مجلة جامعة درنة للعلوم الإنسانية والاجتماعية
DERNA UNIVERSITY JOURNAL OF HUMANITIES AND SOCIAL SCIENCES
Available online at https://dujhss.uod.edu.ly/
P-ISSN: 2959-6475 E-ISSN: 2959-6483 Impact Factor: 0.46
المجلد الثاني
العدد الرابع
سبتمبر
2024

استخدام تقنية التصنيف الموجة Supervised Image Classification لرصد وتحليل التغيرات في الغطاء الأرضي في شمال شرق ليبيا

د. غادة محمد علي هويدي
أستاذ مساعد بقسم الجغرافيا ونظم المعلومات الجغرافية، جامعة درنة

https://www.doi.org/10.58987/dujhss.v2i4.03

تاريخ الاستلام: 2024/04/07 ؛ **تاريخ القبول:** 2024/06/04 ؛ **تاريخ النشر:** 2024/09/01

المستخلص

يعد الغطاء النباتي الطبيعي للجبل الأخضر ذو أهمية بيئية واقتصادية، لأنها المنطقة الوحيدة التي بها غابات دائمة الخضرة في ليبيا، وبالتالي فأن المنطقة هي محور النشاط الزراعي وتوفر منتجات مثل الخضار والفواكه والماشية للمدن المحلية في شمال شرق ليبيا.

شهدت منطقة الجبل الاخضر تغيرات بيئية واضحة في السنوات الأخيرة حسب ما ذكرت العديد من الدراسات المحلية و التي أكدت وجود تراجع في الغطاء النباتي وزيادة معدلات التصحر على السفوح الجنوبية، وتمثل هذ التغيرات خطراً على الاقليم ككل لما لها من آثار سلبية على الانظمة البيئية الطبيعية للمنطقة، لذلك هدفت هذه الدراسة على رصد وتقييم الغلاف الارضي للإقليم متضمناً دراسة الانظمة البيئية الطبيعية والبشرية، والتي من خلالها يتم معرفة حجم ومساحة هذه الانظمة وتغيراتها خلال الفترة من 1972 وحتى2020، باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد لتقييم الغطاء النباتي باستخدام صور القمر الصناعي لاندسات (1978،1972، 1987، 1999،2001، 2003، 2013، 2020)، وحيث ستستخدم تقنية التصنيف الموجة(Supervised Image Classification) لتصنيف الانشطة البشرية وحساب التغيرات فيها خلال فترة الدراسة.

من أهم النتائج التي تم الحصول عليها من تقييم تغير الغطاء النباتي والتصحر، هي وجود تغيرات كبيرة وتناقص في مساحة الغطاء النباتي الطبيعي وزيادة مساحة المناطق التي تغطيها الانشطة البشرية مثل المدن والمناطق الزراعية. أن هذه الدراسة تقدم خطوات رئيسية نحو سد فجوة المعلومات وإنشاء قاعدة بيانات لرصد الغطاء الأرضي في منطقة الدراسة، كما سيسهم هذا الجهد في تسهيل اتخاذ القرار بشأن التخفيف من تأثير التصحر على الغطاء الأرضي وكذلك توفير أساس للبحوث المستقبلية.

الكلمات المفتاحية: التصنيف الموجة،Image classifications ، الاستشعار عن بعد، الغطاء النباتي.

المجلد الثاني
العدد الرابع
سبتمبر
2024

مجلة جامعة درنة للعلوم الإنسانية والاجتماعية
DERNA UNIVERSITY JOURNAL OF HUMANITIES AND SOCIAL SCIENCES
Available online at https://dujhss.uod.edu.ly/
P-ISSN: 2959-6475 E-ISSN: 2959-6483 Impact Factor: 0.46

Use Supervised Image Classification Technique to Monitor and Analyze Changes in Land Cover in North-east Of Libya

Dr. Ghada Mohammed Ali Ahweedi

Assistant Professor, Department of Geography and Geographic Information Systems, University of Derna

Abstract

The natural vegetation of Jabal Akhdar is of environmental and economic importance, as it is the only area with evergreen forests in Libya, and thus the area is the focus of agricultural activity and provides products such as vegetables, fruits and livestock to local towns in northeastern Libya.

Over the last few decades, the Al Jabal Al Akhdar Mountains has experienced changes in land cover, according to the many of local studies, which were confirmed that, the presence of a decline in vegetation cover and an increase the desertification rates on the southern slopes of the mountains. These changes represent a threat overall region, because of their negative effects on the natural ecosystems of the region. Therefore, this study aimed to monitor and evaluate the land cover of the region, including studying the natural and human ecosystems, which will be assess to know the size and area of these systems and their changes during the period from 1972 to 2020.

By using remote sensing technology to evaluate the vegetation cover using Landsat satellite images (1972, 1978) 1987, 1999, 2001, 2003, 2013, 2020), where the Supervised Image Classification technique will be used to classify human activities and calculate changes in them during the study period

Overall conclusion was, obtained from the assessment of vegetation change and desertification is the presence of significant changes and decreases in the area of natural vegetation cover and an increase in the area of areas covered by human activities, such as cities and agricultural areas. Nevertheless, the results of assessing vegetation cover and land cover change and patterns of changes are major steps towards filling in of the information gap and creation of a database for monitoring land cover in the study area. This effort will contribute, facilitate decision making on mitigating the impacts of land use dynamics on the land cover as well as provide a basis for future researches.

Key words: Supervised Image Classification, Remote sensing, Vegetation cover.

مجلة جامعة درنة للعلوم الإنسانية والاجتماعية
DERNA UNIVERSITY JOURNAL OF HUMANITIES AND SOCIAL SCIENCES
Available online at https://dujhss.uod.edu.ly/
P-ISSN: 2959-6475 E-ISSN: 2959-6483 Impact Factor: 0.46
المجلد الثاني
العدد الرابع
سبتمبر
2024

المقدمة:

تستخدم طريقة تصنيف الصور الفضائية (**Images Classifications**) لتصنيف الغطاء الأرضي خلال وقت معين(Aplin, 2004)، ولإنشاء خرائط موضوعية واكتشاف التغير في هذا الغطاء خلال فترة من الزمن، كما تستخدم هذه الطريقة عندما لا يكون لدى المحلل ما يكفي من المعرفة والمعلومات حول منطقة الدراسة، حيث قد تكون هذه الطريقة أكثر فائدة للدراسة والتقييم، فيتم استخدام التصنيف الموجة عندما تستند النتائج (مجموعات البيكسل ذات الخصائص المشتركة) إلى تحليل البرنامج للصورة، وتُستخدم الاختلافات الطيفية للمساعدة في تصنيف صور الأقمار الصناعية إلى فئات(Pixels) متشابهة طيفيًا (Aggarwal,2004)، يمكن أن تُظهر توزيع أنواع مختلفة من الغطاء الأرضي عبر منطقة ما ومقارنة هذه الصور المصنفة على مدى فترات مختلفة (Elhag& Boteva,2016) وتتضمن العملية فرز وحدات البيكسل في صورة رقمية إلى عدد محدود من الفئات الفردية، أو فئات البيانات، بناءً على القيمة الطيفية في كل بكسل في منطقة يتم اختيارها للتصنيف(Chuvieco & Huete, 2010) ، و يفضل عند تطبيق تقنية التصنيف أن تتضمن تصحيح الغلاف الجوي للصور، هو عملية إزالة آثار الغازات وبخار الماء والهباء الجوي والغبار والملوثات من صورة القمر الصناعي (Chuvieco & Huete, 2010) .

