

## تأثير التغيرات الموسمية للغطاء النباتي في منطقة الجبل الأخضر على رصد الغطاء النباتي و تقييمه من

## بيانات القمر الصناعي لاندسات

\* د.غادة محمد علي هويدي

**المستخلص:** تتطلب عملية تقييم وكشف تغير الغطاء النباتي في منطقة ما، استخدام مجموعة بيانات متعددة الأزمنة لتحديد تغير الغطاء النباتي على مدى فترات طويلة، وهي ما توفره تقنية الاستشعار عن بُعد ذات القدرة على رصد و اكتشاف اتجاهات التغير للغطاء النباتي (زيادة أو نقصان) عن طريق توفير سجل زمني طويل. وتتطلب عملية التقييم استخدام صور فضائية لنفس الموسم لتجنب التغيرات المتعلقة بالاختلافات الموسمية في الغطاء النباتي التي قد تسبب مشكلة في عملية رصد الغطاء النباتي بواسطة الأقمار الصناعية.

تُعد منطقة الجبل الأخضر إحدى المناطق التي شهدت تغيرات في الغطاء النباتي خلال السنوات الخمس والأربعين الماضية، وكان لتقييم الغطاء النباتي بواسطة الاستشعار عن بُعد أثر كبير في معرفة اتجاهات هذا التغير. لكن بالرغم من توفر الصور الجوية للمنطقة من 1972 إلى وقت الحالي إلا أن المشكلة كانت عدم توفر صور كافية لنفس الموسم.

إن الهدف العام من هذا البحث هو معرفة تأثير التغيرات الموسمية للغطاء النباتي في منطقة الجبل الأخضر على رصد و تقييم الغطاء النباتي من صور القمر الصناعي لاندسات وذلك بالاستعانة بمؤشر (NDVI).

وقد استُخدمت للتحقق من هذا الهدف صور الأقمار الصناعية لمنطقة الجبل الأخضر لمواسم مختلفة من سنة 1987، وهي موسم النمو المبكر(الربيع) من أبريل إلى يونيو، وموسم النمو المتأخر(الخريف) من أغسطس إلى أكتوبر، وأخيراً الموسم الخامل (الشتاء) من نوفمبر إلى فبراير. وأهم ما توصل إليه البحث هو أن الغطاء النباتي تزايد في الموسم الخامل، ثم بدأ في التناقص في موسم النمو ليصل إلى أقل مستوى له عند موسم النمو المتأخر التي تعد أفضل فترة لرصد الغطاء النباتي، مما يؤثر على عملية تقييم الغطاء النباتي. وبالتالي ضرورة القيام بمزيد من الأبحاث المتعلقة بكيفية استخدام الصور الفضائية ذات المواسم المختلفة في عملية تقييم الغطاء النباتي لأي منطقة.

## 1. المقدمة

يعد تحليل التغيرات في الغطاء النباتي من الأمور المهمة لتقييمه في منطقة ما خلال فترة زمنية، ومعرفة أهم العوامل التي سببت هذا التغير. فالتغيير في الغطاء النباتي يشمل عوامل طبيعية وبشرية مثل تغير المناخ والجفاف أو التوسع الحضري والزراعي والرعي الجائر والحرائق وإزالة الغابات، وأحياناً تكون بسبب أخطاء في عمليات الرصد.

تم استخدام تقنية الاستشعار عن بُعد في الآونة الأخيرة للتحقق من التغيرات في الغطاء النباتي بالاعتماد على صور الأقمار الصناعية مثل سلسلة الأقمار الصناعية Landsat متعددة الأطياف. وأصبحت طرق رسم الخرائط الإلية والكشف عن التغيرات مجدية لرسم خرائط الغطاء النباتي، بسبب مجموعة البيانات الجديدة عالية الدقة المستشعرة عن بعد وهي تقنية تستخدم على نطاق واسع في إنتاج الخرائط الرقمية للغطاء النباتي، إضافة إلى إحداثيات XYZ، يتم أيضاً التعرف على كثافة الغطاء النباتي في العديد من التطبيقات باستخدام مؤشرات الغطاء النباتي، وتصنيف الغطاء الأرضي.

\* محاضر - قسم الجغرافيا ونظم المعلومات الجغرافية - جامعة عمر المختار - درنة

وبما أن دقة إنتاج الخرائط من صور الأقمار الصناعية تعتمد بشدة على جودة بيانات الإدخال، فإن الغطاء الشجري يمكن أن يسبب مشكلة لخوارزميات التصنيف التلقائي، خاصة في مواسم النمو المختلفة التي تمثل عائقاً لتقييم الغطاء النباتي في صور الأقمار الصناعية، فموسمية الغطاء النباتي عملية مهمة لتحديد تباين تغير الغطاء الأرضي خلال فترة معينة.

شهد الغطاء النباتي في منطقة الجبل الأخضر انخفاضاً مستمراً على مدى السنوات الأربعين الماضية وهي تمثل المنطقة الأغنى بالتنوع البيولوجي في ليبيا، وهي أكبر منطقة إحيائية مهددة بشدة نتيجة للتحويلات السريعة لاستخدام الأراضي، وهذا ما أظهرته نتائج تقييم تغير الغطاء النباتي باستخدام تقنيات الاستشعار عن بُعد في منطقة الدراسة (Ahwaidi, 2017)، وعلى الرغم من استخدام هذه التقنيات الحديثة و توفر أكثر من 300 صورة من مستشعرات لاندسات المختلفة MSS و TM و ETM و OLI لمنطقة الدراسة من عام 1972 إلى الوقت الحاضر، إلا أن عدداً قليلاً من الصور يكون قابلاً للاستخدام في عملية التقييم بسبب وجود غطاء من السحب، أو موسم نمو مختلف، فوفرة الصور تزيد من دقة نتائج التقييم.

وحيث إنه لا يوجد سوى عدد قليل من الدراسات حول تأثير التباين الموسمي على دقة تصنيف الغطاء النباتي، أصبحت هناك حاجة ماسة لمزيد من الدراسات حول هذا الموضوع من أجل فهم تأثير الموسم على أداء طرق رسم الخرائط الآلية واختيار أفضل الأوقات للحصول على البيانات لأغراض مختلفة.

