

إستخدام بيانات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية لدراسة التغير

في الغطاء الأرضي في منطقة الجبل الأخضر - ليبيا 1994 – 2023

رضاء الصادق الشريف، إبراهيم أحمد شكاب، محمود الهلول الشنطة

قسم المراعي والغابات - كلية الزراعة - جامعة طرابلس - ليبيا.

المستخلص

أجريت الدراسة بغرض رصد التغير الحاصل في الغطاء الأرضي بمنطقة الجبل الأخضر خلال الفترة ما بين 1994 – 2023. بعد إجراء عمليات التجميع والاستقطاع متبوعاً بالتصنيف الموجه للبيانات التي غطت مساحة قدرها 1204365 هكتاراً أمكن تصنيف منطقة الدراسة إلى أربع فئات؛ وهي: المناطق الحضرية والأراضي الجرداء وغطاء نباتي كثيف (غابات) وغطاء نباتي منخفض الكثافة. أظهرت النتائج أن مساحة الغطاء النباتي الكثيف كانت 288971 هكتاراً ثم تقلصت بمقدار 131017 هكتاراً من مساحتها الأصلية، وقد بلغ معدل التغير في هذه الفئة خلال فترة الدراسة 45.3% وبمعدل تغير سنوي نسبته 5.7%. كما أوضحت النتائج أن هذا الإنخفاض قد صاحبه زيادة كبيرة في المساحات التي تغطيها المناطق الحضرية والأراضي ذات الغطاء النباتي منخفض الكثافة والأراضي الجرداء. وقد بلغت المساحات المضافة لهذه التصنيفات 6691، 82481، 48154 هكتار على التوالي. وتشكل هذه الزيادة بالنسبة للمساحة الأصلية حوالي 76.4، 17.7، 9.5% على التوالي. هذا وقد بلغ معدل الزيادة السنوية لذات التصنيفات 230.7، 2844.2، 1442.9 هكتار/سنة، على التوالي. هذا الإنحسار الشديد في مساحة الغابات الطبيعية بمنطقة الدراسة قد يؤدي إلى اختفاء أنواع نباتية وحيوانية خاصة المتوطنة منها والإضرار بتوازن النظام البيئي واستدامته، مما يستوجب ضرورة وقف هذه التعديلات من خلال تفعيل القوانين المتعلقة بحماية الغابات وتحقيق التنمية المستدامة لتلبية احتياجات السكان والعمل على إطلاق عمليات إعادة التأهيل البيئي للمساحات المتضررة.

الكلمات الدالة: الجبل الأخضر، الغابات، الغطاء الأرضي، المرئيات الفضائية.

المقدمة

التأهيل البيئي لحماية هذه الموارد وضمان استدامتها. وتعد مراقبة التغيرات التي تحصل على هذه الموارد الخطوة الأولى التي يمكن اتخاذها لعلاج الآثار البيئية الناجمة عن تلك التغيرات. هذا وتعتبر تقنية الاستشعار عن بعد (Remote Sensing) ونظم المعلومات الجغرافية (Geographic Information Systems) من الوسائل الحديثة التي يمكن من خلالها مراقبة التغيرات في أنماط الغطاء الأرضي وتحديد أماكنه واتجاهه ومعدله وطبيعته. وتتميز هذه التقنية

تعاني الموارد الطبيعية من تعديلات جسام تتمثل في الاستغلال غير الأمثل لهذه الموارد علاوة على تغير استخدام بيئات هذه الموارد مما يهدد استدامتها. وفي حالة الغطاء النباتي في أراضي المراعي والغابات الطبيعية قد تؤدي هذه التعديلات إلى تدهور تلك البيئات إلى حد قد يصل إلى انخفاض التنوع الحيوي أو في بعض الحالات انقراض أنواع بعينها مما يشكل خطراً على هذه النظم البيئية. لذلك من المهم اتخاذ الإجراءات المناسبة للحد من هذا التدهور وإجراء عمليات إعادة

للاتصال: رضاء الصادق الشريف، قسم المراعي والغابات - كلية الزراعة - جامعة طرابلس - ليبيا

