استخدام تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في رصد ومراقبة مؤشر الاخضرار النباتي NDVI في بلدية سرت للسنوات (2023 ـ 2013 ـ 2003)

د. علي عطية أبوحمره
استاذ مشارك بقسم الجغرافيا/ كلية الآداب/الجامعة الأسمرية
alibuhamra@yahoo.com

الملخص:

إنَّ استخدام الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في رصد ومراقبة التغير في الغطاء النباتي يعد ذا أهمية في الحفاظ على هذا المورد من الانحسار بفعل بعض العوامل، والتي تأتي في مقدمتها زيادة عدد السكان وما يترتب عليه من زيادة في الطلب على العمران؛ ممَّا يؤدي إلى زحف عمراني نحو الأراضي القريبة من الكتلة العمرانية، والتي في الغالب تكون غطاءات نباتية طبيعية كانت، مثل: النبات الطبيعي، أو بشرية مثل: الأراضي المخصصة للزراعة. وتهدف الدراسة إلى الكشف على التغيَّر في مساحة الغطاء النباتي بفعل رصد مؤشر الاخضرار النباتي NDVI في منطقة سرت عن طريق استخدام صور الأقمار الصناعية Landsat 5 لسنة 2003م و Landsat 8 لسنتي 2013م و 2023م وتحليلها واستنتاج مساحة التغير فيها. وقد توصلت الدراسة إلى التغير في مساحة الغطاء النباتي في منطقة سرت من 2003م إلى 2023م، حيث انخفضت مساحة الغطاء النباتي من 31.1% سنة 2003م إلى 21.4% سنة 2013م، ثم أخذت في الارتفاع لتصل سنة 2023م إلى 61.3%.

الكلمات المفتاحية: NDVI ، مؤشر الغطاء النباتي، LANDSAT 5+8، النطاقات الطيفية.

Using remote sensing and GIS techniques in monitoring and controlling the NDVI in Sirte Municipality

Dr: Ali Atiya Abo Hamra
Participant Professor, Department of Geography
Faculty of Arts, Al-Asmaria University.
alibuhamra@yahoo.com

Abstract:

The use of remote sensing and geographic information systems in monitoring and controlling the change in vegetation cover is important in preserving this resource from extinction due to some factors, foremost of which is the increase in population and the consequent increase in demand for urbanization, which leads to urban sprawl towards lands near the urban mass, which are often natural vegetation covers that were like natural plants or human such as lands allocated for agriculture.

The study aims to detect the change in the area of vegetation cover due to the monitoring of the vegetation green index NDVI in the Sirte region by using satellite images Landsat 7 for the year 2003 and Landsat 8 for the years 2013 and 2023, analyzing them and deducing the area of change in them.

The study found a change in the area of vegetation cover in the Sirte region from 2003 to 2023, where the area of vegetation cover decreased from 31.1% in 2003 to 21.4% in 2013 and then began to increase to reach 61.3% in 2023.

Keywords: NDVI, Vegetation index, LANDSAT 5+8 , Spectral Bands.

مقدمة:

تُعَدُّ دراسة الغطاء النباتي من المواضيع الحيوية المهمة في ظل التوسع الحضري، ويعتبر ذلك التوسع نتاج للنمو السكاني، وما ترتب عليه من زيادة الطلب على العمران لتوفير احتياجات السكان.

وبالتالي فإنَّ استخدام صور الأقمار الصناعية قد أسهم في الكشف عن التغير في مساحة الغطاء النباتي، ممَّا يتيح للجهات ذات العلاقة من الحد من ظاهرة تناقص مساحته والحفاظ عليه وبخاصة من الزحف العمراني نحوه.

ومدينة سرت قد حظيت بوجود مصدر للإمداد المائي والمتمثل في خزان القرضابية، حيث أسهم ذلك في توفير حاجة النباتات من المياه، فكان ذلك عاملاً مهما إضافة إلى عوامل أخرى والتي من أهمها خصوبة التربة. ومع ذلك فقد كانت مساحة الغطاء النباتي قليلة ومع مرور الوقت أخذت في الازدياد حتى وصلت إلى مستوى قياسي.

وتعد الأطراف الشمالية الشرقية والوسطى من بلدية سرت الأكثر انتشاراً من حيث مساحة الغطاء النباتي من الأجزاء الغربية والتي شكلت السبخات عائقاً أمام نمو النباتات، إضافة إلى الأجزاء الجنوبية والتي عانت من وجود الكثبان الرملية وفقر التربة ووقفت حائلاً أمام انتشار الغطاء النباتي في تلك المناطق.

مشكلة الدراسة:

تتمحور مشكلة البحث حول عدم وجود دراسات تناولت مثل هذه المواضيع المهمة ليس للإنسان فحسب بل وللبيئة المحيطة به، فاختفاء الغطاء النباتي قد ينتج عنه خلل في البيئة؛ ممَّا يهدد صحة الإنسان ووجوده في ذاك المكان. ومن خلال ذلك يمكن وضع صياغة مشكلة الدراسة في التساؤل الآتي:

– ما مدى التغير في الغطاء النباتي في منطقة سرت خلال السنوات 2003 و 2013 و2023م؟.