هذه الدراسة هي أول دراسة في ليبيا تتطرق إلى تأثير التغيرات الموسمية في عملية تقييم الغطاء النباتي، حيث سيكون الهدف هو رصد موسمية الغطاء النباتي للمنطقة الجبل الأخضر باستخدام صور لاندسات في أوقات مختلفة لتحديد آثارها في عملية تقييم الغطاء النباتي، وباستخدام مؤشر (NDVI).

### 1.1 مشكلة الدراسة

تتطلب عملية تقييم الغطاء النباتي باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد لأي منطقة، استخدام صور فضائية لفترة زمنية معينة وأن تكون ملتقطة تقريباً خلال أشهر (يوليه، اغسطس، سبتمبر) باعتبارها أفضل فترات قياس خلال السنة، ولعدة سنوات بمعنى أن تكون لنفس موسم النمو لتجنب التغيرات المتعلقة بالاختلافات الموسمية في الغطاء النباتي، حيث يمكن أن يساهم الاختلاف الموسمي في تنوع الاستجابات الطيفية للنبات والتي قد تسبب مشكلة في عملية رصد الغطاء النباتي بواسطة الأقمار الصناعية.

وتتمثل مشكلة الدراسة في قلة توفر صور فضائية لمنطقة الدراسة لنفس الموسم بسبب تغطيتها كاملة أو جزء منها بالسحب خلال فترات الرصد، وتوفر صور لمواسم نمو مختلفة، والتي تعطي قراءات مختلفة لمؤشر الغطاء النباتي المستخدم في عملية التقييم الأمر الذي يحد من استخدام صور الأقمار الصناعية لتقييم الغطاء النباتي خلال فترة زمنية معينة.

## 1.2 الهدف من الدراسة :

تهدف الدراسة إلى تحقيق الآتي : -

1- معرفة تأثير التغيرات الموسمية للغطاء النباتي في منطقة الجبل الأخضر على رصد و تقييم الغطاء النباتي من صور القمر الصناعي لاندسات وذلك بالاستعانة بمؤشر (NDVI).

2- كيفية استخدام صور مواسم النمو المختلفة لمنطقة الدراسة في عملية تقييم الغطاء النباتي.

## 1.3 أهمية الدراسة:

1- التحقق من استجابة مؤشر الغطاء النباتي (NDVI)، للأنماط الموسمية والتوزيع المكاني للنباتات.

2- معرفة أثر اختلاف مواسم التقاط الصور في الحد من استخدام صور الأقمار الصناعية لتقييم الغطاء النباتي خلال فترة زمنية.

## 1.4 تساؤلات الدراسة:

تعتمد هذه الدراسة على الإجابة على التساؤلات التالية:

1- هل تؤثر مواسم الحصول على الصور على دقة تقييم الغطاء النباتي باستخدام صور الأقمار الصناعية؟

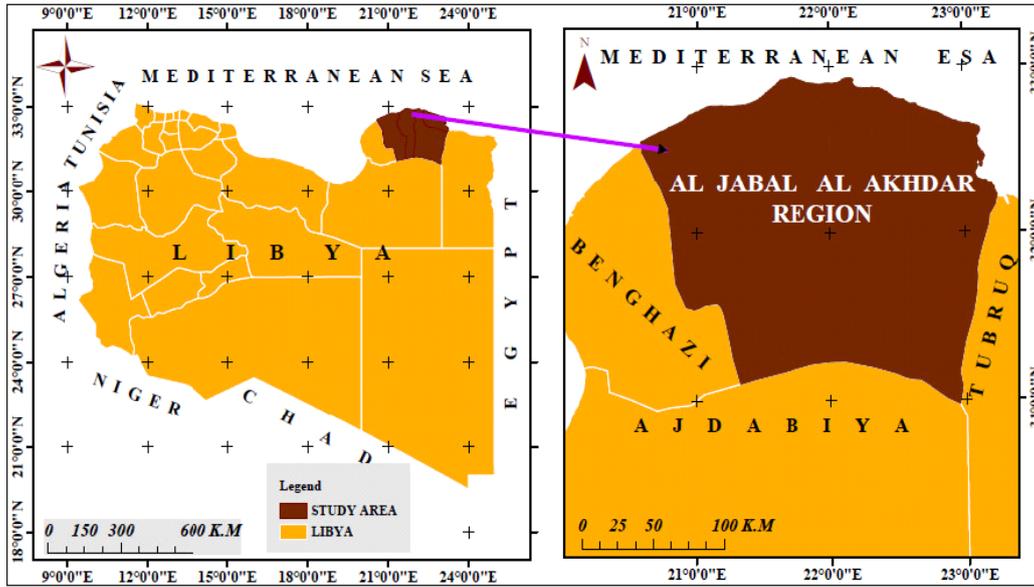
2- هل يمكن استخدام الصور ذات المواسم المختلفة في عملية التقييم؟

## 1.5 منطقة الدراسة :

الجبل الأخضر منطقة مرتفعة تقع بين دائرتي عرض  $32^{\circ}00' - 32^{\circ}58'$  شمالاً وخطي طول  $19^{\circ}56' - 23^{\circ}09'$  شرقاً

(المختار، 2005)، (شكل 1).

شكل 1: موقع الجبل الأخضر (منطقة الدراسة) بالنسبة لليبيا.



المصدر: (Ibrahim, 2008)

منطقة الدراسة عبارة عن هضبة عالية تختلف في الارتفاع من منطقة إلى أخرى، حيث يبلغ ارتفاع السهل الساحلي حوالي 26 م فوق مستوى سطح البحر في الشمال وأكثر من 600 م في الجنوب (بخشيم، 2006)، وينحدر الجانب الشمالي من الهضبة بشكل حاد نحو الساحل ويتكون من منحدرات شديدة، تفصله عن البحر بخط ساحلي يختلف في اتساعه من مكان إلى آخر (المختار، 2005). تبلغ المساحة الإجمالية للمنطقة حوالي 800,7 كم<sup>2</sup> والتي تمتد لمسافة تزيد عن 300 كم على طول الساحل الليبي (بوخشيم، 2006)، وهو الجزء الأكثر خصرة في البلاد، حيث تتميز المنطقة بمجموعة متنوعة من البيئات الطبيعية التي تسببها الاختلافات في الجيولوجيا والتضاريس والمناخ وموارد المياه والتربة والنباتات الطبيعية (بوخشيم، 2006؛ المختار، 2005).