البريد الإلكتروني: ri.sherif@uot.edu.ly

هاتف: +218 910857143

أجيزت بتاريخ: 2024/5/30

استلمت بتاريخ: 2024/3/6

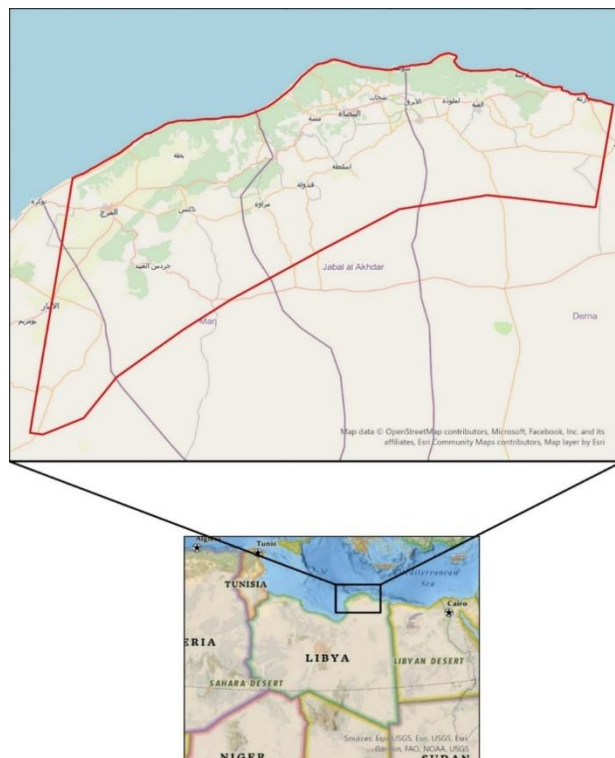
المواد وطرائق البحث

تقع منطقة الدراسة في منطقة الجبل الأخضر الذي يقع في الجزء الشمالي الشرقي من ليبيا. وتمتد ما بين خطي طول $20.4833407^{\circ}E$ $22.7404890^{\circ}N$ - شرقا ودائرتي عرض $31.7793696^{\circ}N$ $32.9401681^{\circ}N$ - شمالا. وتغطي المنطقة المدروسة مساحة قدرها 1204365 هكتار. شكل (1) يوضح منطقة الدراسة.

خطوات الدراسة:

استخدمت في هذه الدراسة أربعة مرئيات فضائية مصححة تم الحصول عليها من موقع إيرث اكسبلورر من الوكالة الأمريكية للمسح الجيولوجي Earth (Explorer, USGS). المرئيات الفضائيتان الأوليتان التقطت بواسطة التابع الاصطناعي Landsat 5 في إبريل 1994، أما المرئيات الفضائيتان الأخيرتان فقد تم التقاطهما بواسطة التابع الاصطناعي Landsat 9 في إبريل 2023 وكل هذه المرئيات بدقة مكانية 30 متر. مواصفات المرئيات الفضائية المستخدمة في هذه الدراسة موضحة في الجدولين (1، 2)، وللحصول على خرائط تصنيفية لمنطقة الدراسة تم إخضاع تلك المرئيات لسلسلة من العمليات بدأ من المعالجة الأولية pre-processing مروراً بعمل الفسيفساء ثم استقطاع منطقة الدراسة - ثم عملية التصنيف classification والتي تشمل التحليل والتفسير البصري visual interpretation متبوعاً بالتصنيف الموجه supervised classification. علماً بأن هذه المنهجية استخدمت في تصنيف الغطاء الأرضي للمنطقة الشمالية الشرقية من خلال مشروع التخریط الزراعي سنة 2006 (مركز البحوث الزراعية 2006). ومن الجدير بالذكر أنه قد تم استخدام برنامج (ArcGIS Pro) لتصنيف المرئيات الفضائية الملتقطة. التصنيف الموجه الذي تم استخدامه هو (Random Tree Supervised Classification) حيث تم تطبيقه من خلال أخذ ما يزيد عن ثلاثين عينة لكل صنف من أصناف الغطاء الأرضي لمنطقة الدراسة وذلك للوصول إلى تصنيف أكثر دقة.

