مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة الآداب والعلوم الإنسانية المجلد (39) العدد (5)2017
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Arts and Humanities Series Vol. (39) No. (5) 2017

دراسة تغيرات الغطاء النباتي باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد (دراسة تطبيقية على محافظة اللاذقية)

الدكتورة صفية عيد*

يارا الويش**

(تاريخ الإيداع 22 / 8 / 2017. قبل للنشر في 1 / 10 / 2017)

□ ملخّص □

هدف البحث إلى دراسة تغيرات الغطاء النباتي لمحافظة اللاذقية باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد وذلك من خلال تطبيق قرينة التغيرات النباتية، لما تتميز به هذه التقانات من سرعة و دقة و شمولية إضافة إلى توفير الجهد والمال. حيث أظهرت طرق كشف التغير و تطبيقها على صور Sentinel2 حالة النبات و مساحة انتشاره في منطقة الدراسة. إضافة إلى معرفة تغير الغطاء النباتي مع مرور الزمن و وضع قواعد بيانات تفيد في معرفة حالة النبات والمراقبة الدورية لتغيراته. حيث تمت دراسة التغيرات المرحلية السنوية والشهرية للغطاء النباتي في محافظة اللاذقية من خلال كشف تغيرات الغطاء النباتي لشهر آذار بين العامين (2016–2017م)، ثم كشف تغيرات الغطاء الشهرية بين شهر آذار وآب لعام 2017م. ولوحظ عدم وجود تغير كبير سواء تطور أو تراجع للغطاء النباتي عند دراسة التغيرات السنوية. بينما لوحظ تراجع كبير للغطاء النباتي في المناطق السهلية الغربية من المحافظة عند دراسة التغيرات الشهرية بين آذار وآب وذلك بسبب ارتفاع درجات الحرارة. وتطور كبير للغطاء النباتي في المناطق المرتفعة.

الكلمات المفتاحية: برنامج معالجة الصور الفضائية ، كشف التغير ، قرينة التغيرات النباتية ، صورة الإضاءة ، صورة الفرق

* أستاذ – قسم الجغرافية– كلية الآداب والعلوم الإنسانية – جامعة دمشق – سورية

**طالبة دراسات عليا (دكتوراه) – قسم الجغرافية– كلية الآداب والعلوم الإنسانية – جامعة دمشق – سورية

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة الآداب والعلوم الإنسانية المجلد (39) العدد (5)2017
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Arts and Humanities Series Vol. (39) No. (5) 2017

Studying of vegetation change detection by using remote sensing (An applicated study on Lattakia province)

Dr. Safea Eyed*
Yara ALwesh**

(Received 22 / 8 / 2017. Accepted 1 / 10 / 2017)

□ ABSTRACT □

The research aimed to study vegetation change detection of Lattakia province by using remote sensing techniques, By applicating Normalized Differences Vegetation Index (NDVI) due to what these techniques had from quickly, accuracy, and completely. In addition to saving efforts and money. that change detection methods have showed by applicating it on Sentinel2 images the plant situation, it's area and distribution in the studied area.

In addition to knowing plant's cover changes through time passing. Putting geo databases which benefit in knowing plant situation, and the periodicity supervision for it's changes.

The yearly and monthly changes of vegetation cover have been studied in Lattakia province, By making change detection for plants cover of march between (2016-2017). Then making change detection between march and august of 2017. It was observed that there were no big changes, Whether increasing or decreasing for plants cover when studying the yearly changes. While there was big decreasing of plants cover at western plain areas of province when studying the monthly changes between march and august due to raising of temperatures. And big increasing of vegetation in high areas.

Key Words: Erdas Imagine, Change detection, Normalized Difference Vegetation Index (NDV), Highlight Image, Difference Image.

* **Professor, Department of History, Faculty of Art and humanities, Damascus university, Damascus, Syria.**
** **Postgraduate student, Department of History, Faculty of Art and humanities, Damascus university, Damascus, Syria**

مقدمة:

تُعد دراسة الغطاء النباتي من أهم الدراسات، خاصة بعد ظهور التقنيات الحديثة كالاستشعار عن بعد. وما تقدمه من معطيات متمثلة بالمرئيات الفضائية. بالإضافة إلى ظهور برامج معالجة هذه المرئيات.

يُعد الغطاء النباتي في محافظة اللاذقية من الموارد المتجددة لما له من أهمية في التوازن البيئي، إلا أنه يتعرض لتغيرات عديدة نتيجة تأثره بالعوامل الطبيعية و البشرية. تتم دراسة هذه التغيرات بطرق و تقنيات مختلفة أهمها تقنيات الاستشعار عن بعد (RS) التي تعد أداة فعالة في دراسة ومراقبة الغطاء النباتي الطبيعي، و المزروع لما تتميز به من خصائص و إمكانية مراقبة و رصد مساحات واسعة جداً من الأراضي و بأوقات مختلفة من السنة، بقدرات تمييز متباينة. لذا تمت دراسة تغيرات الغطاء النباتي الشهرية والسنوية في محافظة اللاذقية اعتماداً على معطيات التابع (Sentinel2).

مشكلة البحث:

تتمثل مشكلة البحث في الوقت الطويل الذي تستغرقه دراسة الغطاء النباتي بالطرق التقليدية الحقلية، خاصة إذا كانت المنطقة المدروسة تمتد على مساحة كبيرة، إضافة إلى الحاجة الماسة لتقييم حالة الغطاء النباتي الحالي، و تغيراته السنوية والشهرية.

أهمية البحث وأهدافه:

أهمية البحث:

تأتي أهمية البحث من استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد في رصد تغيرات الغطاء النباتي في محافظة اللاذقية. و مراقبة هذه التغيرات السنوية والشهرية، ثم رسم حدود تغيرها على مستوى المحافظة.

أهداف البحث: يهدف البحث إلى ما يلي:

1- دراسة تغيرات الغطاء النباتي في محافظة اللاذقية من خلال معطيات التابع 2-s. بالاعتماد على ما يلي :

- دراسة التغيرات السنوية لمرحلتي الأوج النباتي في شهر آذار للفترة الممتدة من 2016 حتى 2017م.
- دراسة تغيرات الغطاء النباتي الشهرية لعام 2017م بين شهري آذار وآب.

2- إنتاج خرائط تبين تغيرات الغطاء النباتي السنوية والشهرية للفترة المدروسة.

منهجية البحث:

اعتمد البحث على المناهج والأساليب التالية:

- الأسلوب الكارتوغرافي:

يتمثل هذا المنهج في إعداد خرائط لتغيرات الغطاء النباتي في محافظة اللاذقية ووضع خرائط تحليلية تبين اتجاهات التغير الشهرية و السنوية، تعود لفترات مختلفة تساعد في الكشف عن التغير الشهري و السنوي.

- المنهج الوصفي:

استُخدم المنهج الوصفي في هذا البحث لوصف التغيرات الطارئة على الغطاء النباتي في محافظة اللاذقية في فترات زمنية متعددة، بهدف دراسة هذه التغيرات بمرور الزمن.

- المنهج الإحصائي:

يتمثل استخدام المنهج الإحصائي بالمعالجة الأولية للبيانات، و ترتيبها في جداول، و تطبيق المعادلات عليها، و استخلاص النتائج و تفسيرها.

- منهج المقارنة:

استُخدم هذا المنهج في مقارنة تغيرات الغطاء النباتي السنوية والشهرية.

مواد البحث وأدواته:

شملت مادة البحث ما يلي:

1- بيانات متمثلة بالمرئيات الفضائية من النوع (Sentinel2)، ذات دقة تمييز (10،20،60م)، ملتقطة في العام 2017م و2016م.

2- معطيات فضائية ثلاثية الأبعاد (DEM) بدقة تمييز (30م).

أما أدوات البحث فهي:

1- برنامج (SNAP 5): وهو برنامج خاص بمعالجة المرئيات الفضائية من نوع (Sentinel).