– أين يتوزع الغطاء النباتي لكل سنة من السنوات الثلاث السابقة الذكر، وما هي أهم العوامل المؤثرة في توزيع الغطاء النباتي؟

أهمية الدراسة:

تكمن أهمية الدراسة في محاولة الكشف عن التغير في مساحة مورد مهم من الموارد بالبلدية، وذلك بتقديم صورة للوضع الحالي مقارنة بفترة زمنية سابقة؛ ممَّا يتيح إمكانية معرفة التغير في مساحة الغطاء النباتي، فيساعد ذلك صناع القرار في حسن إدارته والمحافظة عليه.

أهداف الدراسة:

تهدف هذه الدراسة إلى الكشف عن مساحة الغطاء النباتي في بلدية سرت، ودور التقنيات الحديثة والمتمثلة في الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في رصد التغير في الظواهر الجغرافية، والتي من بينها الغطاء النباتي، إضافة إلى إنشاء قاعدة بيانات للغطاء النباتي مدعومة بخرائط تبيّن الامتداد والتوزيع الجغرافي له.

فرضيات الدراسة:

تتمثل فرضيات الدراسة في الآتي:

1- تناقصت مساحة الغطاء النباتي خلال الفترة من 2003 إلى 2023 .

2- أسهمت العوامل الجغرافية في تغيُّر مساحة الغطاء النباتي.

3- يوجد تغير في التوزيع الجغرافي للغطاء النباتي في بلدية سرت.

منهجية الدراسة:

أُستخدم في هذه الدراسة المنهج الوصفي لوصف الظواهر ذات العلاقة بموضوع الدراسة، ومدى التغيّر الذي حصل فيها، إضافة إلى المنهج التحليلي بتحليل صور الأقمار الصناعية (Landsat 8 OLI-Landsat 5 TM) وتبيان التغير في مساحة الغطاء النباتي، وكذلك استخدام المنهج التاريخي في تتبع التغير في الظاهرة عبر الفترات الزمنية.

مصادر بيانات الدراسة:

تمثلت مصادر بيانات الدراسة وبشكل أساسي في المرئيات الفضائية من موقع المساحة الجيولوجية الأمريكية (USGS)، والجدول الآتي يبيّن البيانات المستخدمة في الدراسة:

جدول (1) البيانات المستخدمة في الدراسة.

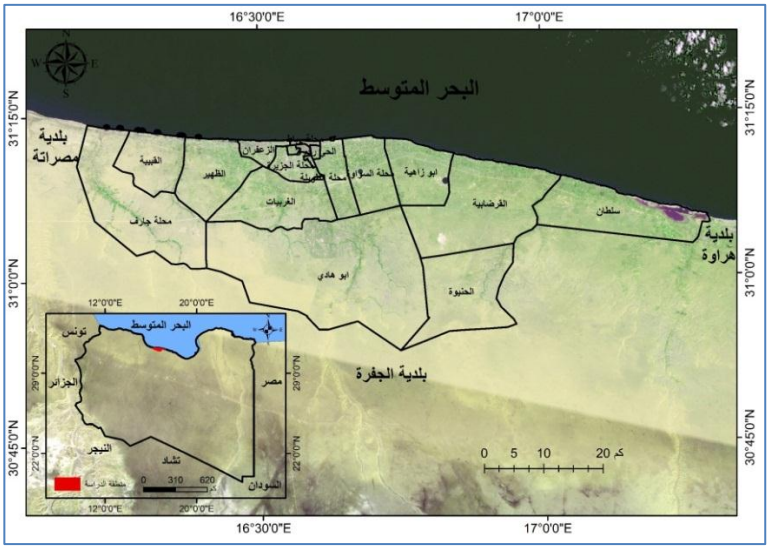
منصة القمر الصناعي Platform	المستشعر Sensor	النطاق الطيفي Band	الدقة التمييزية Resolution	التاريخ Date	الوقت Time
Landsat 5	TM	3 - 4	30 M	02/05/2003	9:26 صباحا
Landsat 8	OLI	4 - 5	30 M	23/03/2013	9:14 صباحا
Landsat 8	OLI	4 - 5	30 M	15/04/2023	9:26 صباحا

المصدر: من خلال تحميل صور الأقمار الصناعية للقمر Landsat 5+8 من موقع المساحة الجيولوجية الأمريكية (USGS)

الحدود المكانية للدراسة:

تقع بلدية سرت جغرافياً كما يوضحه الشكل التالي في المنطقة الوسطى من ليبيا على خليج سرت، ويحدها من الشرق بلدية هراوة، ومن الغرب بلدية مصراتة، ومن الجنوب بلدية الجفرة، بينما تقع فلكيًا بين خطي طول 06َ 16ْ إلى 17َ 17ْ شرقاً وبين دائرتي عرض 18َ 29ْ إلى 14َ 31ْ شمالاً (أبومدينة، 2017، ص199)، وتركزت الدراسة في الأجزاء الشمالية والوسطى من البلدية، وذلك لتركز الغطاء النباتي والنشاط البشري في هذه المنطقة والذي يقل كلما اتجهنا جنوباً، والتي تبلغ مساحتها نحو 2163.80 كم^2(*)

شكل (1) موقع منطقة الدراسة.



المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على الأطلس الوطني و الصورة الفضائية لمنطقة سرت Landsat 8.

(*) تم حساب المساحة باستخدام Arc gis.

الحدود الزمانية للدراسة:

تتمثل الحدود الزمنية للدراسة في الفترة الممتدة من سنة 2003 إلى 2023م.

الدراسات السابقة:

توجد العديد من الدراسات التي تناولت الغطاء النباتي، سواء على المستوى المحلي أو على المستوى الإقليمي، سنستعرضها كالآتي:

– تطرقت دراسة التومي (2022) لدراسة التغيرات المكانية والزمنية لغطاء الأراضي لمنطقة محددة من الجبل الأخضر باستخدام الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، وخلصت إلى الزيادة في مساحة الغطاء النباتي بشكل عام وبخاصة مساحة الأرض الزراعية البعلية مقارنة بالزراعة المروية، كما ازدادت مساحة الغابات كذلك.

– تعرضت دراسة العتيبي (2022) لرصد وكشف التغيرات للأراضي الرطبة في وادي حلي قبل، وبعد إنشاء السد لمساحة الغطاء النباتي، حيث خلصت إلى زيادة في مساحة الغطاء النباتي بنحو 16.36كم^2 والسطح المائي بمساحة 5.89 كم^2.

– تناولت دراسة العنزي (2021) التباين المكاني والزمني للغطاء النباتي بمنطقة السودة وعلاقتها بالتساقط للفترة من (2018–2014)، وخلصت إلى تناقص مساحة الغطاء النباتي، حيث وصلت إلى اختفاء أنواع منها خلا فترة الدراسة.

– أشارت دراسة الحميداوي وزميلتها (2020) لدراسة وتحليل مؤشر الغطاء النباتي (NDVI) في مناطق مختارة من العراق وخلصت إلى اختلاف كثافة الغطاء النباتي بين المنطقة الشمالية والوسطى والجنوبية، فقد شهدت المنطقة الجنوبية غطاء قليل إلى متوسط الكثافة خلال الموسم الشتوي على العكس من المنطقة الشمالية والوسطى، حيث شهدت غطاء نباتي كثيف خلال نفس الفترة.

– خلصت دراسة العيساوي (2020) بعنوان تحليل أثر نوبات الجفاف المناخي على الغطاء النباتي باعتماد مؤشر (SPI) وقرينة (NDVI) في محافظة الأنبار إلى وجود تباين في كثافة الغطاء النباتي بالمنطقة، حيث أسهم مؤشر الجفاف في تباين تلك المساحة بأن كان سبباً في ضعف كثافة الغطاء النباتي في المنطقة.

– تطرق Dango وزملائه (2020) إلى الغطاء النباتي للغابات في المحمية الطبيعية بفيتنام، وخلصت الدراسة إلى وجود أكثر من 743 نوعاً من النباتات الطبيعية، تمثلت في

النباتات الطبية والأخشاب، وأخرى صالحة للأكل، وقد شدّد على أهمية المحافظة على النباتات الطبيعية في المحمية، وإجراء العديد من الدراسات حول النباتات التي لم تكتشف بعد.

– تعرضت دراسة الحميري (2019) إلى استخدام تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في رسم خريطة تغيرات الغطاء النباتي في محافظة بابل، وخلصت إلى أن منطقة الدراسة قد صنفت إلى فئات، تمثلت في النباتات الفقيرة والتي احتلت أكبر مساحة في الموسمين الصيفي والشتوي، تلتها النباتات الغنية بأقل مساحة خلال الموسمين.

– تناولت دراسة الشيخ (2019) استخدام نظم المعلومات الجغرافية في رصد ومراقبة مؤشر الإخضرار النباتي(NDVI) بمحافظة الإسكندرية، وخلصت إلى زيادة مساحة الغطاء النباتي من 534.5 كم^2 سنة 1985 إلى 830.8 كم^2 سنة 2016، وذلك نتيجة لسياسة الدولة في الاستصلاح الزراعي بالاتجاه نحو الظهير الصحراوي.

– تطرقت دراسة المحمد (2018) بعنوان كشف وتحليل التغير في الغطاء النباتي باستخدام المؤشرات النباتية الطيفية إلى تحديد مناطق تناقص الغطاء النباتي، والتي تقع في المنطقة بعد بحيرة السـد أي جنـوب وغرب حوض الوادي، في حين شـهدت المناطق الشمالية عند وادي اليرموك وفي المنطقة الممتدة في الجنوب الشرقي كثافة في الغطاء النباتي.

– تناول Martivuzzi وزملائه (2018) الغطاء النباتي في المناطق المدارية، من حيث العوامل الاجتماعية والاقتصادية، حيث اختلفت تلك العوامل بين المدن المدارية؛ ممّا يؤثر على العلاقات الاجتماعية والبيئة، ممّا يستلزم من المخططين استخدام بيانات الاستشعار عن بعد في المحافظة على الغطاء النباتي، وتحديد استخدامات الأرض المحلية.

