https://jsrhs.rcc.edu.ly/
ISSN: 3078-4611
Vol.3 No.1 (2026), 295- 317
Article history:
Received:10/01/2026
Accepted:13/05/2026
Published:13/05/2026

مجلة البحوث المستدامة في العلوم الإنسانية

JSRHS

الكشف عن تغير الغطاء النباتي في الفرع البلدي الغيران ببلدية مصراتة باستخدام مؤشر (NDVI) خلال الفترة 1984 – 2024

أ. أسماء بشير معيتيق [1]
[1] أستاذ محاضر بقسم الجغرافيا – كلية التربية – جامعة مصراتة
https://orcid.org/0009-0004-6704-1402
روان عادل أوريت[2]
[2] قسم الجغرافيا – كلية التربية
asmabash477@gmail.com[1]

https://doi.org/10.36602/jsrhs.2026.1.18

الملخص:

تهدف الدراسة إلى الكشف عن تغير الغطاء النباتي بالفرع البلدي الغيران ببلدية مصراتة عن طريق استخدام مؤشر الغطاء النباتي الـ **NDVI**، وذلك لتحديد فئات الغطاء النباتي والتعرف على أسباب تغير الغطاء النباتي بمنطقة الدراسة، وتوصلت الدراسة إلى جملة من النتائج أهمها: انحسار الغطاء النباتي في فئتين فقط هما: (غطاء نباتي ضعيف، وغطاء نباتي متوسط)، وأن هناك عدة عوامل ساهمت في تغير الغطاء النباتي منها طبيعية كالتربة والمناخ وطبوغرافية المنطقة، وأخرى بشرية كنمو السكان الذي أدي إلى التوسع العمراني على حساب الغطاء النباتي بالمنطقة، وأوصت الدراسة بضرورة استخدام الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية بشكل دوري لمراقبة ودراسة الغطاء النباتي وما يتعرض له من تغيرات عبر الزمن، وكذلك حماية الغطاء النباتي من التعديات البشرية الجائرة كالتوسع العمراني على الأراضي الزراعية والرعي الجائر وقطع الأشجار.

الكلمات المفتاحية:

الغطاء النباتي، مؤشر الـ **NDVI**، الاستشعار عن بعد، نظم المعلومات الجغرافية.

Abstract:

The Study aims to Reveal the Change in Vegetation Cover in the Al-Ghairan Municipal Branch of Misrata Municipality by Using the NDVI Vegetation Cover index, in Order to Identify Vegetation Cover Categories and Identify the Causes of Vegetation Cover Change in the Study area. The Study Reached a Number of Results, the Most Important of Which are: The Decline of Vegetation Cover to only Two Categories: (Weak Vegetation Cover, and Medium Vegetation Cover), and that there are Several Factors that Contributed to the Change in Vegetation Cover, Including Natural Factors Such as Soil, Climate and Topography of the Region, and Human Factors Such as Population Growth Which Led to Urban Expansion at the Expense of the Vegetation Cover in the Region. The study Recommended the Necessity of Using Remote Sensing and Geographic Information Systems Periodically to Monitor and Study Vegetation Cover and the Changes it is exposed to over time, as well as protecting vegetation cover from unjust human encroachments Such as Urban Expansion on Agricultural Lands, Overgrazing and Logging.

Keywords: Vegetation cover, NDVI index, remote sensing, geographic information systems.

1. المقدمة:

يقصد بالغطاء النباتي كافة النباتات المتواجدة على سطح الأرض من أشجار أو شجيرات أو نباتات برية صغيرة كانت أم كبيرة والتي نشأت بصورة طبيعية أو بتدخل الإنسان، وهو أحد أهم المكونات البيئية فهو الرئة التي تتنفس بها الأرض ومصدر غذاء كافة الكائنات الحية، ويتعرض الغطاء النباتي على مستوى العالم للتغير لأسباب طبيعية وأخرى بشرية. هناك بعض الأخطار التي يتعرض لها الغطاء النباتي مثل الإزالة والزحف العمراني والجفاف والحرائق والتصحر والتغير المناخي على مستوى العالم عامة وفي المناطق الجافة على وجه الخصوص (جرعتلي، 2011، ص1)، فالغطاء النباتي في المناطق الجافة ومنها ليبيا بصورة خاصة، منخفض لعدة عوامل من بينها: عدم سقوط كميات كافية من الأمطار ونوعية التربة وكذلك نوع الانجرافات الناشئة عن الاختلاف بين المرتفعات والمنخفضات الأرضية. (الفقي وأبو القاسم، 2015، ص16)، أما في بلدية مصراتة يعتبر الغطاء النباتي في تناقص مستمر، خاصة في المناطة المستغلة في الزراعة البعلية، إذ يقوم المواطنون بإزالة هذه النباتات بواسطة آلات الحراثة وزرع المساحات التي كانت تشغلها بالشعير، ولسنوات متتالية الأمر الذي لا يتيح للنباتات الطبيعية إعادة نموها من جديد، وهذه العملية أدت – إضافة لتناقص النباتات الطبيعية المعمرة – إلى انجراف التربة سواء بواسطة الماء عندما تسيل الأودية أو بواسطة الرياح مما أدى إلى نقص في مساحات الأراضي الزراعية. (الشركسي، أبو مدينة، 2010، ص54)، أما منطقة الدراسة تتميز بتنوع حيوي وبيئي ومن أهمها تواجد الأشجار والشجيرات الطبيعية مترافقة مع المحاصيل الزراعية ومنها الفاكهة وأشجار النخيل وغيرها من المحاصيل الزراعية الأخرى كبعض أنواع الحبوب الغذائية، ونظرا لتعرض مساحات الغطاء النباتي للإهمال لفترات زمنية طويلة من جهة والزحف العمراني على أجزاء من تلك المساحات أدى ذلك إلى تدهور الغطاء النباتي بشكل ملحوظ.

2. الدراسات السابقة

هناك عدة دراسات اعتمدت عليها دراسة تغير الغطاء النباتي بفرع الغيران في بلدية مصراتة؛ وأهمها ما يلي:

دراسة أبو حمره، (2023) بعنوان "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 تحسنا مقارنة مع 2003 والفترة من 2003-2023 شهدت تراجعا 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 و الاهتمام بالتشجير وحماية الأراضي.

دراسة الشهري، (2023) بعنوان "التحليل المكاني للغطاء النباتي باستخدام مؤشر NDVI في المملكة العربية السعودية في منطقة عسير والباحة كنموذج". تتمثل اهداف الدراسة في كشف التغير في الغطاء النباتي في المملكة العربية السعودية خلال الفترة الزمنية (1985-2016) وذلك باستخدام الأسلوب الكارتوجرافي لرسم خرائط البحث اعتمادا 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 للحفاظ على الغطاء النباتي من التدهور.

دراسة المزوغي، عون، (2021) بعنوان "رصد تدهور الغطاء النباتي في الشمال الشرقي من سهل جفارة حسب المؤشر الطيفي NDVI لبيانات القمر الصناعي لاندسات للسنوات 2008 و2014 و2020" تتمثل أهداف الدراسة في دراسة تصنيف المنطقة بناء 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 و وضع خطط لمعالجة نقصان الغطاء الخضري.

دراسة البدري، وآخرين، (2019) بعنوان "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 الاعلام المختلفة والعمل على زيادة الوعي بالغطاء النباتي.

دراسة البيرة، (2018) بعنوان "الكشف عن التغير في الغطاء النباتي باستخدام المرئيات الفضائية". تتمثل أهداف الدراسة في استخدام تقنية الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في الكشف عن التغير في الغطاء النباتي واستخدمت لاندسات 8 ولاندسات 4 و5 وتوصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج أهمها اتصفت منطقة الدراسة عام 1990 بغطاء نباتي يصل إلى 223كيلو متر مربع وتبين من الدراسة أن الفترة ما بين 1990– 2003 شهدت انحسار الغطاء النباتي أكبر من الفترة 2003 – 2016 ومن أهم التوصيات الاعتماد على تقنيات الاستشعار ونظم المعلومات في مراقبة البيئة وحماية البيئة الطبيعية والغطاء النباتي وحملات التشجير.

دراسة الويش، (2017) بعنوان "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 بعد ولوحظ 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 أهم التوصيات رصد تغيرات الغطاء النباتي ضمن فترات زمنية شهرية وسنوية والاعتماد على برامج المعالجة الرقمية لمعالجة المعطيات الفضائية وكشف التغيرات.

دراسة الغرياني، (2016) بعنوان "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 الدراسة 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 اشارت النتائج إلى وجود علاقة عكسية بين كثافة الغطاء النباتي وحالة التدهور والانعكاسية في المجال الطيفي الأحمر وطرديا عند الطول الموجي تحت الحمراء القريبة.

3. مشكلة الدراسة:

تتمثل مشكلة الدراسة في التساؤلات الآتية:

1 . ما الفئات الرئيسية للغطاء النباتي في الفرع البلدي الغيران حسب مؤشر الNDVI ؟

2 . ما العوامل الطبيعية والبشرية المساهمة في تقلص الغطاء النباتي بمنطقة الدراسة؟

3. ما مدى التغير المكاني والزماني للغطاء النباتي بالفرع البلدي الغيران؟

4. أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة إلى تحقيق الأهداف التالية:

1. تحديد الفئات الرئيسية للغطاء النباتي حسب معدل NDVI بالفرع البلدي الغيران.
2. معرفة أهم العوامل الطبيعية والبشرية المؤثرة في تقلص الغطاء النباتي بمنطقة الدراسة.
3. دراسة تغير الغطاء النباتي في الفرع البلدي الغيران.

5. فرضيات الدراسة:

تتلخص فرضيات الدراسة فيما يلي:

1 . تظهر الفئات الرئيسية للغطاء النباتي في الفرع البلدي الغيران تنوعا ملحوظا، حيث تشير قيم مؤشر NDVI إلى وجود غطاء نباتي كثيف ومتوسط وخفيف.

2 . للعوامل الطبيعية مثل الحرارة والأمطار والتربة، والعوامل البشرية كالنمو السكاني والزحف العمراني تأثير على الغطاء النباتي في منطقة الدراسة.

3. هناك تغير مكاني وزماني واضح في الغطاء النباتي لسنوات الدراسة بمنطقة الدراسة.

6. أهمية الدراسة:

تعد دراسة تغير الغطاء النباتي باستخدام مؤشر NDVI ذات أهمية كبيرة، لكون الدراسة تناولت الغطاء النباتي بالفرع البلدي الغيران، فيمكن الاستعانة بالمنهجية والأساليب المستخدمة فيها وتطبيقها في دراسات مشابهة. كما أنها تساهم في التخطيط لاستخدامات الأرض وتحديد المناطق المناسبة للتوسع العمراني والزراعي دون حدوث ضرر بالبيئة الطبيعية والزراعية للغطاء النباتي .

7. منهجية الدراسة:

اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي حيث استخدم هذا المنهج لوصف ما كان عليه الغطاء النباتي في السابق وما شابه من تغير في الوقت الحاضر، والمنهج التاريخي وذلك لدراسة الأسباب المتعلقة بتغير الغطاء النباتي ومراحل التغير خلال سنوات الدراسة، والمنهج المقارن حيث استخدم في تتبع التغير الذي طرأ على الغطاء النباتي خلال السنوات 1984 – 2024.

8. مصادر الدراسة:

اعتمدت الدراسة على مصادر متنوعة:

–المصادر المكتبية: الكتب والرسائل العلمية والدوريات.

– التقنيات والوسائل: برنامج ARC MAP10.8 بنظم المعلومات الجغرافية GIS وتقنية الاستشعار عن بعدRs، لتحليل المرئيات الفضائية.