2- برنامج (ERDAS Imagine 2014)

3- برنامج (GIS 10.2).

الدراسات السابقة:

قُدمت العديد من الدراسات السابقة في مجال دراسة وتقييم الغطاء النباتي باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد منها:

1- دراسة لشذى البغدادي بعنوان: (استخدام المعطيات الفضائية (AVHRR) في دراسة الغطاء النباتي و تغيراته في محافظة الحسكة)، 2003م.

خلصت الدراسة إلى بناء قاعدة بيانات للتغيرات الشهرية والسنوية للغطاء النباتي في محافظة الحسكة، ووضع خرائط لهذه التغيرات.

2- دراسة لـ (Shan Lu,) بعنوان:

Comparing vegetation indices for remote chlorophyll measurement of white poplar) and Chinese elm leaves with different adaxial and abaxial surfaces). 2015

قامت الدراسة بتطبيق عدة مؤشرات نباتية لقياس الكتلة الخضراء في النبات لشجر الحور والدردار الصيني لأسطح مختلفة. وتم اشتقاق قرينة نباتية تقوم بقياس الكتلة الخضراء في كلا السطحين.

3- دراسة لـ (David Cammarano,) بعنوان:

Assessing the robustness of vegetation indices to estimate wheat in Mediterranean) environments). 2014

خلصت الدراسة إلى أنه أفضل قرينة لدراسة ستارة الغطاء النباتي للقمح في المناطق المتوسطية هي التي تحتوي على الحافة الحمراء (red-edge).

أولاً: منطقة الدراسة والعوامل الجغرافية الطبيعية المؤثرة فيها:

تقع محافظة اللاذقية في الجزء الغربي من الجمهورية العربية السورية بين خطي الطول (35ْ85ً.24َ و 36ْ41ً.51َ)، وبين دائرتي العرض (35ْ5ً.21َ و 35ْ72ً.65َ) شمال خط الاستواء، وتمتد على مساحة تبلغ

(2464.85كم^2) يحدها من الشمال لواء الاسكندرون، ومحافظة ادلب من الشمال الشرقي، ومن الغرب محافظة حماه، ومحافظة طرطوس من الجنوب. انظر الخريطة (1) التي توضح قيم ارتفاع التضاريس في محافظة اللاذقية.

الخريطة (1): قيم ارتفاع التضاريس في محافظة اللاذقية

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على نموذج ارتفاع رقمي (DEM) بدقة (30 م)

العوامل الجغرافية الطبيعية المؤثرة في محافظة اللاذقية:

1- التضاريس والبنية الجيولوجية: يمكن تقسيم تضاريس محافظة اللاذقية إلى ما يلي:

▪ البحر والشاطئ: يمتد شاطئ اللاذقية على مسافة تقارب (100 كم)، ويتميز الشاطئ بكثرة تعاريجه التي تشكل العديد من الخلجان التي تندفع مياه البحر خلالها نحو اليابسة، والرؤوس التي تمتد لمسافات متفاوتة في مياه البحر، مثل رأس البسيط، ورأس ابن هانئ والرأس الذي تشغله مدينة اللاذقية، وخليج البسيط وخليج ابن هانئ وخليج جبلة[1].

[1] **نعمان صيام، جلال خضرة، المقومات السياحية الطبيعية في محافظة اللاذقية في الجمهورية العربية السورية، جامعة تشرين، المجلة الجغرافية، العدد:26، 2009م، ص:15.**

تسود الشواطئ الصخرية ذات الجروف الحادة التي تمثل جانباً شاقولياً تلتقي عنده سفوح الجبال بالبحر. وتكثر الرمال الشاطئية المتفتتة من الصخور الخضراء بلونها القاتم الضارب إلى السواد حتى رأس البسيط[2].

القسم الشمالي من ساحل اللاذقية هو ساحل صخري غني بالجروف والأشكال الساحلية الحتية، لاسيما في المناطق التي تتقدم فيها الجبال من البحر أو تنتهي فيه مباشرة. كما في رأس الخنزير، ورأس البسيط، ورأس ابن هانئ وهو كثير التعاريج. أما القسم الجنوبي، فهو ساحل واطئ منبسط يتدرج صعداً باتجاه الشرق، قليل التعاريج، وشبه خال من الجروف[3].

- السهول الساحلية: تحتل السهول الساحلية المنبسطات الممتدة من شواطئ الاقليم وحتى الارتفاعات الواقعة بين (200–300م) فوق سطح البحر. وتؤلف أشرطة متقطعة تساير السواحل، تبدأ بسهل الاسكندرون في الشمال، ثم سهل أرسوز، واللاذقية وجبلة[4].
- الهضاب: تشمل هضاب الباير والبسيط، وهضبة البهلولية، تمتد هضبة الباير شمالي وادي نهر الكبير الشمالي، وتكسوها الغابات الدائمة الخضرة. وتُعرف بالكتلة الخضراء لغلبة الصخور الخضراء على تركيبها. وتُعد هضبة البهلولية جزءاً من جبال اللاذقية، ويحدها وادي القنديل شمالاً.
- سلسلة الجبال الساحلية: تمتد في الجزء الشرقي من محافظة اللاذقية على شكل سلسلة تمتد من الشمال إلى الجنوب. وهي جبال التوائية مصدعة تؤلف نجداً وحيد الميل يشرف على غور الانهدام السوري في الشرق. وجبال اللاذقية غير متناظرة السفوح. فهي شرقية شديدة الانحدار وشبه خالية من الأودية الحتية. أما السفوح الغربية أقل انحداراً وأوسع مساحة[5].

وتتألف البنية الجيولوجية لأراضي محافظة اللاذقية من تكوينات صخرية متنوعة، حيث تعود أقدم التكشفات الصخرية في منطقة الدراسة إلى العصر ماقبل الكامبري، وتنتشر في الجزء الشمالي من المحافظة. تتكشف في أراضي المحافظة صخور تعود أعمارها إلى (الكامبري، الترياسي، الجوراسي، الكريتاسي، الباليوجين، النيوجين، والحقب الرباعي)[6]. انظر الخريطة (2) التي توضح التكوينات الجيولوجية في محافظة اللاذقية.