إن الغطاء النباتي الطبيعي للجبل الأخضر له أهمية بيئية واقتصادية لأنها المنطقة الوحيدة التي بها غابات دائمة الخضرة في ليبيا (Hegazy et al, 2011) ، وبالتالي فإنها ذات أهمية بيئية لأنها موطن للحيوانات البرية ولها دور رئيسي في تثبيت التربة والوقاية من التعرية، والمساهمة في تدوير المغذيات (Ageena et al, 2014).

مشكلة الدراسة:

شهدت منطقة شمال شرق ليبيا تغيرات بيئية واضحة في السنوات الاخيرة حسب ما ذكرت العديد من الدراسات المحلية، وهذه التغيرات اصبحت تمثل خطراً على الإقليم ككل لما لها من آثار سلبية على الأنظمة البيئية الطبيعية للمنطقة، لذا فإن هذه الدراسة ستقوم برصد وتقييم الغلاف الأرضي للإقليم متضمناً دراسة الأنظمة البيئية الطبيعية والبشرية، والتي من خلالها يتم معرفة حجم ومساحة هذه الأنظمة وتغيراتها خلال الخمسين سنة من 1972 إلى 2020 وذلك من خلال استخدام تقنية الاستشعار عن بعد وباستخدام صور الاقمار الصناعية **Landsat** (1972، 1978،1987، 1999،2001، 2003، 2013، 2020) واستخدام تقنية التصنيف **Supervised Image Classification** ، لتصنيف ومقارنة الصور المتاحة

مجلة جامعة درنة للعلوم الإنسانية والاجتماعية
DERNA UNIVERSITY JOURNAL OF HUMANITIES AND SOCIAL SCIENCES
Available online at https://dujhss.uod.edu.ly/
P-ISSN: 2959-6475 E-ISSN: 2959-6483 Impact Factor: 0.46
المجلد الثاني
العدد الرابع
سبتمبر
2024

ومعرفة أي الأنظمة أو الأنشطة ازدادت مساحتها على حساب الأنظمة الاخرى، والتي قد تكون سبباً في هذا التغيير.

الهدف من الدراسة:

يهدف هذا البحث إلى تقييم فئات الغطاء الأرضي لمنطقة شمال شرق ليبيا، عن طريق تقنية التصنيف الموجة للصور الفضائية المتاحة في تقنية الاستشعار عن بُعد لمنطقة الدراسة، و انتاج خرائط موضوعية لمنطقة الدراسة في محاولة التي لرصد التغيرات التي حدثت بمرور الوقت و بأكبر قدر ممكن من الدقة.

أهمية الدراسة :

1- استخدام تقنية الاستشعار عن بعد لتقييم التغيرات في الغطاء الأرضي لشمال شرق ليبيا خلال 50 عاماً.

2- استخدام طريقة التصنيف للتعرف على أنواع الغطاء الأرضي الموجود في منطقة الدراسة وحساب التغيرات في مساحات هذه الانظمة ومقارنتها خلال سنوات الدراسة.

3- تقديم طريقة ومنهج للدراسة وهي طريقة التصنيف لتقييم التغيرات التي تحدث خلال فترة زمنية لدراسة التغيرات البيئية في أي منطقة دراسة.

منهجية الدراسة :

تستخدم هذه الدراسة تقنية الاستشعار عن بعد واستخدام صور الاقمار الصناعية للقمر Landsat 1`q واستخدام تقنية التصنيف Supervised Image Classification ، لتصنيف ومقارنة الصور المتاحة ومعرفة الأنظمة الأرضية و الأنشطة البشرية وحساب مساحات هذه الانظمة بحساب عدد البيكسلات التي تشغلها ومعرفة أي الانظمة ازدادت مساحتها على حساب الأنظمة الاخرى، والتي قد تكون سبباً في هذا التغيير.

أولاً: تصنيف الغطاء الأرضي لمنطقة الدراسة

يعد إنتاج الخرائط الموضوعية للغطاء الأرضي واستخدام الأراضي باستخدام تصنيف الصور أحد أكثر تطبيقات الاستشعار عن بعد شيوعًا (Foody، 2002). اعتمدت الخرائط الموضوعية لمنطقة الدراسة

مجلة جامعة درنة للعلوم الإنسانية والاجتماعية
DERNA UNIVERSITY JOURNAL OF HUMANITIES AND SOCIAL SCIENCES
Available online at https://dujhss.uod.edu.ly/
P-ISSN: 2959-6475 E-ISSN: 2959-6483 Impact Factor: 0.46
المجلد الثاني
العدد الرابع
سبتمبر
2024

على أسلوب التصنيف الخاضع للإشراف. استخدم البحث برنامج ERDAS و Arc-GIS لإنشاء الخرائط من صور الأقمار الصناعية من خلال المرور بعدة خطوات موضحة أدناه :

1.1 تصنيف الصورة

في التصنيف الخاضع للإشراف (Supervised Image Classification)، في برنامج ERDAS MAGINE 14 يمكن للمحلل اختيار عينة بكسل في صورة تمثل فئات معينة من الغطاء الأرضي، باستخدام معرفته بمنطقة الدراسة (Chuvieco& Huete, 2010)، مثل الغابات، الشجيرات، المناطق الحضرية والمناطق الزراعية وغيرها، التي تُستخدم كمناطق التدريب (فئات الإدخال) و كمراجع لتصنيف وحدات البيكسل التي لها نفس الانعكاس في الصورة (Jensen، 2005). وباستخدام الكمبيوتر وتقنيات التجميع لتحديد وحدات البيكسل ذات الصلة الطيفية والمجموعات في تصنيفات مختلفة (Chuvieco& Huete, 2010) ، و يمكن للمحلل تحديد العدد المطلوب من فئات المخرجات، ثم يحدد المحلل هوية الغطاء الأرضي لهذه المجموعات الطيفية من خلال مقارنة بيانات الصورة المصنفة مع البيانات المرجعية الأرضية (Lillesand & Kiefer 2005: Liu, 1987). يستخدم العديد من المحللين مجموعة من عمليات التصنيف الخاضعة للإشراف وغير الخاضعة للإشراف لتطوير تحليل الإخراج النهائي و الخرائط المصنفة.

