التباين الزماني والمكاني للغطاء النباتي بمنطقة الأصابعة باستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد خلال الفترة (1994 -2024)

أ. صباح أبوعجيلة صالح عامر* - كلية الآداب بالعجيلات / جامعة الزاوية
الإيميل الأكاديمي ss.amir@zu.edu.ly
تاريخ الاستلام 2025/6/5م تاريخ القبول 2025/9/15م

Temporal and Spatial Variability of Vegetation Cover in the Al-Asabi'ah Region Using Geographic Information Systems (GIS) and Remote Sensing Technologies During the Period (1994–2024)

Sabah Bouajila Saleh Amer* - Lecturer, Department of Geographic Sciences, Faculty of Arts, University of Zawiya, Libya

Abstract

This study aims to analyze the spatial and temporal variations of vegetation cover in the Al-Asabaa region over the period from 1994 to 2024, utilizing remote sensing techniques and Geographic Information Systems (GIS). These tools are recognized for their high accuracy in monitoring environmental changes across vast areas and extended timeframes. The research relies on a series of Landsat satellite images, which were analyzed using the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) to detect patterns and trends in vegetation density and distribution.

The study highlights the critical role of modern geographical technologies in analyzing environmental changes and provides a valuable spatial database that can support environmental planning and sustainable natural resource management. It further recommends the adoption of effective vegetation protection policies and the implementation of continuous monitoring programs using remote sensing, particularly in environmentally vulnerable areas such as Al-Asabaa.

The results revealed significant spatial and temporal fluctuations in the region's vegetation cover. A noticeable decline was observed in certain natural vegetation areas, particularly during periods characterized by reduced rainfall or increased human activities, such as overgrazing and unregulated agricultural expansion. Additionally, political instability in the country has contributed to the degradation of vegetation cover. Conversely,

some areas showed relative improvement due to afforestation initiatives or favorable climatic conditions during specific years, leading to increased scattered vegetation.
Quantitatively, the study recorded a decrease of approximately 9.69 km² in moderately vegetated areas and 307.77 km² in sparsely vegetated zones. On the other hand, there was an increase in scattered vegetation by about 308.81 km², and areas classified as having no vegetation increased by 8.4 km² compared to previous measurements.
Keywords:
Temporal and Spatial Variability - Vegetation Cover - Geographic Information Systems (GIS) - Remote Sensing Technologies – NDVI.

المستخلص:

يهدف هذا البحث إلى تحليل ودراسة التباين الزماني والمكاني للغطاء النباتي في منطقة الأصابعة خلال الفترة من عام 1994 حتى عام 2024، وذلك بالاعتماد على تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية(GIS) ، لما تمتاز به هذه الأدوات من قدرة عالية على رصد التغيرات البيئية بدقة كبيرة عبر مساحات واسعة وعلى مدى زمني طويل. وقد استُخدمت في هذه الدراسة سلسلة من صور الأقمار الصناعية(Landsat) ، وتم تحليلها من خلال مؤشر الغطاء النباتي الطبيعي (NDVI)للكشف عن أنماط التغير في كثافة وتوزيع الغطاء النباتي.
يسلط البحث الضوء على الدور الحيوي الذي تلعبه تقنيات الجغرافيا الحديثة في تحليل التغيرات البيئية، كما يوفر قاعدة بيانات مكانية يمكن توظيفها في دعم جهود التخطيط البيئي والإدارة المستدامة للموارد الطبيعية. ويوصي البحث بضرورة تبني استراتيجيات فعّالة لحماية الغطاء النباتي، إلى جانب تفعيل برامج الرصد والمراقبة المستمرة باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد، خاصة في المناطق المعرضة للتدهور البيئي مثل منطقة الأصابعة.
أظهرت نتائج التحليل وجود تغيرات زمانية ومكانية واضحة في الغطاء النباتي بالمنطقة، حيث سُجّل تراجع في المساحات المغطاة بالنباتات الطبيعية في بعض المواقع، لا سيما خلال الفترات التي تميزت بانخفاض معدلات الأمطار أو تصاعد الأنشطة البشرية مثل الرعي الجائر أو التوسع العمراني غير المنظم، بالإضافة إلى تأثير العوامل السياسية التي تمر بها البلاد. وفي المقابل، لوحظ تحسن نسبي في بعض المناطق نتيجة تنفيذ مشروعات التشجير.

أما من حيث التغير الكمي، فقد بلغ معدل التراجع في مساحة الغطاء النباتي المتوسط نحو 9.69 كم²، وفي تصنيف الغطاء النباتي القليل نحو 307.77 كم². في المقابل، سُجلت زيادة في مساحة الغطاء النباتي المبعثر بمقدار 308.81 كم²، بينما ارتفعت مساحة المناطق التي لا تحتوي على غطاء نباتي بمقدار 8.4 كم² مقارنة بما كانت عليه سابقًا.

الكلمات المفتاحية : الغطاء النباتي - التباين الزماني والمكاني - الاستشعار عن بعد - نظم المعلومات الجغرافية - NDVI .

المقدمة:

يعد الغطاء النباتي من أهم النظم البيئية بما يحتويه من كافة الأنواع النباتية والمحاصيل الزراعية التي تقوم من خلال عملية التمثيل الضوئي باستخدام الطاقة الشمسية. ويعرف الغطاء النباتي هو عبارة عن تجمع من أفراد الأنواع المختلفة التي تنمو مع بعضها في رقعة من الأرض، ولكل تجمع من هذه النباتات صفات تميزه عن غيره من الغطاءات النباتية كالمتعقلة بالديناميكية والوظيفية والتركيب (شلتوت، القصاص , 2002) (1) يمتاز الغطاء النباتي بقابليته على التغير زمانا ومكانا وذلك وفقاً لتأثير مجموعة من العوامل الطبيعية والبشرية المتمثلة في زيادة النمو السكاني المرتفع الذي أدى إلى زيادة الضغط على الموارد البيئية، إضافة إلى الزحف العمراني والرعي الجائر وغيرها من العوامل.