بنخفاض تكلفتها وبملائمتها لدراسة ومراقبة مساحات شاسعة ومتابعة التغيرات المكانية والزمنية للغطاء الأرضي مما يسهل اتخاذ القرارات المناسبة لعلاج تلك المشاكل والنصح والإرشاد لمتخذي القرارات (Moran *et al.*, 2004 ; Zurgani *et al.*, 2022) الجبل الأخضر من أهم النظم البيئية بليبيا إذ أنها تعد المنطقة الأغنى من حيث التنوع الحيوي، حيث ينمو بها نحو 50% من الأنواع النباتية المتوطنة (بن محمود، 2013). ووفقاً لنوح (2014a) تزامن مع اكتشاف النفط في البلاد نمواً كبيراً في زيادة عدد السكان صاحبه توسعاً كبيراً في مساحات المدن القائمة. فعلى سبيل المثال، مقارنة بعام 1964 توسعت مدينة البيضاء عام 2000 حوالي 500 مرة فيما تضاعفت مساحة مدينة المرج 47 مرة. كما أشار ذات المصدر إلى أن هذا التوسع العمراني قد تجاوز المخططات العمرانية المعتمدة وقد رافقه شق طرق لمسافات طويلة تبلغ حوالي 2000 كم في ذات الفترة الزمنية. ومن المؤسف أن يكون هذا التمدد قد جاء على حساب الغابات الطبيعية بالإقليم. تشير العديد من الدراسات إلى أن أجزاء مختلفة من غابات الجبل الأخضر تعاني انحساراً كبيراً في مساحتها (نوح، 2014a، آغا والسبيع، 2003، عبد القادر وآخرون 2022، لشهب وآخرون 2020، Alawamy *et al.*, 2023). ويعتقد أن تدهور غابات الجبل الأخضر وانحسار مساحتها والتغير في التركيبة النباتية لا يرتبط بتغير المناخ وإنما يرتبط بنشاطات الإنسان (نوح، 2014a) مثل تحويل الغابات إلى أراضي زراعية وإنتاج الفحم النباتي بالإضافة إلى نشوب الحرائق والرعي الجائر والتوسع العمراني وشق الطرق (آغا والسبيع، 2003، نوح، 2014b). أجريت هذه الدراسة لغرض رصد التغير الغطاء الأرضي في غابات الجبل الأخضر خلال الفترة ما بين 1994 – 2023 باستخدام المرئيات الفضائية المتاحة من خلال موقع قوغل إيرث (Google Earth)، بعد إجراء عمليات التجميع والاستقطاع متبوعاً بالتصنيف الموجه للبيانات التي غطت مساحة قدرها 1204365 هكتاراً.



شكل 1. موقع منطقة الدراسة "الجبل الأخضر"

جدول 1. خصائص المرئيات الفضائية الملتقطة بواسطة Landsat 5 في أبريل 1994.

Bands	Wavelength (micrometers)	Resolution (meters)
Band 1 – Blue	0.45 – 0.52	30
Band 2 – Green	0.52 – 0.60	30
Band 3 – Red		30
Band 4 – Near Infrared (NIR)	0.63 – 0.69	30
Band 5 – Shortwave Infrared (SWIR) 1	0.76 – 0.90	30
Band 7 – Shortwave Infrared (SWIR) 2	2.08 – 2.35	30

جدول 2. خصائص المرئيات الفضائية الملتقطة بواسطة Landsat 8-9 في أبريل 2023.

Bands	Wavelength (micrometers)	Resolution (meters)
Band 1 – coastal aerosol	0.43 – 0.45	
Band 2 – Blue	0.45 – 0.51	30
Band 3 – Green	0.53 – 0.59	30
Band 4 – Red	0.64 – 0.67	30
Band 5 – Near Infrared (NIR)	0.85 – 0.88	30
Band 6 – Shortwave Infrared (SWIR) 1	1.57 – 1.65	30
Band 7 – Shortwave Infrared (SWIR) 2	2.11 – 2.29	30

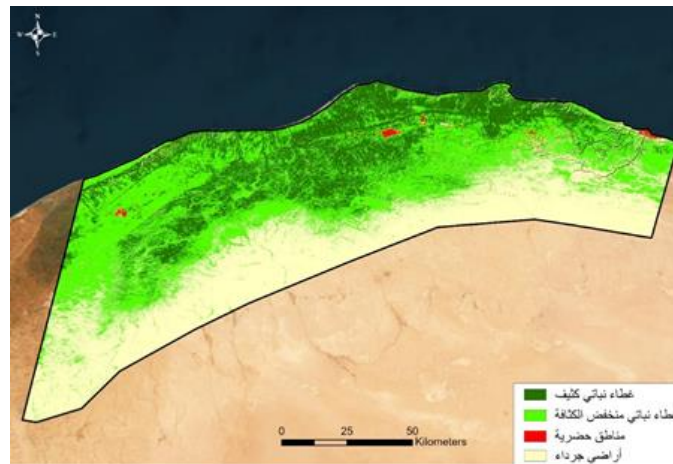
النتائج والمناقشة

زراعية ومراعي) Low Density Vegetation وأراضي جرداء Bare Lands. جدول (3) يوضح الوصف الذي اعتمد في هذه الدراسة، هذه التصنيفات موضحة في الشكلين (2، 3)، فيما يوضح الجدولان (4 و5) مساحة كل منها ونسبتها المئوية. أما الجدول (6) فيوضح التغير بين الفترتين.