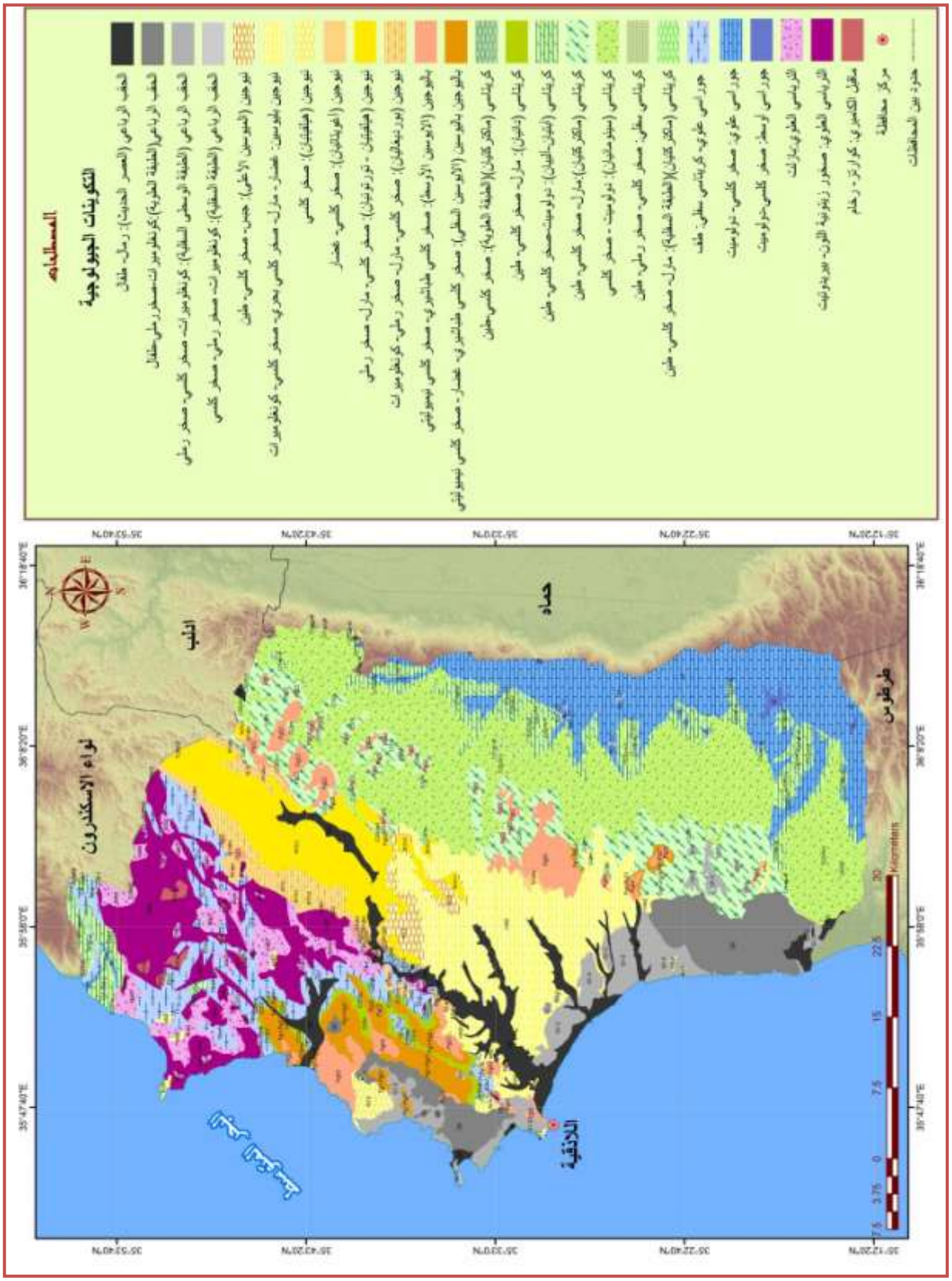
[2] عماد الدين الموصلي، ربوع محافظة اللاذقية (بين الماضي والحاضر والمستقبل)، منشورات وزارة الثقافة، دمشق، سورية، 1999م، ص: 15.

[3] عادل عبد السلام، ومحمد الشيخ، وعبد الكريم حليمة، جغرافية سورية الإقليمية (الأقاليم السورية)، منشورات جامعة تشرين، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، 2003م، ص:19.

[4] المرجع السابق، ص:22.

[5] المرجع السابق، ص:24.

[6] Geological map of Syria, scale:1/1000.000, chief Geologist: v.ponikarov, compiled by: A.oufland, V.nikolav, S.kraniov, made in Moscow, USSR. All rights reserved for the ministry of petroleum and mineral resourses,1964. Printed in the general establishment of surveying, Damascus.



خريطة (2): التكوينات الجيولوجية في محافظة اللاذقية

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الخريطة الجيولوجية لسوريا بمقياس: 1/مليون

2- المناخ:

يتميز مناخ محافظة اللاذقية بشتاء دافئ نسبياً، متوسط حرارته يتراوح بين (13-14 درجة مئوية)، وبصيف حار رطب نسبياً، متوسط حرارته (26-27 درجة مئوية). وأمطاره شتوية أولاً، وخريفية وربيعية، كمياتها بحدود (700-800 مم سنوياً). ويسود نموذج المناخ المتوسطي الساحلي الجبلي في الأقسام المرتفعة من الجبال، حيث متوسط درجات الحرارة الشتوية بين (5-10 درجة)، والصيفية بين (20-25 درجة)، والأمطار السنوية بين (1000-1500 مم)، يسقط جزء منها ثلوجاً. وقد تهطل بعض الأمطار القليلة في الصيف.

بينما الحرارة تختلف بشكل كبير بين المناطق الساحلية والجبلية. حيث متوسط حرارة أكثر الشهور برودة (كانون الثاني) (12 درجة مئوية)، ولا يتجاوز متوسط أكثر الشهور حرارة (آب) (27 درجة مئوية). وتنخفض الحرارة في السهل الساحلي كلما ابتعدنا عن شاطئ البحر.

تسود معظم أيام السنة في المحافظة الرياح الغربية، والجنوبية الغربية. وتهب الرياح الشرقية الباردة في بعض أيام الشتاء، وتزداد سرعة الرياح خلال فصل الشتاء[7].

3- المياه:

إن الجريان السطحي الدائم في الجبال معدوم، على الرغم من غزارة الهطل المطري والثلجي، لأن المياه تترشح في الصخور بعد جريان قصير. وتتواجد أنهار دائمة الجريان: مثل نهر القنديل، ونهر السن، ونهر الكبير الشمالي الذي تبلغ مساحة حوضه800 كم² يدخل منها 77 كم² ضمن منطقة البحث، وأُقيم عليه سد السادس عشر من تشرين بطاقة تخزينية تُقارب (210 مليون م ³/سنوياً)، وذلك لتأمين 30مليون م ³ من مياه الشرب لمدينة اللاذقية، وري الأراضي الزراعي[8].

أما الينابيع فكثيرة منها: نبع الفوار، ونبع عين الناشفة، ونبع عين الشيخ أيوب...وغيرها. وأهم البحيرات الصناعية: بحيرة السادس عشر من تشرين التي تشكلت أمام السد بطول 1كم ومساحتها 11.2 كم²[9]، ويحيط بها الغابات الخضراء. بالإضافة إلى بحيرات سد القنجرة، وسد كرسانا، وسد خربة الجوزية، وسد الجوزية في حوض اللاذقية.

4- التربة: تنتشر في منطقة الدراسة بشكل أساسي الترب التالية:

1- الترب الطينية المتشققة (Vertisols):

- الترب الطينية المتشققة الجافة أو الترب المصاحبة: وتنقسم إلى ترب طينية متشققة جافة نموذجية في الأجزاء الشرقية من منطقة الدراسة، وترب طينية متشققة متوسطية في الجزء الغربي.

2- الترب غير المتطورة الضحلة المتوسطية (xerophents) والترب المصاحبة:

تنتشر في أقصى الجنوب الغربي من منطقة الدراسة وهي ترب غير متطورة ضحلة متوسطية ذات قوام متوسط وناعم، وهي ترب داكنة غنية نسبياً بالمواد العضوية[10].

---

[7] مديرية الأرصاد الجوية، دمشق.