إن تقنيات الاستشعار عن بعد (RS)ونظم المعلومات الجغرافية (GIS) توفر أدوات فعالة ودقيقة لتحليل التغيرات البيئية من خلال البيانات المكانية والزمانية التي تتيحها صور الأقمار الصناعية. وتُسهم هذه التقنيات في قياس مؤشرات الغطاء النباتي مثل مؤشر الفرق النباتي المعياري (NDVI)، الذي يُعد من أكثر المؤشرات استخدامًا لرصد الغطاء النباتي وتحليل حالته

لقد شهد العالم خلال العقود الأخيرة تغيرات متسارعة في أنماط استخدام الأرض، نتيجة النمو السكاني، والتوسع العمراني، والتغير المناخي، مما أدى إلى تراجع ملحوظ في المساحات النباتية الطبيعية في العديد من المناطق، خصوصًا في البيئات الهشة وشبه الجافة .وتُعد منطقة **الأصابعة** إحدى هذه المناطق التي تأثرت بشكل واضح بالعوامل الطبيعية والبشرية، ما استدعى دراسة دقيقة للتغيرات التي طرأت على غطائها النباتي خلال فترة زمنية طويلة نسبيًا تمتد من عام **1994 إلى 2024**.

مشكلة البحث:

س1- ما هي العوامل المؤثرة على التباين المكاني والزماني للغطاء النباتي في منطقة الأصابعة؟

س2- ما هو معدل التغير في الغطاء النباتي في منطقة الأصابعة خلال العقود أو السنوات الماضية؟

س3- ما هي أفضل الطرق لتحليل التباين المكاني والزماني للغطاء النبات بمنطقة الدراسة؟

فرضية البحث:

1 - يتأثر التباين المكاني والزماني للغطاء النباتي بمنطقة الأصابعة بعدة عوامل طبيعية وأخرى عوامل البشرية.

2- هناك تغير ملحوظ في الغطاء النباتي في منطقة الأصابعة خلال العقود الماضية نتيجة للتغيرات المناخية والأنشطة البشرية**.**

3-أفضل الطرق لتحليل التباين المكاني والزماني للغطاء النباتي بمنطقة الأصابعة تعتمد على استخدام تقنيات الاستشعار عن بُعد ونظم المعلومات الجغرافية(GIS).

أهداف البحث:

1- تحليل العلاقة بين العوامل البيئية وتوزيع الغطاء النباتية وتأثير الأنشطة البشرية على الغطاء النباتي.

2 - دراسة التغيرات التي طرأت على الغطاء النباتي في منطقة الأصابعة عبر فترات زمنية محددة.

3- استخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية (GIS) والاستشعار عن بُعد لتوفير بيانات دقيقة عن التباين المكاني والزماني.

أهمية البحث:

1- تساعد الدراسة في تحليل التغيرات التي طرأت على الغطاء النباتي في المنطقة عبر الزمن، مما يساهم في فهم التأثيرات المناخية والبشرية على النظام البيئي.

2- تسهم الدراسة في فهم ديناميكيات الغطاء النباتي، مما يساعد في الحفاظ على التنوع البيولوجي وتقليل آثار التغير المناخي.

3- تُسهم في تحديد المناطق الأكثر عرضة للتدهور البيئي أو تلك التي تحتاج إلى تدخلات للحفاظ على الغطاء النباتي.

4- تأتي أهمية البحث في استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد لرصد التباين الزماني والمكاني للغطاء النباتي في منطقة الأصابعة.

منهجية البحث:

يعتمد البحث على:

1 - المنهج الوصفي الذي وظف في وصف الغطاء النباتي بالمنطقة.

2- المنهج التحليلي الكمي الذي استخدم لتحليل التغيرات التي طرأت على أنماط الغطاء الأرضي، وتحليل الأسباب التي أدت إلى هذا التغير خلال فترة الدراسة. واستخدام بعض المعاملات الإحصائية، كالمعدلات والنسب المئوية حيث تم تحليل البيانات المناخية والتي لها علاقة بموضوع البحث، وتبويبها في شكل جداول.

أدوات البحث:

اعتمدت الدراسة على المرئيات الفضائية للقمر الصناعي لاندسات، والتي التقطت للسنوات 1994 - 2004 -2014 - 2024، واستخدم موقع وكالة ناسا باور لاستخراج البيانات المناخية ونموذج ارتفاع رقمي من موقع المساحة الامريكية لاستخراج التضاريس والانحدار، لبناء قاعدة بيانات جغرافية متكاملة لأنواع الغطاء الأرضي في منطقة الأصابعة، بالاعتماد على تطبيقات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية.

الدراسات السابقة:

1- دراسة (بالحسن , 2018) عن تدهور البيئة النباتية في حوض وادي الخبيري بهضبة الدفنة في ليبيا فقد شملت بحصر الأنواع النباتية التي تجاوزت عددها 80 نوعاً فسجلت النباتات الموسمية نسبة 80% والنباتات الموسمية 20% , واستخدم الباحث طريقة المربعات وتبين من خلالها تفاوت نسبة التغطية النباتية فكانت النباتات الدائمة قليلة نتيجة للتدهور الذي تعرضت له هذه النباتات في الحوض بسبب العوامل الطبيعية والبشرية **(2)**.

2- دراسة **(عبد الهادي , 2024)** عن توظيف التقنيات المكانية لدراسة الغطاء النباتي في منطقة الماية حيث كشفت الدراسة أن منطقة الماية شهدت تغير طفيف في الغطاء النباتي نتيجة للعوامل الطبيعية المتمثلة في نقص كميات الأمطار وارتفاع الحرارة أضافة للعوامل البشرية خاصة عامل القطع الجائر للأشجار الذي تعرضت له غابة 27 والحرائق التي نشبت فيها فكان له الأثر السيئ على الغطاء النباتي بالمنطقة **(3)**.

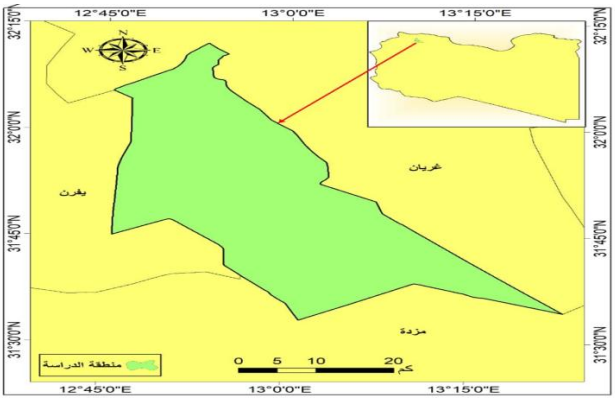
3- دراسة **(الوحيشي , 2024)** عن تغير استخدام الأراضي على الغطاء النباتي ببلدية صبراتة خلال المدة من سنة 1985- 2015 , هدفت هذه الدراسة لتوضيح التغير الحاصل في استخدامات الأراضي بالمنطقة ومعرفة الأسباب المؤدية لها إلى زيادة الزحف لبعض الأنماط، فقد استخلص الباحث عدة نتائج أهمها أن هناك تناقص كبير في أراضي الغطاء النباتي الطبيعي وفى المقابل تزايد كبير في مساحة استخدامات الأراضي. **(4)**

4- دراسة **(أحمد , 2024)** عن الجفاف وأثره على الغطاء النباتي في المنطقة الممتدة من يفرن شرقاً إلى الحدود التونسية غرباً، فقد توصلت الدراسة إلى أهمية التقنيات المكانية في تحديد التباين في الغطاء النباتي وتحديد ظاهرة الجفاف. حيث أكدت الدراسة على وجود تباين في الغطاء النباتي خلال الفترة الزمنية (2004- 2014- 2023) وفقاً لتساقط كمية الأمطار خلال السنة كما تم حساب معامل الجفاف لدى مارتون للأشهر المطيرة فوجد أن نوع المناخ جاف وشبه الجاف **(5)**.