### 6.1 منهجية الدراسة:

تتضمن مراقبة تغير الغطاء النباتي إجراء قياسات متكررة، عادةً من نفس وحدات العينة، لتقييم التغيرات في التركيب والبنية والظروف خلال فترة زمنية؛ كما يتضمن السماح بالتحقق من العوامل التي تؤثر على تلك التغيرات (Elzinga et al., 1997). لتقييم وكشف تغير الغطاء النباتي، من الضروري استخدام مجموعات بيانات ذات سلسلة زمنية لتحديد تغير الغطاء النباتي على مدى فترات طويلة (Kumar, 2013 & Alqurashi)، هناك عدة طرق لرصد تغير الغطاء النباتي، يعتمد بعضها على القياسات الأرضية مثل قياس الغطاء النباتي وكثافة الغطاء النباتي ومؤشر مساحة الورقة (Pears, 1990)، وأخرى

تستخدم تقنيات الاستشعار عن بُعد للكشف عن تغير الغطاء النباتي على مدى فترات أطول (Loveland, & Hansen, 2012). توفر صور الأقمار الصناعية بيانات لا يمكن جمعها بالطرق التقليدية للأماكن التي يصعب الوصول إليها، وتوفر سلسلة الأقمار الصناعية لاندسات السجل الوحيد متوسط الأجل لتغير الغطاء النباتي على الأرض (Lasanta & VicenteSerrano, 2012).

اعتمدت هذه الدراسة على صور الأقمار الصناعية المتاحة ذات الدقة المكانية العالية (30 م) TM لرصد تغير الغطاء النباتي في الجبل الأخضر لمواسم مختلفة من سنة 1987. قسمت الدراسة صور موسم النمو إلى ثلاثة: موسم النمو المبكر (الربيع) من أبريل إلى يونيو، وموسم النمو المتأخر (الخريف) من أغسطس إلى أكتوبر، وأخيراً الموسم الخامل (الشتاء) من نوفمبر إلى فبراير (الجدول 1) (Sexton et al., 2013).

تستخدم الدراسة أيضاً مؤشر معامل الاختلاف الطبيعي للغطاء النباتي (NDVI) الذي يقيس الكتلة الحيوية للأوراق الخضراء (Congalton, 2007)، ويستخدم أيضاً لتقدير جزء من الغطاء النباتي وكذلك النسبة المئوية الدقيقة للإسقاط الرأسي للنباتات (فرع، ساق وأوراق) في مساحة من سطح الأرض (Li et al., 2015).

#### الجدول (1) الصور المتاحة لمواسم نمو الغطاء النباتي في منطقة الدراسة

السنة	موسم النمو المبكر (الربيع)	موسم النمو المتأخر (الخريف)	الموسم الخامل (الشتاء)
1987	7 أبريل- 6 يونيو	13 أغسطس- 31 سبتمبر	18 فبراير

المصدر: من إعداد الباحث

حساب NDVI يتم عن طريق الفرق بين نسبة انعكاس مظلة الأشجار المقاسة في الطيفين الأحمر والأشعة تحت الحمراء القريبة على التوالي (Gandhi et al., 2015).

تعتبر الأطوال الموجية للأشعة الحمراء و تحت الحمراء القريبة حساسة لوجود النباتات الخضراء، حيث يحدث الانعكاس المنخفض للغطاء النباتي عند الطيف الأحمر بسبب امتصاص الكلوروفيل، لذلك يمكن أن يميز الطيف الأحمر بين المناطق الجافة والمناطق الخضراء. أما أعلى انعكاس للغطاء النباتي فيحدث عند طيف الأشعة تحت الحمراء القريبة بسبب انكسار الإشعاع داخل الورقة والذي تسببه البنية الخلوية للأوراق، وبالتالي يمكن للأطوال الموجية للأشعة تحت الحمراء القريبة مراقبة كثافة وتوزيع النباتات والتمييز بين النباتات والتربة والمياه (Bannari et al., 1995).

يستخدم مؤشر معامل الاختلاف الطبيعي (NDVI) على نطاق واسع كمؤشر على إنتاجية النباتات وكمقياس للغطاء النباتي، حيث يتم حساب NDVI لكل بكسل في صورة القمر الصناعي (Wang et al., 2004؛ Andela et al., 2013) باستخدام المعادلة التالية:

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

حيث إن NIR هو الانعكاس للأشعة تحت الحمراء القريبة و R هو الانعكاس للأشعة الحمراء. تتراوح القيم عند NDVI = بين ( 1 و -1 )، حيث إن القيمة 1 هي أقصى قيمة للنبات وتدل على كثافة عالية، بينما يتناقص الغطاء النباتي أو لا وجود للنباتات عندما تقترب القيم من الصفر (Jin et al, 2008)، ويستخدم مؤشر NDVI في تقييم تغيير الغطاء النباتي لمنطقة معينة من خلال تحليل السلاسل الزمنية لصور الأقمار الصناعية NDVI مع تحليل متناسق لخوارزمية السلاسل الزمنية (Wang et al, 2004؛ Ahl et al., 2006).