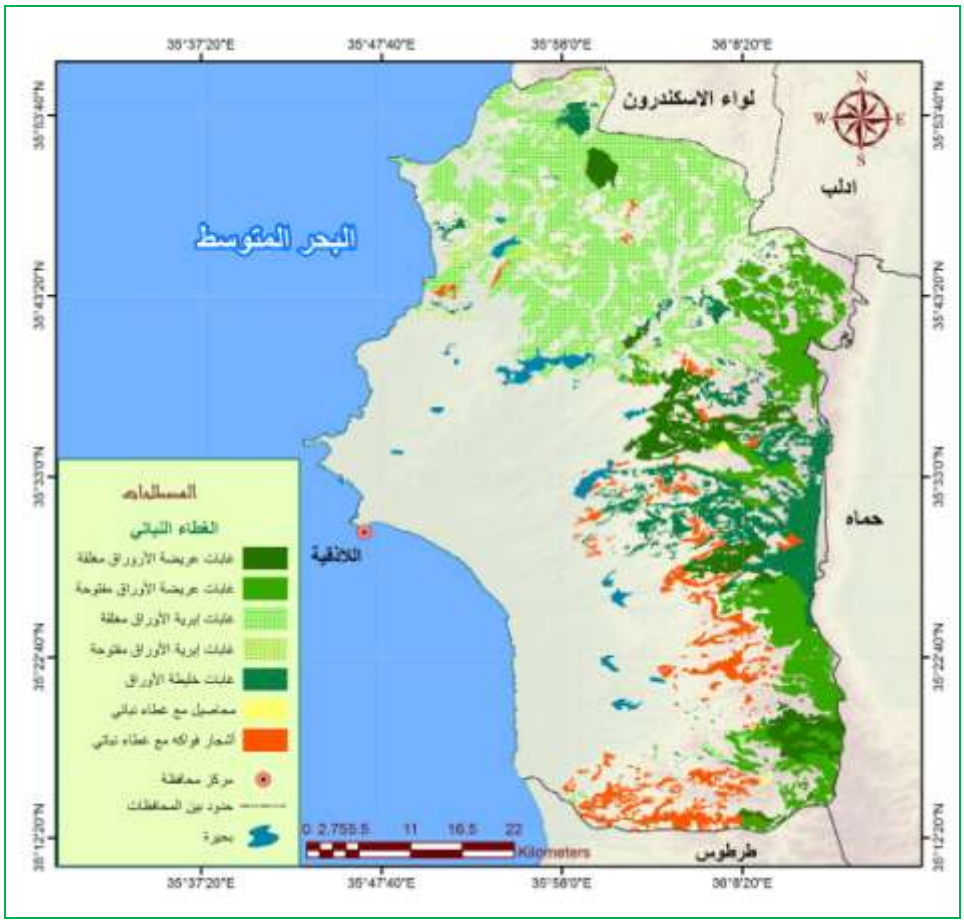
[8] أحمد ياغي، منيف بو حسون، ريم عبد ربه ومجموعة من الباحثين، المراقبة والإدارة البيئية لنهر الكبير الشمالي- المرحلة الأولى، مشروع مقدم بالتعاون بين وزارة الدولة لشؤون البيئة والهيئة العامة للاستشعار عن بعد، 2011م. ص:18.

[9] المرجع السابق، ص:19.

[10] محمد عليوني، خارطة ترب الوطن العربي- لوحة ترب سوريا ولبنان، المركز العربي لدراسة المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد)، إدارة دراسة الأراضي، 1985م.

5- الغطاء النباتي:

يتألف الغطاء النباتي في منطقة الدراسة من مجتمعات نباتية تنتمي لبيئة البحر المتوسط، فعلى سفوح الجبال وقممها تنتشر الأشجار المخروطية، وتتركز الغابات بأنواعها في القسم الشمالي الشرقي من منطقة الدراسة حيث تسود أشجار السنديان والأشجار المخروطية، أما في السهول فتنتشر الأشجار المثمرة والزراعات وأهمها: زراعة الزيتون والحمضيات والمحاصيل الحقلية. انظر الخريطة (3) التي توضح أنواع الغطاء النباتي في منطقة البحث.



خريطة (3): الغطاء النباتي في محافظة اللاذقية

المصدر: من عمل الباحثة، بالاعتماد على خريطة توزع الغطاء النباتي للساحل، الهيئة العامة للموارد المائية، 2000م.

- الخصائص البشرية والاقتصادية:

الإنسان وتأثيره على الغطاء النباتي:

قُسمت الطبيعة في محافظة اللاذقية حسب تأثير الإنسان عليها إلى:

أ- المناطق الطبيعية: هي المناطق التي حافظت على مظهرها الطبيعي (المحميات الطبيعية). ففي محافظة اللاذقية أربعة محميات طبيعية للحفاظ على التنوع البيولوجي الحيواني والنباتي هي: محمية الأرز والشوح، ومحمية غابة الفرلق، ومحمية البسيط، ومحمية أم الطيور.

ب- المناطق الطبيعية التي تأثرت بالنشاط البشري: يظهر دور الإنسان بشكل كبير فيها، كما في المناطق السهلية حيث تُزرع الأشجار المثمرة والحمضيات والزيتون.

ج- المناطق الناتجة عن النشاط البشري: هي المناطق التي قام الإنسان بتغيير كل عناصر الطبيعة فيها. كما في مراكز المدن والقرى[11].

ثانياً: تقييم كثافة الغطاء النباتي باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد:

تعتمد خواص الغطاء النباتي التي يمكن تمييزها باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد بشكل رئيسي على أطوال الموجات الكهرومغناطيسية التي تنعكس عن النباتات الخضراء والتيجان والأوراق المكونة لها، حيث يتم تسجيل هذه الانعكاسات على هيئة صور فضائية، ويؤثر على كمية الطاقة المنعكسة Reflected Energy I عن الغطاء النباتي ثلاثة عوامل هي:

كمية الطاقة الشمسية الساقطة على الغطاء النباتي Incident Energy(I)

كمية الطاقة الممتصة من قبل أوراق الغطاء النباتي Absorbed Energy(A)

كمية الطاقة النافذة عبر الأوراق النباتية الخضراء Transmitted Energy(T) من حيث الكيف والكم.

يمكن حساب كمية الطاقة المنعكسة عن الأوراق النباتية الخضراء ضمن طول موجي معين (λ)، بمعادلة توازن الطاقة:

$$I(\lambda) = R(\lambda) + A(\lambda) + T(\lambda)$$

$$R(\lambda) = I(\lambda) - \{A(\lambda) + T(\lambda)\}$$

تكون الأشعة المنعكسة عن الأوراق النباتية منخفضة نسبياً ضمن الأطوال الموجية المرئية، لأن مادة اليخضور تمتص الطاقة في المجال الطيفي الأزرق والأحمر ولكنها تعكس الأشعة الخضراء Green (G) بشكل متوسط مما يؤدي إلى ظهور النباتات خضراء اللون، بينما يكون الانعكاس مرتفعاً نسبياً في مجال الأشعة تحت الحمراء القريبة Near infrared (NIR) وتعتمد نسبته على التركيب الداخلي للورقة النباتية[12].

- مراحل البحث:

أ- جمع المعطيات: تم استخدام معطيات التابع (Sentinel2) الفضائية ملتقطة في شهر آذار للعامين 2016 و2017م. وفي شهر آب للعام 2017م. لتطبيق القرائن النباتية وكشف تغيرات الغطاء النباتي.

إن مهمة (sentinel-2) هي للتزويد بمرئيات بصرية ذات دقة تمييز عالية، لمراقبة الأرض، والمناطق الساحلية. تم إطلاقه في نهاية العام (2013م) من قبل وكالة الفضاء الأوروبية (ESA). ويوضح الجدول (1) خصائص القمر الصناعي (s-2):

[11] **الموقع الالكتروني للموسوعة الحرة: www.wikipedia.com**

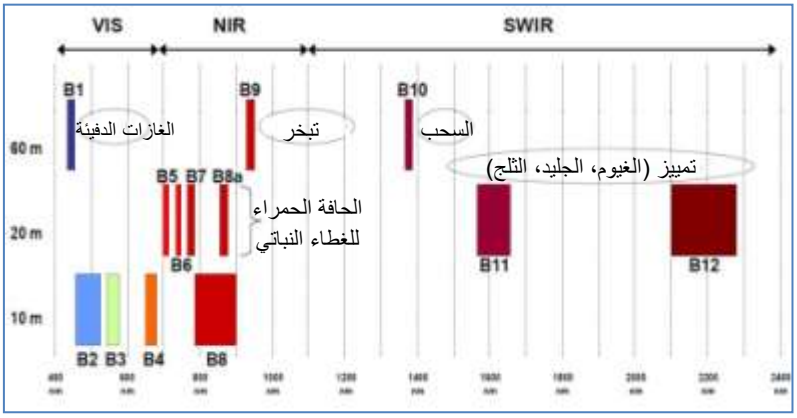
[12] **Fundamentals of remote sensing.(2006). Canada center for remote sensing tutorial, Natural, natural resources, Canada, P:17.**

الجدول(1): خصائص التابع (2-s)

خصائص التابع (2-s)	
التغطية المنظمة لسطح الأرض	من 56° جنوباً وحتى 84° شمالاً
الزيارة (revisit)	كل 5 أيام عند خط الاستواء، يتم عبور خط الاستواء في تمام الساعة العاشرة والنصف صباحاً
دقة التمييز المكانية	10م، 20م، 60م.
معلومات متعددة الأطياف	13 مجال طيفي
حقل رؤية واسع	290 كم
المدار	متزامن مع مدار الشمس القطبي، مع 15.3 مدار في كل دورة يومية.