النطاق الجغرافي لمنطقة الدراسة:

تقع منطقة الأصابعة **جغرافياً** في الجزء الشرقي من سلسلة جبال نفوسة المترامية الأطراف شمال الغرب ليبي وهي جزء من الجبل الغربي (جبل نفوسة) يحدها من الشمال و الشرق منطقة غريان ومن الغرب منطقة يفرن ومن الجنوب مدينة مزده، إما موقعها **فلكياً** فتقع بين خطي الطول = 0 ¯45 12 ° و = 0 45¯ 13 ° شرقاً ودائرتي عرض 0 = 03¯ 31 ° و = 0 15¯ 32 ° شمالًا **(6)**.

خريطة (1) الموقع الجغرافي لمنطقة الدراسة



المصدر: المكتب الوطني الاستشاري، مخطط الجيل الثالث (بيانات غير منشورة)

العوامل الطبيعية في منطقة الأصابعة

تلعب العوامل الطبيعية دورًا رئيسيًا في تشكيل وتوزيع الغطاء النباتي في مختلف المناطق الجغرافية، حيث تتأثر النباتات بعوامل مثل المناخ، والتربة، والتضاريس. وتعتبر منطقة الأصابعة واحدة من المناطق التي تمتاز بتنوع بيئي فريد يتأثر بهذه العوامل، مما يجعل دراسة الغطاء النباتي فيها أمرًا ضروريًا لفهم التفاعل بين البيئة والنباتات.

أولاً- التكوين الجيولوجي :

للتكوين الجيولوجي دورًا محوريًا في تحديد طبيعة الغطاء النباتي في أي منطقة، حيث يؤثر على خصائص التربة، وتوافر المياه الجوفية، والتضاريس، وكلها عوامل تؤثر بشكل مباشر على نمو النباتات وتوزيعها. وفيما يلي إيجاز للتكوينات الجيولوجية في المنطقة بالاعتماد على الخريطة الجيولوجية (2) والجدول (1) وهي كالتالي:

1- تكوين بئر غنم: يتكون من جبس مع طبقات الحجر الجيري الدولوميتي (الجديدي ,1986 ص37) (7)، وينتشر هذا التكوين في الأجزاء الشمالية بمنطقة دراسة على مساحة قدرها 37.75كم مربع ما بنسبة 2.4% من إجمالي المساحة.

2- تكوين تغرنه ينتشر هذا التكوين في معظم المنطقة على مساحة قدرها 641.20كم مربع بنسبة 41.0% من المساحة الكلية وهو أكبر مساحة للتكوينات الجيولوجية بالمنطقة الأصابعة.

3- تكوين سيد الصيد: يتكون من الحجر الجيري الدولوميتي وينتشر في الأجزاء الشمالية بمساحة قدرها 24.93 كم مربع بنسبة 1.6%.

4- تكوين ككلة: ينتشر بجهات قليلة في الجزء الشمالي بمساحة قدرها 27.24 كم مربع وبنسبة 1.7 من أجمالي منطقة الدراسة.

5- تكوين مزدة: يتمثل بالأجزاء الجنوبية وبعض الجهات الوسطى بمساحة قدرها 299.57 كم مربع وبنسبة 19.2%.

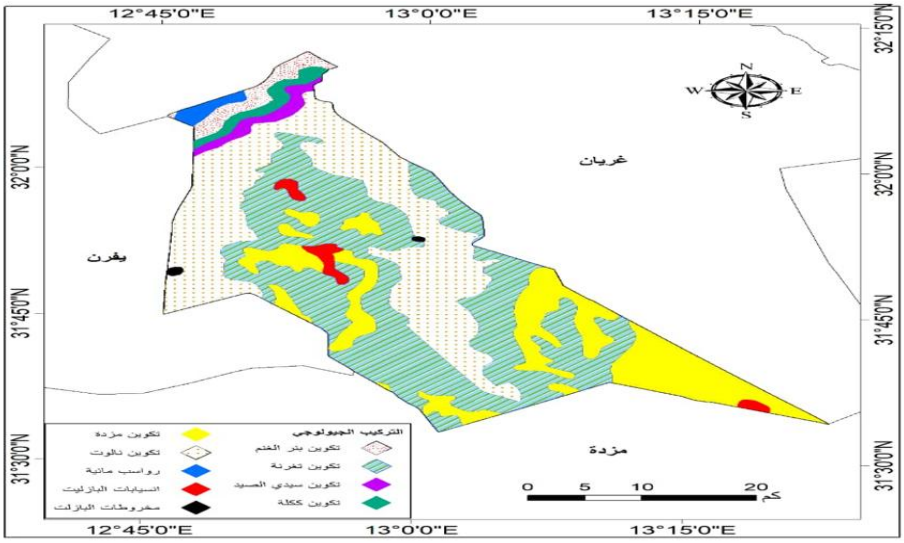
6- تكوين نالوت: يتكون من احجار جيرية دولوميتية مع تدخلات رقيقة من دونات الصوان (الكتيب التفسيري , 1975. ص8) (8)، وينتشر في الأجزاء الشرقية والغربية بمساحة قدرها 492.22كم مربع وبنسبة 31.5%.

7- رواسب مائية: تتألف من حبيبات من الجير والسليكا مع فتات من القواقع البحرية الحديثة وقد تتخول إلى كالكارنيت عندما تتماسك، تتمثل في الجزء الشمالي بالمنطقة على مساحة قدرها 14.27 كم مربع ما بنسبة 0.9%.

8- مخروطات البازلت: تنتشر جهات متفرقة صغيرة في الوسط بمساحة قدرها 3.08 كم مربع ما بنسبة 0.2% وهي أقل مساحة للتكوينات بالمنطقة.

