدرجات البيئية. أظهرت النتائج أن البيانات المجانية المتاحة عبر الأقمار الصناعية يمكن أن تُستخدم بفعالية في تحديد ورسم خرائط درجات تغطية الأرض، ممّا يساعد على فهم ديناميات النمو النباتي. كما توصي الدراسة بالتركيز على تحليل الكمية لعوامل الظواهر النباتية المميزة، مثل تواريخ بدء وانهاء الموسم.

2. **دراسة قاو، وآخرين (Gao, W., et. al. 2020)** بعنوان "ديناميكيات الغطاء النباتي واستجاباته لتغير المناخ والأنشطة البشرية في أرض مو أوس الرملية في الصين خلال الفترة من عام 1982 إلى عام 2020". وتستخدم الدراسة بيانات مؤشر الغطاء النباتي

https://doi.org/10.37375/jlgs.v6i1.3743

الموحد (NDVI) المستمد من الأقمار الصناعية، إلى جانب عوامل مناخية مثل درجة الحرارة وهطول الأمطار، لتحليل الأنماط المكانية والزمانية لتغيرات الغطاء النباتي في المنطقة. أهم النتائج الرئيسية التي توصلت لها الدراسة هي ما يلي: (اتجاه الاخضرار، حيث اتسم الاتجاه العام للاخضرار في مؤشر الغطاء النباتي (NDVI) بفترتين: نمو بطيء أولي قبل عام 2006، تلاه زيادة كبيرة بعد عام 2006 – الارتباطات المناخية فهناك ارتباط إيجابي إلى حد كبير بين مؤشر الغطاء النباتي (NDVI) وكل من هطول الأمطار ودرجة الحرارة، بنسب متتالية 55% و 55.74% – بالإضافة إلى العوامل المناخية، تأثير الأنشطة البشرية، مثل جهود الاستعادة البيئية، التي أثرت بشكل كبير على ديناميكيات الغطاء النباتي). وقد أشارت الدراسة إلى وجود عدة صعوبات منها عدم مراعاة العوامل الأخرى المؤثرة على نمو الغطاء النباتي، مثل سرعة الرياح والإشعاع، والأخطاء المحتملة الناتجة عن دقة بيانات مؤشر الغطاء النباتي (NDVI) بمنطقة الدراسة.

المحور الأول

الغطاء النباتي والعوامل المؤثرة فيه بالفرع البلدي طمينة

أولاً: مفهوم الغطاء النباتي:

من المتعارف عليه أن النبات الطبيعي هو أي نوع من النباتات التي تنمو بشكل طبيعي نتيجة تفاعل العناصر البيئية الطبيعية مثل المناخ والتربة والماء. ولذلك، ليس للإنسان أي دور في تكوين النباتات الطبيعية أو نموها أو توزيعها الجغرافي، إلا أن النمو السكاني المتزايد والتطور التكنولوجي أدى إلى تدخل الإنسان لحماية النباتات الطبيعية من الكوارث الطبيعية والبيئية، والسعي إلى الحفاظ على بعض الأنواع من الانقراض، وحتى التدخل في زراعة بعض الأشجار والأعشاب، وخاصة في مناطق الغابات والمراعي الطبيعية، بهدف الحفاظ على الثروة النباتية من التدهور، تتمتع النباتات الطبيعية بأهمية كبيرة ومتنوعة، حيث تؤثر على حياة الإنسان وأنشطته المختلفة، فضلاً عن التنوع البيولوجي والبيئة. (الأسدي، د. ت، ص133–134). في منطقة الدراسة يتمثل الغطاء النباتي جميع أنواع النباتات الطبيعية والمزروعة.

يعد الغطاء النباتي من أهم الأنظمة البيئية، لما يحتويه من تنوّع نباتي يشمل مختلف أنواع النباتات والمحاصيل الزراعية. من خلال عملية التمثيل الضوئي باستخدام الطاقة

الشمسية، حيث يمتص غاز ثاني أكسيد الكربون ويطلق الأوكسجين الضروري لتنفس الكائنات الحية على سطح الأرض؛ مما يسهم في التخفيف من ظاهرة الاحتباس الحراري. كما يساهم الغطاء النباتي في تنقية الغلاف الجوي من الغبار والملوثات، ويحافظ على توازن درجات الحرارة المناسبة لأشكال الحياة. بالإضافة إلى ذلك، يساعد في تنظيم دورات العناصر المعدنية والعضوية داخل التربة، ويُسهم في الحفاظ على رطوبتها ودورة المياه فيها، ويقلل من خطر انجرافها وتعرضها للتعرية. (البدري، 2019، ص585).

ثانيًا: العوامل المؤثرة في الغطاء النباتي :

إنّ النبات الطبيعي هو كائن حي يعتمد في بقائه على مكونات البيئة التي يعيش فيها، ولذلك فإن حياته تتشكل وفقًا لمدى تكيفه مع الظروف البيئية المحلية، ويؤدي اختلاف الخصائص الطبيعية لسطح الأرض إلى تباين أنواع النباتات وأشكالها وفترات حياتها وكثافة انتشارها، ويظهر هذا التباين في مقدار ونوعية احتياجات النباتات من المواد الغذائية التي تحصل عليها من التربة، وكذلك في متطلباتها المناخية وعمق التربة. بالإضافة إلى ذلك، تتفاعل النباتات مع بعضها البعض ومع الكائنات الحية الأخرى الموجودة في البيئة المحيطة بها. (الأسدي، د. ت، 135)؛ لذلك فإن الغطاء النباتي بمنطقة الدراسة يتأثر بعدة عوامل طبيعية وأخرى بشرية، وسيتم تفصيلها كما يأتي:

1. العوامل الطبيعية:

يمكن حصر أهم العوامل الطبيعية المؤثرة في الغطاء النباتي بمنطقة الدراسة في طبوغرافية سطح الأرض، والظروف المناخية، والموارد المائية، والتربة، وسيتم تفصيل أثر كل منها على حده؛ كما يلي :

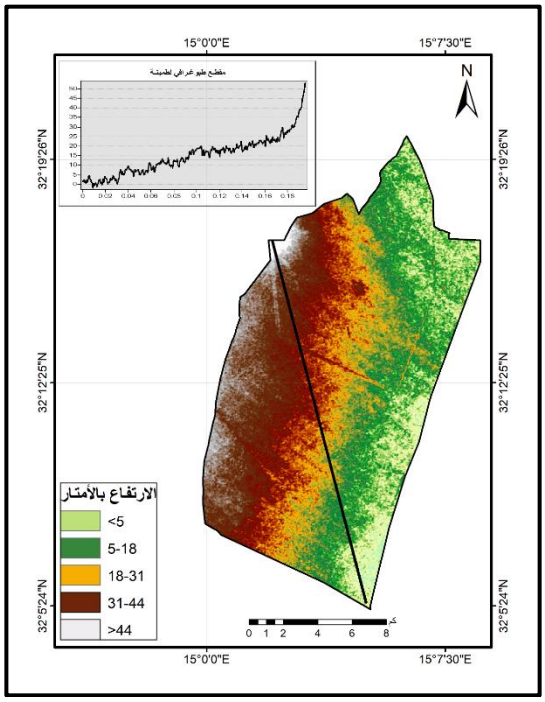
أ) طبوغرافية المنطقة:

لطبوغرافية السطح أثر واضح على تنوع الغطاء النباتي وفقا للارتفاع والانحدار، فعناصر المناخ تختلف من ارتفاع لآخر ومن اتجاه لأخر، فمن المعروف أن درجات الحرارة تنخفض بالارتفاع عن مستوى سطح البحر، بينما كميات الأمطار تتزايد مع الارتفاع، أما الضغط الجوي ينخفض بالارتفاع، وبالرغم من هذه القاعدة إلاّ أن منطقة الدراسة لا تتأثر بها بشكل واضح فهي ذات سطح منبسط وارتفاع هيّن وتدريجي باتجاه الشمال الغربي، وفي الخريطة (2) يظهر مقطع عرضي لطبوغرافية المنطقة له محوران المحور الأفقي يمثل بداية ونهاية

https://doi.org/10.37375/jlgs.v6i1.3743

المقطع ويبدأ من الـ (0)، والمحور الرأسي يمثل ارتفاع المنطقة بالأمتار.