المصدر:S. J Baillarin.(2012)

ويوضح الشكل (1) المجالات الطيفية للتابع (S2) وتطبيقاتها.



الشكل (1): المجالات الطيفية والدقة التمييزية المكانية للتابع (2-s)

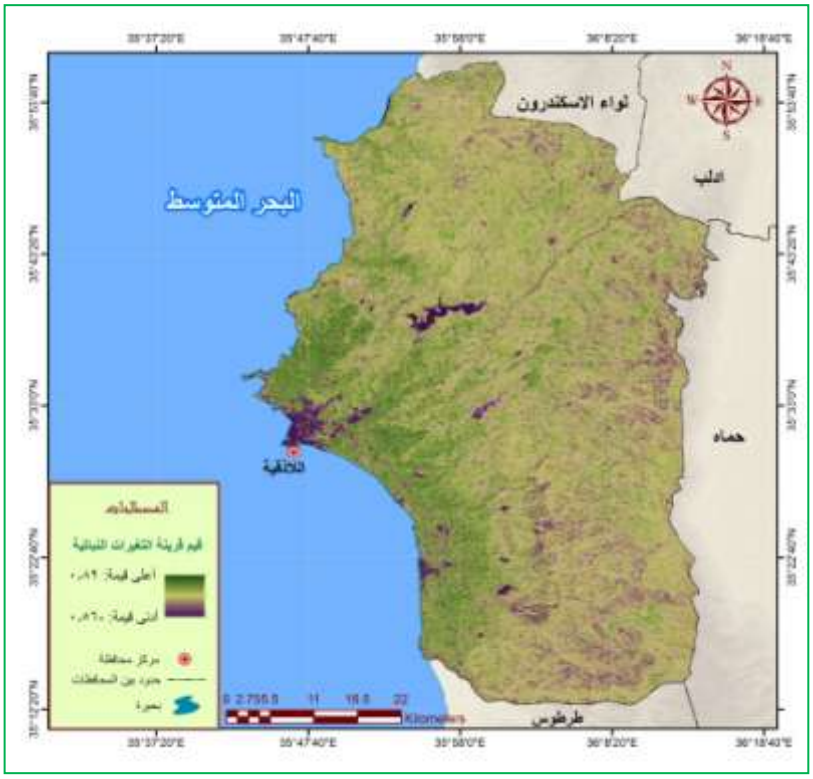
المصدر: S. J Baillarin.(2012)

صورة فضائية(1): صورة فضائية لمحافظة اللاذقية ملتقطة بواسطة التابع (Sentinel 2) 2016/3/13

ب- تطبيق قرينة التغيرات النباتية (NDVI):

القرائن النباتية هي مؤشرات تعتمد على مجالين طيفيين أو أكثر، مصممة لتحسين تسجيل الحالة النباتية (الانعكاس الطيفي النباتي)، تكمن فائدة المؤشرات النباتية في بساطتها، وقياسها الدقيق للتغيرات في كثافة النبات، والكتلة الحية الزمانية والمكانية[13].

تم تطبيق قرينة التغيرات النباتية (NDVI) وهي مراقبة الكتلة الحيوية للغطاء النباتي عن طريق قياس الأشعة الطيفية المنعكسة والناجمة عن التفاعل بين النباتات والأشعة الساقطة عليها باستخدام مجالين طيفيين هما الأشعة المرئية الحمراء، والأشعة تحت الحمراء القريبة. تمثل الصورة الناتجة عن حساب معادلة قرينة التغيرات النباتية (NDVI)، وذلك لأن الأشعة تحت الحمراء القريبة المنعكسة تتناسب طرداً مع المحتوى المائي، وحجم الخلايا النباتية بينما تكون العلاقة عكسية مع الأشعة الحمراء بسبب زيادة الامتصاص من قبل اليخضور بعملية التمثيل الضوئي [14]. انظر الخرائط (4-5-6) التي توضح قيم قرائن التغيرات النباتية لمحافظة اللاذقية حسب الفترات المدروسة.



خريطة (4): قيم قرينة التغيرات النباتية في محافظة اللاذقية في شهر آذار لعام 2016م

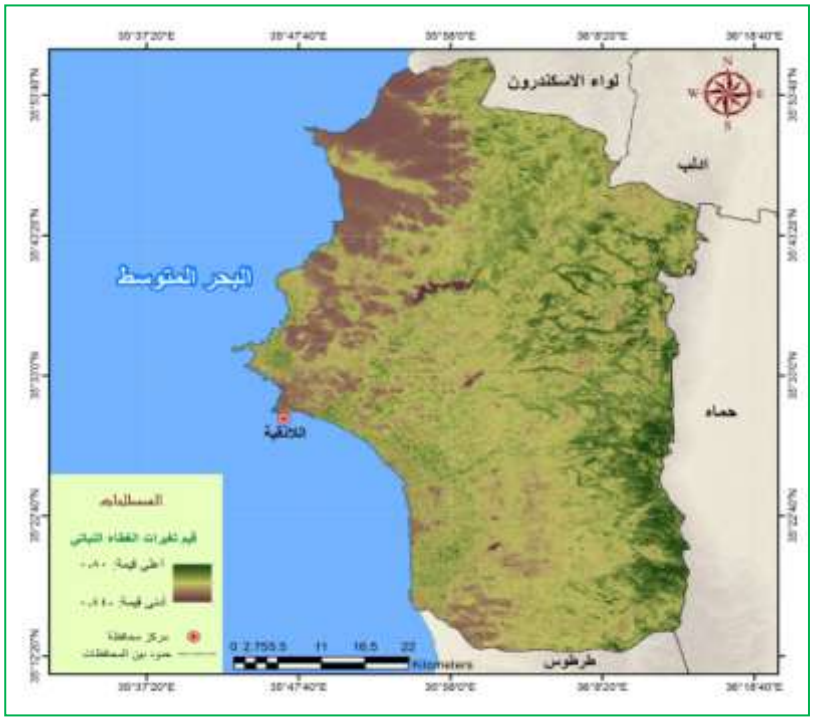
المصدر: من عمل الباحثة، بالاعتماد على تطبيق قرينة التغيرات النباتية على صورة فضائية للتابع (Sentinel2)

[13] **John R.Jensen.(2000). Remote sensing of the environment: An earth Resource Perspective. P:361.**

[14] **ناصر ابراهيم، تقدير شواهد محصولية معينة وكمية ناتج بعض محاصيل الحقل من بيانات الانعكاس الطيفي، رسالة أُعدت لنيل درجة الدكتوراه، جامعة عين شمس، كلية الزراعة، مصر، 2004، ص: 194.**

خريطة (5): قيم قرينة التغيرات النباتية في محافظة اللاذقية في شهر آذار لعام 2017م

المصدر: من عمل الباحثة، بالاعتماد على تطبيق قرينة التغيرات النباتية على صورة فضائية للتابع (Sentinel2)



خريطة (6): قيم قرينة التغيرات النباتية في محافظة اللاذقية في شهر آب لعام 2017م

المصدر: من عمل الباحثة، بالاعتماد على تطبيق قرينة التغيرات النباتية على صورة فضائية للتابع (Sentinel2)

ج- كشف تغيرات الغطاء النباتي:

كشف التغير: هو عملية تحديد الاختلافات التي تطرأ على ظاهرة معينة من خلال ملاحظتها في أوقات مختلفة. حيث يمكن استخراج المعلومات حول أي منطقة بمقارنة صورتين أو أكثر للمنطقة والتي تم الحصول عليها في أوقات مختلفة. والهدف من كشف التغير هو مقارنة التمثيل المكاني للهدف المدروس مع مرور الوقت[15].