2.1 جمع مناطق التدريب

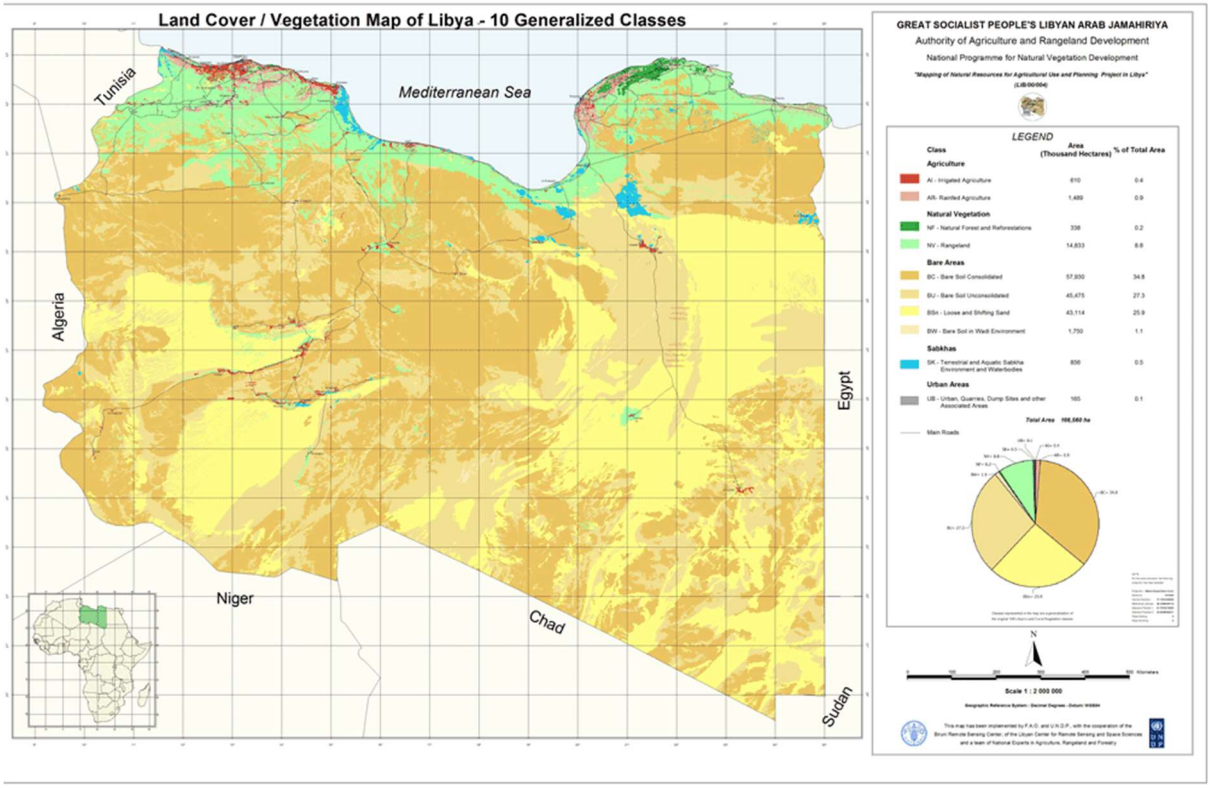
في هذه الخطوة، حدد البحث عدد فئات الغطاء الأرضي الموجودة في منطقة الدراسة، وخصص اسمًا لكل فئة. حيث حددت الدراسة 12 فئة تغطي الصورة الفضائية للجبل الأخضر، بناءً على المعرفة الشخصية لمنطقة الدراسة مع تفسير الصور من Google Earth، حيث تم استخدام معلومات أساسية عن الغطاء الأرضي وخريطة الغطاء النباتي لليبيا من تقرير منظمة الأغذية والزراعة لعام 2009 (الشكل 1.1)، وخريطة تصنيف المناطق الزراعية والغطاء النباتي في شمال شرق ليبيا من تقرير الزراعة الليبية. قسم في عام 2004 (الشكل 1.2) تم استخدام مواقع التدريب كمراجع لكل فئة غطاء أرضي من الصورة الأولى

مجلة جامعة درنة للعلوم الإنسانية والاجتماعية
DERNA UNIVERSITY JOURNAL OF HUMANITIES AND SOCIAL SCIENCES
Available online at https://dujhss.uod.edu.ly/
P-ISSN: 2959-6475 E-ISSN: 2959-6483 Impact Factor: 0.46
المجلد الثاني
العدد الرابع
سبتمبر
2024

لعام 1972 لإنشاء ملفات مواقع التدريب، والتي تضمنت جميع فئات منطقة الدراسة في برنامج ERDAS Imagine. وقد تم اختيار أكثر من 25 منطقة تدريب لكل فئة من مناطق الدراسة.

3.1 انشاء ملفات توقيع

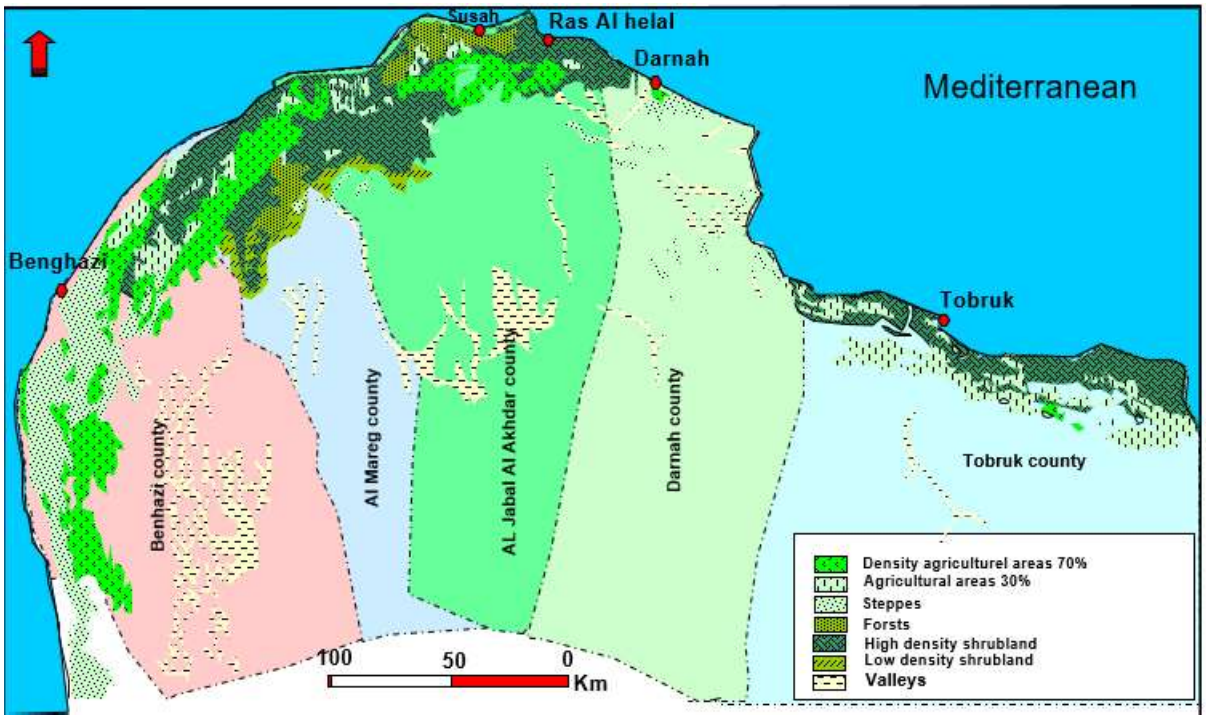
قامت الدراسة بفتح ملف توقيع من نافذة ادوات التصنيف الموجة في برنامج ERDAS ، وفتحت صورة Landsat image في ERDAS Viewer وعرض الالوان الحقيقية في الصورة والتي سوف تستخدم لرسم فئات الغطاء الأرضي (مناطق التدريب).



شكل رقم (1.1): خريطة الغطاء الأرضي والنباتي لليبيا. (المصدر:FAO, 2009)

المجلد الثاني
العدد الرابع
سبتمبر
2024

مجلة جامعة درنة للعلوم الإنسانية والاجتماعية
DERNA UNIVERSITY JOURNAL OF HUMANITIES AND SOCIAL SCIENCES
Available online at https://dujhss.uod.edu.ly/
P-ISSN: 2959-6475 E-ISSN: 2959-6483 Impact Factor: 0.46