– مصادر ميدانية: منها جمع البيانات السكانية، والبيانات المناخية، وتصوير مناطق الغطاء النباتي بمنطقة الدراسة.

9. حدود الدراسة:

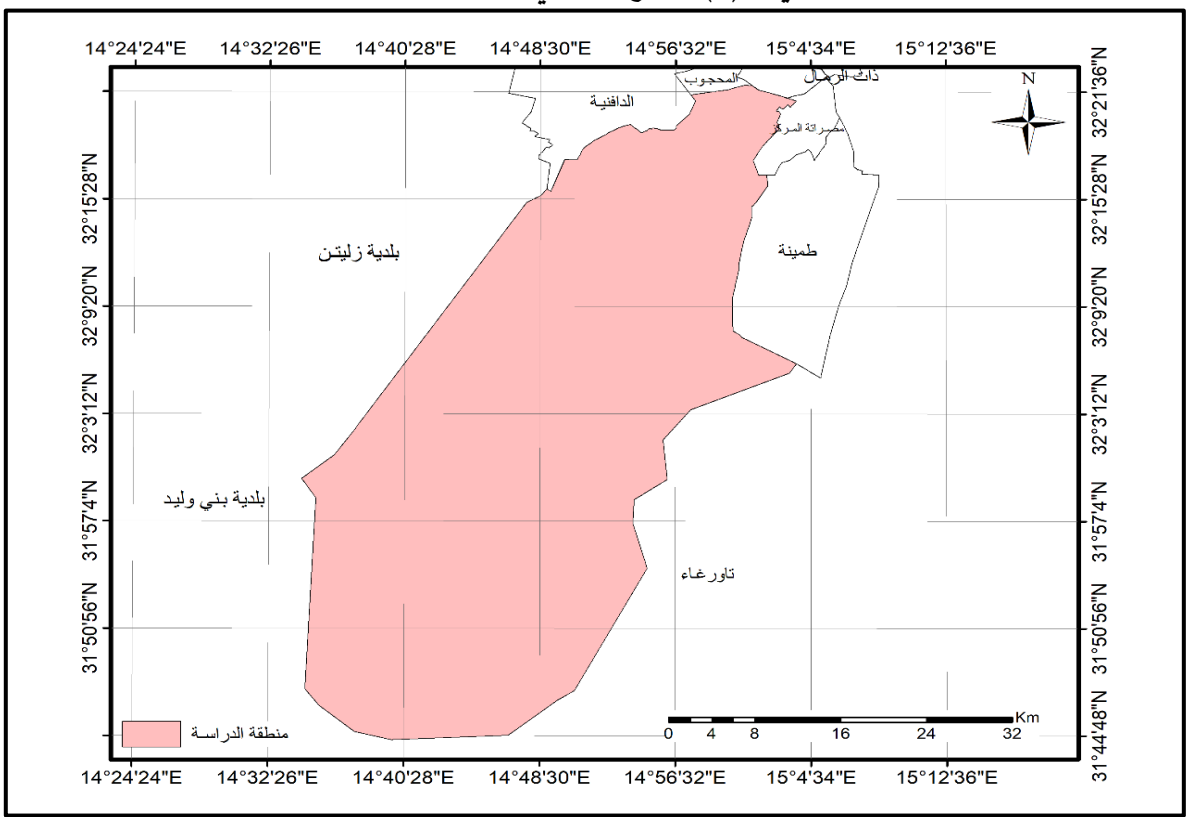
تتمثل حدود الدراسة فيما يلي:

الحدود المكانية: تتمثل الحدود المكانية في الفرع البلدي الغيران وهو أحد فروع بلدية مصراتة، إذ يمتد بين دائرتي عرض 0″ 23′ 32° و 0″ 41′ 31° شمالا وبين خطي طول 0″ 33′ 14° و 0″ 9′ 15° شرقا، ويحده شمالا الفرع البلدي ذات الرمال والفرع البلدي زاوية

المحجوب، ومن الشرق الفرع البلدي مصراتة المركز والفرع البلدي طمينة ومنطقة تاورغاء، ومن الجنوب الغربي بلدية بني وليد، أما غربا فيحده بلدية زليتن والفرع البلدي الدافنية (التقسيم الإداري 2015، ص78، 79)، وتبلغ مساحة منطقة الدراسة 1769.72 كم² ، والخريطة (1) تبين الحدود المكانية للدراسة.

الحدود الزمانية: يتمثل في دراسة تغير الغطاء النباتي في منطقة الدراسة خلال الفترة (1984 – 2024).

خريطة (1) الموقع الجغرافي لمنطقة الدراسة



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

10. المصطلحات والمفاهيم:

نظم المعلومات (Information Systems): هي "تقنية تتكون من مجموعة متكاملة من العناصر تتمثل في أجهزة الحاسب الآلي، وبرامج وكم كبير من البيانات والمعلومات الجغرافية وأشخاص مدربين وذوي كفاءة عالية يمكنهم استخدام كل ما سبق" (الزيدي، 2007، ص13).

الاستشعار عن بعد (Remote Sensing): هو "علم أو فن لجمع معلومات عن سطح الأرض، دون أن يكون هناك اتصال مباشر مع هذا السطح، ويتم ذلك عبر استشعار وتسجيل الطاقة المنبعثة أو المنعكسة" (معتمد، 2008، ص6).

المرئية الفضائية (Satellite Image): هي عبارة عن "قياسات متنوعة للطاقة الكهرومغناطيسية يتم خزنها على هيئة بيانات رقمية، وتتميز المرئية الفضائية الرقمية بسهولة معالجتها بواسطة الحاسبات الآلية، كما يمكن خزنها واسترجاعها بدون فقدان محتواها أو نوعيتها، إضافة إلى إمكانية إجراء المعالجة الرقمية لتحسين المرئية بحيث تكون أكثر قابلية للتفسير" (مياس، 2013، ص93).

الاقمار الصناعية (Satellites): يقصد بالأقمار "أي جسم يوضع في مدار حول الأرض، أو غيرها من الكواكب أو حول الشمس، ومنذ إطلاق أول قمر صناعي في عام 957، أطلق آلاف الأقمار في مدارات حول الأرض، واليوم تلعب الأقمار الصناعية دورا فاعلا في صناعة الاتصالات وفي الاستخبارات العسكرية والدراسات العلمية لكل من الأرض والفضاء" (معتمد، 2008، ص3).

الغطاء النباتي (Vegetation Cover): الغطاء النباتي هو "كافة النباتات المتواجدة على سطح الأرض من أشجار أو شجيرات أو نباتات برية صغيرة كانت أو كبيرة والتي نشأت بصورة طبيعية" (جرعتلي، 2011، ص1).

مؤشر الاختلاف الحضري الطبيعي (NDVI): يقصد بالـ NDVI اختصار لكلمة Normalized Difference Vegetation Index وهو "يعد مقياسا واسع الاستخدامات لقياس صحة الغطاء النباتي وكثافته باستخدام بيانات الاستشعار عن بعد. ويستند هذا المؤشر على حقيقة أن النباتات تبدي انعكاسية عالية في المدى الطولي الموجي تحت الأحمر القريب من المدى الطولي الموجي الأحمر، ويتم حسابه بالفارق بين النطاقين (NIR)) و(RED) . حيث تتراوح نتيجة قيمة (NDVI) من (+1الى−1). وبشكل عام إذا كان الناتج موجبا فهو مؤشر على أن الخلية ذات غطاء نباتي، وكلما زادت القيمة دل على الاخضرار وإذا كانت القيمة سالبة دل على عدم وجود غطاء نباتي" (الأحمدي، 2021، ص7).

لاندسات (LANDSAT): هي عبارة "عن سلسلة من الأقمار الصناعية التي أطلقت من أجل مراقبة الأرض ويتم إدارتها بشكل مشترك من قبل وكالة الفضاء الأمريكية (NASA) وهيئة المسح الجيولوجي الأمريكية (USGS)، وهي متاحة لجميع المستخدمين بصورة مجانية، حيث تهدف إلى مراقبة الأرض وجمع البيانات في صور رقمية تستخدم للأبحاث والتطبيقات التي يتم دراستها من أجل مراقبة التغيير الحاصل في المناطق الزراعية والسكنية وغيرها" (الدباغ، بدون، ص3).

11. الغطاء النباتي والعوامل المؤثرة فيه بالفرع البلدي الغيران في بلدية مصراتة:

يقصد بالغطاء النباتي كافة النباتات المتواجدة على سطح الأرض من أشجار أو شجيرات أو نباتات برية صغيرة كانت أو كبيرة والتي نشأت بصورة طبيعية بالإضافة إلى المزروعة من الإنسان، وهو أحد اهم المكونات البيئية فهو الرئة التي تتنفس منها الأرض ومصدر غذاء كافة الكائنات الحية، في هذا المحور سيتم التطرق إلى أهمية الغطاء النباتي، والمشكلات التي يتعرض لها النبات بالغيران، وأهم العوامل المؤثرة في الغطاء النباتي بمنطقة الدراسة.

1.11 أهمية الغطاء النباتي:

يعد الغطاء النباتي من المكونات الطبيعية المهمة للحياة ليس بمنطقة الدراسة فحسب بل على كافة كوكب الأرض؛ ويمكن حصر أهميته أهمية في النقاط التالية (جرعتلي، 2011):

أ) يعتبر الغطاء النباتي القاعدة الأساسية في الهرم الغذائي لكافة الكائنات الحية.

ب) يعتبر الغطاء النباتي من أهم النظم البيئية بما يحتويه من كافة الأنواع النباتية والتي تقوم من خلال عملية التمثيل الضوئي باستخدام الطاقة الشمسية في بامتصاص ثاني أكسيد الكربون وإنتاج غاز الاكسجين الازم لتنفس كافة أشكال الحياة على سطح الأرض ومنع ظاهرة الاحتباس الحراري.

ج) المحافظة على التوازن الحراري للأرض، ويحافظ على رطوبة الجو، وتنظيم حركة الرياح والري والأمطار وتوزيعها على سطح الأرض .

د) يحافظ على التربة من التعرية والانجراف؛ وبالتالي يحميها من خطر التصحر.

هـ) يوفر الغطاء النباتي للإنسان الموارد الطبيعية الأولية التي يستخدمها في الغذاء والكساء والصناعات الدوائية وخامات التصنيع والمواد الأولية.

11. 2 مشكلات الغطاء النباتي:

يواجه الغطاء النباتي مشكلة الانحسار والتي تعد من أهم المشكلات البيئية التي يواجهها العالم نتيجة لاختلال العلاقة بين الإنسان والبيئة، فمع زيادة السكان والتقدم التكنلوجي زاد الطلب على الموارد البيئية الطبيعية من بينها الغطاء النباتي، مما أدى إلى استنزافها وانحسارها. وهناك عدة أسباب طبيعية وبشرية أدت إلى انحسار الغطاء النباتي ومنها ما يلي (البيرة، 2018):

أ) تربية الحيوانات والرعي الجائر.

ب) قطع الأشجار بشكل عشوائي وغير منظم، واستخدامها في أغراض تجارية كالفحم والأثاث دون تعويضه بغرس أشجار أخرى تدعم وجود الغطاء النباتي من جديد في نفس المكان .

ج) التوسع السكاني لبعض المناطق أدى إلى تحويل الكثير من الأراضي التي تعتبر مصدر للغطاء النباتي وجعلها مناطق سكنية .

د) غمر مناطق الغطاء النباتي بالنفايات مما يؤدي إلى تلوث التربة والمياه وبالتالي تعرض النباتات للأمراض ثم الموت .

هـ) كل الأسباب السابقة الذكر أدت إلى ظهور عدة أضرار ببيئة متعلقة بالغطاء النباتي ومنها التغير المناخي، انجراف التربة، الجفاف والتصحر، حرمان الأرض من النباتات، نقص التنوع البيولوجي.