تم كشف التغير بالطرق الجبرية استناداً إلى خوارزميات صورة الفرق و ذلك بإجراء ما يلي:

أ -تحديد التكرار الزمني لعملية كشف التغير.

ب- تحديد الصورة السابقة، والصورة اللاحقة حسب التكرار الزمني لعملية كشف التغيرات، حيث استُخدم برنامج Erdas imagine لكشف التغير بين صورتي قرينة التغيرات النباتية NDVI السابقة و اللاحقة المحددة، و تم تحديد الصورة السابقة لشهر آذار للعام 2016م. والصورة اللاحقة لشهر آذار للعام 2017م عند دراسة التغيرات لمرحلة الأوج النباتي السنوي لشهر آذار، و من ثم الحصول على صورتين هما صورة الفرق Difference image وصورة الإضاءة Highlight image. وكذلك تم تحديد صورة لشهر آذار وشهر آب للعام 2017م لدراسة التغيرات الشهرية.

أولاً: صور الفرق (Difference image):

إن قرينة التغيرات النباتية لكل عنصر pixel هي ناتج طرح قيمة NDVI لإحدى الصورتين من ذلك العنصر المطابق للصورة المأخوذة في الوقت اللاحق و تكون القيم الناتجة لكل عنصر: (صفر أي لا تشير إلى أي تغير، أو إيجابية، أو سلبية[16]).

ثانياً: صور الإضاءة Highlight image:

هي صورة تظهر أصناف الغطاء النباتي الناتجة و هي: تراجع كبير للغطاء النباتي، تطور كبير للغطاء النباتي، تراجع طفيف للغطاء النباتي، تطور طفيف للغطاء النباتي و غطاء لم يحصل فيه أي تغير (عدم تغير).

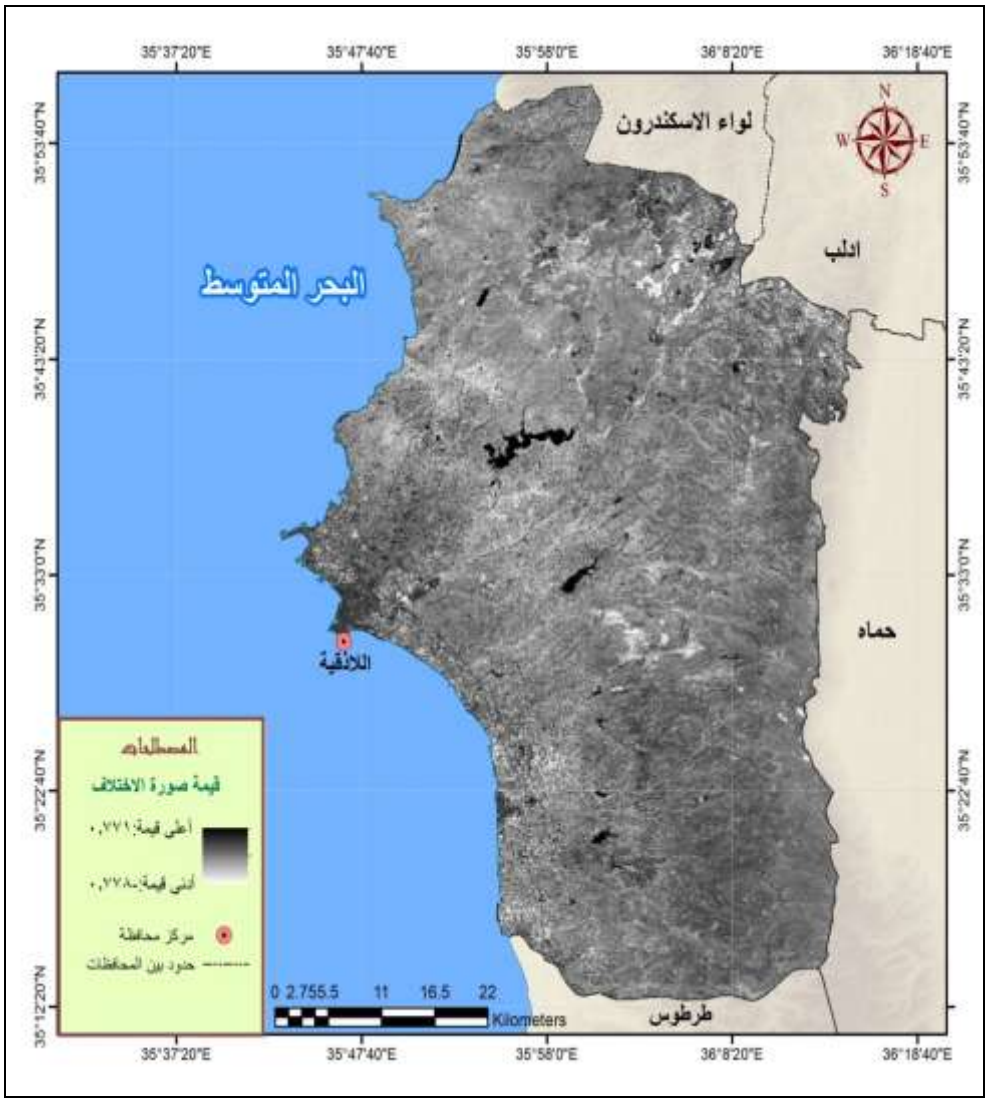
د- تطبيق آلية كشف التغير:

تم حساب التغيرات من خلال ما يلي:

أ- صورة الفرق Difference image: التي تدل على الفرق في قيم قرينة التغيرات النباتية لشهر آذار للأعوام 2016 و 2017م. وتوضح الخريطة (7) صورة الفرق (Difference image) للغطاء النباتي لشهر آذار للعامين (2016-2017).

[15] D.lu,p. Mausel, Ebrondi'zio and E.Moran, (2003), (change detection techniques). INT. J. Remote sensing, 20 june .p: (2365-2360)..

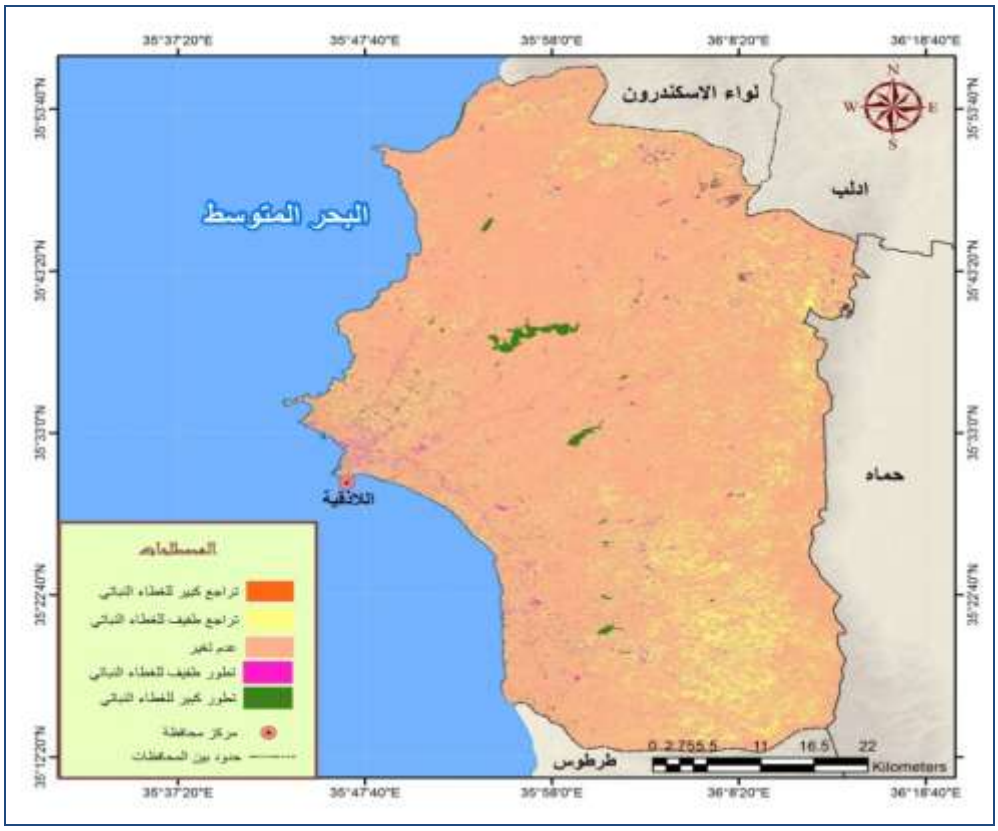
[16] Edward D B.(1970), knapling agricultural research service, physical and physiological basis for the reflectance of visible and near- infrared radiation from vegetation. Remote sensing of environment. USPA, Gainesville, Florida .p:155.