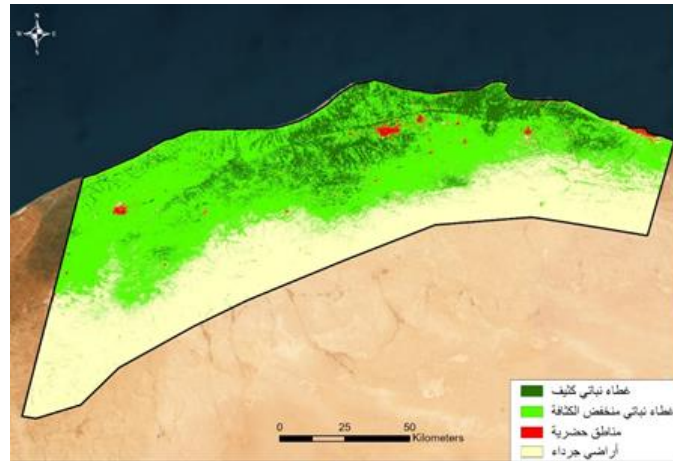
بعد إخضاع المرئيات الفضائية لعامي 1994 و 2023 للمعالجات الأولية متبوعا بالتصنيف الموجه أمكن تصنيف منطقة الدراسة إلى أربعة فئات من الأغطية الأرضية وتشمل المناطق الحضرية Urban Areas وغطاء نباتي كثيف (غابات) High Density Vegetation وغطاء نباتي منخفض الكثافة (أراضي

جدول 3. تعريف فئات استخدام الأراضي والغطاء الأرضي في التصنيف المعتمد في هذه الدراسة.

الوصف	الفئة
وتشمل البنية التحتية (الطرق والمباني وما في حكمها).	المناطق الحضرية Urban Areas
المناطق المغطاة بنباتات خشبية طبيعية كثيفة.	غطاء نباتي كثيف High Density Vegetation
الأراضي الزراعية البعلية والمروية والمراعي المفتوحة.	غطاء نباتي منخفض الكثافة Low Density Vegetation
وتمثل الترب العارية والمناطق الصخرية الخالية من الغطاء النباتي أو الأبنية.	الأراضي الجرداء Bare Lands



شكل 2. تصنيف الغطاء الأرضي لمنطقة الدراسة "الجبل الأخضر" سنة 1994



شكل 3. تصنيف الغطاء الأرضي لمنطقة الدراسة "الجبل الأخضر" سنة 2023

جدول 4. تصنيف الغطاء الأرضي لمنطقة الدراسة سنة 1994.

النسبة % من المساحة الكلية	المساحة (هكتار)	الفئة
0.7	8761	مناطق حضرية
36.7	441670	أراضي جرداء
24.0	288971	غطاء نباتي كثيف
38.6	464963	غطاء نباتي منخفض الكثافة
100	1204365	الإجمالي

جدول 5. تصنيف الغطاء الأرضي لمنطقة الدراسة سنة 2023.

النسبة % من المساحة الكلية	المساحة (هكتار)	الفئة
1.3	15452	مناطق حضرية
40.1	483515	أراضي جرداء
13.1	157954	غطاء نباتي كثيف
45.5	547444	غطاء نباتي منخفض الكثافة
100	1204365	الإجمالي

فيما يتعلق بسنة 1994 فإن المناطق الحضرية تغطي مساحة قدرها 8761 هكتار فيما تغطي الأراضي الجرداء حوالي 441670 هكتار، بينما يغطي كل من الغطاء النباتي الكثيف (غابات) والغطاء النباتي منخفض الكثافة (أراضي زراعية) 288971، 464963 هكتار، على التوالي. هذا وتشكل هذه الفئات حوالي 0.7، 36.7، 24، 38.6% على التوالي. أما في سنة 2023 فإن المناطق الحضرية أصبحت تغطي مساحة قدرها 15452 هكتار، بينما تغطي الأراضي الجرداء حوالي 483515 هكتار، فيما شكل الغطاء النباتي الكثيف مساحة قدرها 157954 هكتار بينما الغطاء النباتي منخفض الكثافة غطى ما مقداره 547444 هكتار. هذا وتشكل هذه الفئات حوالي 1.3، 40.1، 13.1، 45.5% على التوالي.