خريطة (2) طبوغرافية منطقة الدراسة مع مقطع طبوغرافي



المصدر: عمل الباحثة باستخدام برنامج Arc Map 10.8، اعتمادا على نموذج الارتفاعات الرقمية DEM للفرع البلدي طمينة لعام 2014.

وبناءً على الخريطة السابقة فقد تم تقسيم منطقة الدراسة إلى خمسة فئات حسب الارتفاع بالأمتار، وتم حساب مساحة كل فئة من هذه الفئات. حيث تمثل الفئة الأولى الأجزاء الشرقية والجنوبية الشرقية ويقل ارتفاعها عن 5 أمتار بمساحة 464374.73 متر^2 ونسبة 22.43% من إجمالي مساحة طمينة، وترتفع منطقة الدراسة باتجاه الشمال الغربي حتى تصل إلى أعلى ارتفاع لها وهو يزيد عن الـ 40 مترًا، والمساحة المغطاة لهذه الفئة لا تزيد عن 1172.83متر^2 ، وهي تمثل النسبة الأقل للفئات المذكورة بالجدول (2) حيث تعادل 0.056 % من إجمالي مساحة منطقة الدراسة، أما الفئة الثانية التي يتراوح ارتفاعها بين 5 – 18 مترًا، فتشغل أوسع منطقة بمساحة تجاوزت المليون متر مربع أي ما يعادل 1 كم^2.

جدول (2) ارتفاع المنطقة بالأمتار.

الارتفاع بالأمتار	المساحة بالأمتار المربعة	النسبة المئوية %
أقل من 5	464374.73	22.43
من 5 – 18	1007345.11	48.66
من 18 – 31	581118.50	28.07
من 31 – 44	16234.55	0.784
أكبر من 44	1172.83	0.056
المجموع	**--**	**100**

المصدر: عمل الباحثة اعتمادا على المقطع الطبوغرافي للخريطة (2) وباستخدام برنامج الـ Arc Map 10.8.

ب) الظروف المناخية: يؤثر المناخ بشكل مباشر على الغطاء النباتي إذ يظهر الأثر واضحًا من خلال عنصري (الحرارة، والأمطار)، وبما أن الفرع البلدي طمينة يقع ضمن المناطق شبه الجافة، فأمطارها تتصف بالتذبذب من سنة لأخرى، وتتباين درجات الحرارة فيه بين فصلي الصيف والشتاء، مما ينعكس ذلك على الغطاء النباتي فيه والذي يعد أساس فقير، وتسهم هذه الظروف المناخية المحلية في تدهوره بشكل ملحوظ، والجدول التالي يوضح هذا الأثر للمناخ المحلي للسنوات من (1990 – 2020).

جدول (3) المعدلات الشهرية للحرارة والأمطار بمنطقة الدارسة للسنوات (1990 – 2020)

عناصر المناخ	يناير	فبراير	مارس	إبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المتوسط
الحرارة (م)	13.9	14.2	16.4	19.05	22.15	25.15	27.05	27.9	27.2	24.5	24.06	24.4	22.16
الأمطار (ملم)	49.2	28.1	19.9	09.1	03.4	01.5	00.0	01.5	10.6	25.2	42.0	49.6	20

المصدر: الباحثة بالاعتماد على بيانات محطة الأرصاد الجوية، بيانات غير منشورة، الخميس 11/ 1/ 2024.

من بيانات الجدول السابق، نستخلص أن درجات الحرارة تنخفض في فصل الشتاء ويبلغ أدناها في شهر يناير بمتوسط (13.9)، وترتفع صيفًا ويبلغ أقصاها في شهر أغسطس بمتوسط (27.9)، ويرجع سبب ذلك إلى الموقع الفلكي لمنطقة الدراسة وبعده عن تعامد أشعة الشمس شتاءً وقربه من تعامد أشعة الشمس صيفًا. أمَّا الأمطار في المنطقة فهي إعصاريه ناتجة عن الرياح الغربية العكسية، وتكوّن المنخفضات الجوية على البحر المتوسط أو تلك المنخفضات القادمة من المحيط الأطلسي في فصل الشتاء (الشركسي وأبو مدينة،

https://doi.org/10.37375/jlgs.v6i1.3743

2010، ص39)، وقد سجلت أعلى معدلات للأمطار في شهري ديسمبر ويناير بمتوسطات (49.6) و (49.2) على التوالي. ساعد هذا التباين في درجات الحرارة والأمطار على نمو محاصيل ونباتات متنوعة بمنطقة الدراسة من جهة، كما أنه شجع على استقرار السكان والتوسع العمراني على حساب الأراضي الزراعية والمراعي الطبيعية من جهة أخرى.

ج) **التربة**: للتربة أهمية في حياة النباتات، ذلك لأنها توفر له وسطًا للثبات، بالإضافة إلى الماء، الأملاح المعدنية، والمواد العضوية الضرورية لنموها. كما تختلف التربة في خصائصها الفيزيائية والكيميائية، مما يؤثر على الكائنات الدقيقة التي تعيش فيها، والتي تنعكس على نوع الغطاء النباتي، (الشيخ، وآخرين، 1997، 68). فالتربة الطينية تحتفظ بالمياه وتدعم كثافة النباتات، بينما التربة الرملية الخشنة تسمح بتسرب المياه، ممَّا يجعلها مناسبة للنباتات الصحراوية الصغيرة. كما أن صلابة التربة تحدد مدى انتشار الجذور، فالتربة الرملية تسمح بنمو الأشجار الكبيرة لجذورها العميقة، والتربة الصخرية أو الطينية المتماسكة تعيق امتداد الجذور، مما يؤثر على تنوع النباتات. بينما تلعب الخصائص الكيميائية للتربة دورًا في نمو النباتات، حيث تحتاج بعض الأنواع إلى تربة غنية بالمعادن مثل: النترات والفوسفور، مما يعزز نمو الأشجار، في حين أن التربة الفقيرة أو المالحة تحد من النمو مما لا تسمح إلا بنمو النباتات الصحراوية قصيرة العمر. (الأسدي، د. ت، ص141– 142). تتعدد أنواع الترب في بلدية مصراته تبعا لاختلاف مادة الأصل، والغطاء النباتي، وأشكال السطح والزمن، إلا أنها تصنف ضمن التربة حديثة التكوين، الجافة وشبه الجافة، والتربة في منطقة مصراتة بشكل عام تتصف بقلة خصوبتها وذلك بسبب نقص النيتروجين والمواد العضوية بها، كما أنها تحتوي على نسبة عالية من الأملاح القابلة للذوبان إضافة لأنها قليلة الاحتفاظ بالماء. (الشركسي وأبومدينة، 2010، 49). كما تشير الدراسات إلى أن التربة السائدة في لبلدية مصراتة، بما في ذلك منطقة طمينة، تربة رملية بطبيعته. ومن أبرز خصائصها: "صعوبة الدمك حيث تتطلب جهودًا إضافية لتحقيق التماسك المطلوب في مشاريع البناء، قابلية عالية للانجراف المائي والتعرية الريحية؛ ممَّا يجعلها عرضة للتآكل بفعل المياه والرياح، تفكك وعدم ترابط الحبيبات الذي يؤثر على استقرار التربة ويزيد من حساسيتها للاهتزازات". (زريق، 2023، ص1، 6، 20). هذه الخصائص تنطبق على تربة طمينة مما تجعلها تتطلب

معالجات خاصة عند استخدامها في المشاريع الإنشائية والزراعية، كما أنها أثرت على طبيعة الغطاء النباتي السائد بالمنطقة.