خريطة (7): صورة الفرق (Difference image) للغطاء النباتي لشهر آذار للعامين (2016-2017)

المصدر: من عمل الباحثة، بالاعتماد على تطبيق كشف التغير لمرئيات التابع (S-2) للأعوام (2016-2017) لشهر آذار

ب- صورة شدة إضاءة المرئية Highlight image: للحصول على أصناف التغير. ثم إيجاد مساحة كل صنف من الأصناف الناتجة من صورة شدة الإضاءة. ثم كشف التغير لشهر آذار بين العامين 2016 و 2017م. وكشف التغيرات بين الشهرين آذار وآب للعام 2017م.



خريطة (8): تغيرات الغطاء النباتي السنوية لمحافظة اللاذقية لشهر آذار بين العامين (2016-2017)

المصدر: من عمل الباحثة، بالاعتماد على تطبيق كشف التغير لمرئيات التابع (2-S) للأعوام (2016-2017) لشهر آذار

النتائج والمناقشة:

تم إخراج النتائج على شكل خرائط و جداول و مخططات بيانية تبين مساحة كل صنف من أصناف التغير وفرق قرينة التغيرات النباتي NDVI باستخدام برنامج EXCEL.

توزعت النتائج كما يلي:

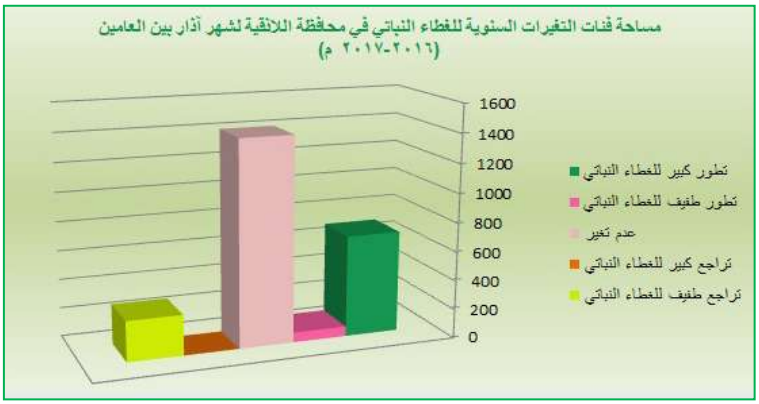
- التغيرات المرحلية السنوية للغطاء النباتي:

تم دراسة التغيرات المرحلية السنوية للغطاء النباتي في محافظة اللاذقية من خلال مقارنة بيانات شهر آذار في العام 2016 و 2017 م. وظهرت حدود هذا التغير ضمن خمس فئات من التغير وهي: التطور الكبير للغطاء النباتي، والتطور الطفيف للغطاء النباتي، تراجع كبير للغطاء النباتي، والتراجع الطفيف للغطاء النباتي، والمناطق التي لم يحصل فيها أي تغير.

يُلاحظ من الخريطة (7) أنه لم تكن هناك تغيرات كبيرة في الغطاء النباتي لمحافظة اللاذقية لشهر آذار بين العامين (2016-2017م). حيث بلغت مساحة الصنف للأراضي التي لم يحصل فيها تغير للغطاء النباتي (1409 كم^2). بينما ظهر التراجع الطفيف للغطاء النباتي في الجزء الشرقي من المحافظة في نواحي (جوبة برغال، حرف المسيترة، كنسبا، وعين الشرقية). انظر الجدول (2) والمخطط البياني (1) اللذان يوضحان مساحة فئات التغيرات السنوية للغطاء النباتي في محافظة اللاذقية بين العامين (2016-2017م) لشهر آذار. انظر الجدول (2) الذي يوضح مساحة فئات التغيرات المرحلية السنوية للغطاء النباتي لشهر آذار.

الجدول (2): مساحة فئات التغيرات السنوية للغطاء النباتي في محافظة اللاذقية لشهر آذار بين العامين (2016-2017)

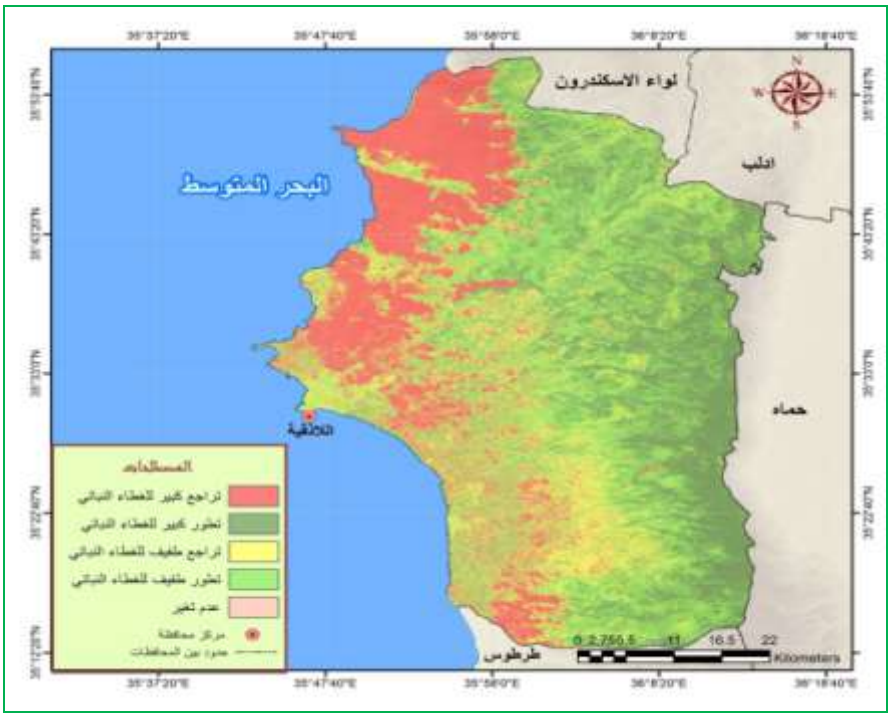
الفئة	المساحة (كم^2)
تطور كبير للغطاء النباتي	700
تطور طفيف للغطاء النباتي	68
عدم تغير	1409
تراجع كبير للغطاء النباتي	0.002
تراجع طفيف للغطاء النباتي	279



المخطط البياني (1): مساحة فئات التغيرات السنوية للغطاء النباتي في محافظة اللاذقية لشهر آذار بين العامين (2016-2017)

- التغيرات المرحلية الشهرية للغطاء النباتي:

تم دراسة التغيرات المرحلية الشهرية للغطاء النباتي في محافظة اللاذقية من خلال مقارنة بيانات شهر آذار في العام 2017 م، وبيانات شهر آب لنفس العام. وظهرت حدود هذا التغير ضمن خمس فئات من التغير. توضح الخريطة (9) التي توضح فئات التغيرات الشهرية للغطاء النباتي بين شهري آذار وآب للعام 2017م في محافظة اللاذقية.