11. 3. العوامل المؤثرة في الغطاء النباتي:

يمثل الفرع البلدي الغيران أحد فروع بلدية مصراتة، إذ يمتد كما أشرنا سابقا في الخريطة (1) بين دائرتي عرض 0″ 23′ 32° و 0″ 41′ 31° شمالا وبين خطي طول 0″ 33′ 14° و 0″ 9′ 15° شرقا، ويحده شمالا الفرع البلدي ذات الرمال والفرع البلدي زاوية المحجوب، ومن الشرق الفرع البلدي مصراتة المركز والفرع البلدي طمينة ومنطقة تاورغاء، ومن الجنوب الغربي بلدية بني وليد، أما غربا فيحده بلدية زليتن والفرع البلدي الدافنية (التقسيم الإداري 2015)، هذا الموقع مع مساحة تبلغ 1769.72 كم² (الباحثتان بواسطة برنامج الـ Arc Map 10.8) ساهم مع عدة عوامل طبيعية وبشرية في التأثير بشكل مباشر وغير مباشر على الغطاء النباتي بالمنطقة. لذلك يمكن تحديد أهم العوامل المؤثرة في الغطاء النباتي بالفرع البلدي الغيران فيما يلي:

1.3.11 العوامل الطبيعية:

الغطاء النباتي هو ذلك النبات الذي ينمو بدون تدخل الإنسان، ويتأثر نمو الغطاء النباتي بعدة عوامل طبيعية منها "عناصر المناخ، التربة، التضاريس" (الجبوري، بدون)، ويمكن ذكر أهم العوامل الطبيعية المؤثرة في الغطاء النباتي بمنطقة الدراسة فيما يلي:

1.1.3.11الظروف المناخية:

يؤثر المناخ بشكل مباشر على الغطاء النباتي من خلال العناصر التالية:

– ضوء الشمس: الضوء عامل مهم لتزويد النبات بالطاقة الازمة لإنتاج الغذاء والكلوروفيل من خلال عملية التمثيل الضوئي، حيث يقوم النبات من خلال هذه العملية بتحويل الماء وغاز ثاني أكسيد الكربون إلى كربوهيدرات، كما يؤثر الضوء عملية النتح، وعلى سمك سيقان

النبات وأوراقها، وبناء على استجابة النباتات لضوء الشمس ودرجة حساسيتها يمكن تقسيم النباتات إلى قسمين رئيسيين هما (نبات الشمس، ونباتات الظل) (الأسدي، بدون).

– الرطوبة النسبية: "تشرف ليبيا بساحلها على بحر ضيق له تأثير محدود لا يعدو الجهات الساحلية من حيث انخفاض درجة الحرارة نسبياً في فصل الصيف وارتفاع الرطوبة وكمية التساقط خلال الشتاء، بينما تكون الأقاليم الداخلية ذات مناخ صحراوي متطرف بسبب سيطرة نظام الضغط المرتفع دون المداري ذي الهواء الهابط، فالبلاد لا تشرف على مسطحات بحرية واسعة بحيث يكون لها تأثير واضح في نشأة كتل هوائية ضخمة يكون لها أثر كبير في المناخ. وعليه فإن أثر البحر المتوسط لا يعدو الجهات الساحلية بينما يتصف المناخ بالداخل باستقرار الجو، وندرة السحب والأمطار وانخفاض الرطوبة النسبية، إنه مناخ الصحراء البعيد عن أية مؤثرات بحرية" (أبولقمة، القزيري، 1995، 152 – 153). أما بلدية مصراتة التي تشمل منطقة الدراسة، فيبلغ متوسط الرطوبة فيها خلال السنوات (1990 – 2020) بمقدار (62.84)، والجدول (1) يوضح ذلك.

– درجات الحرارة: تعد درجة الحرارة من العوامل المحددة لأشكال الأنماط النباتية، إذ تؤشر درجات الحرارة على إنتاج الغذاء من خلال عملية التمثيل الضوئي، وتساعد النباتات في كل من عمليات النمو والتنفس والنتح، كما تؤثر في خشونة الانسجة النباتية إذ تميل للخشونة مع زيادة درجة الحرارة والعكس صحيح، وتعد المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة هي المعيار الأساس للتعبير عن أثر الحرارة على الغطاء النباتي وذلك لكون حياة النباتات ونموها وإنتاجها يتأثر بشكل كبير بالتباينات الموسمية لدرجات الحرارة، (الأسدي، بدون). وفي مصراتة تعد درجة الحرارة من أبرز العوامل المؤثرة في الغطاء النباتي حيث بلغت متوسطات الحرارة خلال السنوات (1961. 2003) بمتوسط (20.26°م) إلا أن درجة الحرارة تختلف من فصل لأخر، فهي بشكل عام تميل للانخفاض في فصب الشتاء، وترتفع في فصل الصيف حيث تكون درجة الحرارة منخفضة في شهر يناير بمتوسط (13.37°م) وتكون درجة الحرارة مرتفعة في شهر أغسطس بمتوسط (27.18°م)، (الشركسي، أبو مدينة، 2010) وحسب الجدول التالي تبلغ متوسطات درجات الحرارة في منطقة الدراسة خلال السنوات (1990 – 2020) بمعدل عام (20.55°م) إذ تميل درجة الحرارة للانخفاض في شهري يناير وفبراير بمتوسط (13.8°م)، وتكون أعلى متوسطات للحرارة في فصل الصيف تحديدا في شهر أغسطس حيث بلغ متوسط الحرارة فيه (26.9°م)، هذا يعني أن متوسطات درجة الحرارة في تزايد تحديدا في فصل الشتاء مما أثر على الغطاء النباتي بشكل سلبي في السنوات الأخيرة.

– الأمطار: تعتبر الأمطار في مدينة مصراتة معظمها أمطارا إعصاريه، وهي ناتجة عن المنخفضات الجوية التي تتكون على البحر المتوسط، أو تلك المنخفضات القادمة من الغرب من المحيط الأطلسي في فصل الشتاء (الشركسي، 2010). المتوسط السنوي للأمطار بمصراتة للسنوات (1990 – 2020) بلغ (19.94 ملم). أعلاها كان في شهرين ديسمبر ويناير بمعدلات (49.5 ملم) و(49.2 ملم) على التوالي، بينما يظهر أدناها في يوليو بمتوسط (0.03 ملم)، لذلك يظهر تباين في الغطاء النباتي بين فصول السنة بمنطقة الدراسة، والجدول (1) يوضح هذا التباين.

جدول (1) الظروف المناخية لبلدية مصراتة خلال السنوات (1990 – 2020)

عناصر المناخ	يناير	فبراير	مارس	إبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المجموع	المتوسط
الرطوبة	69.2	0.06	68.7	67.0	67.4	69.5	70.8	70.9	68.4	68.1	66.2	67.9	754.16	62.84

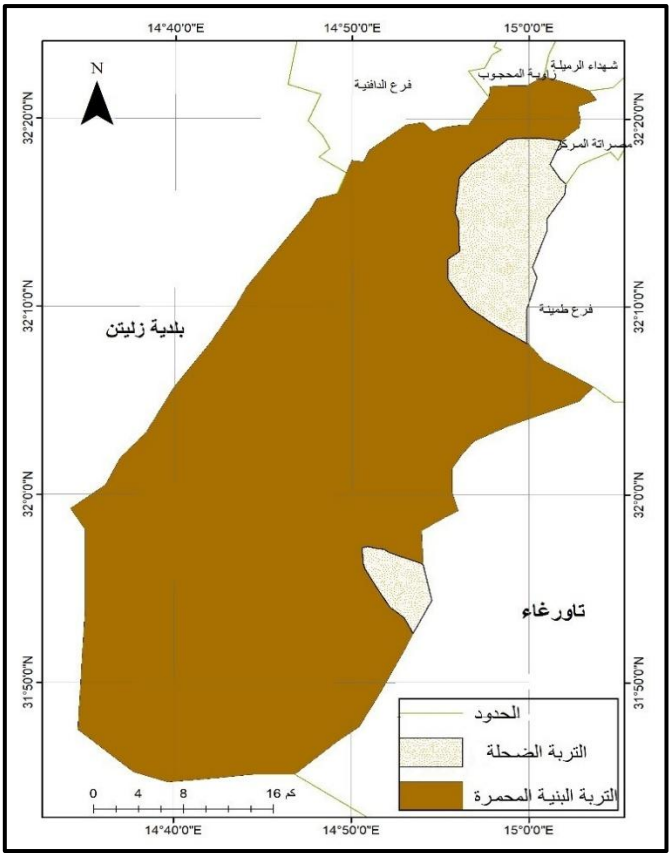
عناصر المناخ	يناير	فبراير	مارس	إبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المجموع	المتوسط
الحرارة م	13.8	13.8	15.8	18.5	21.3	24.3	26.1	26.9	26.3	23.6	19.4	16.8	246.6	20.55
الأمطار (ملم)	49.2	28.1	19.2	9.1	3.10	1.5	0.03	1.5	10.6	25.6	41.9	49.5	239.3	19.94

المصدر: عمل الباحثتان بالاعتماد على بيانات محطة الأرصاد الجوية مصراتة بتاريخ: 27. 02. 2025

2.1.3.11 التربة:

تتعدد أنواع الترب بمدينة مصراتة تبعا لاختلاف مادة الأصل، والغطاء النباتي، وأشكال السطح والزمن، إلا أنها تصنف ضمن التربة حديثة التكوين، الجافة وشبه الجافة، التي تسود في المنطقتين الشمالية الغربية حيث توجد منطقة الدراسة، والمنطقة الوسطى من البلدية، والتربة في منطقة مصراتة بشكل عام تتصف بقلة المواد العضوية والنيتروجين بها مما يجعلها قليلة الخصوبة، كما أنها تحتوي على نسبة عالية من الأملاح القابلة للذوبان إضافة لأنها قليلة الاحتفاظ بالماء (الشركسي، أبومدينة، 2016). أما في منطقة الدراسة فيوجد نوعين من التربة وهي التربة البنية الجافة المحمرة التي تحتوي على عناصر مهمة كالفسفور والحديد وهي تغطي مساحات واسعة من منطقة الدراسة تقدر بحوالي (1625.72 كم²) (ARC GIS 10.8) أي بنسبة (92%) مما جعل منطقة الدراسة منطقة خصبة للزراعة وبالتالي تكون مكان لجذب السكان إلا أنها لم يتم استغلالها بشكل جيد، والنوع الثاني التربة الضحلة وهي ذات قوام رملي يعلوها طبقة جيرية وترتفع بها نسبة الكالسيوم، وتستغل في زراعة بعض المحاصيل والرعي، وتقدر مساحتها بحوالي (144 كم²) (ARC GIS 10.8) أي بنسبة (8%) فقط من مساحة منطقة الدراسة (عقيل، ابشيش، 2023). الأنواع المحدودة للتربة بمنطقة الدراسة أثرت بشكل مباشر على كثافة ومساحة الغطاء النباتي. الخريطة (2) توضح ذلك.