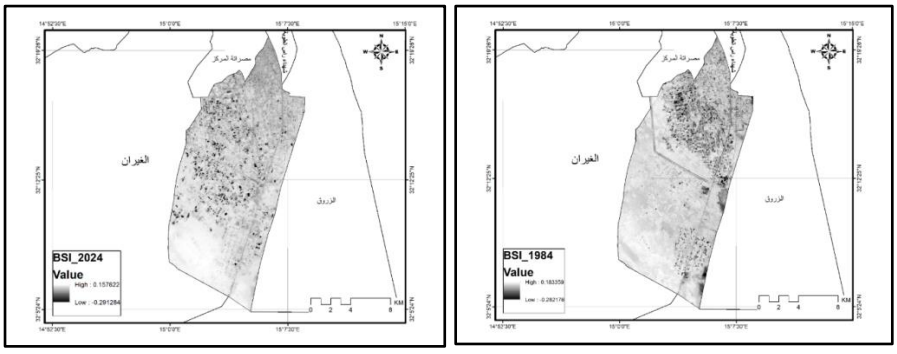
وقد تم حساب مؤشر التربة العارية (الجرداء) (BSI) باستخدام برنامج Arc Map 10.8 على منطقة الدراسة، وهو مؤشر رقمي يجمع بين النطاقات الطيفية الزرقاء والحمراء والأشعة تحت الحمراء القريبة والأشعة تحت الحمراء قصيرة الموجة لالتقاط اختلافات التربة. تُستخدم النطاقات الطيفية للأشعة تحت الحمراء قصيرة الموجة والحمراء لتحديد التركيب المعدني للتربة، بينما تُستخدم النطاقات الطيفية الزرقاء والأشعة تحت الحمراء القريبة لتعزيز وجود الغطاء النباتي. وذلك، لرسم خرائط التربة وتحديد المحاصيل (بالاشتراك مع مؤشر الغطاء النباتي). (www.geo.university)، ويتم حساب مؤشر التربة العارية بالصيغ التالية:
(https://giscrack.com/list-of-spectral-indices-for-sentinel-and-landsat.com)

Formula of BSI = ((Red + SWIR) – (NIR + Blue))/((Red + SWIR) + (NIR + Blue)).

Landsat 9 OLI BSI = (B6 + B4) – (B5 + B2) / (B6 + B4) + (B5+ B2).

Landsat 5 TM BSI = (B5 + B3) – (B4 + B1) / (B5 + B3) + (B4+ B1).

خريطة (3) مؤشر التربة العارية (BSI) بمنطقة الدراسة للعامين 1984 – 2024.



المصدر: عمل الباحثة باستخدام برنامج Arc Map 10.8، واعتمادا على مرئيتين فضائيتين للقمرين الصناعيين (لاندسات – 9 و 5) للفرع البلدي طمينة للعامين 1984 و2024.

بالنظر إلى الخريطة (3) نلحظ أن مؤشر التربة الجرداء قد قل بشكل بسيط من 0.18 عام 1984 إلى 0.15 عام 2024، ولعلَّ ذلك يرجع إلى الزيادة السكانية التي شهدتها منطقة الدراسة في السنوات الأخيرة وما نتج عنها من توسع عمراني وزيادة مساحات الأراضي المستصلحة زراعيًا، ومن الجدير بالذكر أن هذه النتيجة تظهر موافقة للنتيجة المبدئية

https://doi.org/10.37375/jlgs.v6i1.3743

للغطاء النباتي NDVI التي تظهر في الخريطة (6).

د) الموارد المائية: تعتمد منطقة الدراسة في مياهها على مصدرين أساسيين هما؛ المياه الجوفية ومياه الأمطار. تصنف المياه الجوفية بمنطقة طمينة ضمن المياه المتجددة، ويرجع تاريخ استغلال المياه الجوفية بالمنطقة منذ 1930 فترة الاحتلال الإيطالي، وقد تم حفر (70) صهريجاً وحوضاً لحجز مياه الأمطار، وعدد من الآبار الارتوازية، ومازالت آثار الأنابيب التي كانت تنقل بواسطتها المياه من مزرعة لأخرى موجودة حتى الوقت الحاضر. (المنتصر، 2010، 140)، أمّا في السنوات الأخيرة فقد تعرضت المياه الجوفية لزيادة الاستهلاك بسبب الزيادة السكانية والتوسع العمراني والزراعي الذي كان سببًا مباشرًا في تغير الغطاء النباتي بالمنطقة. (عيبلو، 2010، ص79). أما المياه السطحية فتتمثل في مياه الأمطار المتساقطة مباشرة مسببه مجاري آنية على السطح؛ فقد تم الحديث عنها ضمن الظروف المناخية لمنطقة الدراسة.

2. العوامل البشرية: يمكن حصر العوامل البشرية المؤثرة في الغطاء النباتي بالفرع البلدي طمينة في السكان "نموهم وتوزيعهم وكثافتهم"، والتوسع "العمراني والزراعي"، وسيتم تفصيل كل هذه العوامل كما يأتي:

أ) السكان: تعتبر دراسة السكان أمرًا مهمًا بالنسبة للدراسات البيئية، فهي تشكل قاعدة أساسية لجميع عمليات التخطيط عامة والتخطيط البيئي على وجه الخصوص. فدراسة النمو السكاني وأنماط توزيعهم الجغرافي تفيد في استكشاف التحديات التي تواجهها موارد البيئة الطبيعية، مما يعزز فرص نجاح مشروعات التنمية المستدامة. شهدت منطقة طمينة تزايدًا ملحوظًا في نمو السكان بين عامي 1984 – 2020 ،حيث بلغت معدلات النمو 3%، بمقدار زيادة كلية 23229، وقد يكون انخفاض أسعار الأراضي بالمنطقة أحد أهم الأسباب التي ساهمت في هذه الزيادة السكانية الملحوظة. جدول (4).

ونظرًا لتباين توزيع الخدمات بين المحلات الثلاثة للفرع البلدي طمينة سنة 1984؛ فإن توزيع السكان فيها يختلف بشكل واضح، حيث كان لمحلة طمينة النصيب الأكبر في عدد السكان إذ بلغ 5538 نسمة، بينما قدّر عدد سكان كرزاز 3943 نسمة، أما الكراريم فلا يزيد سكانها عن 2730 نسمة بإجمالي (12211)، أما في سنة 2018 فقد ارتفع معدل السكان بطمينة إلى (33020) نسمة، بينما اختلف التوزيع الجغرافي للسكان

داخل المحلات، فقد أصبحت محلة كرزاز تحوي العدد الأكبر من سكان طمينة بمقدار 21606 نسمة، بينما تراجعت محلة طمينة إلى المرتبة الثانية إذ بلغ عدد سكانها 8998 نسمة، وعدد سكان الكراريم 2416 نسمة، ويرجع سبب ذلك إلى الظروف الأمنية التي مرّت بها البلاد بعد أحداث الـ 17 فبراير وما لحقها من أحداث متتالية ترتب عنها أضرار لممتلكات سكان المنطقة، مما دفعهم إلى النزوح داخل البلدية إلى محلات وفروع أخرى أو خارجها إلى بلديات ومدن مجاورة. أما الكثافة السكانية بمنطقة الدراسة فقد ارتفعت خلال السنوات 1984 – 2018 من 56.32 نسمة/كم^2 إلى 152.30 نسمة/كم^2، إذ احتلت محلة كرزاز المرتبة الأولى لكلا العامين وذلك لقربها من مركز المدينة. بالمقابل، تُظهر محلتي طمينة والكراريم انخفاضًا في الكثافة نظرًا لكبر مساحتهما من جهة وبعدهما عن مركز المدينة من جهة أخرى، ومازالت إلى اليوم تعد مناطق زراعية. جدول (5)، خريطة (4).