9- انسيابات البازلت: يتكون من صخور بركانية تشغل إجزاء صغيرة متفرقة بوسط وجنوب المنطقة بمساحة تقدر بحوالي 22.95 كم مربع وبنسبة 1.5% من أجمالي المساحة الكلية.

خريطة (2) التكوين الجيولوجي لمنطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحثة استنادا الى لوحة طرابلس الجيولوجية باستخدام برنامج (ARCGIS 10.8)

جدول (1) مساحة ونسب التكوينات الجيولوجية

التكوينات الجيولوجية	مساحة (كم2)	%
تكوين بئر الغنم	37.75	2.4
تكوين تغرنة	641.20	41.0
تكوين سيدي الصيد	24.93	1.6
تكوين ككلة	27.24	1.7
تكوين مزدة	299.57	19.2
تكوين نالوت	492.22	31.5
رواسب مائية	14.27	0.9
مخروطات البازلت	3.08	0.2
انسيابات البازليت	22.95	1.5
المجموع	1563.21	100.0

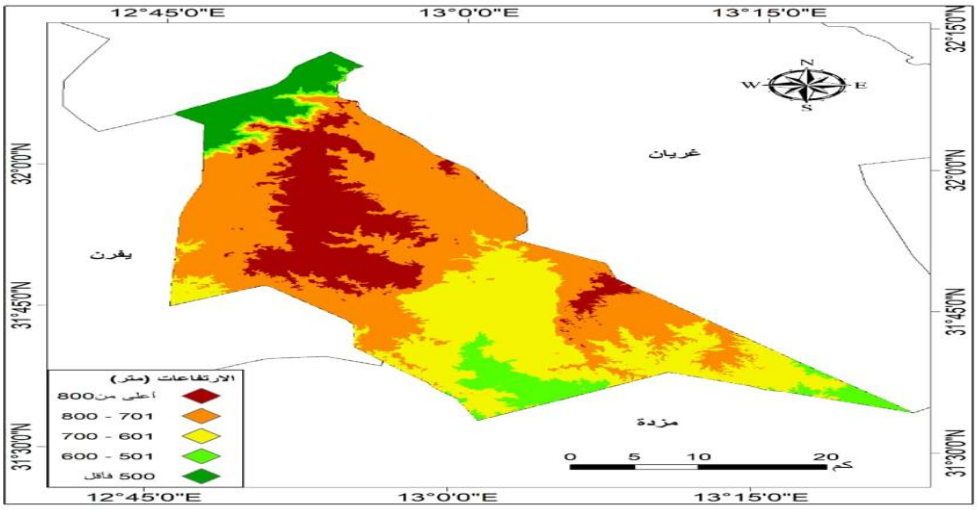
المصدر: من حساب الباحثة استنادا إلى الخريطة (2) باستخدام برنامج (ARCGIS 10.8)

ثانياً- طبوغرافية المنطقة :

تلعب التضاريس والانحدار دورًا حيويًا في تشكيل الغطاء النباتي في مختلف المناطق الجغرافية، حيث تؤثر بشكل مباشر على العوامل البيئية مثل المناخ، التربة، ومستويات الرطوبة. فالاختلافات في الارتفاع، والانحدار، واتجاه السفوح تؤثر على درجات الحرارة وتوزيع المياه، مما يؤدي إلى تنوع في أنواع النباتات التي يمكن أن تنمو في كل منطقة.

تتميز منطقة الأصابعة بتضاريس جبلية متنوعة. كما هو موضح بالخريطة (3) حيث تم تقسيم المنطقة إلى خمس فئات تضاريسية حيث تشكل فئة تضاريسية 500 متر فأقل مترًا فوق مستوى سطح البحر بمساحة بلغت 83.90 كم ما بنسبه 5.4 % وتتمثل في جهات قليلة شمال المنطقة. بينما أحتلت الفئة التضارسية الثانية التي يتراوح الارتفاع فيها ما بين (600 – 501) بمساحة تقدر 96.41كم مربع وينسبه 6.2% وتغطي بعض الجهات المتفرقة من جنوب المنطقة . ثم تأتي فئة الارتفاع الثالثة ما بين (700- 601) على مساحة تقدر 428.78 كم مربع ما بنسبة 27.4% وتمثل في الجهات الجنوبية وبعض الجهات المتفرقة في شمال وغرب المنطقة . وفى المرتبة الرابعة تأتي الفئة التي ارتفاعها ما بين (800 – 701) وبمساحة 681.75 كم مربع ما بنسبة 43.6% حيث تشكل أكبر مساحة في المنطقة وتشمل الأجزاء الشمالية والوسطى وبعض الجهات التفرقة في الركن الشرقي للمنطقة. وأخيرا الفئة التضاريسية التي يتراوح ارتفاعها أعلى من 800 فاكثر بمساحة قدرها 272.37 كم مربع ما بنسبة 17.4% متمثلة في الأجزاء الوسطى وبعض الجهات المتفرقة في الشرق كما هو موضح بالجدول (2)

خريطة (3) تضاريس المنطقة



المصدر: من عمل الباحثة استنادا على نموذج الارتفاعات الرقمية باستخدام برنامج Arc GIS 10.8

جدول (2) يبين مساحة ونسب ارتفاعات المنطقة

الارتفاعات(متر)	مساحة (كم2)	%
500فأقل	83.90	5.4
501-600	96.41	6.2
601-700	428.78	27.4
701-8 00	681.75	43.6
أعلى من 800	272.37	17.4
المجموع	1563.21	100.00

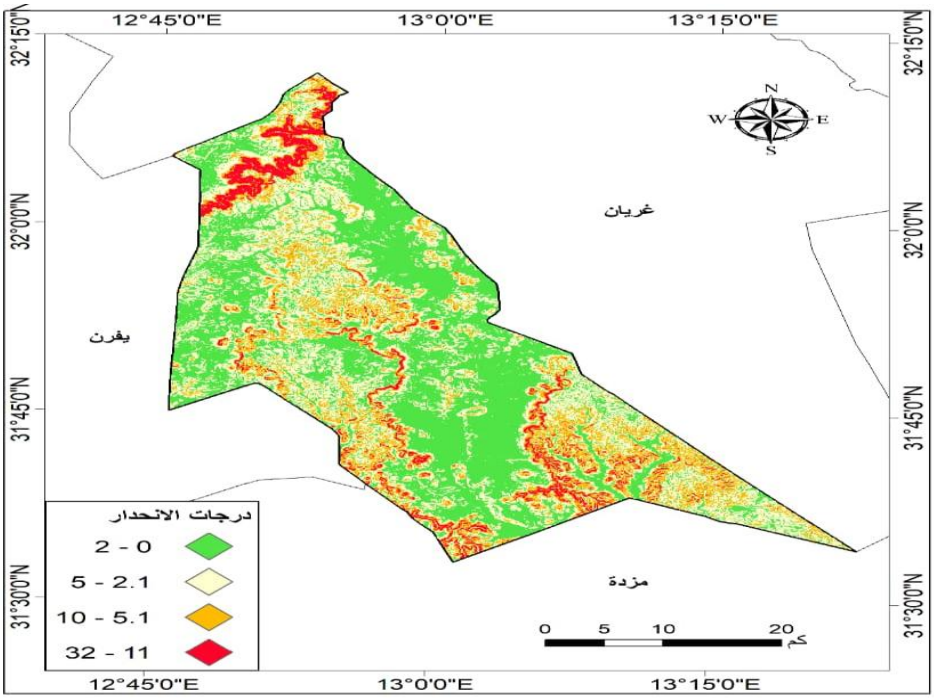
المصدر: من حساب الباحثة استناداً إلى الخريطة رقم (3) باستخدام برنامج (ARCGIS 10.8)