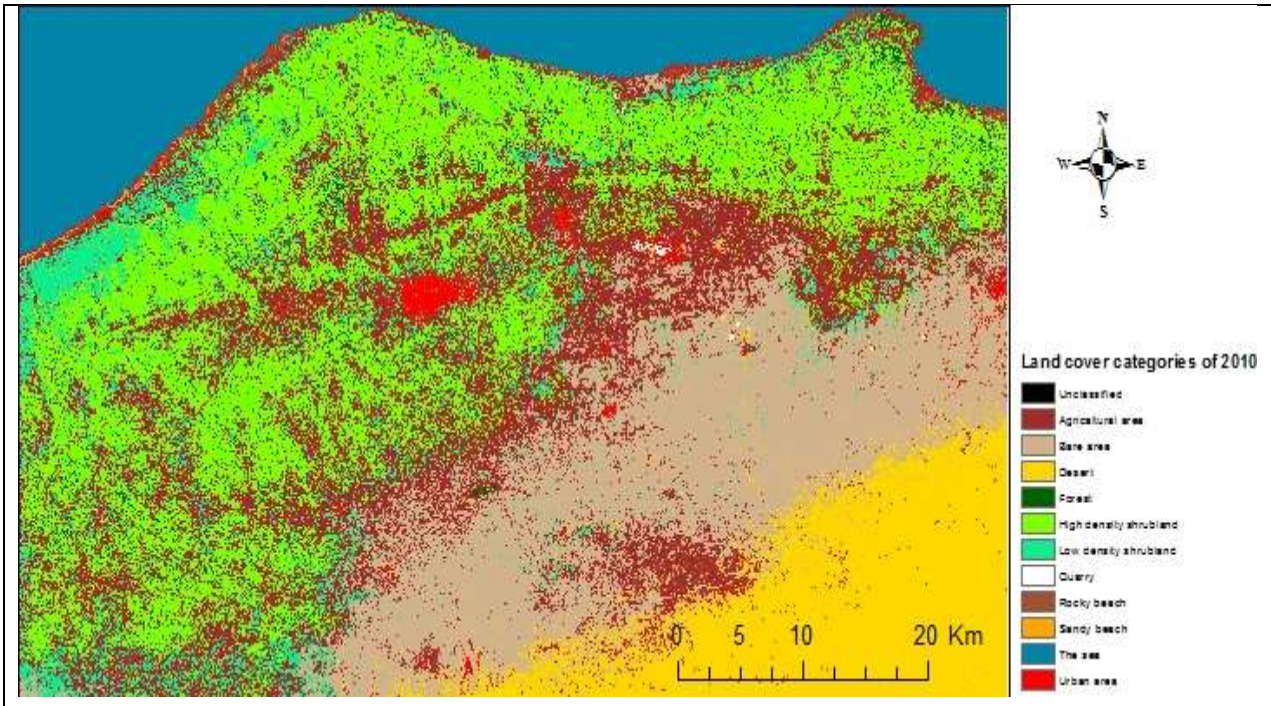


شكل رقم (2.1): الأراضي الزراعية والغطاء النباتي في شمال شرق ليبيا (المصدر: امانة الزراعة، 2004)

قامت الدراسة برسم مساحات (polygon) في كل موقع بناء على معرفة سابقة لهذه المواقع، حيث أن بعض المواقع كان من السهل معرفتها مثل البحر والشواطئ الرملية والمناطق الزراعية و المناطق الحضرية والمحاجر. وبعض المواقع كان من الصعب رسمها بسبب تداخلها مع فئات اخرى أو لان الوانها متشابهة، لذلك اعتمدت الدراسة هنا على المعرفة الشخصية بهذه الاماكن، مثل على ذلك تشابه لون الغابات مع مناطق الشجيرات الكثيفة، لذلك اعتمدت الدراسة على معرفة اماكن الغابات والتي هي قليلة في منطقة الدراسة. كما قامت الدراسة بتقسيم مناطق الشجيرات الى قسمين احدها كثيفة ، حيث اختارت البيكسل الذي يغطيه اكثر من 75% من الشجيرات، والاخرى منخفضة الكثافة والذي يظهر فيه السطح مع وجود غطاء خفيف من الشجيرات ويكون فيه البيكسل يتغطى باقل من 75% من الشجيرات. كما كان تحديد المناطق الجرداء الخالية من الغطاء النباتي سهلاً في جنوب الجبل الاخضر، ولكن الصعوبة كانت في تحديد هذه المناطق عند تداخلها مع بداية المناطق الصحراوية.

مجلة جامعة درنة للعلوم الإنسانية والاجتماعية
DERNA UNIVERSITY JOURNAL OF HUMANITIES AND SOCIAL SCIENCES
Available online at https://dujhss.uod.edu.ly/
P-ISSN: 2959-6475 E-ISSN: 2959-6483 Impact Factor: 0.46
المجلد الثاني
العدد الرابع
سبتمبر
2024

قامت الدراسة باستخدام وانشاء ملف توقيع لكل صورة من صور القمر الصناعي Landsat والبالغ عددها 8 صور، في نافذة التصنيف الموجة في برنامج ERDAS ، وانشاء صور جديدة مصنفة حسب اللون شكل (1.3).



شكل (3.1): صورة الغطاء الأرضي المتولدة من صورة القمر الصناعي Landsat TM 2013 (المصدر: عمل الباحث)

24.1 تقييم دقة الصور المصنفة الجديدة

الخرائط الموضوعية المتولدة من صور الاقمار الصناعية تكون معرضة للأخطاء لعدد من الاسباب منها:

1. الاخطاء الناتجة من عدم تصحيح الغلاف الجوي بدقة.
2. عدم دقة مواقع التدريب قبل القيام بعملية التصنيف.
3. تداخل بعض الطبقات والتشابه الطيفي لبعض الفئات.

أن اخطاء التصنيف تسبب عدم الدقة بين وضع الظاهرات على الخرائط الموضوعية وبين الواقع لذلك فان تقييم الدقة يستخدم للتحقق من درجة صحة الخرائط الجديدة أو التصنيف والواقع على الارض. وهي

مجلة جامعة درنة للعلوم الإنسانية والاجتماعية
DERNA UNIVERSITY JOURNAL OF HUMANITIES AND SOCIAL SCIENCES
Available online at https://dujhss.uod.edu.ly/
P-ISSN: 2959-6475 E-ISSN: 2959-6483 Impact Factor: 0.46
المجلد الثاني
العدد الرابع
سبتمبر
2024

احدى العمليات الهامة في أي عملية تصنيف لأنه بدون تقييم دقيق سوف تكون المخرجات أو النتائج غير قيمة.

لتقييم الصور المصنفة لمنطقة الدراسة، قام البحث بتجميع 1500 نقطة عشوائية (نقاط حقيقية) من صورة لمنطقة الدراسة من Google Earth imagery لسنة 2013، والتي كانت واضحة ولا تغطيها السحب، وتم ادخالها إلي برنامج Excel، هذه النقاط تغطي مناطق متعددة من منطقة الدراسة، كما اختار البحث الصورة المصنفة 2013 وذلك لتنوع الغطاء الأرضي المصنف والمتاح والتي تعمل كنقاط مرجعية على الارض. من صورة Google Earth يتم استخدام احداثيات المواقع الواضحة مثل المدن والبحر وغيرها، وتطبيقا على الصورة المصنفة ليتم التأكد من دقة هذه المواقع وصحتها.

الأعمدة في جدول المصفوفة هي بيانات مرجعية (غطاء أرضي فعلي) ، والصفوف هي فئات الصورة المصنفة المراد تقييمها. توضح خلايا الجدول عدد وحدات البيكسل لجميع الارتباطات المحتملة بين الحقيقة الأساسية والصورة المصنفة ويشير القطر الرئيسي للمصفوفة إلى اتفاق بين البيانات المرجعية وأنواع الغطاء الأرضي المفسرة. كما وصف البحث أيضًا مقدار أخطاء التصنيف التي يرتكبها مؤشر دقة الصورة المصنفة، و إن عدد البيكسلات المحددة بشكل صحيح مقسومة على العدد الإجمالي للبيكسلات في الصورة المرجعية (Foody، 2002).