جدول (4) تطور حجم السكان بالفرع البلدي طمينة من (1984 – 2020).

السنة	عدد السكان	معدل النمو % [7]	مقدار الزيادة [8]	نسبة الزيادة % [9]
1984 [2]	12211	--	--	--
1995 [3]	15691	2.31	3480	28.49
2006 [4]	20885	2.63	5194	33.10
2018 [5]	33020	3.89	12135	58.10
2022 [6]	35440	1.78	2420	7.32
المعدلات الكلية	--	3.00	23229	190.23

المصدر: (1) مصلحة الإحصاء والتعداد، نتائج التعداد العام للسكان سنة 1973، بلدية مصراتة، ص28 – 29.

(2) مصلحة الإحصاء والتعداد، نتائج التعداد العام للسكان سنة 1984، بلدية مصراتة، ص68 – 69.

(3) الهيئة الوطنية للمعلومات والتوثيق، نتائج التعداد العام للسكان سنة 1995، بلدية مصراتة، ص67.

(4) الهيئة العامة للمعلومات والتوثيق، النتائج الأولية للتعداد العام للسكان سنة 2006، بلدية مصراتة، ص25.

(5) و (6) الدراسة الميدانية للباحثة، وقائع السجل المدني للسنوات (2018 – 2021).

(7) معدل النمو تم حسابه عن طريق برنامج Excel.

(8) مقدار الزيادة من حساب الطالبة بواسطة المعادلة التالية: (P2-P1) .

(9) نسبة الزيادة من حساب الطالبة بواسطة المعادلة التالية: (مقدار الزيادة ÷عدد السكان في التعداد السابق) ×100.

جدول (5) توزيع وكثافة السكان حسب محلات الفرع البلدي طمينة للسنوات (1984 – 2018)

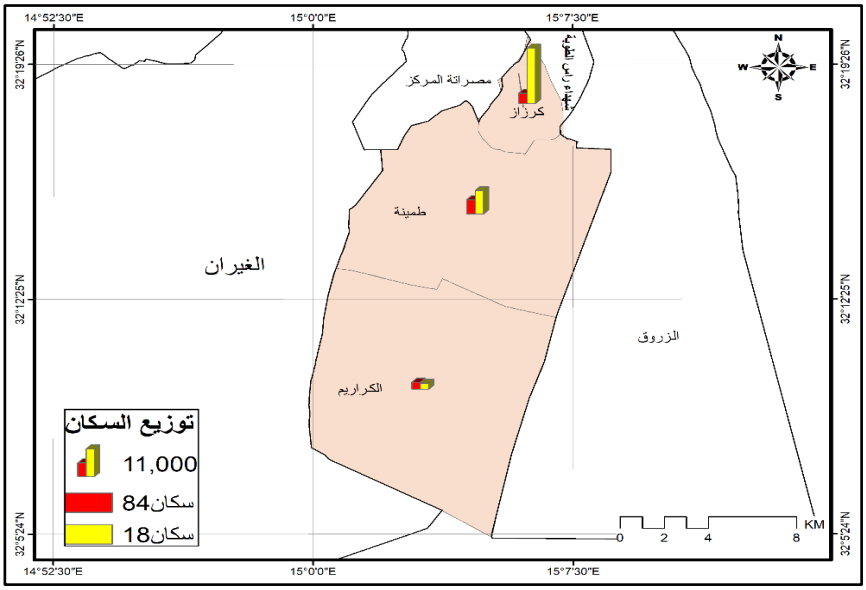
المحلة	سكان سنة 1984			سكان سنة 2018 [1]		
	العدد	المساحة [2]	الكثافة ن/كم² [3]	العدد	المساحة	الكثافة ن/كم²
كرزاز	3943	14.41	273.62	21606	14.41	1499.37
طمينة	5538	91.94	60.23	8998	91.94	97.86
الكراريم	2730	110.45	24.71	2416	110.45	21.87
المجموع	**12211**	**216.8**	**56.32**	**33020**	**216.8**	**152.30**

المصدر: (1) العجيلي، عائشة زايد، (2024)، النمو السكاني وأثره على التوزيع الجغرافي للسكان بالفرع البلدي طمينة من 1984 إلى 2018: دراسة في جغرافية السكان، مجلة جامعة فزان العلمية، 3(2)، ص 427.

(2) حساب الباحثة بواسطة برنامج الـ Arc Map 10.8.

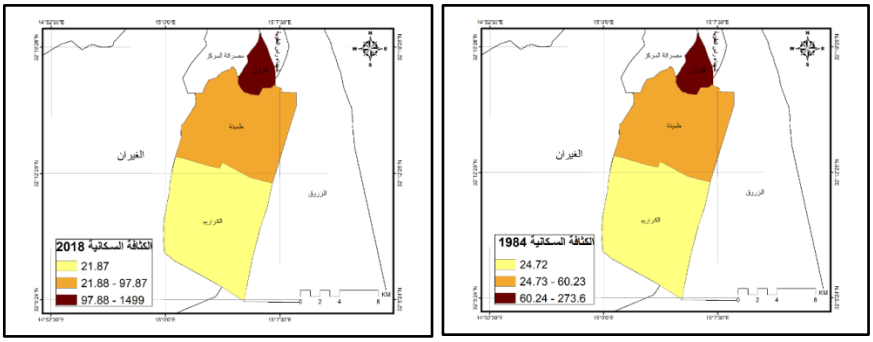
(3) حساب الباحثة بواسطة المعادلة التالية: عدد السكان للمحلة ÷ مساحة المحلة بالكم².

خريطة (4) التوزيع الجغرافي لسكان طمينة للسنوات (1984 – 2018).



المصدر: عمل الباحثة باستخدام برنامج ARC MAP 10.8 اعتمادا على المجلس البلدي مصراتة، حدود بلدية مصراتة وفروعها والمحلات التابعة لها، 2015، ص 20، وبيانات جدول (5).

خريطة (5) الكثافة السكانية للفرع البلدي طمينة (1984 – 2018).



المصدر: عمل الباحثة باستخدام برنامج ARC MAP 10.8 اعتمادا على المجلس البلدي مصراتة، حدود بلدية مصراتة وفروعها والمحلات التابعة لها، 2015، ص 20، وبيانات الجدول (5).

ب) التطور العمراني والتوسع الزراعي:

نشأت أول المراكز العمرانية في الفرع البلدي طمينة فترة الاحتلال الإيطالي، حيث عرفت المناطق التي يضمها الفرع البلدي طمينة في تلك الفترة باسمي كريسبي (محلة طمينة) وجودا (محلة الكراريم)، وقد بدأ العمل بهذه المناطق عام 1935 باستصلاح مساحة قدرها 12288 هكتار؛ قسمت إلى 570 مزرعة، منها 100 مزرعة بمحلة الكراريم استغلت كلها في التنمية عام 1938، و 470 مزرعة بمحلة طمينة منها 350 مزرعة تم تنميتها في العام ذاته، وتراوحت مساحة المزرعة ما بين 14 – 15 هكتارًا. وقد صُممت هذه المزارع للزراعة المروية؛ حيث غرست بها أشجار الزيتون، وزرع بها القمح، والخضروات، وفي العام ذاته أصبحت كل المزارع مستوطنة من قبل المعمرين الإيطاليين حيث تم توطين ما يقارب 318 عائلة بمحلة طمينة، وما يقارب 100 عائلة بمحلة الكراريم بعد تجهيز المرافق اللازمة لهم. ومن الجدير بالذكر أنه عام 1941 قررت الحكومة الإيطالية نقل معظم المستوطنين من الكراريم إلى مستوطنات أكثر نجاحاً، بسبب الصعوبات التي واجهت المزارعين بها المتمثلة في شدة الرياح، وزحف الرمال على الأراضي الزراعية. (المنتصر، 2010، صـ 140 – 141). واستمرت المنطقة في التوسع حيث بلغت مساحة الأرضي العمرانية سنة 2024 حوالي 64.66 كم^2 بعد أن كانت لا تزيد عن 54.91 كم^2 سنة 1984 بمقدار زيادة + 9.75 كم^2. جدول (6).