اتجاه الانحدار في منطقة الدراسة:

منطقة الأصابعة منطقة جبلية وبالنظر الى خريطة (4) نجد أن انحدار المنقطة قسم الى فئات أذ تتراوح أقل نسبة انحدار (0 – 2) بمساحة تقدر 697.73 ما بنسبة 44.6 % يشمل معظم أجزاء المنطقة ثم تأتي فئة الانحدار التي تتراوح ما بين (2.1 – 5) مساحة تقدر 534.59 ما بنسبة 34.2 % . بينما فئة الانحدار ما بين (5.1 – 10) على مساحة قدرها 238.27 ما بنسبة 15.2% وتغطي جهات متفرقة في

الشمال والوسط والجنوب وأخر فئة انحدار التي تتراوح ما بين (11 – 32) وهي ذات الانحدار الشديد بمساحة قدرها 92.62 ما بنسبة 5.9 % وهى أقل فئة انحدار منتشرة بالمنطقة كما هو موضح بالجدول (3) .

خريطة (4) اتجاه الانحدار بالمنطقة



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي DEM وباستخدام برنامج ARCGIS 10.8-3D ANALYST TOOLS

جدول (3) درجات الانحدار بالمنطقة

درجات الانحدار	مساحة (كم2)	%
2 – 0	697.73	44.6
5 - 2.1	534.59	34.2
10 - 5.1	238.27	15.2
32 - 10.1	92.62	5.9
المجموع	1563.21	100.0

المصدر:من إعداد الباحثة استنادا إلى الخريطة رقم (4) باستخدام برنامج (ARG GIS 10.8).

ثالثاً ـ المناخ :

يشكل الغطاء النباتي أحد المكونات الأساسية للبيئة الطبيعية، إذ يساهم في حماية التربة من التعرية، وتنظيم المناخ المحلي، وتحقيق التوازن في الدورة الهيدرولوجية. غير أن هذا الغطاء يتعرض في السنوات الأخيرة لتدهور متسارع نتيجة عدة عوامل، يُعد التغير المناخي أبرزها وأكثرها تأثيرًا. فقد أصبح المناخ، بما يطرأ عليه من تغيرات متطرفة في درجات الحرارة وأنماط التساقط، عاملاً مباشراً في إضعاف قدرة النظم النباتية على الاستمرار والتجدد. وبالنظر إلى الجدول (4) متوسطات درجات الحرارة وكمية الأمطار لمنطقة الأصابعة نلاحظ أن أعلى متوسطات لدرجة حرارة بالمنطقة كانت في شهري أبريل ومايو وأقل متوسطات كانت في شهر يناير. ومتوسطات الامطار كانت أعلى كمية في شهر يناير وأقل كمية كانت بشهر يوليو فبلغت 0.3 ملم .

جدول (4) المتوسط الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة وكمية الأمطار بالملم للفترة (1994- 2024م)

الشهور	متوسط درجات الحرارة	كمية الأمطار(ملم)
يناير	19.9	44.8
فبراير	23.0	32.0
مارس	25.8	24.8
ابريل	28.5	10.1
مايو	28.6	16.1
يونيو	27.6	2.3
يوليو	26.1	0.3
أغسطس	24.1	3.4
سبتمبر	24.0	19.2
أكتوبر	23.1	29.6
نوفمبر	22.9	30.7
ديسمبر	20.2	52.3
المتوسط السنوي	43.7	265.6

المصدر: عمل الباحثة استناداً على بيانات مصلحة الأرصاد الجوية , طرابلس , بيانات غير منشورة (1994- 2024)

رابعاً ـ التربة:

التربة هي عامل محدد رئيسي لطبيعة الغطاء النباتي الطبيعي، فالتربة والغطاء النباتي في علاقة تكافلية؛ فكلما كانت التربة صحية وغنية بالمغذيات، ازدهر الغطاء النباتي،

والعكس صحيح. أي اختلال في هذه العلاقة (مثل التصحر أو التلوث) يُهدد استقرار النظم الإيكولوجية.

المنطقة تحتوي على تربة جافة كلسية وهي تربة تحتوي على نسبة عالية من كربونات الكالسيوم، تُعد من التربات القلوية عادةً، إذ تتشكل من تفتت الصخور الكلسية (مثل الحجر الجيري) في مناطق جافة أو شبه جافة.

رابعاً- الغطاء النباتي :

تتميز منطقة الدراسة بغطاء نباتي متنوع، يتأثر بشكل كبير بالمناخ شبه الجاف والتضاريس الجبلية. أشكال الغطاء النباتي في هذه المنطقة تشمل:

1 - الأشجار والشجيرات المتناثرة:

أشجار الزيتون: تنتشر أشجار الزيتون، خصوصًا تلك المزروعة في التلال والمنحدرات.

الأشجار البرية: مثل أشجار العرعار والسدر (النبق)، التي تعد من النباتات الأصلية في المنطقة.

2- النباتات الرعوية: تشمل الأعشاب والنباتات الموسمية التي تنمو خلال فصلي الربيع والشتاء، مثل الحلفاء والشيح، وتُستخدم كمراعي للماشية.

3 - النباتات الطبية والعطرية: المنطقة غنية بالنباتات العطرية والطبية مثل الزعتر البري، الكزبرة، والقيصوم، والتي تُستخدم في الطب التقليدي.

4 - الغطاء النباتي الزراعي: يعتمد السكان المحليون على الزراعة، خصوصًا زراعة القمح والشعير، بالإضافة إلى البساتين الصغيرة التي تحتوي على أشجار التين والعنب.