مجلة جامعة درنة للعلوم الإنسانية والاجتماعية
DERNA UNIVERSITY JOURNAL OF HUMANITIES AND SOCIAL SCIENCES
Available online at https://dujhss.uod.edu.ly/
P-ISSN: 2959-6475 E-ISSN: 2959-6483 Impact Factor: 0.46
المجلد الثاني
العدد الرابع
سبتمبر 2024

الصور المصنفة

نوع الغطاء الارضي	النقاط المرجعية												دقة التقييم
	مناطق زراعية	مناطق جرداء	الصحراء	الغابات	مناطق شجيرات كثيفة	مناطق شجيرات قليلة الكثافة	مناطق شجيرات كثيفة	مناطق شجيرات كثيفة	مناطق شجيرات كثيفة	مناطق شجيرات كثيفة	Total	مناطق شجيرات كثيفة	
مناطق زراعية	184	58	1	0	28	114	2	0	0	1	393	5	79.31%
مناطق جرداء	14	115	40	0	1	19	0	0	0	0	191	2	60.20 %
صحراء	0	1	145	2	0	0	5	0	0	0	153	0	57.21%
الغابات	0	0	0	30	10	0	0	0	0	0	40	0	75 %
مناطق شجيرات كثيفة	11	5	0	0	66	30	0	0	0	0	113	1	90.91%
مناطق شجيرات قليلة الكثافة	20	11	0	0	40	81	2	0	0	1	165	10	45.52%
محاجر	0	0	15	1	0	0	77	3	0	0	99	3	32.93%
شواطئ رملية	0	0	0	0	0	0	0	18	1	0	19	0	89.53%
شواطئ صخرية	2	0	0	0	0	0	0	5	14	3	28	0	66.67%
البحر	0	0	0	0	0	1	0	0	0	122	126	3	93.33%
مناطق حضرية	1	6	0	0	0	1	0	0	0	1	85	76	95.31%
المجموع	232	200	201	33	145	246	86	26	15	128	1412	100	71.45%
تقييم المستخدم	46.82%	60.21 %	94.77 %	75%	58.41 %	49.1%	77.78%	94.74 %	50%	96.83%		89.41 %	72.10%

الجدول (1.2) يقارن بين مساحات كل غطاء أرضي خلال فترة الدراسة.

المصدر: من اعداد الباحث

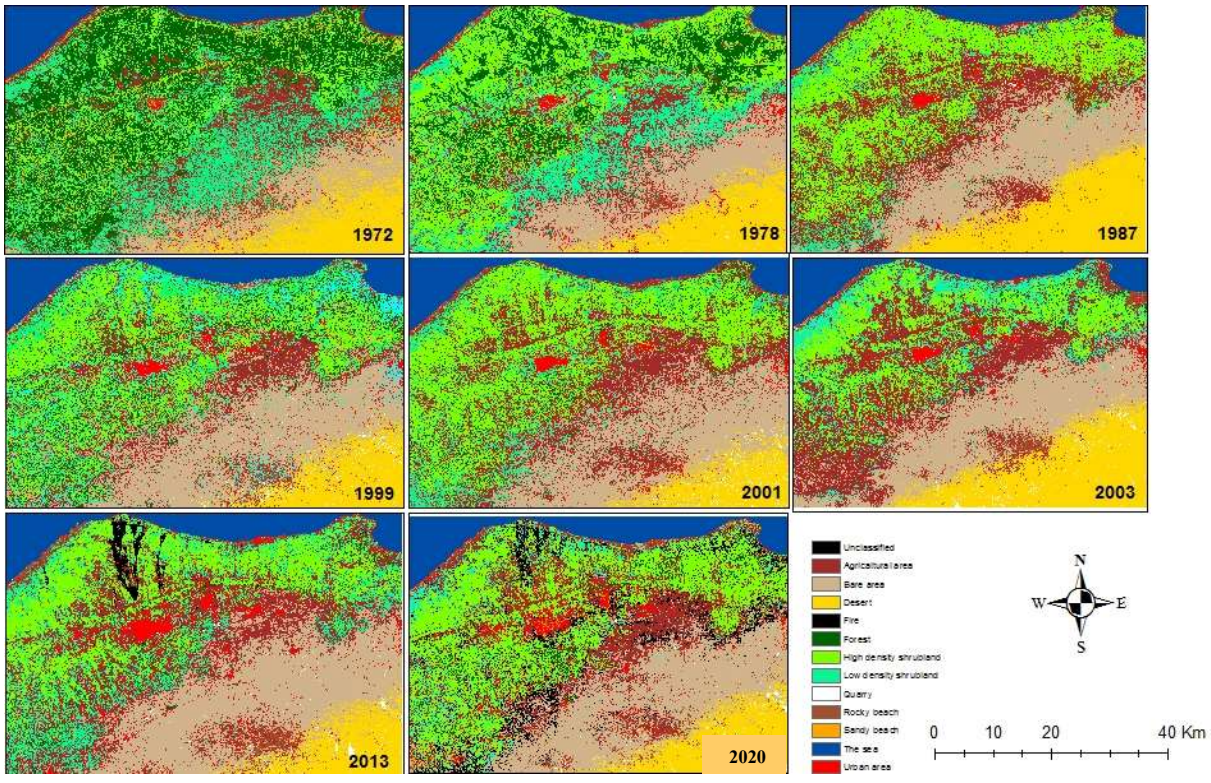
كما يوضح الجدول النسبة المئوية للدقة التي يجب أن تكون أكثر من 65٪ في كل فئة لجعل معالجة التصنيف مرجعًا ناجحًا, (Congalton ,2007) ، وقد كانت الدقة الإجمالية للتصنيف 71.45٪ لدقة المنتج و 72.10٪ لدقة المستخدم. وقد أشارت النتائج المسجلة في الجدول إلى درجات دقيقة في بعض الفئات مثل الصحراء والغابات والشاطئ الرملي ومنطقة المحجر. ومع ذلك، كانت الفئات الأخرى أقل دقة من 65٪ ، ويرجع ذلك إلى تداخل بعض الفئات على سبيل المثال ، تداخل مناطق الشجيرات منخفضة

مجلة جامعة درنة للعلوم الإنسانية والاجتماعية
DERNA UNIVERSITY JOURNAL OF HUMANITIES AND SOCIAL SCIENCES
Available online at https://dujhss.uod.edu.ly/
P-ISSN: 2959-6475 E-ISSN: 2959-6483 Impact Factor: 0.46
المجلد الثاني
العدد الرابع
سبتمبر
2024

الكثافة مع مناطق الشجيرات عالية الكثافة، وتداخل المناطق الجرداء والصحراء من جهة، والمناطق الزراعية الخالية من المحاصيل من جهة أخرى، من ناحية أخرى أوجه التشابه في طبيعتها الطيفية.

ثانياً تقييم تغير الغطاء الأرضي

صنف البحث إحدى عشرة صورة لمنطقة الدراسة وأنتج إحدى عشرة خريطة موضوعية توضح الغطاء الأرضي في الجبل الأخضر، مستخرجة من لاندسات(MSS 1972، 1978) والقمر (TM 1987 ، 2001، 2003) والقمر(+ETM لعام 1999) و القمر (OLI لعامي 2013 ، 2020)، الشكل(1.2). يعرض 12 نوعًا من الغطاء الأرضي، وهي: منطقة زراعية، منطقة جرداء، صحراء، غابات، شجيرات عالية الكثافة، شجيرات منخفضة الكثافة، محاجر، شاطئ صخري، شاطئ رملي، البحر والمنطقة الحضرية. تم استخدام هذه الخرائط لتقييم التغيرات في الغطاء الأرضي واستخدام الأراضي على مدار 50 عامًا.