خريطة (2) التربة في الفرع البلدي الغيران

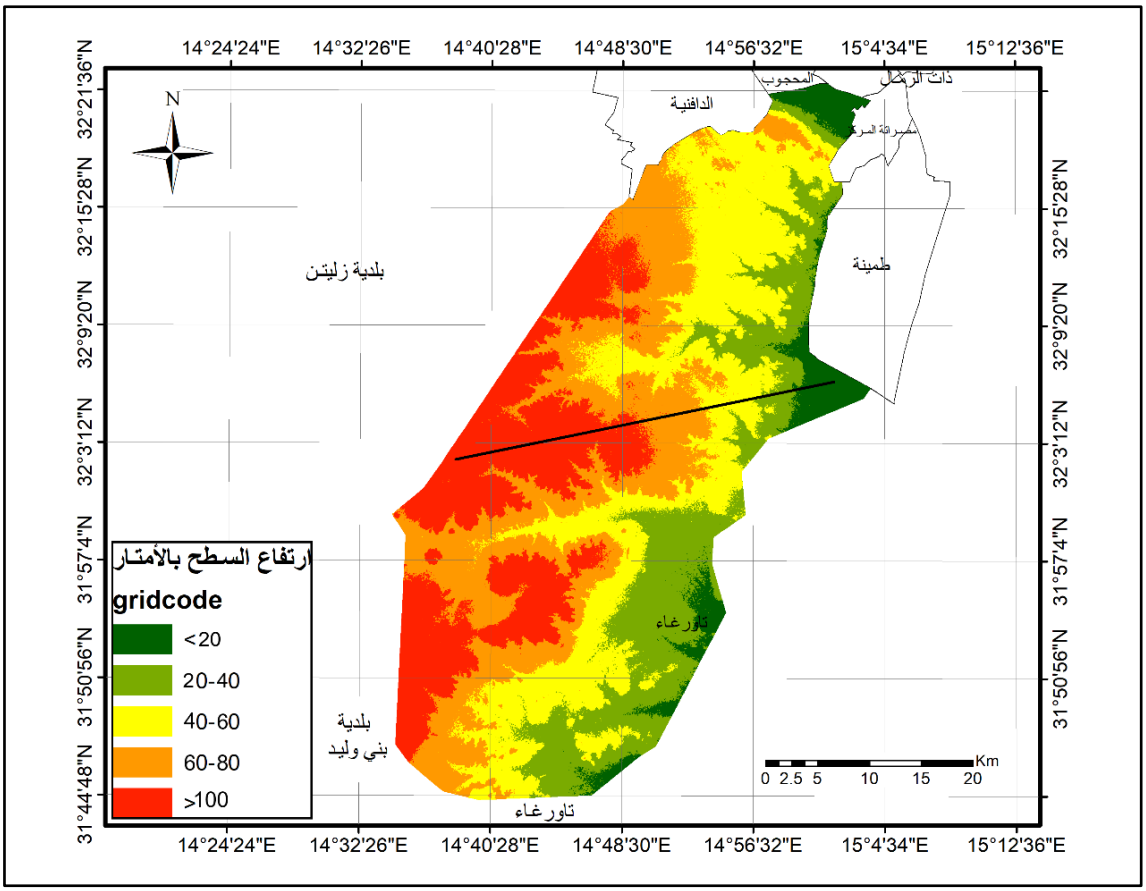


المصدر: عمل الباحثتان باستخدام برنامج ARC MAP 10.8 واعتمادا على (عقيل، إبشيش، (2023).

3.1.3.11 طبوغرافية المنطقة:

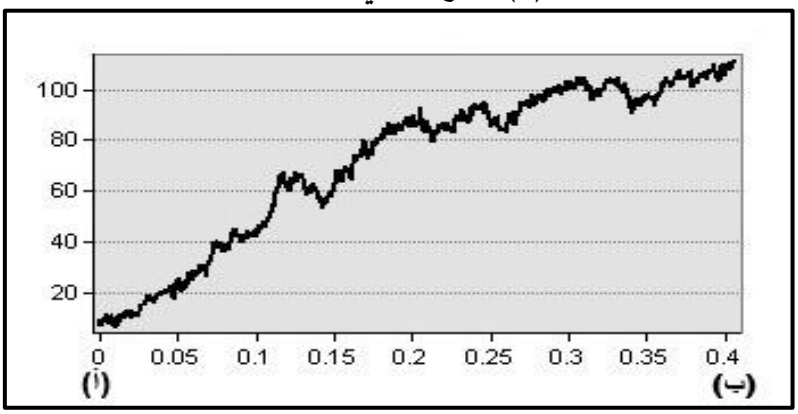
يؤثر سطح الأرض بصورة غير مباشرة على كل من الترب والمناخ، إذ تعمل السفوح الجبلية ذات الانحدار الشديد على زيادة سرعة الجريان السطحي للمياه مما يعمل على جرف التربة السطحية للتربة ، لذلك تمتاز الترب في المنحدرات بضحالة الأعماق وجفافها وقد تكون ذات سطح صخري خالي من التربة مما يعيق من عمليات نمو النباتات، وفي الغالب نباتات المرتفعات تكون حشائش صغيرة وجذورها صغيرة لا تحتاج لتربة عميقة وتحتاج كذلك القليل من الماء، وعكس ذلك الترب في المناطق المستوية والمنخفضة تمتاز بزيادة الأعماق وارتفاع مقدار رطوبتها مما يتيح فرصة لنمو الأشجار ذات الجذور العميقة والاحتياجات المائية الكبيرة.(الأسدي، بدون) وتتصف منطقة الدراسة بإستواء سطحها بصفة عامة وبالنظر إلى الخريطة رقم (2) يتبين تدرج ارتفاع سطح منطقة الدراسة من الغرب إلى الشرق حيث بلغ أعلى ارتفاع لمنطقة الدراسة أكثر من (100 متر) في غرب منطقة الدراسة، وأقل ارتفاع بلغ أقل من (20 متر) في شرق منطقة الدراسة، فبشكل عام تتميز منطقة الدراسة بانخفاض سطحها من الجهة الشرقية وبالارتفاع من الجهة الغربية أما المنطقة الوسطى تكون متوسطة الارتفاع. حسب خريطة (3) والجدول (2).

خريطة (3) طبوغرافية منطقة الدراسة



المصدر: عمل الباحثتان باستخدام برنامج ARC MAP 10.8 واعتمادا على نموذج الارتفاعات الرقمية DEM.

شكل (1) مقطع عرضي لمنطقة الدراسة



المصدر: عمل الباحثتان باستخدام برنامج ARC MAP 10.8 واعتمادا على الخريطة (3).

من خلال الشكل (1) تم أخذ مقطع عرضي لمنطقة الدراسة من الخارطة الطبوغرافية (3)، إذ تمثل النقطة (أ) بداية المقطع وهي الـ (0) والنقطة (ب) نهاية المقطع أكثر من (100) إذ تكون أقل نسبة ارتفاع هي المناطق الأقل من 20 متر حيث تمثل نسبة 5.25٪ من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة، بمساحة تزيد عن 880 ألف متر مربع. أما أعلى نسبة ارتفاع فهي من 40 إلى 60 متر حيث تمثل ما نسبة 28٪ بمساحة أكبر من 4 ملايين متر مربع أي ما يعادل 4 كم² من إجمالي مساحة المنطقة. جدول (2).

جدول (2) ارتفاع المنطقة بالأمتار

الارتفاع بالأمتار	المساحة بالأمتار المربعة	النسبة المئوية %
أقل من 20	880354.44	5.25
من 20 – 40	3024249.84	18.01
من 40 – 60	4714511.24	28.08
من 60 – 80	4360406.50	25.98
أكبر من 100	3807922.24	22.68
المجموع	---	100

المصدر/ عمل الباحثتان باستخدام برنامج الـ Arc Map 10.8، واعتمادا على الخريطة (2).

2.3.11 العوامل البشرية:

يعد الفرع البلدي الغيران من المناطق التي نمت بطريقة عشوائية في أطراف بلدية مصراتة في بداية الستينات من القرن الماضي، وبدأت في الوضوح في فترة الثمانينات وفرضت أمرا واقعا يتطلب احتوائها بشكلها ومورفلوجيتها القائمة، حيث أصبحت من مخططات الجيل الثاني التي أعدت خلال نهاية السبعينات وبداية الثمانينيات، حيث يمثل الفرع البلدي الغيران مثالا سيئا للبناء العشوائي ببلدية مصراته، وقد أسهمت مجموعة من العوامل البشرية في تغير نمط استخدامات الأرض في الفرع البلدي الغيران والتي من أهمها:

1.2.3.11 النمو السكاني:

يعد النمو السكاني أحد العوامل المسببة لمشكلة تدهور الغطاء النباتي ، إذ تؤدي الزيادة السكانية في عدد من البلدان الواقعة في المناطق الجافة وشبه الجافة إلى تكثيف استعمال الأراضي وتدهور الأنظمة البيئية من خلال الضغط على الأراضي الزراعية لتلبية الاحتياجات الغذائية وبالتالي فقد الأرض لخصوبتها وتدهورها فضلا عن ذلك فإن الزيادة في عدد السكان خاصة في مناطق الأرياف إذ يتطلب توفير الاحتياجات المختلفة وفي مقدمتها الغذائية والذي يظهر من خلال الاستغلال المفرط للأرض الزراعية وما يترتب على ذلك من فقد خصوبة التربة وتدهور للغطاء النباتي. (البدري، وآخرين، 2016، ص592)

بالنظر إلى الجدول (3) يتبين أن معدل نمو السكان بمنطقة الدراسة قد بلغ 16488 نسمة حسب تعداد 1984، ثم ارتفع عدد السكان حسب إحصاء سنة 1995 حيث بلغ 22864 نسمة (معيتيق، 2016، ص78)، ثم ارتفع عدد السكان حسب إحصاء 2006 إلى 28478 نسمة، وكذلك ارتفع عدد السكان في سنة 2014 إذ بلغ 36475نسمة، وكذلك ارتفع عدد السكان في سنة 2020 إذ بلغ عدد السكان 41854 نسمة حسب بيانات السجل المدني الغيران 2020، وهذا يدل على ارتفاع معدل السكان في السنوات الأخيرة (مصلحة الأحوال المدنية مصراته)، ويتبين لنا أن الفرع البلدي الغيران يأتي في المرتبة الثانية بعد مصراتة المدينة، وأغلب السكان كانوا يتمركزون في الجزء الشمالي بسبب وجود الطريق الساحلي ومطار مصراتة الدولي ويقل تمركز السكان كلما اتجهنا جنوبا حيث سنة

1995 بلغت بها نسبة زيادة السكان 83.6٪، وفي سنة 2006 بلغت نسبة زيادة السكان 24.5٪، وفي سنة 2014 بلغت نسبة زيادة السكان 28.0٪، وفي سنة 2020 بلغت نسبة زيادة السكان 14.7٪. خريطة (4).

جدول (3) تطور حجم السكان بالفرع البلدي الغيران خلال السنوات (1984 – 2020)

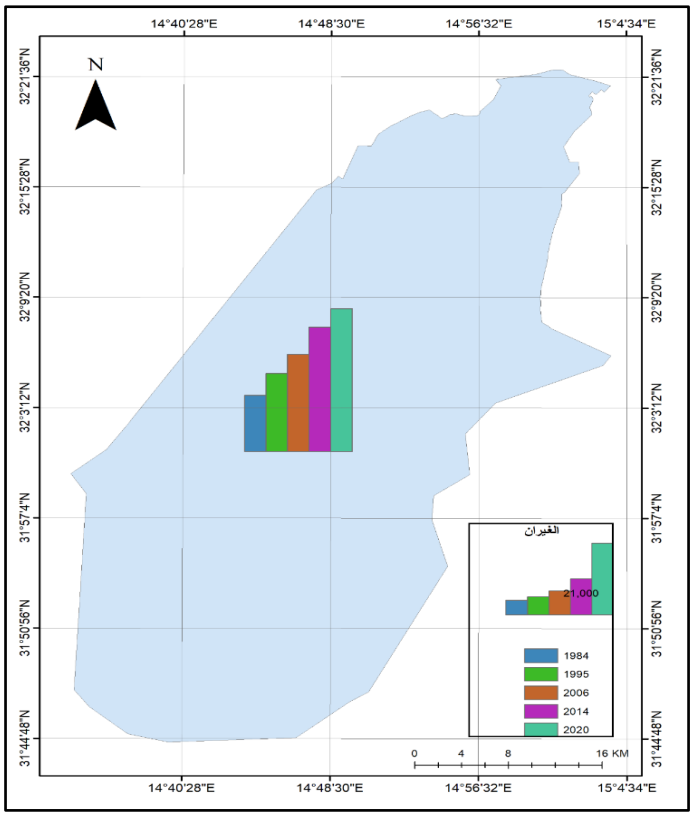
السنة [1]	العدد	معدل النمو % [3]	مقدار الزيادة % [4]	نسبة الزيادة % [5]
1984	16488	--	--	--
1995	22864	3.02	6376	38.67
2006	28478	2.02	5614	24.55
2014	36475	3.14	7997	28.08
2020 [2]	41854	2.32	5379	14.74

المصدر: معيتيق (2016)، والسجل المدني الغيران، إحصائيات سكان الفرع البلدي الغيران، 2020 بيانات غير منشورة.