### 7.1 الدراسات السابقة :

كانت هناك العديد من الدراسات قامت بدراسة تغير الغطاء النباتي في الجبل الأخضر، فاعتمد بعض الباحثين على العمل الميداني لدراسة بعض المواقع في منطقة الجبل الأخضر، ولكن بسبب التضاريس الوعرة للمنطقة من منحدرات جبلية شديدة الانحدار والوديان العميقة، كان الوصول إلى هذه المناطق صعباً وكان الاكتفاء بدراسة مواقع معينة. بينما الدراسات التي اعتمدت على تقنية الاستشعار عن بُعد فكانت قليلة، من هذه الدراسات: الدراسة الأولى دراسة (Ibrahim, 2008)، التي فحصت تغيرات الغطاء النباتي من 1982 إلى 2006، واستخدمت هذه الدراسة بيانات الاستشعار عن بُعد لتقييم ظروف التصحر في منطقة الجبل الأخضر باستخدام NDVI المستمدة من أجهزة الاستشعار السابقة، ولا سيما NOAA ومقياس الإشعاع المتقدم عالي الدقة للقمر الصناعي (AVHRR)، مع دقة تصل إلى 1 كم ومطياف التصوير المتوسط الدقة للقمر الصناعي (MODIS) (2001-2006) مع دقة مكانية تصل إلى 250 × 250 م. أشارت جميع نتائج تحليل NDVI إلى انخفاض في الغطاء النباتي عبر منطقة الدراسة، حيث تراوحت أنماط التوزيع المكاني لـ NDVI بين أقل من (-0.3 و 0.00) في الجزء الجنوبي من المنطقة إلى أكثر من (0.10 و 0.62) في الجزء الشمالي من منطقة الدراسة، ويتسق هذا مع نتائج اتجاه هطول الأمطار، حيث تلقى الجزء الشمالي من المنطقة أكبر كمية من الأمطار في الجنوب. الدراسة الثانية، دراسة (Ahwaidi,

(2017) والتي فحصت تغيرات الغطاء النباتي في منطقة الجبل الأخضر باستخدام بيانات لاندسات Landsat عالية الدقة (30 م) لاختبار سجل بيانات طويل الأجل لتغيير الغطاء النباتي في منطقة الدراسة، باستخدام ثلاثة مؤشرات نباتية مختلفة NDVI و SAVI و EVI، من سنة 1972 إلى 2014. وركزت هذه الدراسة على معرفة العوامل المسببة لهذه التغيرات في الغطاء النباتي. وكانت نتيجة هذه الدراسة إن العوامل البشرية من تزايد استخدامات الأرض أدت إلى تناقص الغطاء النباتي في المناطق المحيطة بالمدن، وإن أكثر تناقص للغطاء النباتي كان على السفوح الجنوبية والتي يمكن أن يكون لتغير المناخ دوراً في هذا التغير. هذه الدراسات بالرغم من أنها قامت باستخدام مؤشر NDVI وتقنيات الاستشعار عن بُعد في دراسة التغيرات في الغطاء النباتي، إلا أنها لم تدرس التغيرات الموسمية في صور الأقمار الصناعية وتأثيرها على عملية تقييم الغطاء النباتي.

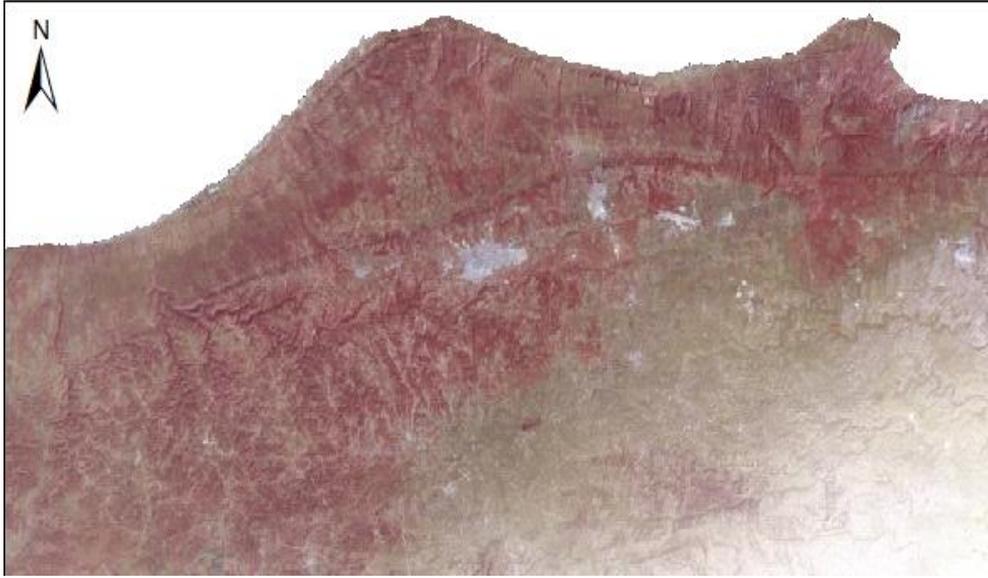
## 2. موسمية الغطاء النباتي

تعد موسمية الغطاء النباتي عملية مهمة لتحديد تباين تغير الغطاء الأرضي خلال فترة زمنية معينة (Jigu et al., 2011)، حيث يمكن أن يسهم الاختلاف الموسمي في تنوع الاستجابات الطيفية للنباتات وبالتالي رصد المستشعر لهذه الأطياف، فتكون قيم مؤشر الغطاء النباتي (NDVI) أعلى خلال الموسم الرطب (ديسمبر ويناير وفبراير)، مقارنة بالموسم الجاف أو الحار (يونيو ويوليو وأغسطس)، حيث تكون قيم NDVI منخفضة وتكون رؤية السطح أفضل والقياسات دقيقة (Trodd & Dougill، 1998). فزيادة هطول الأمطار في المواسم الرطبة تؤدي إلى تحسين توافر الرطوبة للنباتات وبالتالي تؤدي إلى زيادة نموها وزيادة الغطاء النباتي ولو جزئياً وزيادة في مؤشر الغطاء النباتي (Chuvieco & Huete، 2003، 2012)، ولكن يكون من الصعب التمييز بين الأراضي الرطبة والأنواع الأخرى من الغطاء النباتي والأغشية الأرضية.

لرصد موسم النمو، جمع البحث صور الغطاء النباتي للمنطقة والمتاحة لعدة مواسم لمنطقة الجبل الأخضر في سنة 1987 للقمر

الصناعي Landsat TM (شكل 2)، ثم

شكل 2: صور القمر الصناعي لاندسات TM لمنطقة الجبل الأخضر سبتمبر 1987 .