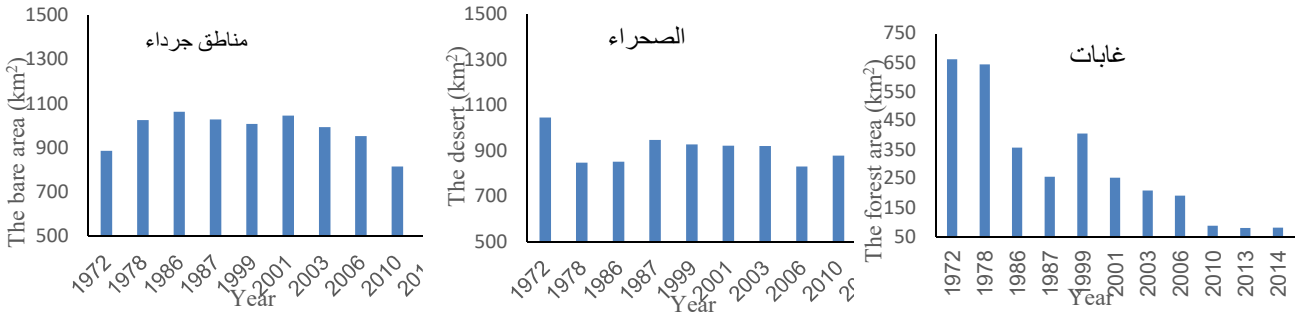
شكل (1.2): صور الاقمار الصناعية المصنفة لمنطقة الدراسة.

المجلد الثاني
العدد الرابع
سبتمبر
2024

مجلة جامعة درنة للعلوم الإنسانية والاجتماعية
DERNA UNIVERSITY JOURNAL OF HUMANITIES AND SOCIAL SCIENCES
Available online at https://dujhss.uod.edu.ly/
P-ISSN: 2959-6475 E-ISSN: 2959-6483 Impact Factor: 0.46

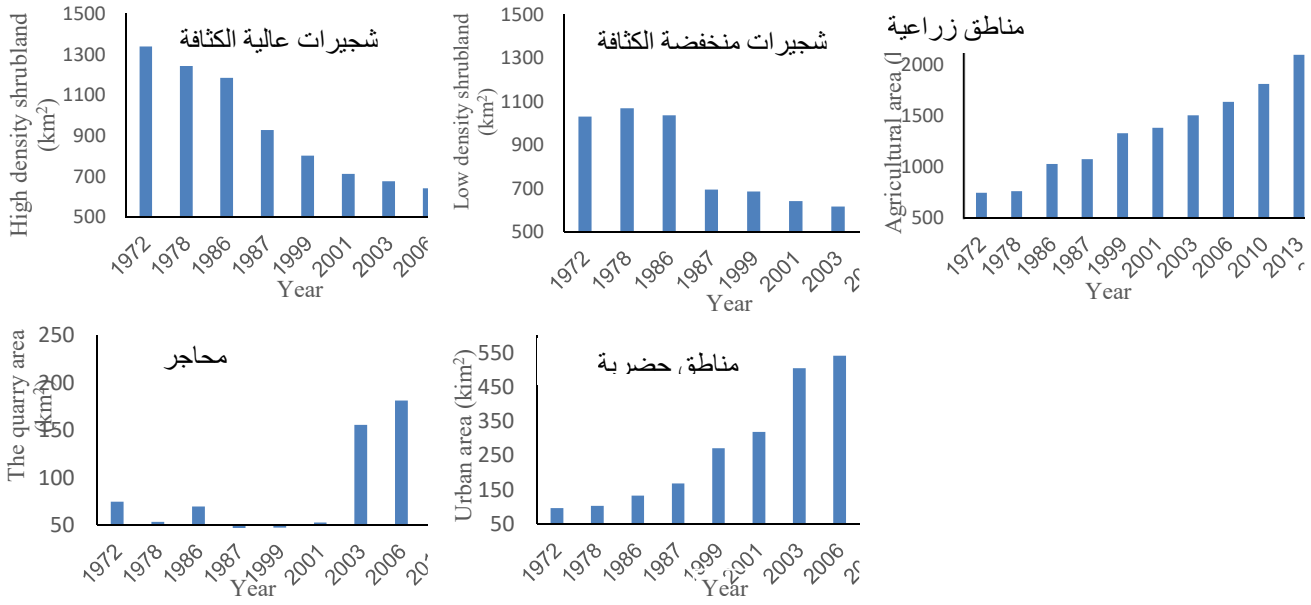
تم اشتقاق نطاقات المساحات من عدد البيكسلات لكل فئة في خريطة الغطاء الأرضي ، مع مراعاة الدقة المكانية للصور. وقد تم اكمال الغطاء المساحي لكل فئة غطاء أرضي ومقارنته بين التواريخ. من الجدول السابق يتبين لنا تغير مساحات الغطاء الأرضي على مدى سنوات الدراسة مقارنة بأول صورة لعام 1972، لمنطقة الدراسة. على سبيل المثال، تم حساب النطاق المساحي للمناطق الزراعية في عام 1987 من وحدات البيكسل لصورة القمر الصناعي TM والتي يغطي فيها البيكسل (30 م x 30م)، لذلك تحسب هذه الفئة كالتالي: عدد البيكسلات للفئة x 30 x 1000000/30 لإعطاء المساحة بالكيلومتر^2، حيث تم عرض وحدات البيكسل غير المصنفة للسنوات المحددة في الصف الأول. يقدم الجدول المدى المساحي (كم^2) لجميع الفئات ثم يستخدم هذا لاشتقاق حجم تغير الغطاء الأرضي خلال فترة الدراسة.

2.1 المدى المساحي لتغير الغطاء الأرضي



المجلد الثاني
العدد الرابع
سبتمبر
2024

مجلة جامعة درنة للعلوم الإنسانية والاجتماعية
DERNA UNIVERSITY JOURNAL OF HUMANITIES AND SOCIAL SCIENCES
Available online at https://dujhss.uod.edu.ly/
P-ISSN: 2959-6475 E-ISSN: 2959-6483 Impact Factor: 0.46



أوضح البحث الاتجاهات طويلة المدى للغطاء الأرضي حيث لوحظ تغير الغطاء الأرضي في منطقة الدراسة كما هو مبين في الجدول السابق، حيث انخفض الامتداد المساحي (كم^2) بالنسبة للنباتات الطبيعية مثل الغابات والشجيرات، و في المقابل ازداد الغطاء الأرضي الذي تم استغلاله من قبل البشر، مثل الزراعة والمناطق الحضرية والمحاجر على مدى 50 عامًا، شكل (1.2)

شكل (1.2) الاتجاهات طويلة المدى للغطاء الأرضي لمنطقة الدراسة خلال 50 عاماً.(المصدر: عمل الباحثة).

أظهر اتجاه التغير للغابات بعض التدهور في مساحة الغابات من 1987 إلى 2020 في منطقة الجبل الاخضر، ومع ذلك، تجدر الإشارة إلى أن مساحة الغابات في عام 1999 كانت أعلى مما كانت عليه في عام 1987، وقد يكون هذا بسبب بعض الأخطاء في صورة ETM لعام 1999 والتي كانت بها فجوات على شكل خطين عريضين على جانبي كل مشهد، مما أدى إلى فقدان بعض البيانات التي قد يكون لها تأثير على عملية التصنيف. كما ان تذبذب الامتداد المساحي للمنطقة الجرداء والصحراء في فترات مختلفة كان واضحاً والذي كان بسبب تداخل الفئات أثناء عملية التصنيف وتشابهها طيفياً. كما يكشف الرسوم البيانية لمناطق الشجيرات ذات الكثافة العالية والمنخفضة عن اتجاه تنازلي كبير من عام 1987 إلى 2020، وانخفاض المدى المساحي لأراضي الشجيرات ذات الكثافة العالية والمنخفضة من 1185 و 1037.4 كم^2 إلى 543.5 و 631 كم^2 على التوالي في عام 2020.