2.2.3.11 الزحف العمراني:

الزحف العمراني يعتبر عامل جذب للخدمات والأنشطة المختلفة، والعمران في منطقة الغيران تتركز بالجزء الشمالي لقربه من الطريق الساحلي الذي يربط شرق البلاد بغربها، ووجود مطار مصراتة الدولي في منطقة الغيران كان عامل جذب للكثير من الأنشطة الاقتصادية (أبو جلالة، 2013)، شهدت منطقة الدراسية خلال العقود الأخيرة توسعا عمرانيا ملحوظا على حساب الأراضي الزراعية، حيث تم تحويل أجزاء كبيرة من الأراضي الخصبة إلى مبان سكنية بشكل تدريجي، والزحف العمراني في الغيران ليس مجرد توسع طبيعي، بل نتيجة لمجموعة من العوامل السكانية والإدارية منها: "زيادة عدد السكان وزيادة الحاجة إلى السكن، وضعف التخطيط العمراني، وغياب الضوابط والقوانين المنظمة للبناء، وكذلك رغبة السكان في الاقتراب من الخدمات العامة، وغياب الرقابة الخاصة بالبناء الزراعة"، مما تتطلب تدخلا عاجلا من الجهات المختصة لضمان استدامة الموارد وحماية الأراضي المنتجة (كاظم، 2023).

خريطة (4) خريطة النمو السكاني في منطقة الدراسة



المصدر: عمل الباحثتان باستخدام برنامج ARC MAP 10.8 واعتمادا على بيانات الجدول (3).

3.2.3.11 الحرق العشوائي:

تحدث حالات التلوث نتيجة الحرق العشوائي للنفايات عندما يكون هناك ضعف في تقديم الخدمات البلدية وكذلك حرق الوقود الأحفوري داخل المصانع ومحطات الطاقة، وفضلا عن انتشار المولدات الخاصة بسبب النقص في إمدادات الطاقة الكهربائية والاعتماد على المولدات الكهربائية لسد الاحتياجات المنزلية والتجارية وسقي الأراضي مما يؤدي إلى طرح كميات كبيرة من ملوثات الهواء إلى الجو والتي تؤثر سلبا على البيئة ومن ضمنها الغطاء النباتي (البدري واخرين، 2016) ومن أهم أسباب تلوث الغطاء النباتي هي عدم وعي المواطنين في منطقة الدراسة بحرق نفياتهم أو كذلك حرق الأعشاب وبقايا النباتات الجافة وكذلك عند تشغيلهم للمولدات بكثرة خلال أزمة الكهرباء التي مرت بها البلاد.

4.2.3.11 الرعي الجائر:

يسبب الرعي الجائر وغير المنظم في أضرار وتدهور للغطاء النباتي، حيث تلتهم الحيوانات أغلب أنواع النباتات الرعوية من أعشاب وثمار وبذور والأشجار والشجيرات، كما أن الرعي لمدة طويلة يؤدي لتدهور سريع ودائم للبيئة ويظهر في بداية الأمر في اختفاء الحشائش التي تغطي سطح التربة، والذي ينتج عنه عدم قدرة التربة على تجديد غطائها النباتي (البدري، وأخرين، 2016)، يعتبر الفرع البلدي الغيران من المناطق الريفية في بلدية مصراتة فهو يتميز بانتشار حرفة الرعي حيث المواطنون برعي الحيوانات في المناطق البرية فيسبب ذلك في فقدان الغطاء النباتي وكذلك تؤذي الحيوانات إذا كانت من الماعز بتقليب التربة بحوافرها وتؤذي الأشجار بتسلقها وأكلها لأوراقها وثمارها. كما تتميز المنطقة بحرفة الزراعة التي حلت محل النباتات الطبيعية وفي الوقت الحاضر قل اهتمام السكان بالزراعة وحل محل بعض الأراضي الزراعية عمران. (الدراسة الميدانية).

5.2.3.11 مكبات النفايات:

تلويث المناطق ذات الغطاء النباتي بالنفايات بمختلف أنواعها ومخلفات المشاريع إذ من الصعوبة القيام بإحصاء دقيق لكمية النفايات، غير أن هذه الكمية في تزايد مضطرد، وتتنوع بتنوع مصادرها إما تكون بشرية أو صناعية، ويمكن أن تشكل النفايات الصلبة مصدرا للتلوث الكيميائي لكونها تحتوي على بقايا عضوية تسمح بنشاط الفعل البكتيري مما يسبب بانطلاق غازات مختلفة (البدري وأخرين ،2016)، وإن قيام المواطنون بتجميع قمامتهم في مكان واحد يسبب ذلك في تلوث ذلك المكان وتسرب مواد كيميائية تكون مضرة للتربة وبذلك تصبح غير صالحة للزراعة ولا صالحة لعيش السكان بها بسبب التلوث والروائح الكريهة. ويوجد في منطقة الدراسة مكب رئيسي للنفايات المنزلية والصلبة لا يصلح أن يكون آمنة لا في الوقت الحاضر ولا مستقبلا لعدم توفر الشروط والمعايير الصحية المحلية والدولية فيه؛ ومن بينها البعد عن المطارات، والطرق الرئيسية، واستخدامات الأرض، ونوع التربة، وانحدار السطح، وعمق المياه الجوفية، فمكب الغيران حقق درجة ملائمة منخفضة قدرها 23 درجة من درجات المقياس النسبي البالغ مجموعها 47 درجة، لأنه لا يتفق مع أغلب الشروط سابقة الذكر (العاطي، 2021). صورة (1).

صورة (1) مكب النفايات بالفرع البلدي الغيران



المصدر/ عدسة الباحثتان، يوم الثلاثاء بتاريخ: 17. 6. 2025

6.2.3.11 المتنزهات وطرق النقل:

يوجد هناك أثار سلبية لشق الطرق وإنشاء المنتزهات على الغطاء النباتي لقيام بعض المتنزهين بعد استمتاعهم بالطبيعة بسحق الأعشاب وإزالة الشجيرات والأشجار من خلال مرور مركباتهم أو بأرجلهم وكثير من النباتات الرعوية لا تتاح لها فرصة التجديد كل عام وتكون ضعيفة وبطيئة في أطوار نموها الأولي (البدري وأخرين، 2016). وينطبق هذا الكلام على منتزهات منطقة الدراسة منها منتزه الغيران العائلي.

7.2.3.11 إدارة الاستخدامات البشرية للغطاء النباتي:

عند استخدام الغطاء النباتي لابد من ضرورة وضع خطط استراتيجية لضبط النمو السكاني ومنع تزايد حجم الاستهلاك البشري للنبات الطبيعي ومنع الزحف العمراني على المساحات الخضراء، وتوفير بدائل للوقود والصناعات الخشبية للحد من قطع أشجار الغابات، وكذلك إقامة محميات طبيعية للغطاء النباتي، والحد من الرعي الجائر بإتباع الدورة الرعوية بمنع الرعي لعدة سنوات لإعطاء فرصة للنبات بالنمو من جديد(الأسدي، بدون)، وفي منطقة الدراسة من أكثر الاستخدامات البشرية هي قطع الأشجار بغرض التحطيب للشتاء أو لغرض التنزه فلابد من الحد من هذه الظاهرة للمحافظة على الأشجار في هذه المنطقة (الدراسة الميدانية).

8.2.3.11 الآفات والامراض:

إن عملية مكافحة أمراض وآفات النبات تعد من العمليات الصعبة والمعقدة بسبب مساحته الواسعة وضخامة الأشجار في الغابات وضعف البيانات والمعلومات عن الآفات الحشرية، وكذلك الآثار السلبية من استخدام المواد الكيميائية لمكافحة الأمراض والآفات الزراعية ومن هذه الأثار موت وهجرة بعض الأحياء الحيوانية مما يؤثر في النظام البيئي (الأسدي، بدون). ومن أهم الآفات التي قد تصيب النباتات بمنطقة الدراسة في سنوات سابقة هي هجوم الجراد وهو من أهم المهددات للغطاء النباتي، بالإضافة إلى بعض الأمراض التي تصيب النباتات والمزروعات (الدراسة الميدانية).

11. 4. الغطاء النباتي في بلدية مصراته:

يمكن تقسيم الغطاء النباتي في بلدية مصراتة إلى الحشائش والأشجار والغطاء النباتي المزروع ويمكن توضيحه كالتالي (البيرة، 2018):

أ) **الحشائش والأعشاب** : توجد بلدية مصراتة الكثير من النباتات والأعشاب الطبيعية منها ما هو حولي ومنها ما هو معمر فالنباتات الحولية تنمو في موسم سقوط الأمطار وتنتهي مع بداية فصل الصيف لتتجدد في سنة أخرى، أما النباتات المعمرة فهي تعيش لسنوات عديدة بعضها دائم الخضرة وبعضها يزهر ويزداد نموا في فصل الربيع ، ومن الملاحظ أن المساحات التي تشغلها النباتات الطبيعية المعمرة بمختلف أنواعها ببلدية مصراتة في تناقص مستمر، خاصة في مناطق الأودية وفي الأجزاء المستعملة في السهل للزراعة البعلية إذ يقوم المواطنون بإزالة هذه النباتات بواسطة آلات الحرث.

ب) **الأراضي الزراعية:** توجد مساحات شاسعة من الأرض الزراعية التي تحيط بمركز المدينة وقد بدأ العمران بالزحف نحوها، وبالاتجاه جنوبا نجد أن الأراضي الزراعية قد امتدت بمحاذاة الطريق الساحلي وذلك لامتداد السبخات في الشرق والأراضي غير المنتجة الفضاء في الغرب، كما انتشرت بعض الزراعات العشوائية بالاتجاه نحو الأراضي الفضاء وتلك التي يعتمد فيها على مياه الأمطار وبالتالي فإنها تعد من الزراعات الموسمية، كما انتشرت الزراعة حول الأودية خاصة عقب سقوط الأمطار.

ج) **الأشجار**: تركزت مساحات الغابات في أغلبها في جنوب بلدية مصراتة عند عين مياه تاورغاء حيث امتدت بين الطريق الساحلي والسبخة، وكانت تحصل على مياهها من عين مياه تاورغاء إضافة إلى الوديان التي تصب في السبخة نظرا لانخفاضها عن المناطق المحيطة بها فأسهم ذلك في توفر المياه العذبة في تلك الأماكن، وبالاتجاه شمالا تقل كثافة الغابات فنجدها في مساحات أقل حول الطريق الساحلي عند طمينة والكراريم كما تمتد جنوب مركز المدينة إضافة إلى مساحات متفرقة في زاوية المحجوب والدافنية. وفيما عدا المساحات الموجودة في تاورغاء والتي قد نمت طبيعيا فإن باقي المساحات خاصة في الكراريم وطمينة والدافنية قد تمت زراعتها للحفاظ على الأراضي الزراعية في تلك المشاريع من حركة الرياح وما ينتج عنها من تعرية وتآكل للأراضي الزراعية، غير أن امتداد العمران من مركز المدينة باتجاه الغرب قد قضى على الكثير من مساحة الغابات في محلة زاوية المحجوب. من الجدير بالذكر أنه حدث تغير في مساحة الغطاء النباتي لسنوات الدراسة وسيتم توضيح ذلك في الأسطر التالية.