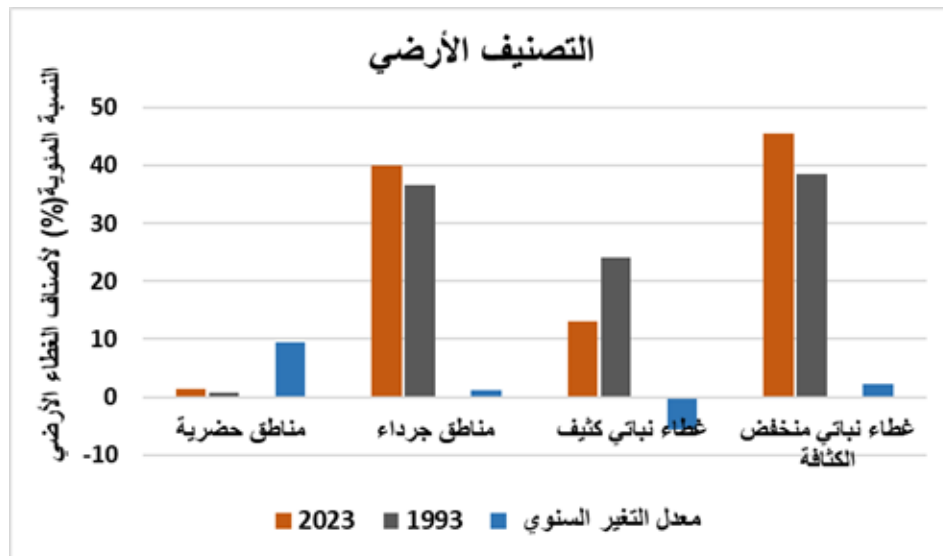
جدول 6. التغير في الغطاء الأرضي خلال الفترة ما بين 1994 - 2023

الفئة	1994 المساحة (هكتار)	2023 المساحة (هكتار)	التغير في الفترة 2023-1994		معدل التغير السنوي هكتار/سنة %
			المساحة (هكتار)	% من المساحة الأصلية	
مناطق حضرية	8761	15452	6691	76.4	230.7
أراضي جرداء	441670	483515	41845	9.5	1442.9
غطاء نباتي كثيف	288971	157954	-131017	-45.3	-4517.8
غطاء نباتي منخفض الكثافة	464963	547444	82481	17.7	2844.2
إجمالي المساحة	1204365	1204365			

الدراسة تؤكد ما خلصت إليه العديد من الدراسات الأخرى التي أجريت على أجزاء مختلفة من غابات الجبل الأخضر أو في أجزاء أخرى من الغرب الليبي. فعلى سبيل المثال، وجد لشهب وآخرون (2021) أن مساحة غابة البياضة بالجبل الأخضر قد فقدت حوالي 2620.04 هكتار (39%) من مساحتها الأصلية وذلك في غضون ثلاثون سنة في الفترة ما بين 1989 – 2019. هذا الإنخفاض قد واكبه زيادة في التوسع الحضري بحوالي 297.3% وزيادة في الرقعة الزراعية بمقدار 737.9 هكتار بمعدل تغير مقداره 17.32%، كما أظهرت النتائج أن الأراضي الجرداء قد تضاعفت بمقدار 57.3%. كما وجد (Alawamy et al., 2023) أن المساحة الأصلية للغابات الطبيعية بالجبل الأخضر الممتدة ما بين مدينة البيضاء ومسا والحمامة والحانية في الفترة ما بين 1985 إلى 2017 قد تقلصت بمقدار 39% من مساحتها الأصلية وقد تزامن مع هذا الإنحسار اتساعا في الرقعة الزراعية بشقيها البعلي والمروي بمقدار 63%، فيما توسعت الرقعة الحضرية بحوالي 123.3% والأراضي ذات الغطاء النباتي منخفض الكثافة والجرداء بمقدار 49.4%.