مجلة جامعة درنة للعلوم الإنسانية والاجتماعية
DERNA UNIVERSITY JOURNAL OF HUMANITIES AND SOCIAL SCIENCES
Available online at https://dujhss.uod.edu.ly/
P-ISSN: 2959-6475 E-ISSN: 2959-6483 Impact Factor: 0.46
المجلد الثاني
العدد الرابع
سبتمبر
2024

في المقابل، يعتبر تقييم الغطاء الأرضي المرتبط بالنشاط البشري أو تغير استخدام الأراضي مكونًا مهمًا لتقييم تغير الغطاء النباتي، حيث يمكن أن يساهم في النقاش الحالي حول تأثيرات النشاط البشري على تغير الغطاء الأرضي في منطقة الجبل الأخضر. حيث توضح الرسوم البيانية لاستخدام الأراضي الاتجاهات المتغيرة في منطقة الدراسة والزيادات في الامتداد المساحي للزراعة من 746.3 كم^2 في عام 1972 إلى 2088.6 كم^2 في عام 2020، كما زاد النطاق المساحي للنشاط الحضري خلال فترة الدراسة زيادة كبيرة من 2003 إلى 2020.

2.2 حجم تغير الغطاء الأرضي

لتحديد حجم ومعدلات تغير الغطاء الأرضي في منطقة الدراسة، قام البحث بحساب معدلات ونسب التغييرات من فئات الغطاء الأرضي على مدى 50 عامًا، و قسم البحث فترة الدراسة إلى ثلاث فترات على أساس فروق 12 سنة. الفترة الأولى تبدأ من 1972 إلى 1987 (15 سنة)، الفترة الثانية من 1987 إلى 1999 (12 سنة) والفترة الثالثة من 2001 إلى 2020 (20 سنة). يعرض الجدول (2.1) أنماط الانتقال من غطاء أرضي إلى آخر الذي حدث في منطقة الدراسة من 1972 إلى 2020.

جدول (2.1): نسبة (%) ومعدلات التغير(كم^2) في الغطاء الأرضي لمنطقة الدراسة خلال فترة الدراسة.

نوع الغطاء الأرضي	المساحة (كم^2)					معدلات التغير(كم^2)				نسبة التغير (%)			
	1972	1987	1999	2001	2020	1972-1987	1987-1999	2001-2020	1972-2020	1972-1987	1987-1999	2001-2020	1972-2020
مناطق زراعية	746.3	1057.2	1230.5	1382	2089	310	173.3	706.8	1342.31	17.2	7.6	20.4	47.3
مناطق جردا	886.7	937.6	1008.5	1045	904.2	50.9	70.86	-141	-17.5	2.8	3.6	7.2	-1
الصحراء	1045.9	946.7	927.0	921.1	815.5	-99.1	-19.7	-105.6	-230.4	-5	-1	-6	-12.4
الغابات	661.3	256.8	225.3	252.8	80.9	-404.5	-31.49	-171.9	-580.4	-44.1	-6.5	-51.5	-78.2
منطقة شجيرات كثيفة	1338.8	928.6	801.7	712.3	543.5	-410.1	-126.96	-168.8	-795.3	-8.1	-7.3	-13.4	- 42.3
شجيرات منخفضة الكثافة	1030.8	696.0	686.0	642.8	631	334.8	-10	-11.8	-399.8	-19.4	-0.72	-0.92	-24
محاجر	10.2	37.9	47.6	52.9	193	27	9.7	140.1	182.8	57.5	11	57	89.9
مناطق حضرية	96.6	168.7	271.4	319	585.7	72.2	102.7	-266.7	489.1	27.2	23.3	29.5	71.7

مجلة جامعة درنة للعلوم الإنسانية والاجتماعية
DERNA UNIVERSITY JOURNAL OF HUMANITIES AND SOCIAL SCIENCES
Available online at https://dujhss.uod.edu.ly/
P-ISSN: 2959-6475 E-ISSN: 2959-6483 Impact Factor: 0.46
المجلد الثاني
العدد الرابع
سبتمبر
2024

يوضح الجدول معدلات التغيير في فئات الغطاء الأرضي في منطقة الدراسة في أوقات مختلفة، حيث تشير معدلات التغيير المذكورة أعلاه إلى التغييرات التي حدثت كل نوع من الغطاء الأرضي واحياناً ارتباطه بالفئات الاخرى.

كما يتضح من الجدول السابق أن المعدلات السلبية وحجم التغيير في الغابات والأراضي الشجرية عالية الكثافة والشجيرات منخفضة الكثافة قد انخفضت بين عامي 1972 و 2020 بمقدار −580.4 و −795.3 و−399.8 كم^2 على التوالي، بينما انعكست المعدلات الإيجابية في زيادة استخدام الأراضي في المنطقة، حيث زادت المساحة الزراعية والمحاجر والمساحة الحضرية بشكل ملحوظ بمقدار 1342.3 و 182.8 و 489.1 كم^2 على التوالي.

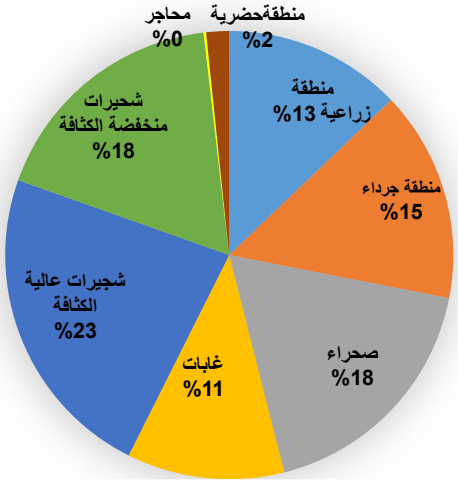
وقد كان تأثير استخدام الأراضي واضحًا في التوزيع المكاني لتغير الغطاء الأرضي، فعلى سبيل المثال انخفضت مناطق الغابات بشكل مطرد من عام 1972 إلى 2020 بمعدل −78.2 ٪. في المقابل ، شهدت المناطق الحضرية زيادات ملحوظة بمعدل 71.7٪ من 1972 إلى 2013 مع معدلات سنوية تجاوزت 25٪ على الأقل لعام أو عامين. وتشير النتائج في الجدول إلى أن المساحة المكشوفة والصحراء سجلت مزيجًا من الزيادات والنقصان في نسب الغطاء الأرضي، حيث كانت معدلات التغيير تتراوح من −7.2٪ إلى −6٪ ، وذلك بسبب التداخل في الفئات في عملية التصنيف ، لذلك فان تغير النطاق المساحي لكليهما بسبب العملية السابقة.

اختار البحث فترات مختلفة للأعوام 1972 و 1999 و 2013 لإظهار التغيرات في النسبة المئوية للغطاء الأرضي باستخدام المخططات الدائرية في هذه السنوات المختارة (الأشكال 2.2 و 2.3 و 2.4).

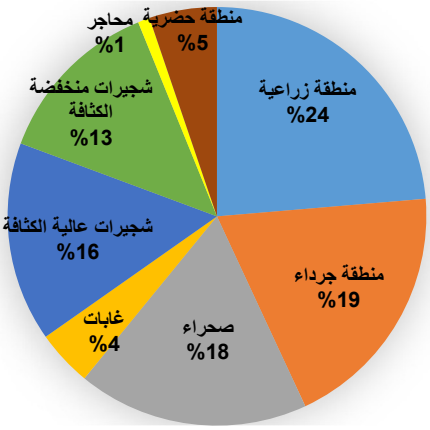
حيث تظهر الرسوم البيانية التغيرات في الغطاء الأرضي في منطقة الدراسة؛ على سبيل المثال، كانت نسبة الأراضي الزراعية 13٪ في عام 1972 ، وارتفعت بشكل ملحوظ إلى 24٪ خلال السنوات الـ 27 التالية واستمرت في الزيادة بشكل كبير إلى 35٪ في عام 2013.