12. الكشف عن تغير الغطاء النباتي باستخدام مؤشر الاختلاف الخضري الطبيعي الـ(NDVI) في الفرع البلدي الغيران ببلدية مصراتة:

تعد عملية الكشف عن الغطاء النباتي من المواضيع الحيوية التي تربط بين البيئة من جهة وأنشطة البشر المختلفة من جهة أخرى، إذ أنها تدرس كيفية تغير الغطاء النباتي عبر الزمن، ودور العوامل المسببة له؛ وذلك برصد هذه التغيرات، وإدارتها عن طريق الخطط والاستراتيجيات المختلفة، وتقييم المخاطر التي تنشأ عن هذا التغير، بالإضافة إلى التنبؤ بالمخاطر المستقبلية المرتبطة بتغير الغطاء

النباتي. وقد أصبح في الوقت الحاضر يتم دراسة والكشف عن تغير الغطاء النباتي باستخدام تقنيات ووسائل حديثة سيتم شرحها في الأسطر التالية، حيث تم الاعتماد عليها للكشف عن التغير الحاصل في الغطاء النباتي بالفرع البلدي الغيران.

12. 1. التقنيات المستخدمة للكشف عن تغير الغطاء النباتي بمنطقة الدراسة:

يتم استخدام عدة تقنيات للكشف عن تغير الغطاء النباتي بمنطقة الدراسة ومنها تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، وسيتم توضيح ذلك من خلال العرض التالي:

1.1.12 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 وتصنيف ومكونات الاستشعار عن بعد.

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 إلاّ أنه أصبح من العلوم الأساسية المستخدمة في حل الكثير من القضايا المتعلقة بالأرض والظروف الطبيعية وذلك من خلال الكم المعلوماتي الهائل الذي يقدمه ويعالجه معالجة رقمية بواسطة تكنلوجيا عالية (الدباغ، بدون)، ويعرف 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).

1.1.1.12 تصنيفه ومجالاته:

يمكن تصنيف الاستشعار عن بعد طبقا لنوع البيانات المستقبلة إلى التالي (عاشور، 2006):

– **الاستشعار عن بعد الإيجابي:** وتكون البيانات المستقبلية فيه انعكاسات طيفية، حيث تقوم المنصات الحاملة لأجهزة الاستشعار بإرسال الموجات الكهرومغناطيسية إلى الأهداف المراد دراستها فترتطم بها وتنعكس لتستقبلها المستشعرات التي تقوم بإرسالها إلى محطات الاستقبال الأرضية.

– **الاستشعار عن بعد السلبي:** وتكون البيانات المستقبلة فيه هي الانبعاث الطيفي من الاجسام.

تظهر أهمية الاستشعار عن بعد بجميع أنواعه، حيث تساعد الصور الجوية ومرئيات الأقمار الصناعية في عملية المراقبة المستمرة للأرض ومواردها، وتقدم معلومات غزيرة عن الأرض والكشف عن التغيرات الطارئة لها (الطعاني، 2013)، فتقنية الاستشعار عن بعد لها أهمية في مجالات متعددة منها " دراسة الموارد الطبيعية، ومراقبة التوزيع المكاني للظاهرات الأرضية وما يطرأ عليها من متغيرات مثل الحرائق والفيضانات (الطعاني، 2013)، وإجراء قياسات سريعة ودقيقة إلى حد كبير للمسافات والاتجاهات والمساحات والارتفاعات مهما كان حجمها، وأخيرا إنتاج الخرائط الرقمية الدقيقة (شعوان، 2012).

2.1.1.12 مكونات الاستشعار عن بعد:

وللاستشعار عن بعد عدة مكونات تتمثل في العناصر التالية (الطعاني، 2013):

– **المصدر:** قد يكون مصدر طبيعي للإشعاع الكهرومغناطيسي مثل ضوء الشمس أو الحرارة وقد يكون المستشعر نفسه.

– **التفاعل مع ظاهرات سطح الأرض:** تعتمد على كمية الإشعاعات المنعكسة أو المنقولة.

– **التفاعل مع الغلاف الجوي:** حيث تتأثر الطاقة المارة بالغلاف الجوي.

2.12 نظم المعلومات الجغرافية (GIS) :

ويتمثل هذا النظام في مجموعة منظمة ومرتبة من أجهزة الحاسب الآلي والبرامج والمعلومات الجغرافية والطاقم البشري المدرب صممت لتقوم بتجميع ورصد وتخزين واستدعاء ومعالجة وتحديث وتحليل وعرض جميع المعلومات الجغرافية المرتبطة بالشبكة الوطنية الجيوديسية المترية المكانية منها والوصفية (الرقعي، 2006)، ويتكون من أنظمة المعلومات الجغرافية تعتمد على خمس مكونات أساسية وهي كما يلي (الرقعي، 2006):

- المعلومات (data)
- أجهزة الحاسب الآلي (Hardware)
- برامج الحاسب الآلي (Software)
- الطاقم البشري المدرب (people human resources)
- أساليب التشغيل (Method)

هذه المكونات هي متكاملة مع بعضها بحيث لا يمكن استخدام أي مكون منها في عمليات التحليل بمعزل عن باقي المكونات الأخرى.

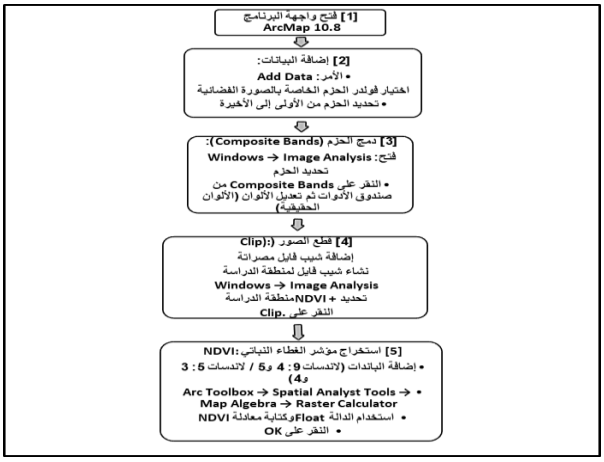
12. 3 الكشف عن تغير الغطاء النباتي بتطبيق مؤشر الـ NDVI في الفرع البلدي الغيران:

الاستشعار عن بعد له ارتباط كبير بالغطاء النباتي، ويعد من أهم الوسائل المستخدمة لمراقبة وتحليل الغطاء النباتي، حيث يتم استخدامه يساعد الاستشعار عن بعد في رصد التغيرات في الغطاء النباتي على نطاق واسع، مثل التغيرات في المساحات المغطاة بالنباتات والتغيرات في أنواع النباتات، والتغيرات في حالة النباتات مثل صحة النبات وتعرضه للإجهاد. كما يمكن استخدام بيانات الاستشعار عن بعد لتقدير مؤشرات الغطاء النباتي المختلفة مثل مؤشر الغطاء النباتي NDVI الذي يعتمد على نسبة الانعكاس في نطاقات مختلفة من الطيف الكهرومغناطيسي، وهو موضوع دراستنا. ويمكن استخدام الاستشعار عن بعد لتقييم التنوع البيولوجي على نطاق واسع حيث يمكن تمييز أنواع النباتات المختلفة من خلال خصائصها الطيفية.

1.3.12 خطوات معالجة وتهيئة مرئيات الدراسة داخل برنامج الـ Arc Map10.8:

مرت المرئيات الفضائية المستخدمة في الدراسة بعدة خطوات ابتداء من إدخالها في برنامج **Arc Map10.8** وحتى عملية الإخراج النهائي واستخلاص البيانات منها وإظهارها على هيئة معلومات موضحة على خريطة لمنطقة الدراسة، الشكل (2) يوضح هذه الخطوات:

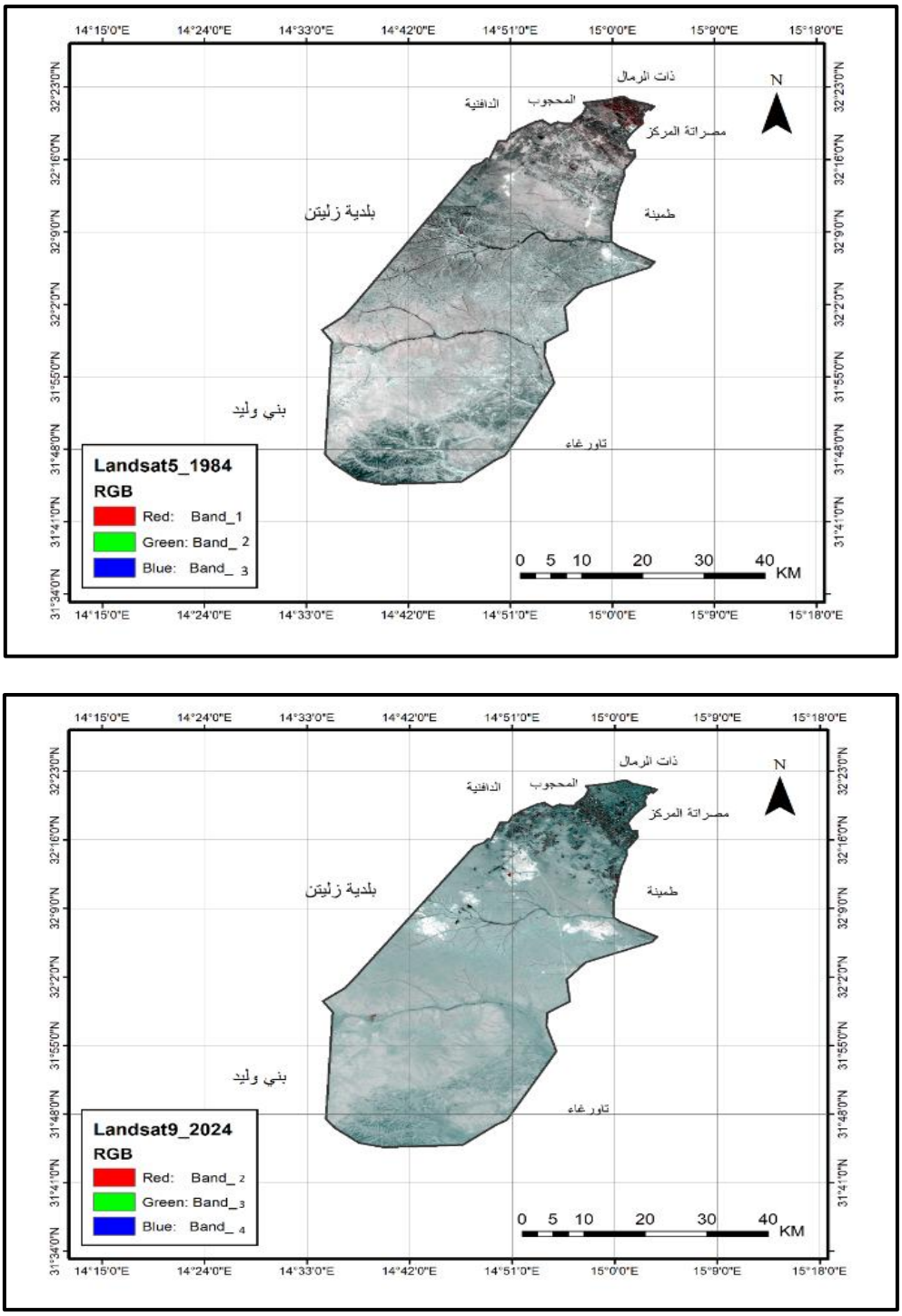
شكل (2) خطوات المعالجة التي مرت بها مرئيات الدراسة



المصدر/ عمل الباحثتان باستخدام برنامج Word.