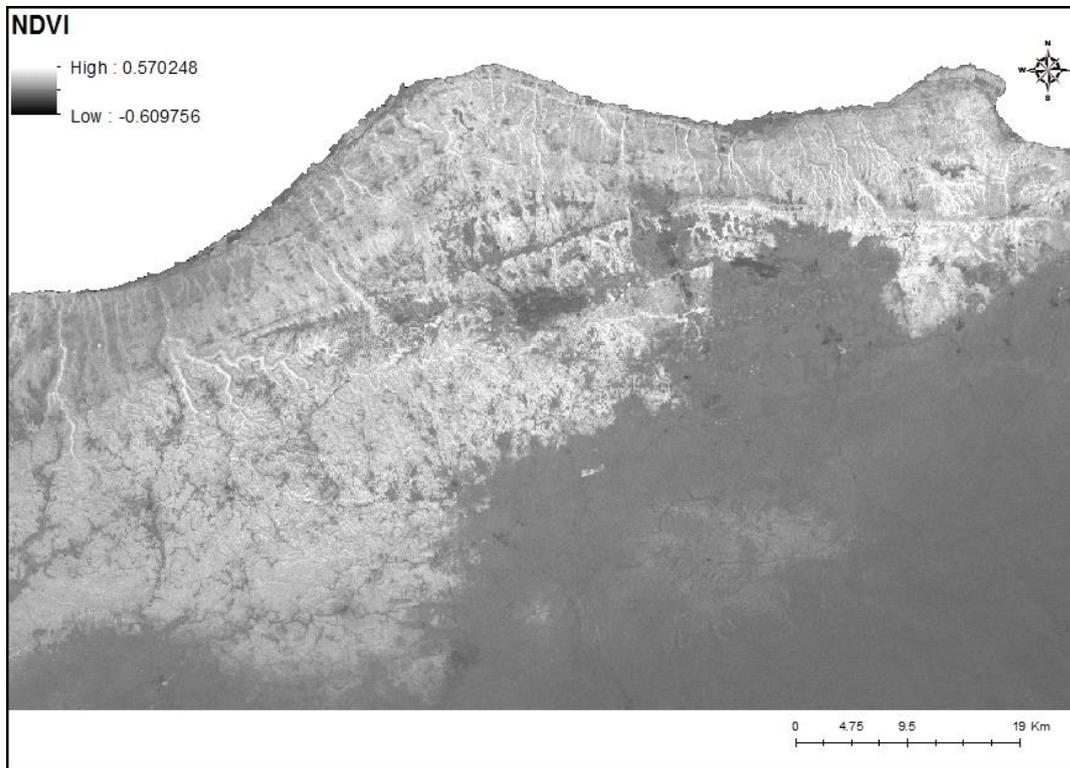


المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد علي صورة القمر الصناعي لاندسات TM 1987

حول صور الغطاء النباتي إلى قيم معامل الاختلاف الطبيعي (NDVI) باستخدام برنامج ERDAS Imagine

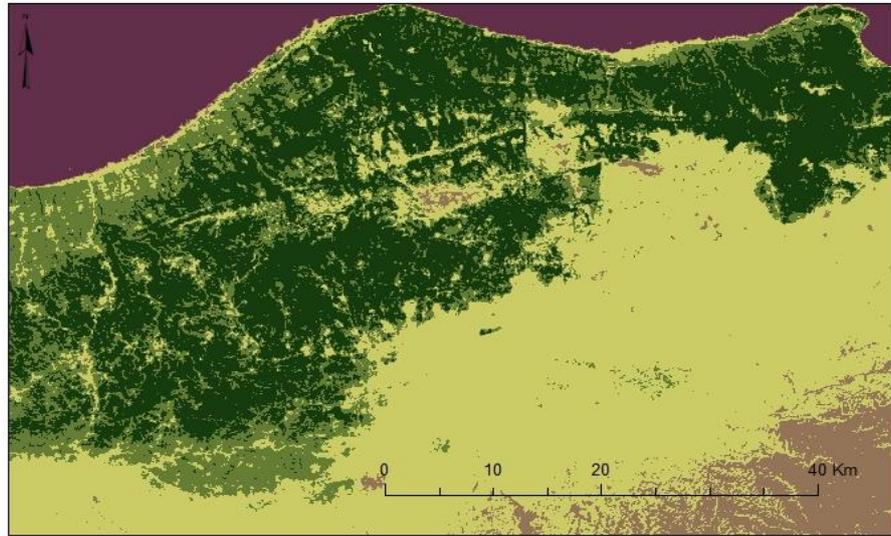
(شكل 3)، وقام بعملية Classification وهي عملية تصنيف لإيضاح التغير في قيم NDVI (شكل 4).

شكل 3: مؤشر الغطاء النباتي (NDVI) لمنطقة الجبل الأخضر سبتمبر 1987



المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد علي صورة القمر الصناعي لاندسات TM 1987

## شكل 4: تصنيف (Classification) قيم NDVI لمنطقة الجبل الأخضر فبراير/ اغسطس 1987



TM 30 September 1987

أبريل 1987



ETM 23 August 1999

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على صورة القمر الصناعي لاندسات 7 اغسطس 1987

وُقِّس الغطاء النباتي في منطقة الدراسة إلى عدة فئات، تشمل هذه الفئات الغابات والشجيرات ونباتات الوديان والنباتات الساحلية ونباتات السفوح الجنوبية للجبل الأخضر. وأختار البحث 20 موقعًا عشوائيًا من كل فئة وقام بحساب قيمة NDVI في كل شهر متاح (جدول 2).