المحور الثاني: تحديد فئات الغطاء النباتي بالفرع البلدي طمينة باستخدام مؤشر الـ (NDVI) للعامين (1984 – 2024)

يُعدُّ مؤشر الفرق النباتي الـ NDVI مقياس يستخدم لتحليل الصور الجوية والأقمار الصناعية. يعتمد هذا المؤشر على قياس الفرق بين الأشعة تحت الحمراء القريبة والضوء المرئي (الأحمر)، مما يساعد في تحديد كثافة الغطاء النباتي. ويتم حساب NDVI باستخدام المعادلة التالية:

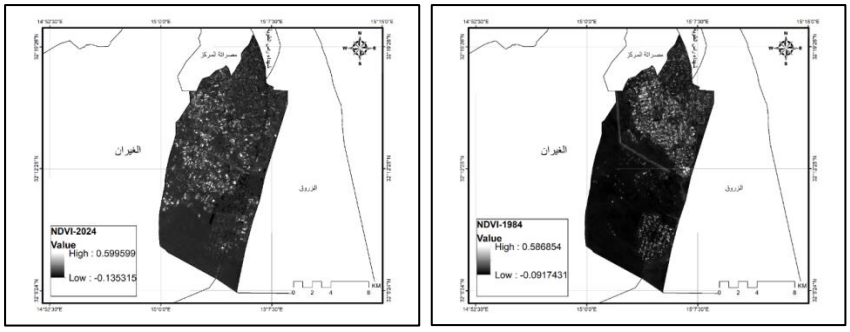
$$\mathbf{NDVI = (NIR - Red) / (NIR + Red)}$$

NIR = قيمة نطاق الأشعة تحت الحمراء القريبة، وهي النطاق (5) في Landsat 9 و(4) في Landsat5.

Red = قيمة نطاق الضوء المرئي (الأحمر)، وهي النطاق (4) في Landsat 9 و(3) في Landsat5.

وقد تم تطبيق المؤشر على المرئيات المستخدمة في الدراسة عن طريق أداة Raster Calculator من صندوق أدوات الـ Arc Toolbox في برنامج الـ Arc Map 10.8، وكانت النتيجة المبدئية على شكل نطاق القيم تظهر فيه أعلى وأدنى قيمة لمؤشر الـ NDVI حيث تتراوح ما بين (0.58) إلى (-0.091) عام 1984، وبين (0.59) إلى (– 0.13) عام 2024. خريطة (6).

خريطة (6) مؤشر الغطاء النباتي NDVI للسنوات (1984 – 2024).



المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على مرئيتين فضائيتين للقمرين الصناعيين (لاندسات – 9 و 5) للفرع البلدي طمينة، للعامين 1984 و 2024.

بعد استخراج القيم المبدئية لمؤشر الغطاء النباتي تم تقسيم النطاق الكلي للقيم إلى خمسة فئات لتصنيف مستويات الغطاء النباتي في منطقة الدراسة. إذ أن هذه العملية تساعدنا على تمييز التدرج في كثافة الغطاء النباتي بالمنطقة. جدول (6).

جدول (6) فئات الغطاء النباتي بالفرع البلدي طمينة للسنوات (1984 – 2024).

الفئة	سنة 1984		2024		الفارق في المساحة (كم²) بين سنوات الدراسة
	المساحة كم²	النسبة %	المساحة كم²	النسبة %	
مناطق خالية	136.5	62.90	122.1	56.31	14.23 -
مناطق عمرانية	54.91	25.39	64.84	29.90	9.75 +
نباتات فقيرة	18.18	8.40	20.74	9.56	2.49 +
نباتات متوسطة	5.69	2.63	6.54	3.02	0.85 +
نباتات كثيفة	1.49	0.68	2.62	1.21	1.13 +
المجموع	**216.8**	**100**	**216.8**	**100**	**--**

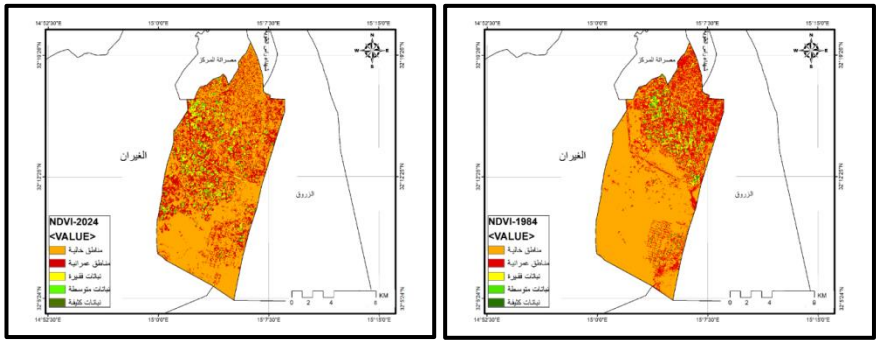
المصدر: الباحثة باستخدام برنامج الـ ARC MAP 10.8، واعتمادا على الخريطة (6).

يتبيّن من الجدول السابق أن الفئة الأولى والثانية مناطق خالية وعمرانية، أما الفئات الثالثة والرابعة والخامسة فتُظهر تدرج للغطاء النباتي من فقير إلى كثيف، وأن الغطاء النباتي في كل الفئات الثلاثة الأخيرة تزايد في مساحاته ونسبه لسنة 2024 مقارنة بسنة 1984 بمقدار 2.49 كم² للفقير و 0.85 كم² للنباتات المتوسطة و1.13 كم² للغطاء النباتي الكثيف، وكانت هذه الزيادة على حساب المناطق الخالية، ويرجع ذلك إلى الزيادة السكانية التي شهدتها بلدية مصراتة عامة ومنطقة الدراسة على وجه الخصوص، مما زاد من استصلاح المناطق الزراعية في مناطق متفرقة من طمينة لتوفير الخضروات والفواكه والمحاصيل الأساسية التي يحتاجها سكان المنطقة. وأيضا الزحف العمراني التي شهدته طمينة في السنوات الأخيرة بسبب انخفاض أسعار الأراضي والعقارات فيها، وتوفر الخدمات الأساسية التي يحتاجها السكان بالفرع البلدي طمينة. وتُظهر الخريطة (7) اختلاف التوزيع المكاني والزماني لمساحات هذه الفئات.

وقد تم عزل فئة الغطاء النباتي لسنوات الدراسة عن بقية الفئات التي تم تحديدها في الجدول السابق ببيئة الـ Arc Map10.8 وإبراز ذلك في شكل خريطة (8)، حيث أظهرت نتائج هذه العملية أن المساحة الإجمالية للغطاء النباتي لسنوات الدراسة توسعت بشكل ملحوظ حيث بلغت مساحته سنة 1984 حوالي 25.36 كم²، بينما بلغت المساحة الإجمالية للغطاء النباتي سنة 2024 مقدار 29.9كم².

https://doi.org/10.37375/jlgs.v6i1.3743

خريطة (7) فئات الغطاء النباتي للسنوات (1984 – 2024).



المصدر: عمل الباحثة باستخدام برنامج ARC MAP 10.8، وبالاعتماد على مرئيتين فضائيتين للقمرين الصناعيين (لاندسات – 9 و 5) للفرع البلدي طمينة، للعامين 1984 و 2024.

خريطة (8) مساحة الغطاء النباتي للسنوات (1984– 2024).

المصدر: عمل الباحثة باستخدام برنامج ARC MAP 10.8، وبالاعتماد على مرئيتين فضائيتين للقمرين الصناعيين (لاندسات – 9 و 5) للفرع البلدي طمينة، للعامين 1984 و 2024.