من خلال الشكل وبعد تنفيذ الخطوة الرابعة نحصل على مرئيتين لمنطقة الدراسة للسنوات 1984 – 2024. خريطة (5).

خريطة (5) مرئية فضائية لمنطقة الدراسة 1984 – 2024



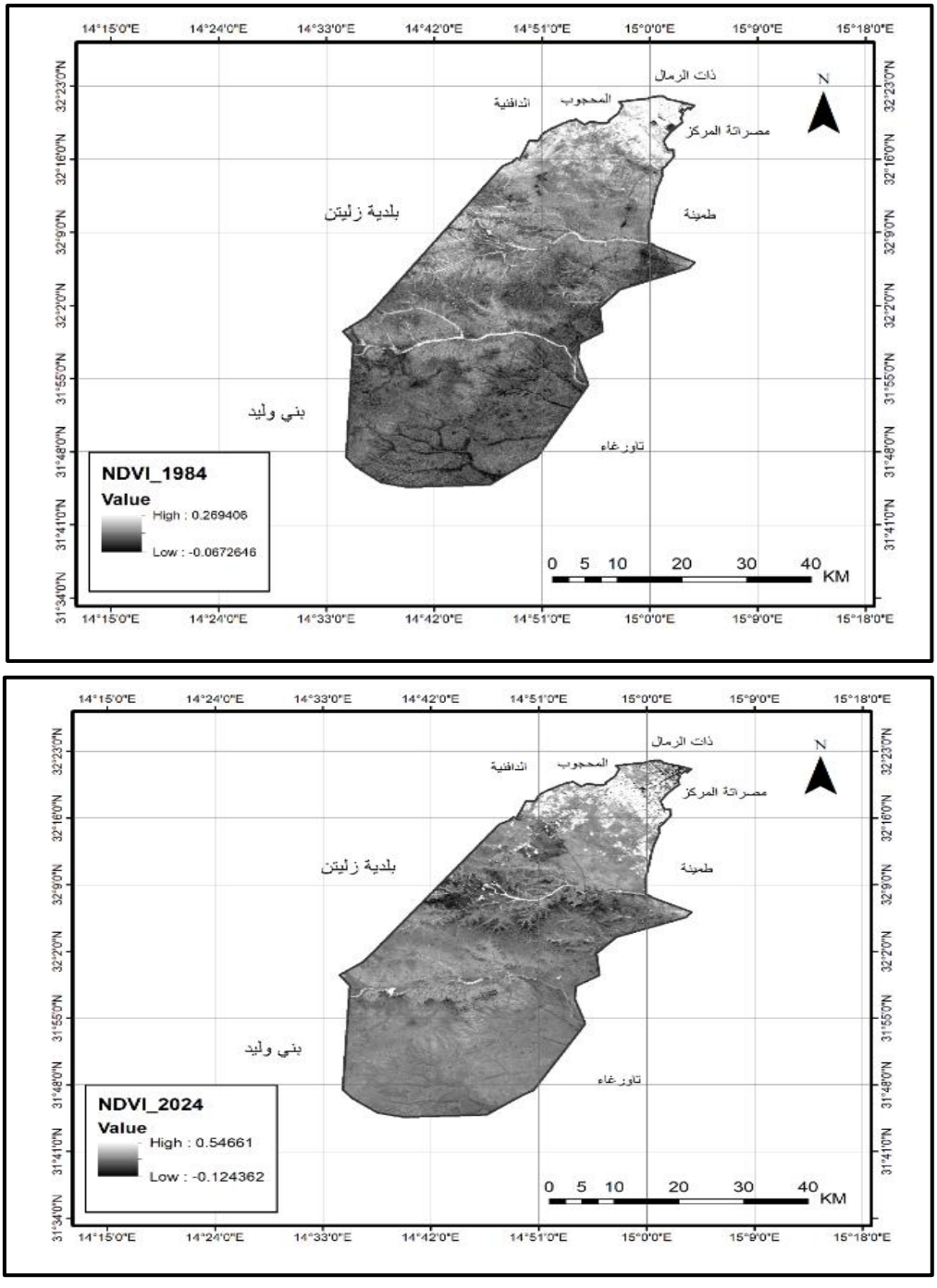
المصدر/إعداد الباحثتان باستخدام برنامج Arc Map 10.8، واعتمادا على Landsat5 – 1984، وعلى Landsat9 – 2.3.12.2024

2.3.12 حساب مؤشر الغطاء النباتي NDVI:

قيم مؤشر الغطاء النباتي تتراوح ما بين ما بين (+1 إلى −1)، فالقيم القريبة من +1 تمثل غطاء نباتي كثيف وصحي، أما القيم القريبة من −1 فمثل مناطق غير الغطاء النباتي (بارود، بدون). وقد تم تطبيق مؤشر الغطاء النباتي على مرئيات الدراسة كما موضح في الخطوة الخامسة بالشكل (2)؛ وذلك عن طريق المعادلة التالية:

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

خريطة (6) مؤشر الغطاء النباتي NDVI 1984 – 2024



المصدر/إعداد الباحثتان باستخدام برنامج Arc Map 10.8، واعتمادا على Landsat5 – 1984، وعلى Landsat9 – 2024.

وقد تم تطبيق ذلك داخل بيئة الـ Arc Map 10.8 عن طريق الأداة Raster Calculator إذ تم الوصول لهذه الأداة عن طريق تتبع المسار التالي: Spatial Analyst Tools >> Map Algebra >> Raster Calculator

من الجدير بالذكر أنه بعد فتح نافذة الحاسبة الخاصة لحساب مؤشر NDVI، تم وضع الدالة (float) ليأخذ الناتج جميع القيم بما فيها القيم الكسرية، ثم استدعاء النطاقين الأحمر، وتحت الأحمر القريب. وتخرج النتيجة بتدرج الأسود والأبيض حيث يمثل اللون الأبيض الغطاء النباتي أما اللون الأسود فيمثل مناطق خالية من الغطاء النباتي، وأظهرت نتائج مؤشر الغطاء النباتي تباينا في قيم مؤشر الغطاء النباتي لسنوات الدراسة بالغيران، ففي سنة 1984 تشير (0.26) كأعلى قيمة و(– 0.06) كأدنى قيمة، أما سنة 2024 فتمثل أعلى قيمة (0.54) وأقل قيمة (– 0.12). خريطة (6).

3.3.12 تحديد فئات الغطاء النباتي واستخراج النسب والمساحات للكشف عن التغير في المنطقة بين سنوات الدراسة:

تعد عملية استخراج القيم من ناتج مؤشر الغطاء النباتي NDVI من الخطوات المهمة لتوضيح توزيع مناطق الغطاء النباتي هل هي تشمل غطاء نباتي كثيف أو متوسط أو معدوم، لذلك فبعد عملية استخراج NDVI، تم إعادة تصنيف طبقة مؤشر الغطاء النباتي وذلك من صندوق أدوات Arc Toolbox باتباع الخطوات التالية: Spatial Analyses Tools >> Reclass>> Reclassify. ثُم استخراج الفئات، حيث تم إدخال طبقة NDVI للعامين 1984 – 2024 كل على حده. ونظرا لكبر مساحة منطقة الدراسة فقد تم تحديد 4 فئات للمنطقة؛ إذ تمثل الفئة الأولى والثانية مناطق خالية وأودية أو مناطق صخرية وعمرانية أما الفئات الثالثة والرابعة فهي تمثل مناطق الغطاء النباتي من الفقير إلى الغني. بعد إعادة التصنيف Reclassify واستخراج الفئات ثم الدخول على جدول المحتويات الخاص بكل طبقة من طبقات مؤشر الغطاء النباتي وحساب المساحات والنسب الخاصة بكل فئة من هذه الفئات التي تم تحديدها سابقا. جدول (4).

الجدول (4) جدول يبين النسب والمساحات للغطاء النباتي للسنوات 1984 – 2024

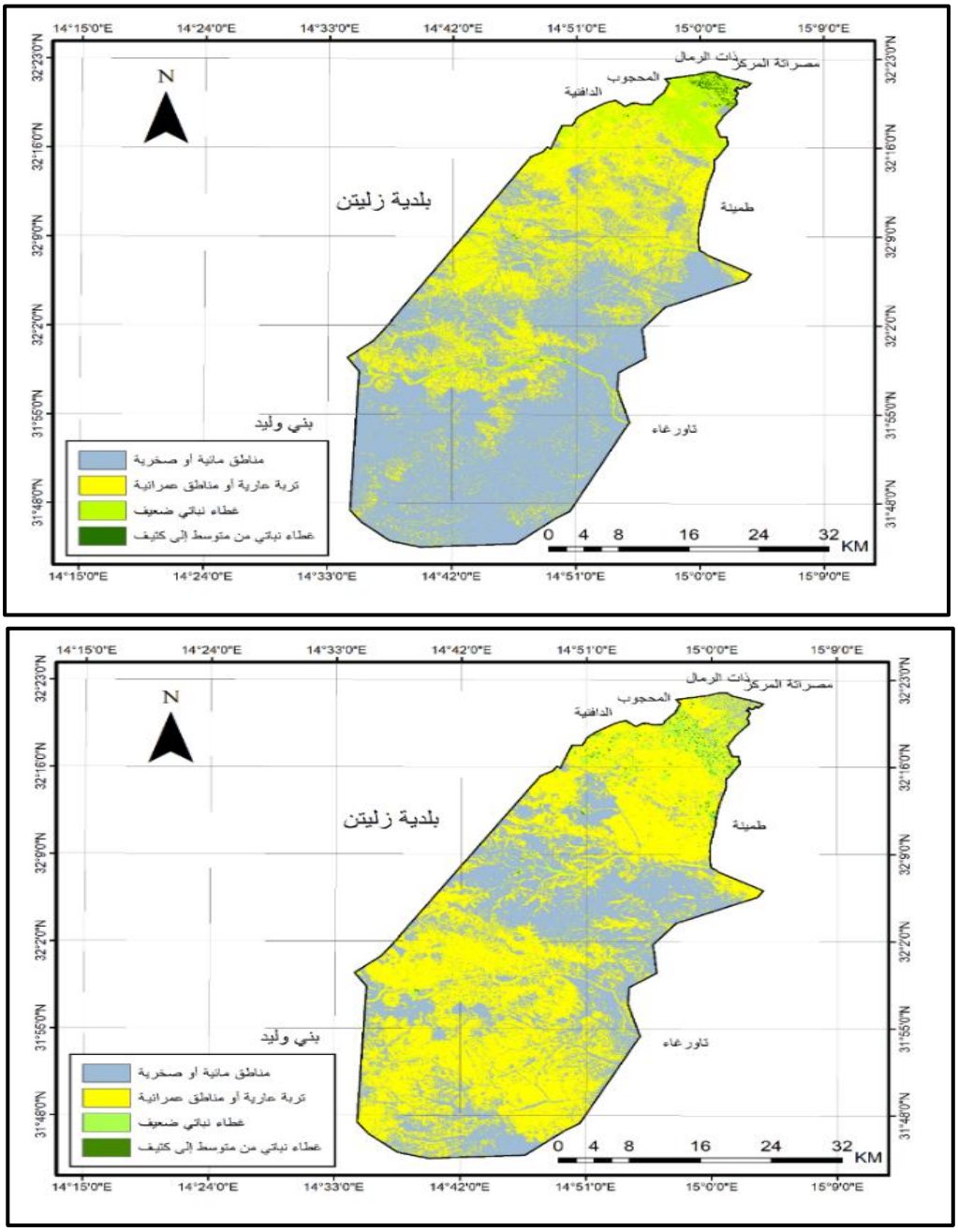
ر.م	الفئات	1984		2024		الفارق
		المساحة (كم²)	النسبة (%)	المساحة (كم²)	النسبة (%)	(كم²)
1	مناطق مائية وصخرية	1064.87	60.17	701.86	39.66	363.01
2	تربة عارية أو مناطق عمرانية	605.26	34.20	1017.21	57.48	411.95-
3	غطاء نباتي ضعيف	94.69	5.35	43.68	2.47	51.01
4	غطاء نباتي متوسط إلى كثيف	4.89	0.28	6.97	0.39	2.08-
5	المجموع	1769.72	100	1769.72	100	--

المصدر: إعداد الباحثتان باستخدام برنامج Arc Map10.8 بالاعتماد على الخريطة (7).