يتضح من الخريطة (5) والجدول (5) أن هناك تباين في مساحات الغطاء النباتي واستعمالات الأرض بمنطقة الدراسة إذ يظهر بوضوح في مساحات ونسب الغطاء الأرضي وسيتم التطرق حسب أكثر أشغال إلى أقل نسبة بالمنطقة كما يلى :

1- أراضي رعوية شغلت الأراضي الرعوية المرتبة الأولى بمساحة 1239.5كم مربع وبنسبة 79.30% من مجموع مساحة منطقة الدراسة إذ ظهرت الأراضي الرعوية بوضوح في معظم أجزاء المنطقة.

2- أراضي زراعية: جاءت الأراضي الزراعية بالمرتبة الثانية إذ غطت مساحة 150.80كم مربع بنسبة 9.65% من مجموع مساحة المنطقة، انتشرت هذه المساحات

في الأجزاء الشمالية بسبب خصوبة التربة الصالحة للزراعة وبعض الجهات المتفرقة بأوساط منطقة الدراسة.

3- اراضي عارية: غطت المنطقة بمساحة تقدر حوالي 139.85كم مربع ما بنسبة 8.95%، شغلت الأجزاء الجنوبية بالمنطقة.

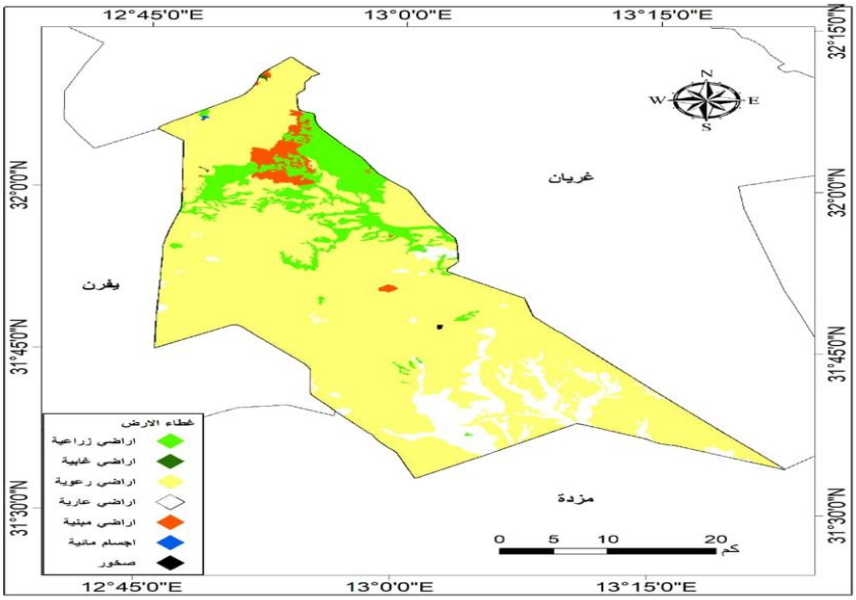
4- أراضي مبنية: مساحتها تقدر 31.61كم مربع ما بنسبة 2.02% , انتشرت في أجزاء الشمالية بالمنطقة .

5-أراضي رعوية: شغلت مساحة تقدر 0.36كم مربع بنسبة 0.04% من مجموع مساحة المنطقة شغلت جهات متفرقة في شمال المنطقة محاذية للأراضي الزراعية.

6- صخور: غطت مساحة 0.38كم مربع ما بنسبة 0.02% , شغلت جهات متفرقة بأجزاء المنطقة .

7- الاجسام المائية: مساحتها تقدر 0.36كم مربع ما بنسبة 0.02% من مجموع المساحة الكلية، شغلت جهات متفرقة صغيرة بأجزاء المنطقة.

خريطة (5) تصنيف الغطاء الأرضي بمنطقة الأصابعة



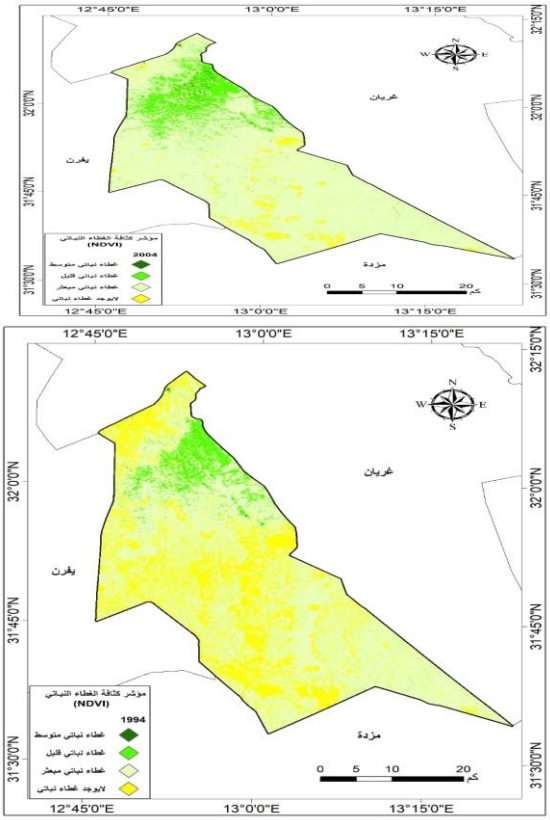
المصدر: من عمل الباحثة باستخدام برنامج (ARCGIS 10.8)

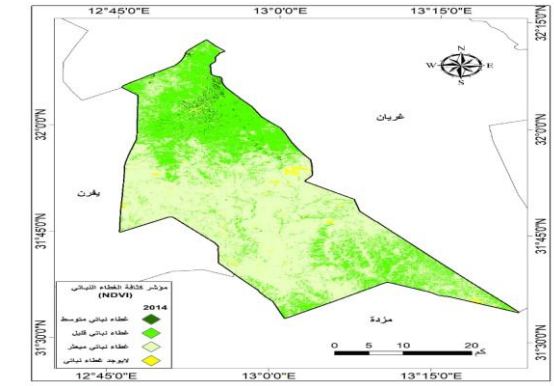
جدول (5) مساحات ونسب الغطاء الأراضي واستعمالات الأراضي بمنطقة الأصابعة