فيما يتعلق بالتغير في الغطاء الأرضي لمنطقة الدراسة في الفترة ما بين 1994- 2023 فإنه يمكن ملاحظة أن المناطق الحضرية قد توسعت سنة 2023 بمقدار 6691 هكتار بزيادة قدرها 76.4% من المساحة الأصلية لعام 1994. كما زادت المساحة التي تغطيها الأراضي الجرداء بمقدار 41845 هكتار أي بزيادة تبلغ حوالي 9.5% فيما أُنسعت رقعة الأراضي الزراعية وأراضي المراعي بمقدار 82481 أي بزيادة تقدر بحوالي 17.7% من المساحة الأصلية لسنة 1994. ومن الجدير بالذكر أن مساحات الغابات قد انخفضت بحوالي 131017 هكتار مشكلة بذلك انخفاضا مقداره 45.3% من مساحتها سنة 1994.

بالنسبة لمعدل التغير السنوي في الغطاء الأرضي للفئات المصنفة، فقد أظهرت الدراسة أن مقدار الزيادة السنوية لكل من الأراضي الحضرية والأراضي الجرداء والغطاء النباتي منخفض الكثافة (الأراضي الزراعية والمراعي) 230.7، 1442.9، 2844.2 هكتار/سنة، على التوالي. وتشكل هذه الزيادة السنوية حوالي 9.5، 1.2، 2.2%، على التوالي. أما فيما يتعلق بالغابات فقد بلغ الإنخفاض السنوي لمساحتها حوالي 4517.8 هكتار أي بمعدل انخفاضها سنويا يبلغ 5.7%. إن نتائج هذه



شكل 4. التغير في الغطاء الأرضي لمنطقة الدراسة

المصدر: (بيانات الجدول رقم 4 و 5 و 6).

كما لاحظ عبد القادر وآخرون (2020) أن 29.13% من الغطاء النباتي في الجبل الأخضر (حجم وكثافة وانتشار الغطاء النباتي) قد شهد تغيراً سلبياً في الفترة ما بين 2002 – 2016. فيما شهدت المحميات تغيراً إيجابياً طفيفاً مقداره 1.33%. كما درس العالم وآخرون (2017) التغير في الغطاء الأرضي لمنطقة الخمس خلال 28 سنة وذلك في الفترة من 1987 – 2015 ووجدوا أن مساحة الغابات قد أنحسرت بمقدار 42.7 % فيما تقلصت مساحة المراعي بحوالي 14.62%. وقد صاحب هذا الانخفاض زيادة كبيرة في كل من الأراضي الزراعية والمروية (126.73%)، المناطق الحضرية (280.9%)، الأراضي الجرداء (353.15%). وفي دراسة لشمال غرب ليبيا (طرابلس الكبرى) بهدف تحديد التغير المكاني والزمني للغطاء الأرضي أورد (Zurqani et al., 2022) أن المنطقة شهدت تغيراً جذرياً في الغطاء الأرضي من عام 1990 إلى عام 2020 متمثلاً في زيادة التوسع العمراني والزراعة المروية وانخفاض في المساحة المغطاة بأشجار الغابات والشجيرات. انحساراً في مساحة غابات جودائم بمقدار 58.7% في الفترة ما بين 2003 – 2022 قد لاحظها الشريف وآخرون (2023)، كما سجل انخفاضاً في الغطاء البناتي بمعدل 15.8% صاحبه زيادة في رقعة التوسع العمراني بمعدل 86.2% في منطقة سوق الخميس بمدينة الخمس بالغرب الليبي (سنان وعليوان، 2019). وقد خلص عبدالسلام وآخرون (2016) إلى أن غابات منطقة القرة بوللي قد تقلصت بمقدار 65% في الفترة ما بين 1922 - 2010. وفقاً للنحال وآخرون (1997) فإن الرعي الجائر والضغط السكاني هما أهم أسباب تدهور الغابات بشمال إفريقيا والشرق الأدنى. وقد ذكر (نوح، 2014) أنه بسبب عوامل التخريب المختلفة فإن الغطاء النباتي في الجبل الأخضر يعاني من التعاقب التراجعي ويعتقد أن تدهور غابات الجبل الأخضر وانحسار مساحتها والتغير في التركيبة النباتية يرتبط بنشاطات الإنسان المدمرة. هذا وقد أعزى (Alawamy et al., 2023) التعدي على الغابات في الجبل الأخضر إلى ضعف