المحور الثالث: كشف التغير المكاني والزماني في الغطاء النباتي بمنطقة الدراسة بين العامين (1984 – 2024)

التغيّر في الغطاء النباتي هو جزء من التغير الذي يحدث للغطاءات الأرضية؛ نتيجة أسباب بشرية (كالتوسع العمراني، والتوسع الزراعي) أو طبيعية (كالفيضانات، والحرائق). وللكشف عن عملية التغير هذه أهمية كبيرة في عدة مجالات، منها: رصد التغيرات البيئية، ومراقبة الموارد الطبيعية، دعم التخطيط العمراني المستدام، والتنبؤ بالكوارث الطبيعية. وتمت عملية الكشف باستخدام التقنيات المكانية المتمثلة في تقنية الاستشعار عن بعد (RS)، ونظم المعلومات الجغرافية (GIS). ويمكن إيضاح ذلك في الفروع الآتية:

1. الوسائل المستخدمة للكشف عن الغطاء النباتي NDVI للسنوات (1984–2024):

(أ) تقنية الاستشعار عن بعد (RS) :

يعد الاستشعار عن بعد من أهم المجالات الحديثة المستخدمة للكشف عن التغير في الغطاءات الأرضية، ومنها الغطاء النباتي ويمكن توضيح ذلك من خلال عرض بسيط لمفهوم ومكونات ومجالات الاستشعار عن بعد، كما يأتي:

- **مفهومه:** يعتبر الاستشعار عن بعد من أهم العلوم الحديثة التي شقت طريقها بسرعة فائقة، وقد ساعد على هذا التقدم الدقة المتناهية في الحصول على المعلومات المرسلة من الأقمار الصناعية والطائرات، ورغم حداثة هذا العلم إلا أنه أصبح من العلوم الأساسية المستخدمة في حل الكثير من القضايا المتعلقة بالأرض والظروف الطبيعية وذلك من خلال الكم المعلوماتي الهائل الذي تقدمه التكنولوجيا، وتقوم هذه التقنية بمعالجتها معالجة رقمية عالية. (الدباغ، د.ت، ص1)، ويعرّف الاستشعار عن بعد بأنه هو علم وفن للحصول على المعلومات لظاهرة معينة، من خلال تحليل البيانات التي تم جمعها وتسجيلها بواسطة مجسمات التصوير بدون اتصال مباشر مع الظاهرة. (معتمد، 2008، ص6). وقد تم الحصول على مثل هذه البيانات والمعلومات للسنوات (1984 – 2024) من موقع المسح الجيولوجي USGS بتحميل مرئيات من الأقمار الصناعية (Landsat 9 OLI) (Landsat 5 TM).
- **مجالات استخداماته:** الاستشعار عن بعد له ارتباط كبير بالغطاء النباتي، ويعد من أهم الوسائل المستخدمة لمراقبة وتحليل الغطاء النباتي، حيث يتم استخدامه فيما يلي: "حساب الكتلة الحيوية، تركز الكلوروفيل في الأوراق، إنتاجية النباتات، إجهاد النباتات، نسبة الغطاء

https://doi.org/10.37375/jlgs.v6i1.3743

النباتي، التطبيقات الزراعية: حيث يُستخدم NDVI في الزراعة التجارية لمراقبة والمحافظة على المحاصيل". (Huang, S., et. al. 2020, P2 – 3)

(ب) تقنية نظم المعلومات الجغرافية (GIS):

لفهم كيفية استخدام نظم المعلومات الجغرافية في الكشف عن تغير الغطاء النباتي ينبغي أن نوضح مفهوم، ومكونات، ومجالات استخدام تقنية GIS، وسيتم توضيح ذلك بشكل موجز كما في الأسطر التالية :

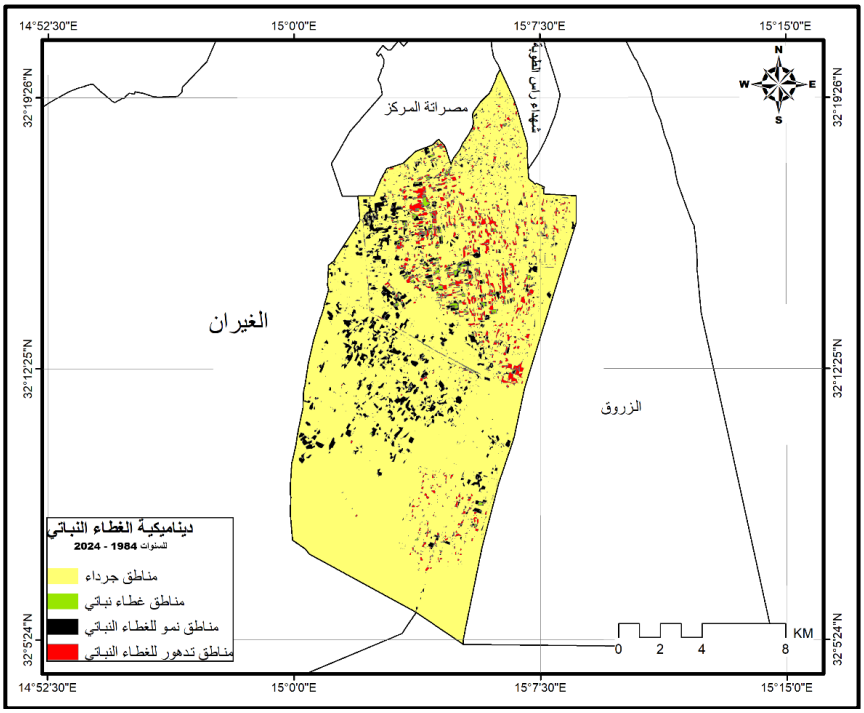
- **مفهومه ومجالات استخداماته:** نظم المعلومات عبارة عن مجموعة منظمة ومرتبة من أجهزة الحاسب الآلي والبرامج والمعلومات الجغرافية والطاقم البشري المدرب، صُمّمت لتقوم بتجميع ورصد وتخزين واستدعاء ومعالجة وتحديث وتحليل وعرض جميع المعلومات الجغرافية المرتبطة بالشبكة الوطنية الجيودسية المترية المكانية منها والوصفية. ويتكون من "المعلومات – والأجهزة – والكوادر البشرية المدربة – وأنظمة التشغيل"، فهذه المكونات هي متكاملة مع بعضها بحيث لا يمكن استخدام أي مكون منها في عمليات التحليل بمعزل عن باقي المكونات الأخرى. (الرقعي، 2006، ص9، 15). كما أن هذه التقنية تدخل في عدة مجالات منها الكشف عن تغير الحاصل في الغطاءات الأرضية واستخدامات الأرض والتي من بينها موضوع دراستنا.

2 .خطوات ونتيجة الكشف عن تغير مساحات الغطاء النباتي داخل بيئة برنامج الـ Arc Map10.8 :

بعد أن تم استخراج النتائج المبدئية لـ NDVI لكلتا مرئيتي الدراسة، تم إعادة تحديد الفئات إلى فئتين فقط بدلا من خمسة فئات، وتحويل الطبقتين – أي لكلتا سنتي الدراسة– من Raster إلى Vector حتي يتسنى لنا حساب المساحات والنسب للمناطق. حيث تم جمع المناطق الخالية والعمرانية في الفئة الأولى وأطلقنا عليها اسم (مناطق جرداء) واعتبرناها متغيرا أولا موجودا في سنة 1984 ومستمر وجوده سنة 2024؛ وتم دمج (مناطق الغطاء النباتي) في فئة أخرى واعتبرناها متغيرًا ثان موجود في كلتا سنتي الدراسة، وافترضنا أن هناك مناطق خالية من النبات سنة 1984 نمت فيها نباتات سنة 2024 وأطلقنا عليها مناطق (نمو الغطاء النباتي) واعتبرناها متغيرًا ثالثًا، وافترضنا متغيرًا رابعًا أسميناه (مناطق تدهور الغطاء النباتي) وهو يمثل مناطق غطاء نباتي سنة 1984 تعرضت للتدهور

والاختفاء سنة 2024. كل هذه المتغيرات تم إدخالها في بيئة برنامج الـ Arc Map10.8، على الطبقة الأخيرة المعاد تصنيفها، عن طريق نافذة By Attributes Select من قائمة Selection، وتم تكوين حقل خاص بديناميكية الغطاء النباتي في جدول محتويات للطبقة وإدخال نفس المتغيرات الأربعة سالفة الذكر لحقل ديناميكية الغطاء النباتي عن طريق حاسبة الحقول Field Calculator، وبالتالي إظهار النتيجة في شكل خريطة (9).