الجدول 2: بيانات 20 موقع عشوائي للغطاء النباتي في منطقة الدراسة خلال الشهور المتاحة لسنة 1987

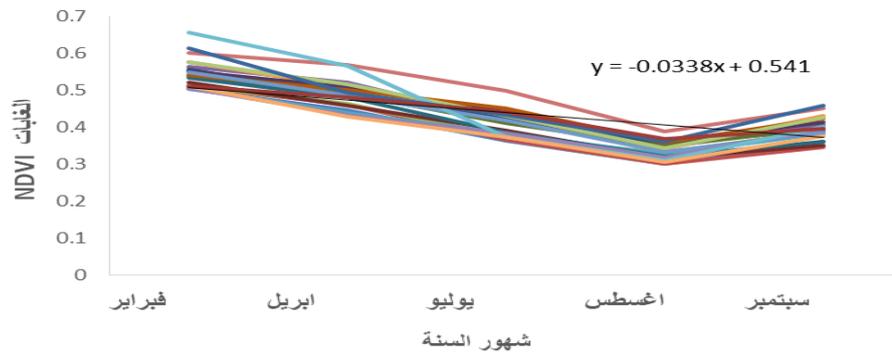
ت	دائرة العرض	خط الطول	فبراير	ابريل	يوليو	اغسطس	اكتوبر
1	545638.82	3623592.97	0.504	0.446	0.364	0.300	0.36
2	547350.46	3624284.21	0.511	0.461	0.367	0.301	0.347
3	547087.13	3625107.12	0.514	0.464	0.374	0.330	0.390
4	549045.65	3625255.24	0.563	0.520	0.418	0.360	0.407
5	549358.35	3625008.37	0.507	0.438	0.383	0.325	0.383
6	550482.03	3625354.61	0.576	0.508	0.429	0.342	0.431
7	551423.33	3625867.35	0.555	0.486	0.423	0.357	0.393
8	549471.85	3625920.92	0.521	0.459	0.39	0.317	0.352
9	551293.23	3625683.68	0.538	0.491	0.412	0.349	0.398
10	553313.59	3625025.54	0.552	0.509	0.442	0.361	0.413
11	554346.73	3626395.4	0.534	0.480	0.385	0.320	0.360
12	549571.33	3626280.61	0.542	0.501	0.452	0.359	0.424
13	550673.35	3626739.78	0.548	0.486	0.418	0.334	0.385
14	557503.54	3630455.25	0.600	0.569	0.499	0.388	0.451
15	557962.71	3632996	0.576	0.516	0.432	0.343	0.425
16	560197.35	3640465.21	0.505	0.433	0.383	0.319	0.396
17	575010.49	3611442.64	0.655	0.565	0.373	0.311	0.400
18	589229.88	3638274.89	0.512	0.428	0.373	0.307	0.377
19	606630.6	3641872.09	0.613	0.494	0.434	0.361	0.459
20	617711.04	3635313.47	0.51	0.481	0.441	0.369	0.397

المصدر: من إعداد الباحث

### 3. النتائج والتوصيات

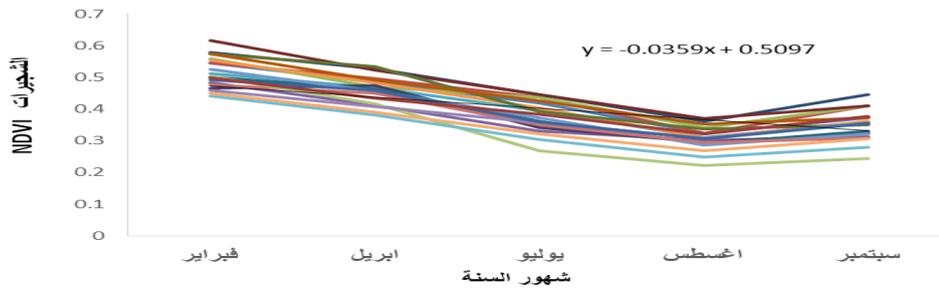
بعد تجميع بيانات الـ 20 موقع لفئات الغطاء النباتي للمنطقة خلال موسم سنة 1987، لمعرفة الاتجاه العام للغطاء النباتي خلال السنة، ونتيجة احتساب NDVI للمواسم المختلفة، كانت هناك زيادة في NDVI في موسم النمو في جميع مناطق الدراسة، وهو ما يمكن تفسيره بزيادة في إجمالي غطاء المظلة الشجرية، في المقابل انخفض مؤشر NDVI من نهاية أغسطس (موسم الخريف)، ثم بدأ في الزيادة في موسم الخمول (فبراير) (الأشكال 5، 6، 7، 8، 9).

شكل 5: تغير مؤشر (NDVI) في 20 موقع لغابات الجبل الأخضر لسنة 1987.



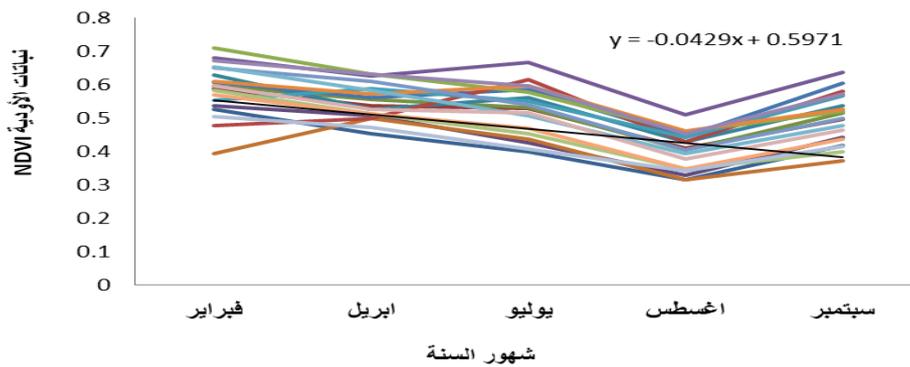
المصدر: من إعداد الباحث

شكل 6: تغيرات مؤشر (NDVI) في 20 موقع للشجيرات في الجبل الأخضر لسنة 1987.