– أشارت دراسة رداد (2017) بعنوان دراسة التغير في الغطاء النباتي في محافظة طولكرم باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد، إلى أن الغطاء النباتي يمتد شمال وغرب المحافظة، وإن أكثر العوامل الجغرافية تأثيراً على الغطاء النباتي العامل الجيومورفولوجي والمناخي والنشاط العمراني، ومع أن مساحة الغطاء النباتي قد ازدادت في فترة الدراسة، إلاّ أنها تعرضت للزحف العمراني نحوها.

– تناولت دراسة عبدالسلام (2016) بعنوان تتبع التغير في الغطاء الأرضي في منطقة القره بولي إلى تقلص مساحة أرضي الغابات بفعل التوسع في مساحة الأراضي الزراعية، إضافة إلى زيادة مساحة التوسع الحضري الأفقي.

– أشار Bouma وزميله (2004) في دراستهما للتغير في الغطاء النباتي في تيمور الشرقية 1989–1999 باندونيسيا، وخلصت الدراسة إلى انخفاض أنواع الغطاء النباتي في تلك الفترة، ولعلَّ من أهم أسباب الانخفاض زيادة الاستغلال الاقتصادي للغابات المتوفرة، حيث أنّ السياسة الحكومية لإدارة الغابات أدت إلى زيادة المنافسة على موارد الأرض في الغابة؛ فأدى إلى تدهور الغطاء النباتي الطبيعي.

تحليل المرئيات الفضائية:

بعد أن تم تحميل المرئيات الفضائية Landsat 5 لسنة 2003 و Landsat 8 لسنتي 2013 و 2023 من موقع المساحة الجيولوجية الأمريكية (USGS)، حيث روعي أن يكون تاريخ التقاط الصور في فترة الاخضرار النباتي، وهي الفترة الممتدة من منتصف شهر 3 إلى منتصف شهر5، وتمت عمليات معالجة النطاقات الطيفية لصور الأقمار الصناعية من تجميع ودمج وتحسين وقطع لمنطقة الدراسة، وتمَّ بعد ذلك قطع للنطاقات الطيفية الخاصة بمؤشر الغطاء النباتي، والمتمثلة في البند الثالث والرابع لصور القمر الصناعي Landsat5 ، والبند الرابع والخامس لصور القمر الصناعي Landsat 8 .

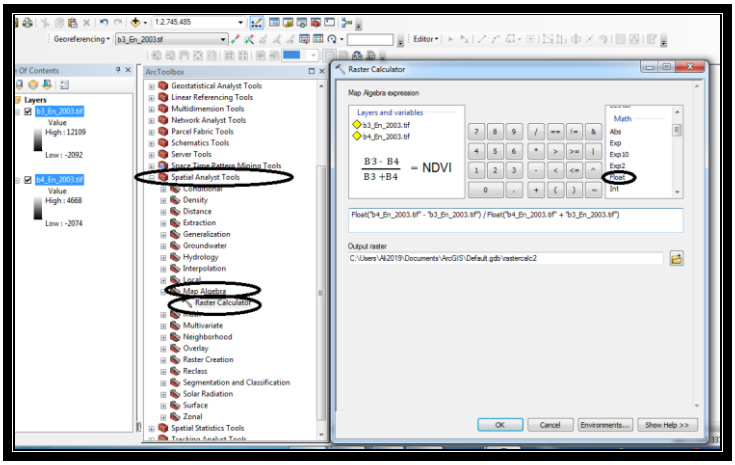
أولاً: تحليل مؤشر الغطاء النباتي(NDVI) من خلال المرئيات الفضائية:

بعد الانتهاء من معالجة صور الأقمار الصناعية تم تحليل تلك الصور، وذلك بتطبيق قانون مؤشر الغطاء النباتي، والمتمثل في:

$$\text{مؤشر الغطاء النباتي} = \frac{\text{الأشعة تحت الحمراء} - \text{الأشعة الحمراء}}{\text{الأشعة تحت الحمراء} + \text{الأشعة الحمراء}} \qquad \text{NDVI} = \frac{B3 - B4}{B3 + B4}$$

وتم تطبيق هذا القانون في برنامج Arc Map باستخدام أدوات Arc Toolbox ، ومن ثم Spatial Analyst Tool، ثم Map Algebra ، وبعد ذلك اختيار Raster calculator وإدخال المعادلة أعلاه كما في الشكل بالأسفل:

الشكل (2) حساب مؤشر الغطاء النباتي من خلال المرئيات الفضائية في منطقة الدراسة.



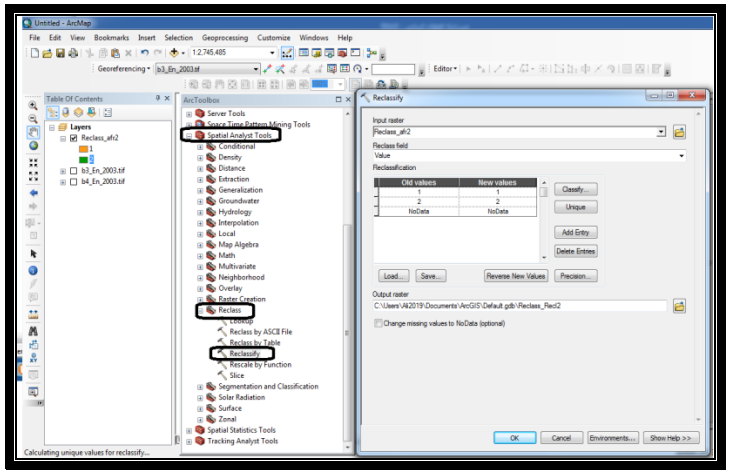
المصدر : من خلال برنامج Arc Map.