تطبيق التشريعات وقوانين حماية الغابات وغياب التخطيط والتنظيم العمراني وسيطرة القبائل على مساحات واسعة من الغابات، كما يعتقد أن تهافت الزوار على غابات الجبل الأخضر بسبب جمال البيئة وطبيعة مناخها قد شجع بعض المواطنين المحليين على بناء استراحات ومنتجعات بسبب غياب الرقابة الحكومية وإنفاذ القانون. ويعتقد أن استمرار هذه التعديات على الغابات سيؤدي إلى تدهور النظام البيئي بالمنطقة (نوح، 2014 b؛ عبد القادر وآخرون، 2022). وبالتالي فإنه يمكن أن يعزى الانحسار الكبير في مساحة هذه الغابات بشكل أساسي إلى زيادة عدد السكان متزامناً مع عدم وجود خطة تنمية للمنطقة تواكب هذه الزيادة علاوة على عدم إنفاذ القانون. وبالتالي فإن النظام البيئي بمنطقة الجبل الأخضر في حالة تدهور وأن هذا الخطر سيستمر ما لم تؤخذ خطوات حثيثة للمحافظة على هذه الغابات وما تحويه من تنوع بيولوجي.

الاستنتاج

خلصت الدراسة إلى أن التغيرات التي حدثت للغطاء الأرضي بمنطقة الدراسة خلال الفترة من 1994 – 2023 قد جاءت على حساب الغطاء النباتي الكثيف (الغابات) حيث تقلصت هذه الفئة إلى ما يقارب من 50% من مساحتها الأصلية. أوضحت النتائج أن التوسع الحضري بالمنطقة قد زاد بنسبة 76.4% من مساحته الأصلية. كما أظهرت الدراسة أن جل هذا الانحسار قد جاء لمصلحة الغطاء النباتي منخفض الكثافة يليه الأراضي الجرداء. ويمكن أن يعزى هذا التغير إلى زيادة عدد السكان الذي نتج عنه توسعاً عمرانياً وزراعياً ورعوياً علاوة على نشوب الحرائق وعمليات التحطيب. إن النتائج المتحصلة علمياً تشير إلى تعديات جسام على هذه الغابات التي تكتسي أهمية بالغة مما يسوجب تدخلاً سريعاً لإيقاف هذه التعديات التي قد تسهم في انقراض أو على الأقل انخفاض أعداد بعض الأنواع النباتية خاصة المتوطنة منها والإضرار بالنظام البيئي مما يفاقم من تدهور الغابات بمنطقة الجبل الأخضر.

المراجع

- الجغرافية. مجلة العلوم الإنسانية والتطبيقية. 7: 124-139.
- عبدالسلام، منير عمران؛ العالم، مختار محمود؛ دربيكة، مصطفى شاكر؛ خماج، أحمد إبراهيم، وزايد، يونس ضو (2016) تتبع التغير في الغطاء الأرضي في منطقة القره بولي باستخدام تقنيات الإستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في الفترة من 1992 إلى 2010 م. مجلة المختار للعلوم. 31 (1) 91 – 106.
- مركز البحوث الزراعية (2006) مشروع التخریط الزراعي. دراسة الغطاء الارضي للمنطقة الشمالية الشرقية.
- نحال، إبراهيم؛ رحمة، أديب؛ شلي، محمد نبيل (1997) الغطاء النباتي وحفظ التربة. مديرية الكتب والمطبوعات. كلية الزراعة - جامعة حلب.
- نوح، سعيد ادريس (2014) عوامل تدهور الغطاء النباتي في الجبل الأخضر - ليبيا. مجلة وادي النيل للدراسات والبحوث. 1: 211-222.
- نوح، سعيد ادريس (2014) التوزيع الجغرافي للغطاء النباتي الطبيعي في إقليم الجبل الأخضر (ليبيا). المجلة الليبية بكلية الآداب. 27: 1044-1059.
- Alawamy, J. S.; Balasundram, S. K.; Hanif, A. H. M. and Sung, B. C. T. (2023) Detecting and Analyzing Land Use and Land Cover Changes in the Region of Al-Jabal Al-Akhdar, Libya Using Time-series Landsat Data from 1985 to 2017. Sustainability. 2020, 12, 4490; doi:10.3390/su12114490.
- Moran, E.; Skole, D. and Turner, B. (2004) The development of the international land –use and land cover change (LUCC) research program and its links to NASA'S land- cover and land use change (LCLUC) initiative. In, (ED), Land change science: Observing,
- الشريف، رضا الصادق؛ شكاب، إبراهيم أحمد؛ فروجة، نجيب محمد؛ الشنطة، محمود الهلول (2023) تقدير تدهور الغطاء الأرضي لغابة جودائم بشمال غرب ليبيا باستخدام الصور الفضائية وتقنية نظم المعلومات الجغرافية. مجلة النماء للعلوم والتكنولوجيا. 4 (1) 89-96.
- آغا، عامر مجيد ؛ السبيع، شكري (2003) أسباب ومؤشرات تدهور الغابات في منطقة الجبل الأخضر. الجماهيرية الليبية. مجلة بحوث جامعة حلب. 85 - 99.
- بن محمود، خالد رمضان (2013) نحو استراتيجية وطنية لاستدامة الموارد الطبيعية وتعزيز الأمن الغذائي في ليبيا "محاولة لدعم الاستقرار". دار الكتاب الوطنية. بنغازي ليبيا. الطبعة الأولى.
- لشهب، سعد حمدو؛ قدورة، فايز عوض عبدالقادر؛ الغويل، بسمه سليمان بدر (2021) كشف التغير في الغطاء الأرضي باستخدام الصور الفضائية ونظم المعلومات الجغرافية في نطاق منطقة البيضاء . بالجبل الأخضر شرق ليبيا. المحلة الليبية العالمية. 5: 16-1.
- عبدالقادر، عادل محمود؛ بوبكر، يوسف فرج؛ أبوبكر، مروان صالح (2022) تقييم حالة الغطاء النباتي في منطقة الجبل الأخضر شمال شرق ليبيا باستخدام مؤشرات نباتية طيفية مختارة. مجلة السلفيوم للعلوم التقنية. 1 (1): 23-34.
- العالم، مختار محمود؛ بن عمارة، محمد مؤيد؛ دربيكة، مصطفى شاكر (2017) تتبع التغير في الغطاء الأرضي لمنطقة الخمس للسنوات 1987، 2001، 2015م باستخدام تقنية الإستشعار عن بعد. المجلة الليبية للعلوم الزراعية. 22 (2) 32-49.
- سنان، أبوالقاسم علي محمد؛ عليوان، الهادي عبدالسلام (2019) كشف التغير في استخدام الأرض والغطاء الأرضي في منطقة سوق الخميس - الخمس باستخدام الإستشعار عن بعد ونظم المعلومات