خريطة (9) ديناميكية الغطاء النباتي للسنوات 1984 – 2024



المصدر: عمل الباحثة باستخدام برنامج ARC MAP 10.8، وبالاعتماد على مرئيتين فضائيتين للقمرين الصناعيين (لاندسات – 9 و 5) للفرع البلدي طمينة، للعامين 1984 و 2024.

من الخريطة السابقة يظهر أن هناك تباينًا مكانيًا عبر سنوات الدراسة، إذ تتركز المناطق التي تعرضت للتدهور في القسم الشمالي من منطقة الدراسة، والسبب الرئيسي في ذلك هو التوسع العمراني الذي شهدته المنطقة في السنوات الأخيرة، خصوصًا في شمال طمينة، حيث تتوفر الخدمات الرئيسية؛ وقرب المنطقة الشمالية من المناطق الحيوية بمركز

المدينة. أما مناطق الغطاء النباتي فلا تكاد تظهر إلا بشكل ضيق ومحدود في الخريطة، حيث تمثل مناطق ثبات للغطاء النباتي لسنوات الدراسة أي أراض زراعية قديمة استصلحت مع إنشاء المناطق العمرانية والخدمات القديمة بالفرع البلدي طمينة، وما زالت هذه الأرضي الزراعية حتى سنة 2024، بينما نمت نباتات على نطاق واسع من الأراضي الجرداء في معظم جهات طمينة وتحديدًا الوسط والجنوب وبعض الجهات الغربية، وقد تم تمييز مناطق نمو الغطاء النباتي في الخريطة باللون الأسود؛ حتى لا تختلط بالمناطق الخضراء التي تمثل ثبات الغطاء النباتي خلال سنوات الدراسة.

مناقشة النتائج:

1. تشير نتائج الدراسة أن هناك عدة عوامل طبيعية تؤثر على الغطاء النباتي بالفرع البلدي طمينة؛ منها ما يأتي:

أ) طبوغرافية المنطقة: تتميز منطقة الدراسة بارتفاع متدرج يتراوح ما بين 5 > – < 44 متر، الأمر الذي انعكس على الغطاء النباتي وجعله متجانسا، حيث لا يظهر اختلاف واضح في التوزيع الجغرافي للأنواع النباتية والمحاصيل الزراعية بطمينة.

ب) عناصر المناخ وتحديدًا (درجات الحرارة والأمطار): إذ بلغ المتوسط السنوي لمعدلات الأمطار خلال سنوات (1990 – 2020) (20 ملم)، بينما درجات الحرارة بلغت (22.16ْم). وسجلت تباينًا في متوسطات الحرارة ومعدلات الأمطار بين فصول السنة؛ مما ساعد هذا التباين على نمو محاصيل ونباتات متنوعة بمنطقة الدراسة من جهة، كما أنه شجع على استقرار السكان والتوسع العمراني على حساب الأراضي الزراعية والمراعي الطبيعية من جهة أخرى.

ج) للتربة أثر على الغطاء النباتي بشكل مباشر، إذ تُظهر نتائج مؤشر التربة الجرداء BSI لسنوات الدراسة أنها قلت من 0.18 سنة 1984 إلى 0.15 سنة 2024، ويرجع السبب إلى الزيادة السكانية التي شهدتها منطقة الدراسة في السنوات الأخيرة، وما نتج عنها من تغير في التوزيع الجغرافي للسكان، وبالتالي توسع عمراني وزيادة مساحات الأراضي المستصلحة زراعيا. وهذه النتيجة لمعامل BSI أظهرت في شكل خريطة (3)، حيث تكون موافقة للنتيجة المبدئية للغطاء النباتي NDVI التي أظهرت في الخريطة (6).

2. للعوامل البشرية أثر على الغطاء النباتي بمنطقة الدراسة، وذلك من خلال النمو السكاني وتوزيعهم الجغرافي، فقد شهدت منطقة الدراسة تزايدًا ملحوظًا في نمو السكان بين عامي 1984 – 2020 ، حيث بلغت معدلات النمو 3%، بمقدار زيادة كلية 23229، ونسبة زيادة كلية 190.23%، وقد يكون انخفاض أسعار الأراضي بالمنطقة أحد أهم الأسباب التي ساهمت في هذه الزيادة السكانية الملحوظة؛ مما أدى إلى تعير في التوزيع الجغرافي للسكان بالمنطقة، وبالتالي زيادة الزحف العمراني على الأراضي الزراعية والرعوية والمناطق الخالية، والذي يعد عاملاً بشريًا ثان مؤثرًا على الغطاء النباتي بالمنطقة.

3. أوضحت النتيجة المبدئية لمؤشر الغطاء النباتي أن هناك تباينًا بين أعلى وأدنى قيمة لسنوات الدراسة، ففي سنة 1984 بلغت أعلى قيمة للغطاء النباتي (0.58) وأدنى قيمة (-0.091)، وفي سنة 2024 تتراوح القيم بين (0.59) إلى (– 0.13). وبعد عملية التصنيف أوضحت نتائج الدراسة أن هناك فئتين للغطاء النباتي فئة للنباتات الفقيرة وأخرى للنباتات المتوسطة والغنية.

4. تمَّ تحديد ثلاثة فئات للغطاء النباتي تبين من خلالها التغير المكاني الذي طرأ على مساحاته ونسبه عبر سنوات الدراسة. إذ تمثل الفئة الأولى نباتات فقيرة بمساحة 18.18 كم^2 لسنة 1984، و 20.74 كم^2 لسنة 2024، وفئة الغطاء النباتي من المتوسط بمساحة 5.69 كم^2 لسنة 1984، و 6.54كم^2 لسنة 2024، بفارق زيادة أقل من واحدكم^2، وفئة الغطاء النباتي الكثيف بفارق زيادة 1.13 كم^2. هذا يدل على أن مناطق الغطاء النباتي قد توسعت بشكل ملحوظ، إذ بلغت مساحته الإجمالية سنة 1984 حوالي 25.36كم^2، بينما بلغت المساحة الإجمالية له سنة 2024 مقدار 29.9كم^2.

5. أوضحت نتائج الدراسة أن هناك تغير مكاني في التوزيع الجغرافي لمناطق الغطاء النباتي عبر السنوات (1984 – 2024)، وأُظهر هذا التغير في خريطة تحوي أربع فئات، وهي "مناطق جرداء – مناطق غطاء نباتي – ومناطق نمو للغطاء النباتي – ومناطق تدهور للغطاء النباتي".

الاستنتاجات والتوصيات :

1 .استخدام الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية بشكل منتظم في مراقبة ودراسة الغطاء النباتي، وما يتعرض له من تغيرات عبر الزمن .

https://doi.org/10.37375/jlgs.v6i1.3743

2 .الاهتمام أكثر بالغطاء النباتي عن طريق الجهات المختصة لحماية البيئة، وعدم الرعي الجائر أو قطع الأشجار بمناطق الغطاء النباتي، وذلك من خلال زيادة الوعي البيئي بإقامة ورش عمل ومحاضرات عن أهمية الغطاء النباتي.