وبنفس الكيفية تم ادخال النطاقات الطيفية (B4– B5) لصور الأقمار الصناعية Landsat 8 لسنتي 2013، 2023 وإجراء المعادلة كما في الشكل أعلاه.

ثانياً: تصنيف الغطاء النباتي في منطقة الدراسة:

وبعد تحليل مؤشر الغطاء النباتي تم تصنيف الغطاء النباتي في منطقة الدراسة، وذلك من خلال استخدام أدوات Arc Toolbox ومن ثم Spatial Analyst Tool ثم Reclass، وبعد ذلك اختيار Reclassify كما في الشكل بالأسفل:

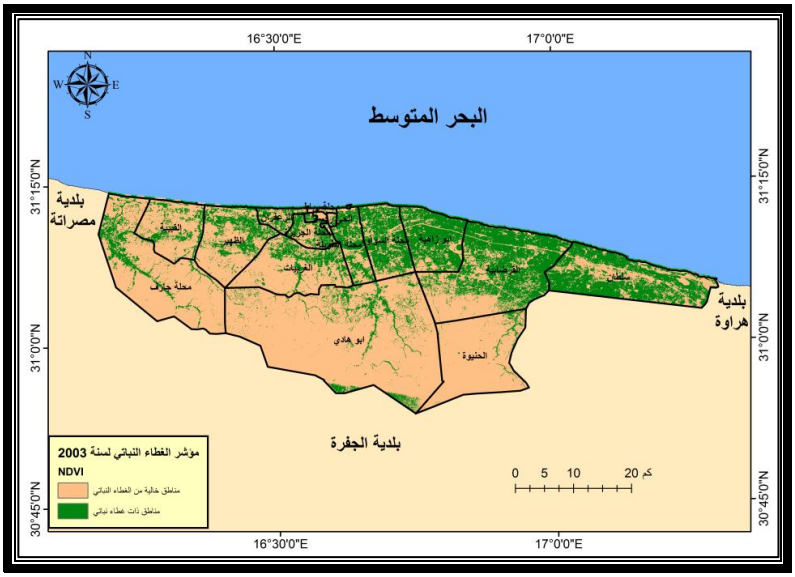
الشكل (3) تصنيف الغطاء النباتي من خلال المرئيات الفضائية في منطقة الدراسة.



المصدر : من خلال برنامج Arc Map.

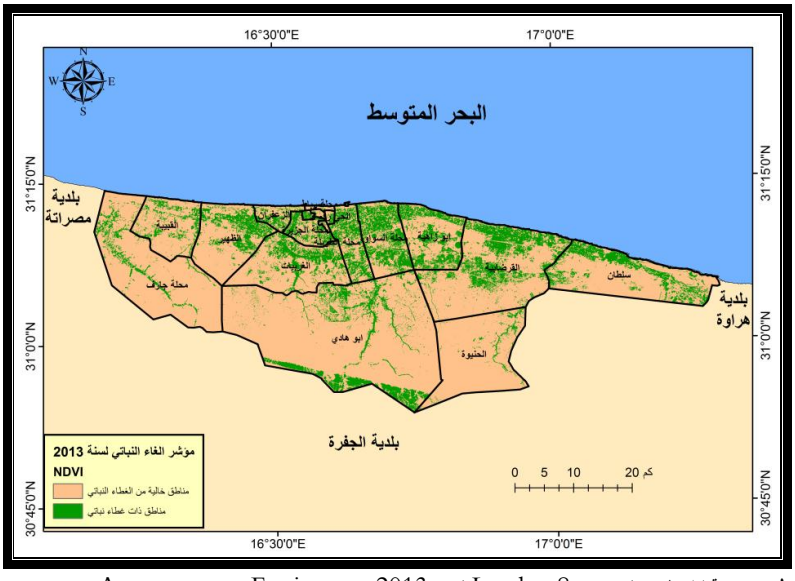
وبعد أن تمت عملية تصنيف المرئية الفضائية أمكن الحصول على خريطة (NDVI) لمنطقة الدراسة للسنوات 2003 – 2013 – 2023 كما تبينها الأشكال بالأسفل:

الشكل(4) مؤشر الغطاء النباتي في منطقة الدراسة لسنة 2003م.