Monitoring and Understanding Trajectories of Change on the Earth's Surface. Netherlands: Kluwer Academic Publishers.

Zurqani, H. A., A. Al-Bukhari., and Shanta. B. M. 2022. Application of remote sensing and GIS in land cover/land use mapping and change detection using Google Earth Engine platform: a case study in northwestern Libya; In: Zurqani H.A. (ed) Environmental Applications of Remote Sensing and GIS in Libya. Switzerland. Springer International Publishing AG.

Using remote sensing data and geographic information systems to monitor land cover change in the Al-Jabal Al-Akhdar region - Libya 1994-2023

Rida S. Sherif, Ibrahim A. Eshkab, Mahmood B. Shanta.

Range and Forestry Department. Agriculture Faculty. University of Tripoli.

ABSTRACT

The study was conducted with the aim of monitoring the change in land cover of Al Jabal Al Akhdar region in the northeastern part of Libya during the period between 1994 – 2023. After collecting, pre-processing, and performing supervised classification of Landsat satellite imagery which covers 1204365 hectares, the study area was classified into four classes: Urban Areas, Barren Lands, High Density Vegetation (forest), and Low Density Vegetation. The results show that the High Density Vegetation was covering 288971 hectares in 1994 and decreased by 131017 hectares in 2023. The rate of change in this category during the study period reached 45.3%, with an annual rate of change of 5.7%. The results also showed that this decrease was accompanied by a significant increase in Urban Areas, Low Density Vegetation, and the Barren Lands by 6691, 82481, 48154 hectares, respectively. This represents an increase of 76.4%, 17.7%, and 9.5%, respectively. The change in the average annual rate for these classes was 230.7, 2844.2, and 1442.9 ha/year, respectively. The severe decline of this natural forest cover may lead to the extinction of many plant and animal species, especially endemic ones, and further degradation of the ecosystem. The observed deterioration of the forest should prompt an urgent action by activating laws related to forest protection and achieving sustainable development to meet the local population needs and working towards repairing the degraded areas through ecological restoration activities .

Keywords: Green Mountain, forests, land cover, satellite imagery.

Corresponding Author: Rida S. Sherif, Range and Forestry Department. Agriculture Faculty. University of Tripoli

Phone: +218910857143

Email: ri.sherif@uot.edu.ly

Received: 6/3/2024

Accepted: 30 / 5/ 2024