3. مكافحة ظاهرة التصحر بالحفاظ على المناطق الخضراء الموجودة حاليًا، واستصلاح التربة، واتباع حملات التشجير في المناطق المفتوحة والخالية من النباتات، وذلك باختيار النباتات التي تتحمل الجفاف منها على سبيل المثال الأثل.

4. اتباع أساليب وطرق حديثة للزراعة في منطقة الدراسة، لتحقيق التوازن بين احتياجات السكان والتنمية من جهة والحفاظ على موارد البيئة الطبيعية – على رأسها الماء والتربة – من جهة أخرى.

5. إنشاء دراسات أخرى لنفس الموضوع بمنطقة الدراسة بعد سنوات؛ حتى يتم مراقبة الغطاء النباتي وما يتعرض له من تغيرات عبر الزمن.

المصادر والمراجع:

الكتب :

- أبو لقمة، الهادي مصطفى، القزيري، سعد خليل، (1995)، الجماهيرية: دراسة في الجغرافيا، الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والإعلان.
- الشركسي، ونيس عبد القادر، (2010)، السكان، في كتاب جغرافية مصراتة، (تح) ونيس الشركسي و حسين أبو مدينة، دار مكتبة الشعب، مصراتة ليبيا.
- الكيخيا، منصور، جغرافية السكان،(2003)،منشورات جامعة قاريونس، بنغازي.
- الأسدي، صفاء عبد الأمير، (د. ت)، جغرافية الموارد الطبيعية، (د. ن).
- بارود، خميس فاخر، (2019). تطبيقات الاستشعار عن بعد في برنامج نظم المعلومات الجغرافية Arc Gis، (د.ن).
- الحسن، عصمت مُحَمَّد، (2007). معالجة الصور الرقمية في الاستشعار عن بعد، جامعة الملك سعود.
- الشركسي، ونيس، أبو مدينة، حسين، (2010)، جغرافية مصراتة، دار ومكتب الشعب للطباعة والنشر والتوزيع، مصراتة، ليبيا.
- العاني، رقية أحمد، عبد العاني، صلاح عثمان، القيسي، زهير جابر، الدليمي، أمير مُحَمَّد، الجبوري، أحمد ماجد، (2025)، الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية: تطبيقات عملية في التحليل المكاني. دمشق: دار العصماء.
- العودات، مُحَمَّد عبدو، وآخرين، (1997). الجغرافيا النباتية. جامعة الملك سعود.

الدوريات العلمية والنشرات :

- الحميداوي، شيرين مجبل أبو جاسم، والجصاني، نسرين عواد، دراسة وتحليل مؤشر اختلاف الغطاء النباتي (NDVI)في مناطق مختارة من العراق، مجلة العلوم الإنسانية والطبيعية، 1 .(5)، (2020).
- البدري، مجيد حميد، العذاري، سيناء عبد طه، العذاري، لمياء عبد طه، العوامل البشرية وأثرها في تدهور الغطاء النباتي في قضاء الكوفة وسبل التنمية المستدامة باستخدام RS، جامعة الكوفة، كلية الآداب، الصفحات، 585 – 606، (2019).
- زريق، خيري مولود، تحسين الخواص الهندسية للتربة نوع (A-3) بإضافة مخلفات محاجر تكوين قرقارش، المجلة الدولية للعلوم والتقنية، 32(2)، المعهد العالي للعلوم والتقنية – الزاوية، الصفحات 1 – 22، (2023).
- العجيلي، عائشة زايد، النمو السكاني وأثره على التوزيع الجغرافي للسكان بالفرع البلدي طمينة من 1984 إلى 2018: دراسة في جغرافية السكان، مجلة جامعة فزان العلمية، 3(2)، الصفحات 416 – 430، (2024). https://fezzanu.edu.ly/ .

- عيسى، ناظم أنيس، وقرموقة، روزة، والشبعاني، تبارك خالد الرقية، تحليل علاقة تغيرات الغطاء النباتي بالعوامل الطبوغرافية بمنطقة القدموس، مجلة جامعة دمشق للآداب والعلوم الإنسانية،38 (4)، الصفحات 331 – 367، (2022).
- الغامدي، سعد، (د. ت)، معالجة المرئيات الفضائية، (د. ن).
- الغريب، الحسين مُحَمَّد المختار، كشف التغيرات الموسمية للغطاء النباتي في منطقة بني وليد باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية. المجلة الإفريقية للدراسات المتقدمة في العلوم الإنسانية والاجتماعية، 2(1)، 1-15، (2023).
https://aaasjournals.com/index.php/ajashss/index
- الرقعي، مبندر، نظم المعلومات الجغرافية، المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني، المملكة العربية السعودية، (2006).

الرسائل العلمية :

- جمال الدين مُحَمَّد عيبلو، (2005)، استخدامات المياه والمشكلات التي تواجهها بشعبية مصراتة، رسالة ماجستير "غير منشورة "، قسم الجغرافيا بكلية الآداب والعلوم، جامعة المرقب بني وليد.
- المنتصر، فاطمة عبد اللطيف، (2008)، العوامل الطبيعية وأثرها على نشأة مراكز العمران ونموها في شعبية مصراتة، (دراسة في التخطيط الإقليمي)، رسالة ماجستير "غير منشورة، قسم الجغرافيا كلية الآداب جامعة 7 أكتوبر مصراتة.

المصادر والوثائق الحكومية:

- أمانة اللجنة الشعبية العامة للتخطيط، (1973)، النتائج النهائية للتعداد العام للسكان في ليبيا سنة 1973، مصلحة الاحصاء والتعداد، طرابلس.
- أمانة اللجنة الشعبية العامة للتخطيط، (1984)، النتائج النهائية للتعداد العام للسكان في ليبيا سنة 1984م، مصلحة الاحصاء والتعداد، طرابلس.
الهيئة الوطنية للمعلومات والتوثيق، نتائج التعداد العام للسكان سنة 1995، بلدية مصراتة.
- أمانة اللجنة الشعبية العامة للتخطيط، (2006)، النتائج الأولية للتعداد العام للسكان في ليبيا سنة 2006، مصلحة الاحصاء والتعداد، طرابلس.
- وقائع بيانات مكتب السجل المدني، مصراتة، (2018 – 2021).
- المجلس البلدي مصراتة، حدود بلدية مصراتة وفروعها والمحلات التابعة لها، 2015.
- محطة الأرصاد الجوية مصراتة، (بيانات غير منشورة)، زيارة ميدانية بتاريخ: 11/ 1/ 2024.
- Ali, A., de Bie, C.A.J.M., Skidmore, A.K., Scarrott, R.G., Hamad, A., Venus, V., & Lymberakis, P. (2013). Mapping land cover gradients through analysis of hyper-temporal NDVI imagery. International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation, 23, 301-312. https://doi.org/10.1016/j.jag.2012.10.001

- Gao, W., Zheng, C., Liu, X., Lu, Y., Chen, Y., Wei, Y., & Ma, Y. (2022). NDVI-based vegetation dynamics and their responses to climate change and human activities from 1982 to 2020: A case study in the Mu Us Sandy Land, China. Ecological Indicators, 137, 108745. https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2022.108745
- Huang, S., Tang, L., Hupy, J. P., Wang, Y., & Shao, G. A commentary review on the use of normalized difference vegetation index (NDVI) in the era of popular remote sensing. J. For. Res., 32(1), 1–6, (2020). https://doi.org/10.1007/s11676-020-01155-1
- Macarringue. L.S., Bolfe, ÉL. and Pereira, P.R.M. Developments in Land Use and Land Cover Classification Techniques in Remote Sensing: A Review. Journal of Geographic In-formation System, 14, 1-28, (2022). https://www.geo.university/pages/spectral-indices-with-multispectral-satellite-data?utm_source=chatgpt.com