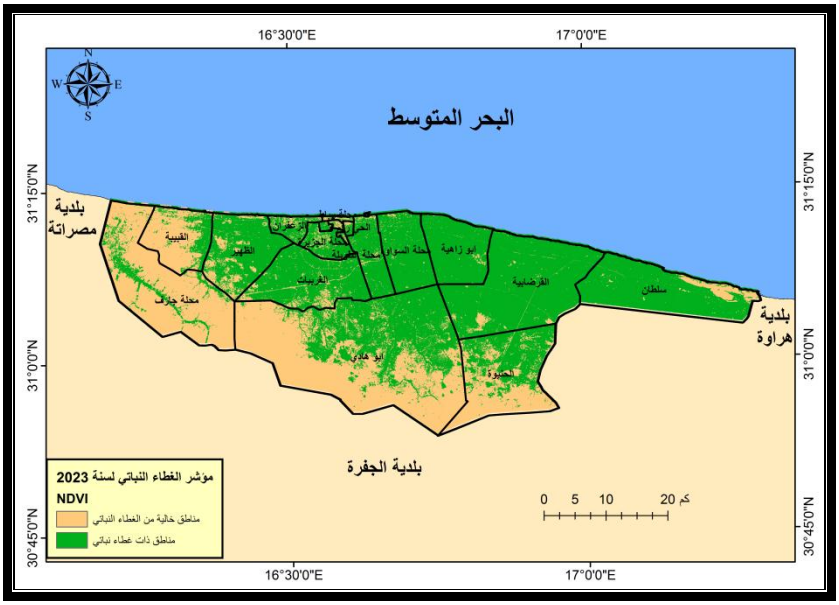
المصدر: تحليل المرئية الفضائية Landsat 5 لسنة 2003 في برنامج Envi وبرنامج Arc map.

الشكل (5) مؤشر الغطاء النباتي في منطقة الدراسة لسنة 2013م.



المصدر: تحليل المرئية الفضائية Landsat 8 لسنة 2013 في برنامج Envi وبرنامج Arc map.

الشكل (6) مؤشر الغطاء النباتي في منطقة الدراسة لسنة 2023م.



المصدر: تحليل المرئية الفضائية Landsat 8 لسنة 2023 في برنامج Envi وبرنامج Arc map.

ومن خلال الخرائط المشار إليها تم تصنيف المنطقة من حيث الغطاء النباتي إلى مناطق ذات غطاء نباتي قليل أو كثيف، إضافة إلى مناطق خالية من الغطاء النباتي، والتي قد تشغلها العديد من استخدامات الأرض سواء العمرانية، مثل: السكنية أو التجارية، أو الخدمية، مثل: الدينية والتعليمية والصحية، إضافة إلى أراضي الفضاء والرملية، بمعنى التي لا يوجد بها أي شكل من أشكال الغطاء النباتي.

ويتركز الغطاء النباتي في شرق المنطقة ويقل بالاتجاه نحو الغرب والجنوب، ولعل خصوبة التربة ووجود خزان القرضابية وتوصيل خطوط امداد المياه عبر مناطق تجميع المياه أسهم في زيادة الحصول على إمدادات المياه، وبالتالي ازداد النشاط الزراعي في تلك المنطقة، في حين إن وسط المنطقة قد شغله الاستخدام الحضري وتحول إلى مركز عمراني تجاري وسكني، أما في غرب المنطقة، فلعل وجود أراضي السبخات قد أسهم في قلة الغطاء النباتي مقارنة بالأجزاء الشرقية للمنطقة، وبخصوص جنوب المنطقة فإنها تعاني من قلة خصوبة التربة بها، وقلة إمداد المياه، فكان سبباً في قلة المساحات الخضراء.

ثالثاً: حساب مساحة الغطاء النباتي:

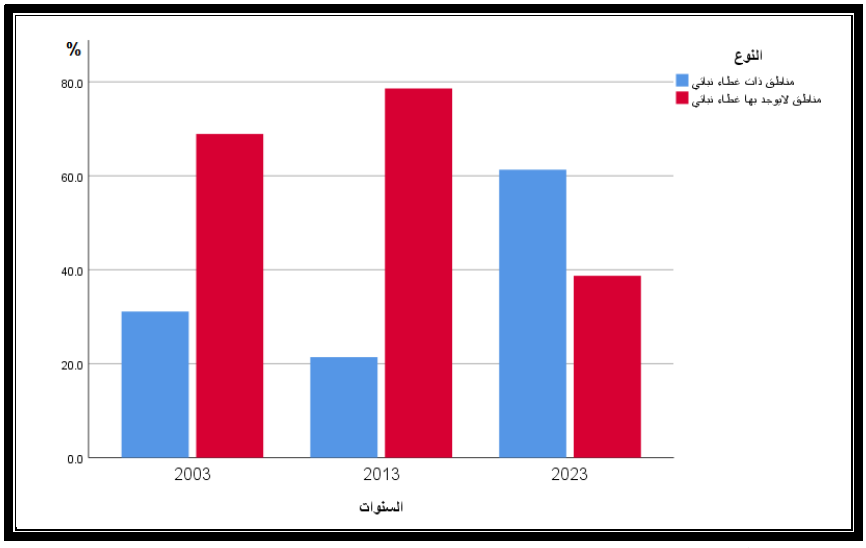
عن طريق جدول محتويات الطبقة (Attribute Table) في برنامج Arc Map للمرئيات الفضائية تم حساب المساحة والنسب المئوية للغطاء النباتي، حيث تم حساب مساحة الغطاء النباتي والتي لا يوجد بها غطاء نباتي مقارنة بمساحة البلدية، والتي قدرت بحوالي 2163.8 كم^2 فكانت على النحو الآتي:

جدول (2) مساحة الغطاء النباتي في بلدية سرت للسنوات (2003 ـ 2013 ـ 2023)

السنوات / الغطاء النباتي	2003		2013		2023	
	المساحة كم^2	%	المساحة كم^2	%	المساحة كم^2	%
مناطق ذات غطاء نباتي	672.6	31.1	464	21.4	1325.6	61.3
مناطق خالية من الغطاء النباتي	1491.2	68.9	1699.8	78.6	838.2	38.7

المصدر : تم حساب المساحة والنسب المئوية عن طريق برنامج Arc Map اعتمادا على الخرائط للسنوات (2003 ـ 2013 ـ 2023).