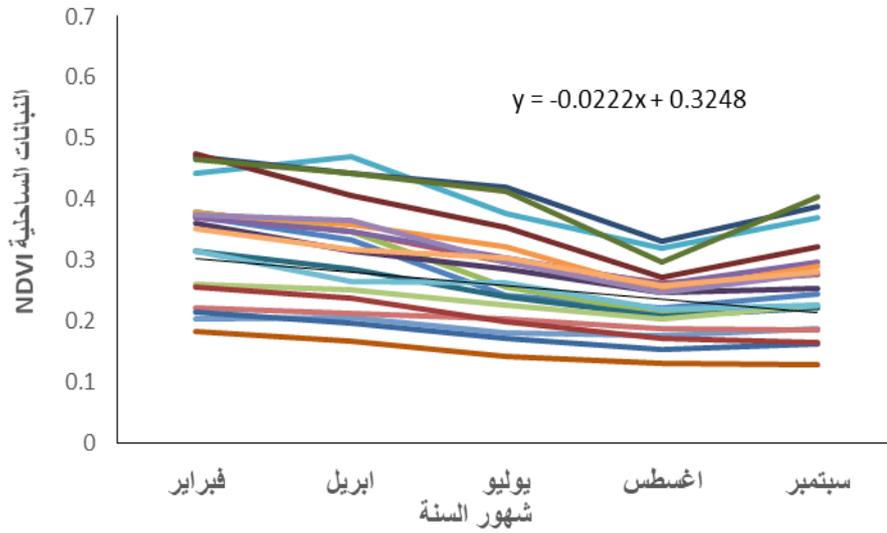
المصدر: من إعداد الباحث

شكل 7: تغير مؤشر (NDVI) في 20 موقع للنباتات أودية الجبل الأخضر لسنة 1987



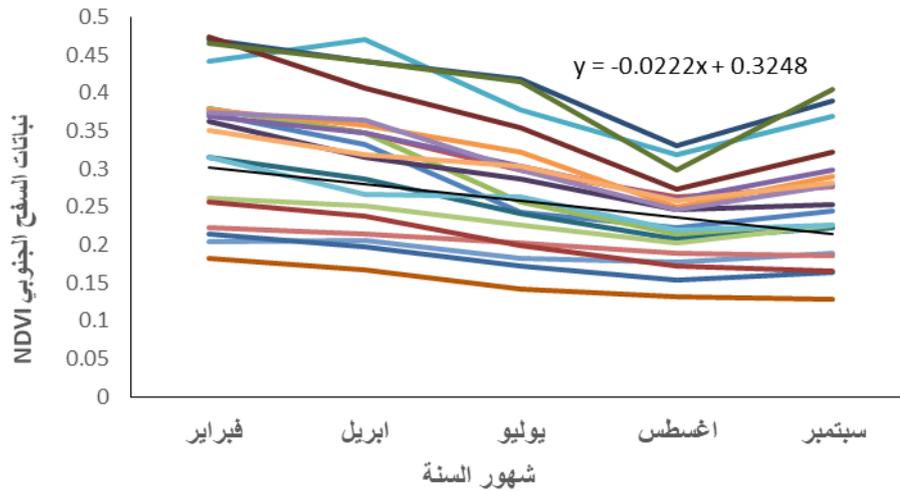
المصدر: من إعداد الباحث

شكل 8: تغير مؤشر (NDVI) في 20 موقع للنباتات الساحلية لسنة 1987



المصدر: من إعداد الباحث

شكل 9: تغيرات مؤشر (NDVI) في 20 موقع لنباتات السفوح الجنوبية للجبل الأخضر لسنة 1987.



المصدر: من إعداد الباحث

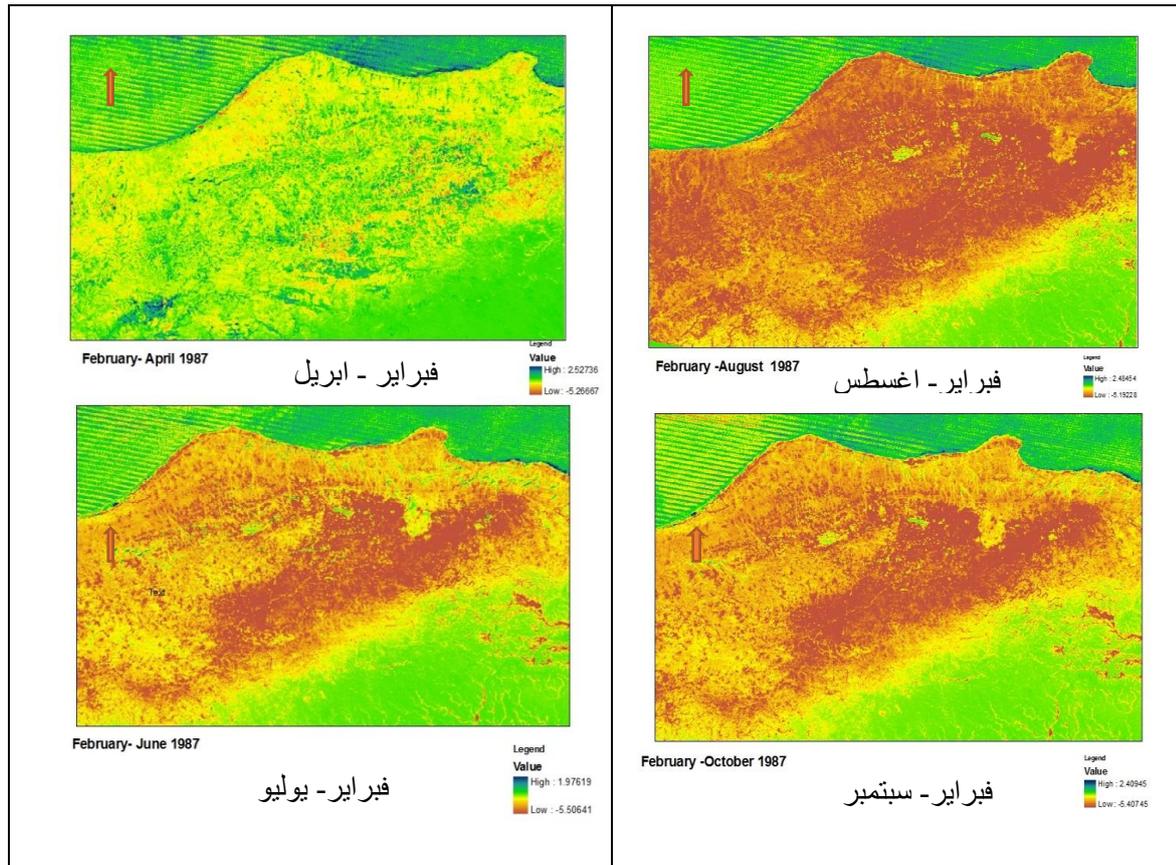
عند تقييم تغير الغطاء النباتي لأي منطقة باستخدام تقنية الاستشعار عن بُعد، لا بد أن تكون صور الأقمار الصناعية لنفس الموسم لإعطاء صورة حقيقية للغطاء النباتي، وعادة ما يفضل أن تكون لموسم منتصف النمو (al sexton et, 2013؛ Dougill & Trodd, 1998).