المجلد الثاني
العدد الرابع
سبتمبر
2024

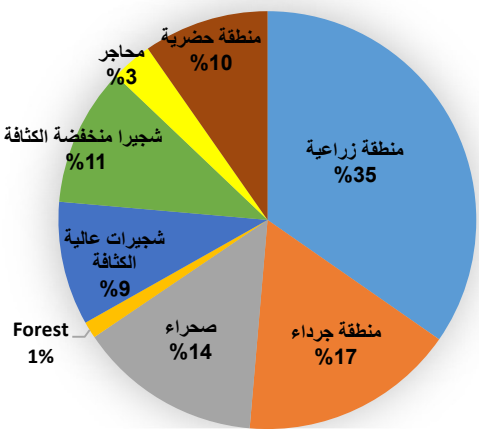
مجلة جامعة درنة للعلوم الإنسانية والاجتماعية
DERNA UNIVERSITY JOURNAL OF HUMANITIES AND SOCIAL SCIENCES
Available online at https://dujhss.uod.edu.ly/
P-ISSN: 2959-6475 E-ISSN: 2959-6483 Impact Factor: 0.46



شكل 2.2: نسبة الغطاء الأرضي عام 1972



شكل 3.2: نسبة الغطاء الأرضي عام 1999



شكل 4.2: نسبة الغطاء الأرضي عام 2013

مجلة جامعة درنة للعلوم الإنسانية والاجتماعية
DERNA UNIVERSITY JOURNAL OF HUMANITIES AND SOCIAL SCIENCES
Available online at https://dujhss.uod.edu.ly/
P-ISSN: 2959-6475 E-ISSN: 2959-6483 Impact Factor: 0.46
المجلد الثاني
العدد الرابع
سبتمبر
2024

3. الاستنتاجات

تناول هذا البحث تصنيف وتحليل التغير في الغطاء الأرضي للفترة من 1972 إلى 2020 في منطقة الجبل الأخضر، باستخدام بيانات القمر الصناعي لاندسات. حيث وضح هذا البحث قدرة عملية التصنيف الموجة للصور الفضائية على التقاط البيانات المكانية والزمانية وتوفير خرائط موضوعية لمنطقة الجبل الأخضر، في محاولة لتقييم فئات الغطاء الأرضي التي تغيرت بمرور الوقت بأكبر قدر ممكن من الدقة.

وقد أكدت النتائج فرضية تغيير الغطاء الأرضي، وقد انتشرت هذه التغييرات عبر الجبل الأخضر ولم تقتصر على مكان واحد معين، وبناءً على النتائج التي تم الحصول عليها، يمكن استخلاص الاستنتاجات التالية:

(1) أثبتت الخرائط الموضوعية المستخرجة من صور لاندسات المصنفة لمنطقة الدراسة فعاليتها في قياس المدى المساحي لكل غطاء أرضي، بصرف النظر عن بعض المشاكل في حساب بعض الفئات بدقة بسبب تداخل الفئات، كما امكن تمييز الفئات في عملية التصنيف بوضوح لكل عام.

(2) يظهر الاتجاه العام للتغير للغطاء الأرضي المغطى بالنباتات الطبيعية انخفاضًا واضحاً، حيث يمكن رؤية التغييرات بوضوح من خلال الاتجاه التنازلي في غطاء الغابات والشجيرات على مدى 50 عامًا.

(3) انخفض حجم ونسب الغطاء الحرجي والشجيرات في منطقة الدراسة وكانت أقل من الصفر من حيث النسبة المئوية (٪) والمدى المكاني (كم^2). وقد أدت الطبيعة المهيمنة للتغيير الذي حدث بسبب تحويل الغطاء الأرضي إلى أراضي مستعملة بواسطة الانشطة البشرية الى زيادة هذا الأخير.

(4) تم تقييم التغير في استخدام الأراضي من خلال تقييم المكاسب والخسائر في منطقة الدراسة وصافي التغييرات في كل فئة من فئات استخدام الأراضي. وتشير النتيجة إلى تغير ديناميكي في استخدام الأراضي، وهو ما كان متوقعًا نظرًا لأن معظم التغييرات كانت بسبب الأنشطة البشرية. حيث وضحت الرسوم البيانية التغيرات في الغطاء الأرضي في منطقة الدراسة؛ على سبيل المثال، كانت نسبة الأراضي الزراعية 13٪

مجلة جامعة درنة للعلوم الإنسانية والاجتماعية
DERNA UNIVERSITY JOURNAL OF HUMANITIES AND SOCIAL SCIENCES
Available online at https://dujhss.uod.edu.ly/
P-ISSN: 2959-6475 E-ISSN: 2959-6483 Impact Factor: 0.46
المجلد الثاني
العدد الرابع
سبتمبر
2024

في عام 1972 ، وارتفعت بشكل ملحوظ إلى 24٪ خلال السنوات الـ 27 التالية واستمرت في الزيادة بشكل كبير إلى 35٪ في عام 2013.

أخيراً وبشكل عام، على الرغم من أن استخدام بيانات Landsat لتحديد اكتشاف التغيير كان طريقة قيّمة من خلال تصنيف الصور Supervised Image Classification ،إلا أنها لا تزال بحاجة إلى بعض التنقيح ضمن الفئات الفردية في عملية التصنيف مثل إعادة تصنيف بعض الفئات التي تم تداخلها مع الفئات الأخرى في منطقة الدراسة.

مجلة جامعة درنة للعلوم الإنسانية والاجتماعية
DERNA UNIVERSITY JOURNAL OF HUMANITIES AND SOCIAL SCIENCES
Available online at https://dujhss.uod.edu.ly/
P-ISSN: 2959-6475 E-ISSN: 2959-6483 Impact Factor: 0.46

المصادر والمراجع

Aggarwal, S. (2004). Principles of remote sensing. Satellite remote sensing and GIS applications in agricultural meteorology. "*In Proceedings of the Training Workshop in Dehradun, India. AGM-8, WMO/TD*, no.1182, 39-65

Aplin, P. (2004). Remote sensing: land cover. Progress in Physical Geography, 28 (2), 283-293.

Ageena, I. (2010). Trends and patterns in the climate of Libya (1945-2010) (Doctoral dissertation, University of Liverpool).

Ageena, I., Macdonald, N., & Morse, A. (2014). Variability of minimum temperature across Libya (1945–2009). *International Journal of Climatology,33* (3), 641-653.

Chuvieco, Emilio, and Alfredo Huete. (2009). Fundamentals of satellite remote sensing. CRC Press Inc., London

Congalton, R. (2007).Thematic and positional accuracy assessment of digital remotely sensed data. *In Proceedings of the seventh annual forest inventory and analysis symposium*, Vol. 1,. 1-51.

F.A.O. (2005). Libyan Arab Jamahiriya. *Aquastat*. vol, 29, 1-10.

Foody, G. M. (2002). Status of land cover classification accurac assessment. *Remote Sensing of Environment*, 80(1), 185-201.

Hegazy, A. K., Boulos, L., Kabiel, H. F., & Sharashy, O. S. (2011). Vegetation and species altitudinal distribution in Al-Jabal Al-Akhdar landscape, Libya. *Pakistan Journal of Botany, 43*, 1885-1898.

Lillesand, T., Kiefer, R. W., & Chipman, J. (2014). Remote sensing and image interpretation. *John Wiley & Sons.* New York

Liu, X. (2005). Supervised Classification and Unsupervised Classification.