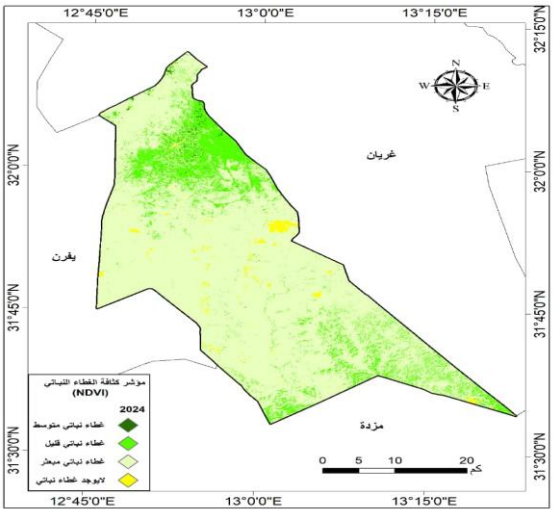
غطاء الأرض	مساحة (كم2)	%
أراضي زراعية	150.80	9.65
أراضي غابية	0.63	0.04
أراضي رعوية	1239.58	79.30
أراضي عارية	139.85	8.95
أراضي مبنية	31.61	2.02
اجسام مائية	0.36	0.02
صخور	0.38	0.02
المجموع	1563.21	100.00

المصدر: من إعداد الباحثة استنادا إلى الخريطة رقم (5) باستخدام برنامج (ARG GIS 10. 8

شكل (6) تغير الغطاء النباتي خلال فترات الدراسة







المصدر: من عمل الباحثة باستخدام برنامج (ARCGIS 10.8)

جدول (6) مساحات أنواع الغطاء النباتي بمنطقة الدراسة

التصنيف	مساحة الغطاء النباتي			
	1994	2004	2014	2024
غطاء نباتي متوسط	0.72	6.09	14.61	4.92
غطاء نباتي قليل	84.96	169.67	545.66	238.13
غطاء نباتي مبعثر	1005.17	1308.69	990.06	1298.87
لايوجد غطاء نباتي	472.36	78.77	12.88	21.28
الإجمالي	1563.21	1563.21	1563.21	1563.21

المصدر: من حساب الباحثة استناداً إلى الخريطة (6) باستخدام برنامج (ARCGIS 10.2.1)

.

التحليل والنتائج:

يشكل الغطاء النباتي أحد أهم المؤشرات البيئية الحيوية التي تعكس صحة النظم الإيكولوجية وتوازنها. تعاني منطقة الأصابعة كغيرها من المناطق من تغيرات متسارعة في الغطاء النباتي بسبب عوامل طبيعية وبشرية متعددة.

من خلال النظر إلى خريطة (6) والجدول (6) للفترات الدراسة نلاحظ وجود تغيرات في مساحة الغطاء النباتي خلال سنوات الدراسة حيث تراوحت مساحة صنف الغطاء النباتي المتوسط في سنة 1995 ب 0.72كم مربع ما بنسبة 0.0% .ثم ازدادت مساحته في سنة 2004 بمساحة 6.09 كم مربع وبنسبة 0.04 % , وفى سنة 2014 زادت مساحة عما هي عليه فتراوحت مساحته 14.61 كم مربع ما بنسبة 0.9% , ثم تراجعت وتدهورت في سنة 2024 فتراوحت مساحته 4.92 كم مربع ما بنسبة 0.3% ويرجع ذلك للعديد من الأسباب الطبيعية كقلة معدل الامطار بالمنطقة بالسنوات الأخيرة وأيضا العوا مل البشرية أهمها الرعي الجائر الذى يمارسه سكان المنطقة وللعوامل السياسية التي تمر بها البلاد لها الأثر في تدهور الغطاء النباتي بالمنطقة .

أم الصنف الثاني غطاء نباتي قليل فلوحظ علية التغير أيضا وتدهوره في السنوات الأخيرة فقد بلغت مساحته في سنة 1994 حوالي 84.96 كم مربع ما بنسبة 5.4% , وازدادت مساحته في سنة 2004 حوالي 169.67 كم مربع ما بنسبة 10.9% وزادت مساحته في سنة 2014 إلى 545.66 كم مربع ما بنسبة 34.9% , وتراجعت المساحة لهذا الغطاء في سنة 2024 فقد تراوحت مساحته 238.13 كم مربع ما بنسبة 15.2%

الصنف الثالث الغطاء النباتي المبعثر لوحظ أيضا وجود تغيرات زيادة ونقصان في مساحته فتراوحت مساحته في سنة 1994ب 1005.17 كم مربع ما بنسبة 64.3% ثم ازدادت مساحته في عام 2004 إلى 1308.69كم مربع ما بنسبة 83.7% , ثم تراجعت مساحته في سنة 2014 إلى 990.06كم مربع ما بنسبة 63.3% وازدادت مساحته في سنة 2024 تقدر ب 1298.87 كم مربع ما بنسبة 83.1%.

الصنف الأخير لا يوجد غطاء نباتي أو معدوم النباتات فقد تراوحت مساحته في ستة 1994ب 472.36 كم مربع ما بنسبة 30.2% وتراجعت المساحة في سنة 2004 إلى 78.77 كم مربع ما بنسبة 5.0% , وفي سنة 2014 تراجعت مساحته بنسبة أكبر فتراوحت مساحته 12.88كم مربع ما بنسبة 0.08% . وازدادت مساحته في سنة

2024 أصبحت تتراوح 21.28 كم مربع ما بنسبة 1.4% وذلك بسبب قيام سكان المنطقة بزراعة المحاصيل وغرس الأشجار المثمرة كالزيتون والتين.

الغطاء النباتي في منطقة الأصابعة يمتاز بالتذبذب في الزيادة والنقصان وذلك يرجع هذا التغير والتدهور نتيجة للعوامل الطبيعية والبشرية كالرعي الجائر الذي يمارسه سكان المنطقة، والتغير المناخي فقلت الامطار لعبت دور كبير في تقلص مساحته، والتوسع العمراني غير المنظم. وفي المقابل لوحظ تحسن نسبي في بعض المناطق نتيجة مشروعات التشجير خلال سنوات معينة. وللحفاظ على الغطاء النباتي في المنطقة يتطلب جهودًا لإعادة التشجير، إدارة المراعي، واستخدام أساليب زراعية مستدامة.

الخاتمة:

لقد تناول هذا البحث دراسة التباين الزماني والمكاني لتغير الغطاء النباتي في منطقة الأصابعة، اعتمادًا على تحليل مرئي ومكاني لبيانات الاستشعار عن بُعد مدعومة بتقنيات نظم المعلومات الجغرافية، وذلك على مدى زمني محدد يُبرز التغيرات التي طرأت على الغطاء النباتي خلال فترات زمنية متعاقبة. وقد أظهرت النتائج وجود تباينات مكانية واضح ة وتدهورًا ملحوظًا في بعض أجزاء المنطقة، مقابل تحسن نسبي في مواقع أخرى، وهو ما يُعزى إلى عوامل طبيعية وبشرية متداخلة، أبرزها التغيرات المناخية، والأنشطة الزراعية والرعوية غير المنظمة، فضلاً عن النمو العمراني المتزايد.