الشكل (7) نسبة توزيع الغطاء النباتي في بلدية سرت للسنوات (2003 ـ 2013 ـ 2023)



المصدر: اعتماداً علي بيانات الجدول السابق.

من خلال الجدول والشكل أعلاه يمكن ملاحظة الآتي:

– إنَّ مساحة الغطاء النباتي قد بلغت في سنة 2003 نحو 672.6 كم^2 بنسبة، وصلت إلى 31.1 % غير أنها أخذت في التراجع لتصل في سنة 2013 إلى 464 كم^2 بنسبة قدرت بنحو 21.4 % .

– وقد شهدت المنطقة في تلك الفترة طفرة عمرانية، وبخاصة بعد انتهاء الحصار المفروض على ليبيا، وازدادت مساحة العمران في تلك الفترة؛ فكان ذلك سبباً في زحف العمران باتجاه الأراضي الزراعية، كما أن ما شهدته المنطقة في أحداث 2011، حيث تحولت إلى ساحة حرب ممَّا تعرض الغطاء النباتي وبخاصة الزراعي منه للإهمال والتخريب، فكان سبباً في تراجع مساحة الغطاء النباتي في سنة 2013.

– وبعد سنة 2013 شهدت المنطقة استقرارًا لم يدم طويلاً حيث، وللمرة الثانية تحولت المنطقة إلى ساحة حرب، وذلك في سنة 2016 عرفت بحرب الدواعش، وعلى إثر ذلك شهدت المنطقة استقراراً بعد ذلك، حيث أخذت مساحة الغطاء النباتي في التحسن وبخاصة في المجال الزراعي فقد تم الاستفادة من توفر مياه النهر الصناعي عن طريق التوصيلات من خزان القرضابية في إمداد المياه، وازدادت بعد ذلك مساحة الأراضي الزراعية، فكان ذلك سببًا في زيادة مساحة الغطاء النباتي إلى أن وصل لمستوى قياسي لم يبلغه من قبل بمساحة وصلت في سنة 2023 إلى 1325.6 كم^2 بنسبة بلغت 61.3 %، إضافة إلى تفرغ السكان من العمل نتيجة لجائحة كرونا، حيث أسهم ذلك في استغلال وقتهم في العمل في مزارعهم .

النتائج:

1- شهدت الفترة من 2003 إلى 2013 تراجعاً في مساحة الغطاء النباتي قُدرت بحوالي 208.6 كم^2 .

2- لعلَّ من أهم أسباب تراجع مساحة الغطاء النباتي للفترة من 2003 إلى 2013 هو التحسن في المستوى المعيشي بعد فترة الحصار المفروض على ليبيا، وما أعقبه من طفرة عمرانية أسهمت في زيادة الاستخدام العمراني، والذي كان في الغالب على حساب الأراضي الزراعية والغابات، وبخاصة في غرب المنطقة.

3- كما أنَّ الظروف التي ألمت بالمنطقة إبان أحداث 2011 قد أثرت على مساحة الغطاء النباتي، فقد تعرضت مساحة من الأراضي الزراعية إلى التخريب أو نقص في إمداد المياه.

4- في الفترة ما بين 2013 إلى 2023 شهدت مساحة الغطاء النباتي تحسناً كبيراً، حيث وصلت الزيادة في مساحة الغطاء النباتي إلى حوالي 861.6 كم^2 .

5- وعلى الرغم من أن المنطقة قد شهدت حرب الدواعش سنة 2016 إلا المنطقة لم تتأثر كما تأثرت في سنة 2011؛ وذلك لأنَّ الحرب قد كانت في غرب المنطقة وامتدت إلى وسطها بينما ظلت جهة الشرق أقل ضرراً ؛ حيث أنَّ الغطاء النباتي قد تركز في شرق المنطقة أكثر من وسطها وغربها. كما أن جائحة كرونا وما صاحبها من الإغلاق التام أسهم في تحول السكان إلى الاهتمام بأرضهم نتيجة لتفرغهم من الأعمال اليومية، فكان نتيجة إيجابية لهذه الجائحة.

التوصيات:

1- الاعتماد على تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في مراقبة التغير في مساحة استخدامات الأرض بصفة عامة والغطاء النباتي بصفة خاصة.

2- الاهتمام بالدراسات التي توفرها، مثل: هذه الأبحاث من قِبل أصحاب القرار بالمنطقة واتخاذ ما يلزم اتجاه المحافظة على الغطاء النباتي من الانحسار.

3- الاهتمام بعمليات التشجير لما لها من أهمية في زيادة الغطاء النباتي والحفاظ علي البيئة من التلوث.