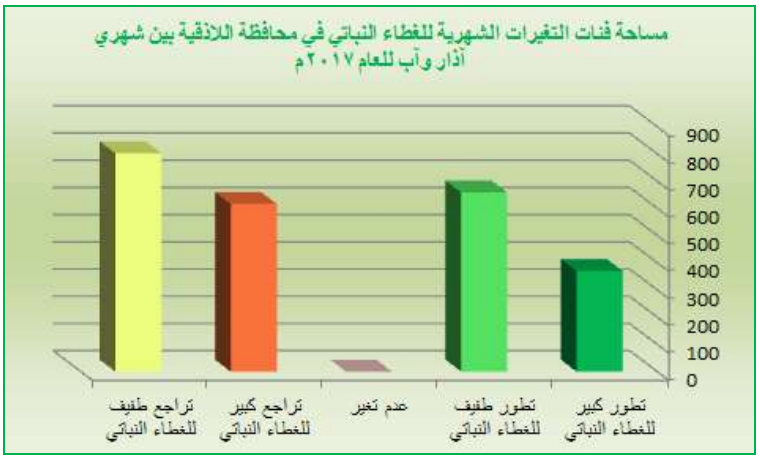
خريطة (9): تغيرات الغطاء النباتي الشهرية لمحافظة اللاذقية بين شهري آذار وآب بين العامين للعام 2017م

المصدر: من عمل الباحثة، بالاعتماد على تطبيق كشف التغير لمرئيات التابع (S–2) بين شهري آذار وآب للعام 2017م

يتبين من الخريطة (9) أن فئة التراجع الطفيف للغطاء النباتي هي أكبر فئة (802 كم^2) في ناحية عين الشرقية، ومركز القرداحة، وبمساحات صغيرة في الجزء الغربي من المحافظة، تليها فئة التراجع الكبير للغطاء النباتي التي تنتشر بشكل كبير في الجزء الشمالي الغربي من المحافظة في ناحية قسطل معاف، وغرب كسب، وعين البيضا، والمناطق السهلية جنوب المحافظة. ويعود ذلك إلى ارتفاع درجات الحرارة. بينما ظهرت فئة التطور الكبير للغطاء النباتي في الجزء الشرقي من المحافظة حيث تنتشر الغابات. انظر الجدول (3) والمخطط البياني (2) اللذان يوضحان مساحة فئات التغيرات الشهرية للغطاء النباتي في محافظة اللاذقية بين الشهرين (آذار وآب) للعام 2017م.

الجدول (3): مساحة فئات التغيرات الشهرية للغطاء النباتي في محافظة اللاذقية للعام 2017م بين شهري (آذار وآب)

الفئة	المساحة (كم^2)
تطور كبير للغطاء النباتي	370
تطور طفيف للغطاء النباتي	658
عدم تغير	0.017
تراجع كبير للغطاء النباتي	616
تراجع طفيف للغطاء النباتي	802



المخطط البياني (2): مساحة فئات التغيرات الشهرية للغطاء النباتي في محافظة اللاذقية للعام 2017م بين شهري (آذار وآب)

الاستنتاجات والتوصيات:

الاستنتاجات:

1- تزايدت قيم فرق قرينة التغيرات النباتية NDVI عند كشف التغير في شهر آذار للعام 2016م لتصل إلى أعلى قيمة لها و هي (0.89)عند كشف التغير، بينما بلغت أدنى قيمة عند كشف التغير في شهر آذار عام 2017 م و هي (-0.39).

2- عند كشف التغير السنوي لشهر آذار بين العامين (2016-2017م) لم تكن هناك تغيرات كبيرة في الغطاء النباتي لمحافظة اللاذقية، حيث بلغت مساحة الصنف للأراضي التي لم يحصل فيها تغير للغطاء النباتي (1409كم^2). بينما ظهر التراجع الطفيف للغطاء النباتي في الجزء الشرقي من المحافظة في نواحي (جوبة برغال، حرف المسيترة، كنسبا، وعين الشرقية).

3- عند كشف التغير الشهري للعام 2017م بين شهري آذار وآب تبين أن فئة التراجع الطفيف للغطاء النباتي هي أكبر فئة (802 كم^2) في ناحية عين الشرقية، ومركز القرداحة، وبمساحات صغيرة في الجزء الغربي من المحافظة، تليها فئة التراجع الكبير للغطاء النباتي التي تنتشر بشكل كبير في الجزء الشمالي الغربي من المحافظة في ناحية قسطل معاف، وغرب كسب، وعين البيضا، والمناطق السهلية جنوب المحافظة. ويعود ذلك إلى ارتفاع درجات الحرارة. بينما ظهرت فئة التطور الكبير للغطاء النباتي في الجزء الشرقي من المحافظة حيث تنتشر الغابات.

التوصيات:

1- الاستفادة من منهجية البحث و طريقة كشف التغير المتبعة لرصد تغيرات الغطاء النباتي ضمن فترات زمنية شهرية وسنوية، لما تتمتع به هذه الطريقة من دقة وسرعة وتوفير للجهد والمال.

2- الاعتماد على برامج المعالجة الرقمية لمعالجة المعطيات الفضائية و كشف التغيرات.

المصادر والمراجع:

المراجع باللغة العربية:

1- ابراهيم، ناصر، *تقدير شواهد محصولية معينة وكمية ناتج بعض محاصيل الحقل من بيانات الانعكاس الطيفي*، رسالة أُعدت لنيل درجة الدكتوراه، جامعة عين شمس، كلية الزراعة، مصر، 2004.

2- الموصلي، عماد الدين، *ربوع محافظة اللاذقية (بين الماضي والحاضر والمستقبل)* ، منشورات وزارة الثقافة، دمشق، سورية، 1999م، 15.

3- صيام، نعمان، جلال خضرة، *المقومات السياحية الطبيعية في محافظة اللاذقية في الجمهورية العربية السورية*، جامعة تشرين، المجلة الجغرافية، العدد:26، 2009م.

4- عبد السلام، عادل، والشيخ، محمد، و حليمة، عبد الكريم، *جغرافية سورية الإقليمية (الأقاليم السورية)*، منشورات جامعة تشرين، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، 2003م.

التقارير العلمية:

1- أحمد ياغي، منيف بو حسون، ريم عبد ربه ومجموعة من الباحثين، *المراقبة والإدارة البيئية لنهر الكبير الشمالي- المرحلة الأولى* ، مشروع مقدم بالتعاون بين وزارة الدولة لشؤون البيئة والهيئة العامة للاستشعار عن بعد، 2011م.

2- مديرية الأرصاد الجوية، دمشق.

الخرائط:

1- Geological map of Syria, scale:1/1000.000, chief Geologist: v.ponikarov, compiled by: A.oufland, V.nikolav, S.kraniov, made in Moscow, USSR. All rights reserved for the ministry of petroleum and mineral resourses,1964. Printed in the general establishment of surveying, Damascus.

2- محمد عليوني، *خارطة ترب الوطن العربي- لوحة ترب سوريا ولبنان* ، المركز العربي لدراسة المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد)، إدارة دراسة الأراضي، 1985م.

المواقع الالكترونية:

1- الموقع الالكتروني للموسوعة الحرة: www.wikipedia.com

المصادر باللغة الانكليزية:

1- D.LU, P. MAUSEL, EBRONDI'ZIO; E. MORAN, (change detection techniques). INT. J. Remote sensing, 20 june. (2003).

2- EDWARD, D B. *knapling agricultural research service, physical and physiological basis for the reflectance of visible and near- infrared radiation from vegetation.* Remote sensing of environment. USPA, Gainesville, Florida. (1970)

3- Fundamentals of remote sensing. *Canada center for remote sensing tutorial*, Natural, natural resources, Canada. (2006).

4- JOHN R. JENSEN. *Remote sensing of the environment: An earth Resource Perspective.* (2000).