كما بيّنت الدراسة فعالية الأساليب الرقمية الحديثة في تحليل التغيرات البيئية وتقديم قراءات كمية وخرائطية دقيقة للتغير في الغطاء النباتي، ما يؤكد أهمية الاعتماد على هذه التقنيات في الدراسات الجغرافية المعاصرة. ومن هذا المنطلق، خلُص البحث إلى مجموعة من التوصيات التي تُعزز من فرص المحافظة على الغطاء النباتي في المنطقة، من خلال تفعيل أدوات المتابعة البيئية، وتحقيق الاستخدام الرشيد للأرض، وربط التغيرات المناخية بالسلوك البيئي، إلى جانب رفع مستوى الوعي البيئي لدى السكان المحليين.

وختامًا، فإن النتائج التي توصل إليها هذا البحث تفتح آفاقًا لمزيد من الدراسات التي يمكن أن تتناول مناطق أخرى ذات خصائص بيئية مشابهة، أو تبحث في العلاقات التفاعلية بين العوامل المناخية والأنشطة البشرية وتغير الغطاء النباتي، بما يسهم في ترسيخ مبادئ التنمية البيئية المستدامة في المناطق الجبلية الليبية.

النتائج:

1- أثبتت الأدوات المستخدمة في تحليل صور (Landsat) ومؤشرات الغطاء النباتي مثل (NDVI) كفاءتها في رصد التغيرات بدقة عالية، وقد ساعدت في إنتاج خرائط زمنية توضح ديناميكية التغير في الغطاء النباتي وتحديد المناطق الأكثر تدهورًا.

2- أظهرت نتائج الدراسة وجود تباينات مكانية وزمانية واضحة في الغطاء النباتي بالمنطقة، حيث تم تسجيل تراجع في المساحات النباتية الطبيعية في بعض الأجزاء، لا سيما خلال الفترات التي شهدت انخفاضاً في معدلات الأمطار أو نتيجة في الأنشطة البشرية مثل الرعي الجائر أو التوسع العمراني وأيضاً العوامل السياسية التي تمر بها البلاد لها الأثر في تدهور الغطاء النباتي، وفي المقابل لوحظ تحسن نسبي في بعض المناطق نتيجة مشروعات التشجير خلال سنوات معينة. شهد الغطاء النباتي المتوسط والقليل تراجع عما كان علية في السنوات الماضية على التوالي بمقدار 9.69 كم2 ,307.77 كم2 , كما لوحظ وجود زيادة في نوع الغطاء النباتي المبعثر ولايوجد غطاء نباتي عما كان عليه على التوالي بمقدار 308.81كم2 ,8.4 كم2 .

3- تشير النتائج إلى وجود ارتباط ملحوظ بين تراجع كميات الأمطار وازدياد درجات الحرارة السنوية خلال بعض السنوات، وبين تقلص الغطاء النباتي، وهو ما يؤكد تأثير العوامل المناخية على ديناميكية التغير البيئي في المنطقة.

التوصيات:

1- استخدام مؤشرات متعددة للغطاء النباتي، وربطها بأنواع التربة والانحدارات الطبوغرافية، لفهم أكثر دقة للعوامل المؤثرة في التباين المكاني والزماني.

2- تفعيل تقنيات الاستشعار عن بُعد ونظم المعلومات الجغرافية في رصد الغطاء النباتي.

3- وضع إطار تنظيمي لاستخدام الأراضي الزراعية والرعوية في منطقة الدراسة، بما يضمن استدامة الغطاء النباتي والحد من ممارسات الاستنزاف.

4- ضرورة تبنّي خطط وسياسات بيئية من قِبل الجهات المختصة تهدف إلى حماية وتدعيم الغطاء النباتي، خاصة في المناطق التي سجلت معدلات تدهور مرتفعة، من خلال برامج التشجير، وإعادة التأهيل البيئي، ومراقبة الاستخدامات غير الرشيدة للأرض.

5- تكثيف برامج التوعية للسكان المحليين حول أهمية الغطاء النباتي ودوره في حفظ التربة والتقليل من آثار التغير المناخي، وتشجيعهم على المساهمة في جهود الحماية .

6- توصي الدراسة بإطلاق برامج توعوية تستهدف المجتمع المحلي بمنطقة الأصابعة، لتعزيز الوعي بأهمية الغطاء النباتي وضرورة المحافظة عليه

7- إجراء دراسات مستقبلية مقارنة على فترات زمنية محددة (كل 5 سنوات مثلاً)، لمتابعة التغيرات الحاصلة في الغطاء النباتي وربطها بالمتغيرات المناخية والبشرية.

المراجع:

1- شلتوت كمال حسين ومحمد عبد الفتاح القصاص.2002 علم البيئية النباتية. المكتبة الأكاديمية , القاهرة مصر, 2012.

2- عادل أبريك بالحسن، تدهور البيئة النباتية في حوض وادي الخبيرى بهضبة الدفنة في ليبيا، مجلة أبحاث، العدد الثاني عشر , جامعة سرت , 2018.

3- كريمة الهادي سالم عبدالهادي . توظيف التقنيات المكانية لدراسة الغطاء النباتي في منطقة الماية , 2023,

4- خالد عبدالسلام سعد الوحيشي , تغير استخدام الأرض وأثره على الغطاء النباتي ببلدية صبراتة خلال المدة من سنة 1985 – 2015م , مجلة ليبيا للدراسات الجغرافية , المجلد الرابع , العدد الأول , 2024.

5- عبد المطلب الهاشمي أحمد، الجفاف وأثره على الغطاء النباتي في المنطقة الممتدة من يفرن شرقاً إلى الحدود التونسية غرباً، مجلة القرطاس العدد الخامس والعشرون، المجلد الرابع , 2024.

6- المكتب الوطني الاستشاري، مخطط الجيل الثالث (بيانات غير منشورة)

7- حسن محمد الجديدى , الزراعة المرويه وأثراها على استنزاف المياه الجوفية في شمال غرب ساهل جفارة , الطبعة الأولي . الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والأعلان , 1986.

8- خريطة ليبيا الجيولوجية 1:25000، لوحة رأس الجدير ، مركز البحوث الصناعية تاجوراء، الكتيب التفسيري,1975.