4- تطبيق القوانين التي من شأنها منع التعدي على الأراضي الزراعية، وبخاصة النمو العمراني العشوائي.

5- التوعية عن طريق النشرات والندوات والمؤتمرات بأهمية الغطاء النباتي، ودوره في الحماية من التلوث وبخاصة التلوث الهوائي.

المصادر والمراجع:

- أبومدينة، حسين مسعود (2017)، التحليل الجغرافي لشبكة الطرق المعبدة في بلدية سرت، مجلة جامعة سرت العلمية، المجلد السابع، العدد الأول .

- التومي، نورية مفتاح (2022)، دراسة التغيرات المكانية والزمنية للغطاء الأرضي لمنطقة محددة في الجبل الأخضر باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، رسالة ماجستير (غير منشورة)، جامعة طرابلس.

- الحميداوي، شيرين مجبل و الجصاني نسرين عواد (2020)، دراسة وتحليل مؤشر اختلاف الغطاء النباتي(NDVI) في مناطق مختارة من العراق، مجلة العلوم الإنسانية والطبيعية.

- الحميري، محمد عباس (2019)، استخدام تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في رسم خريطة تغيرات الغطاء النباتي بين موسمين، محافظة بابل نموذجاً، العدد29.

- الشيخ، عبلة عبدالرحمن (2019)، استخدام نظم المعلومات الجغرافية في رصد ومراقبة مؤشر الاخضرار (NDVI) بمحافظة الاسكندرية، مجلة البحث العلمي في الآداب، العدد 20 الجزء العاشر.

- العتيبي ،مها مثيب وصافي، سلافة صلاح (2022)، رصد وكشف التغيرات للأراضي الرطبة في وادي حلي قبل وبعد انشاء السد من 2001 إلى 2021، المجلة العربية للنشر العلمي، العدد 44 .

- العنزي، فادي عبدالله وزملائه (2021)، التباين المكاني والزمني للغطاء النباتي بمنطقة السودة وعلاقته بالتساقط خلال الفترة (2014-2018) باستخدام الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، مجلة العلوم الطبيعية والحياتية والتطبيقية، المجلد الخامس، العدد الثالث.

- العيساوي، خليل، كاظم (2020)، تحليل أثر نوبات الجفاف المناخي على الغطاء النباتي باعتماد مؤشر SPI وقرينة NDVI في محافظة الانبار إقليم الجزيرة باستخدام GIS، المجلة العراقية لدراسات الصحراء .

- المحمد ،هيفاء أحمد وزملائها (2018)، كشف وتحليل التغير في الغطاء النباتي باستخدام المؤشرات النباتية الطيفية، مجلة دراسات العلوم الإنسانية والاجتماعية، المجلد 45، العدد1.

– المزوغي، طارق حامد و عون، عمر ضو (2021)، رصد تدهور الغطاء النباتي في الشمال الشرقي من سهل الجفارة حسب المؤشر الطبيعي (NDVI) لبيانات القمر الصناعي لاندسات للسنوات (2008،2014،2020)، مجلة جامعة صبراتة العلمية، المجلد5، العدد1.

– المومني، جعفر وأبوسمور حسن (2022)، تحليل الغطاء النباتي في محافظة عجلون الأردن (دراسة في جغرافية النبات)، مجلة جامعة النجاح للأبحاث العلوم الإنسانية، مجلد 36، العدد2.

– رداد، كوثر راضي محمود (2017)، دراسة التغير في الغطاء النباتي في محافظة طولكرم بواسطة تقنية الاستشعار عن بعد في الفترة من 2000 إلى 2015، رسالة ماجستير (غير منشورة)، جامعة النجاح الوطنية، فلسطين.

– شولي، منار محمد أحمد (2008)، دراسة غطاءات الأراضي في منطقة نابلس باستخدام الاستشعار عن بعد، رسالة ماجستير (غير منشورة)، جامعة النجاح الوطنية.

– عبدالسلام، منير عمران وزملائه (2016)، تتبع التغير في الغطاء الأرضي في منطقة القره بوللي باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في الفترة من 1992–2010، مجلة المختار للعلوم، مجلد 1 .

– موقع المساحة الجيولوجية الامريكية (USGS).

– مهرج، علا علي (2013)، استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد في مراقبة الجفاف في المنطقة الشرقية من سوريا، رسالة ماجستير (غير منشورة)، جامعة تشرين، سوريا.

- Viet Hung Dang ,(2020) Forest Vegetation Cover in Binh Chau - Phuoc Buu Nature Reserve in Southern Vietnam, E3S Web of Conferences 175, 14016 (2020) INTERAGROMASH 2020.
- Sebasti_An Martinuzzim, and Others,(2018) Vegetation cover in relation to socioeconomic factors in a tropical city assessed from sub-meter resolution imagery, Ecological Applications, 0(0), 2018 .© 2017 by the Ecological Society of America
- George A. Bouma and Halina T. Kobryn(2004), Change in vegetation cover in East Timor, 1989–1999, Natural Resources Forum 28 (2004)
- Kepner, William, and C,M, Edmonds, (2002)Remote Sensing and Geographic Information Systems for Decision Analysis in Public Resource Administration U,S, Environmental Protection Agency Office of Research and Development National Exposure.