من الجدول السابق يظهر أن الغطاء النباتي الضعيف يشغل المساحة الأوسع من مناطق الغطاء النباتي إذ بلغت 94.7 كم² بنسبة لا تزيد عن 5.35% سنة 1984، بينما تقلصت هذه المساحة سنة 2024 إلى 43.68 كم² بنسبة لم تتجاوز 2.47% من إجمالي مساحة منطقة الدراسة. أما فئة الغطاء النباتي من المتوسط إلى الكثيف فلا يغطي سوى مساحة ضئيلة لا تزيد عن 4.9 كم² سنة 1984 بنسبة 0.28% بينما ارتفعت هذه النسبة قليلا إلى 0.39% من إجمالي المنطقة. هذا يعني أن مناطق الغطاء النباتي بالفرع البلدي الغيران تمثل مجتمعة مساحة لا تزيد عن 99.6 كم² سنة 1984 بينما تناقصت مساحة الغطاء النباتي سنة 2024 إلى 50.7 كم²، ويرجع السبب إلى موجات الجفاف التي تمر بها منطقة الدراسة في السنوات الأخيرة. أما الفئة الأولى والثانية فنجد أن هناك تبادل في المساحة بين سنوات (1984 – 2024) فبعد أن كانت فئة المناطق المائية والصخرية تشغل النسبة الأكبر من مساحة منطقة الدراسة بنسبة 60.17 % مقابل 34.20%

لفئة المناطق العارية والعمرانية سنة 1984 أصبحت الفئة الثانية تشغل النسبة الأكبر من مساحة الغيران سنة 2024، ولعل ذلك يرجع إلى التغير في استخدامات الأرض بالمنطقة حيث تعرضت المناطق الشمالية لتوسع عمراني بينما المناطق الجنوبية لزيادة استصلاح الأراضي وحرث المناطق الرعوية وكشف التربة أو تعريتها من الغطاء النباتي. خريطة (7) تظهر الفارق بوضوح بين فئات المناطق.

خريطة (7) فئات الغطاء النباتي للفرع البلدي الغيران للسنوات 1984 – 2024



المصدر: عمل الباحثتان باستخدام برنامج ARC GIS 10.8 ، واعتمادا على مرئية Landsat5 – 1984، ومرئية Landsat9 – 2024.

13. نتائج الدراسة:

من خلال دراسة تغير الغطاء النباتي تم التوصل إلى مجموعة من النتائج يمكن تلخيصها في النقاط التالية :

1 .تشير نتائج مؤشر NDVI إلى وجود فئتين فقط من الغطاء النباتي بالفرع البلدي الغيران. هذا يعني عدم صحة الفرضية الأولى التي تنص على وجود تنوع أكبر في الغطاء النباتي بمنطقة الدراسة.

2 .هناك عدة عوامل طبيعية تؤثر على الغطاء النباتي بمنطقة الدراسة منها ما يلي:

أ) عناصر المناخ وتحديدا (درجات الحرارة والأمطار) إذ بلغ المتوسط السنوي لمعدلات الأمطار خلال سنوات 1990 – 2020 (19.94 ملم) بينما درجات الحرارة بلغت (20.55مْ).

ب) أنواع التربة بمنطقة الدراسة لا تزيد عن نوعين هما: التربة البنية المحمرة وتبلغ 1625.72 كم² أي ما نسبته 92٪ من مساحة الفرع البلدي الغيران، والتربة الضحلة بمساحة 144 كم² أي بنسبة 8٪ فقط من مساحة المنطقة، وهذا يدل على أن منطقة الدراسة خصبة صالحة للزراعة غير أنها تتأثر بعمليات الزراعة غير المستدامة .

ج) طبوغرافية المنطقة إذ تتميز الارتفاع التدريجي نحو الشمال الغربي حيث توجد الأودية بها، إذ بلغ أقل ارتفاع بالمنطقة حوالي 20متر إلى أكثر من 100متر، ولعل ذلك سبب في وجود تربة ضحلة بالمنطقة الجنوبية الشرقية للغيران حيث بعدها عن أثر تصريف الأودية النهرية بالمنطقة مما انعكس مباشرة على الغطاء النباتي حيث لا تنمو إلا أعشاب لا تكاد تظهر على الخريطة .

3 .للعوامل البشرية أثر على الغطاء النباتي وذلك من خلال النمو السكاني الذي ساهم في زيادة الزحف العمراني على حساب أراضي الغطاء النباتي سواء كانت الرعوية أو الزراعية خصوصا في الأطراف الشمالية بالغيران. فبعد أن كان سكان المنطقة سنة 1984 لا يزيد عن 16488 نسمة زاد هذا العدد إلى أن أصبح سنة 2020 يقدر بحوالي 41854 نسمة.

4 .أوضحت النتيجة المبدئية لمؤشر الغطاء النباتي أن هناك تباين بين أعلى وأدنى قيمة لسنوات الدراسة، ففي سنة 1984 بلغت أعلى قيمة للغطاء النباتي 0.26 وأدنى قيمة –0.06، بينما سنة 2024 بلغت أعلى قيمة للغطاء النباتي 0.54 وأدنى قيمة –0.12 .

5 .تم تحديد فئتين للغطاء النباتي لسنوات الدراسة تبين من خلالهما التغير الزماني والمكاني الذي طرأ على الغطاء النباتي. إذ تمثل الفئة الأولى الغطاء النباتي الضعيف بمساحة 94.69كم² لسنة 1984، ومساحة 43.68 كم² لسنة 2024، أما الفئة الثانية فهي فئة الغطاء النباتي من المتوسط إلى الكثيف بمساحة لا تزيد عن 4.89 كم² لسنة 1984، ومساحة 6.97 كم² لسنة 2024. هذا يعني أن المساحة الكلية للغطاء النباتي سنة 1984 بلغت 99.6 كم²، بينما قلت هذه المساحة بشكل واضح سنة 2024 حتى بلغت 50.7 كم².

14. توصيات الدراسة:

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

2 .حماية الغطاء النباتي من التعديات البشرية الجائرة كالتوسع العمراني على الأراضي الزراعية والرعي الجائر وقطع الأشجار.

3 .الاهتمام أكثر بالغطاء النباتي عن طريق الجهات المختصة لحماية البيئة والزراعة، ورفع درجة الوعي بأهميته وذلك بإقامة محاضرات توعوية وتثقيفية، ونشر حملات التشجير في المناطق الخالية من النباتات.

4 .وضع خطط لمعالجة الغطاء النباتي في منطقة الدراسة لعدم تفاقم هذه المشكلة، ومراعاة التوازن بين الحفاظ على الغطاء النباتي، وبين حاجة الإنسان له في غذائه.

المراجع:

أبو جلالة، فاطمة أحمد، (2013)، التوزيع الجغرافي لخدمات التعليم الأساسي بحي الغيران، رسالة ماجستير "غير منشورة"، قسم الجغرافيا، الأكاديمية الليبية، فرع مصراتة.

أبو لقمة، الهادي مصطفى، القزيري، سعد خليل، (1995)، دراسة الجغرافية الطبيعية، الطبعة الأولى، دار النشر والتوزيع.

الأسدي، صفاء عبد الأمير، (بدون) جغرافية الموارد الطبيعية، البصرة، العراق.

بارود، خميس فاخر، (2019)، تطبيقات الاستشعار عن بعد، كلية الآداب، الجامعة الإسلامية، غزة.

البدري، مجيد حميد، العذاري، سيناء عبد طه، العذاري، لمياء عبد طه، (2019)، العوامل البشرية وأثرها في تدهور الغطاء النباتي في قضاء الكوفة وسبل التنمية المستدامة باستخدامRS ، كلية الآداب، جامعة البصرة .

البيرة، أروى عبد الحميد، الصور، لبنى سالم، (2018)، الكشف عن التغير في الغطاء النباتي باستخدام المرئيات الفضائية، كلية تقنية المعلومات . جامعة مصراتة.

الجاسم، جاسم، (2014)، وحدة نظم المعلومات الجغرافية ببساطة(GIS) .

الجبوري، سلام هاتف، (بدون)، العوامل المؤثرة في النبات الطبيعي، كلية التربية ابن رشد . جامعة بغداد.

جرعتلي، مجد، (2011)، أهمية وفوائد الغطاء النباتي الطبيعي للإنسان والبيئة وأساليب تنميته وحفظه، العلوم الزراعية.

الدباغ، علي مهدي، (بدون)، بوابة الاستشعار عن بعد، جامعة كاليفورنيا.

الرقعي، مبندر، (2006)، نظم المعلومات الجغرافية، المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني، المملكة العربية السعودية.

السجل المدني الغيران، إحصائيات سكان الفرع البلدي الغيران ،2020، بيانات غير منشورة.

الشركسي، ونيس، أبو مدينة، حسين، (2010)، جغرافية مصراتة، دار ومكتب الشعب للطباعة والنشر والتوزيع، مصراتة، ليبيا.

شعوان، علي فالح، (2012)، نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد، كلية الآداب والعلوم الإنسانية سايس فاس.

الطعاني، أيمن عبد الكريم، (2013)، مدخل إلى علم الاستشعار عن بعد والصور الرقمية، كلية الآداب، جامعة الملك فيصل.

عاشور، مصباح محمد، (2006)، الاستشعار عن بعد أسسه وتطبيقاته، كلية الأداب جامعة مصراته.

عبد الباقي، عبد المطلب محمد، (2022)، التوسع الحضري وأثره على الأراضي الزراعية في الفرع البلدي طمينة، رسالة ماجستير غير منشورة، قسم الجغرافيا، مدرسة العلوم الإنسانية بالأكاديمية الليبية . فرع مصراتة.

عقيل، المدني عمر، وإبشيش، طارق عطية، (2023)، دراسة التغير في استخدامات الأرض في الفرع البلدي الغيران باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد، كلية الآداب، جامعة مصراتة.

الفقي، عبد السلام محمد، أبوالقاسم، رحمة، (2015)، حصر الغطاء النباتي المحيط، جامعة الزاوية، كلية العلوم صبراتة، جامعة الزاوية.

كاظم، ربيعة محمد، (2022)، الزحف العمراني على الأراضي الزراعية في منطقة الغيران خلال فترة (2008 – 2018)، مجلة الأصالة، 1 (6)، 441،442 .

محطة أرصاد مصراته، بيانات مناخية غير منشورة، زيارة ميدانية بتاريخ 27.2.2025.

معتمد، عاطف، (2008)، أسس الاستشعار عن بعد، القاهرة، مصر.

معيتيق، أسماء بشير، (2016)، المشكلات البيئية المترتبة على إزالة الكثبان الرملية الشاطئية في منطقة مصراتة، رسالة ماجستير غير منشورة قسم الجغرافيا، مدرسة العلوم الإنسانية بالأكاديمية الليبية، فرع مصراتة.

مياس، محمد أحمد، (2013)، أسس الاستشعار عن بعد، كلية الآداب، جامعة صنعاء.