من خلال تحليل الأشكال السابقة للمواقع العشوائية للمؤشر النباتي NDVI، يلاحظ أن الغطاء النباتي يتزايد في مواسم الخمول (فبراير)، ثم يبدأ في التناقص في موسم النمو (أبريل - يوليو) ليصل إلى أقل مستوى له عند موسم النمو المتأخر

(اغسطس)، والتي تعد أفضل فترة لرصد الغطاء النباتي لأن التربة تكون جافة غير رطبة وخالية من أي غطاء عشبي والذين عادة يرافقان موسم النمو و يؤثران بالتالي على عملية انعكاس الأشعة و الاستجابة الطيفية.

من الأشكال السابقة، سُجلت أعلى قيمة NDVI للغابات، ففي أحد المواقع تراوحت القيمة (0.7) في موسم الخمول وهي قيمة تدل على كثافة الغطاء الشجري في الموقع المختار، وتناقصت القيمة لتصل إلى (0.45) لنفس الموقع في موسم النمو المتأخر، وهو ما يتم قياسه لأن القياس في هذا الموسم يكون دقيق. بينما أعلى قيمة سُجلت للغطاء النباتي جنوب الجبل الأخضر كانت (0.4) في موسم الخمول في أحد المواقع، وتناقص إلى (0.1) في موسم النمو المتأخر. ولمعرفة الفرق بين كل موسم وآخر أنشاء البحث اربعة نماذج من صور NDVI، تعتمد فكرة النموذج على طرح صورة NDVI في شهر فبراير(موسم الخمول) من باقي الشهور، حيث يستخدم كل نموذج شهرين لتحديد تغيير NDVI الموسمي في تلك الفترة لسنة 1987، باستخدام برنامج ERDAS Imagine (شكل 10).

شكل 10: نماذج (Models) تغيير NDVI لموسم 1987



المصدر: من إعداد الباحث

أشارت النماذج إلى تغير موسمي في الغطاء النباتي خلال عام 1987، فالفرق بين أقل قيمة NDVI لفيبرابر وأقل قيمة في أبريل كانت (-52) بمعنى ان فيبرابر يزيد عن ابريل ب52 في قيمة المؤشر، بينما في الموسم النمو المتأخر(اغسطس) كان الفرق حوالي (6.1-) ليعود وينخفض الفرق في سبتمبر مرة أخرى إلى (-54).

هذا التغير كان واضحاً من خلال الفرق في قيم NDVI بين موسم النمو وباقي المواسم وهو الأمر الذي يؤثر في عملية التقييم، فصور الأقمار الصناعية ليست دائماً متاحة لموسم النمو المتأخر وهو الموسم الملائم للرصد والقياس، لوجود غطاء من السحب التي تغطي جزء من منطقة الدراسة أو كلها في أغلب الأحيان، فمن 200 صورة لمنطقة الجبل الأخضر، توفرت فقط 11 صورة من سنة 1972 إلى 2016.

ومن خلال الصورة العامة للبحث، تبين أن التغير الموسمي يؤثر على عملية تقييم الغطاء النباتي لمنطقة الدراسة. حيث تبين أنه لا يمكن الاعتماد على صور مختلفة المواسم لأن قيم الغطاء النباتي عالية في الموسم الخامل وموسم النمو، وهذا ربما بسبب وجود غطاء عشبي أو بسبب رطوبة التربة الأمر الذي يؤثر على الاستجابة الطيفية، وبالتالي على المعلومات التي يلتقطها المستشعر، وإعطاء صورة مغايرة للواقع للغطاء النباتي، خاصة إذا ما أردنا معرفة الاتجاه العام للغطاء النباتي باستخدام المرئيات الفضائية، فإن وجود صور للموسم الخامل مع صور موسم النمو سوف تقدم قيم عالية وبالتالي ستؤثر على الاتجاه العام للغطاء النباتي.

### 1.3 النتائج

من خلال تحليل صور مؤشر NDVI السابق لمواسم النمو المختلفة نستطيع أن نلخص النتائج في النقاط التالية:

- 1- تأثير التغيرات الموسمية للغطاء النباتي في منطقة الجبل الأخضر على رصد و تقييم الغطاء النباتي من صور القمر الصناعي لاندسات بالاستعانة بمؤشر (NDVI).
- 2- إن الغطاء النباتي تزايد في مواسم الخمول (فيبرابر)، ثم بدأ في التناقص في موسم النمو (أبريل- يوليو) ليصل إلى أقل مستوى له عند موسم النمو المتأخر (اغسطس)، وهذه البيانات مغلوبة لأن موسم الخمول لا تنمو به النباتات وأن رطوبة التربة تؤثر على عملية انعكاس الأشعة و الاستجابة الطيفية.
- 3- سُجلت أعلى قيمة NDVI للغابات حيث تراوحت القيمة (0.7) في موسم الخمول وهي قيمة تدل على كثافة الغطاء الشجري في الموقع المختار، وتناقصت القيمة لتصل إلى (0.45) لنفس الموقع في موسم النمو المتأخر وهو أفضل وقت للقياس وهو القيمة الحقيقية للغطاء النباتي.

- 4- أظهرت النماذج الفرق في قيم NDVI بين موسم النمو وباقي المواسم، وهو الأمر الذي يؤثر في عملية التقييم، فصور الأقمار الصناعية ليست دائماً متاحة لموسم النمو المتأخر وهو الموسم الملائم للرصد والقياس .
- 5- صعوبة استخدام صور مواسم النمو المختلفة لمنطقة الدراسة في عملية تقييم الغطاء النباتي بسبب تأثير رطوبة التربة والغطاء فوق سطح الأرض، والذي يؤثر على انعكاس الأشعة واستقبالها من المستشعر.

### 2.3 التوصيات

يوصي البحث بالآتي:

- 1- الاعتماد على استخدام تقنيات الاستشعار عن بُعد في دراسة المشكلات البيئية، وذلك لأنها تمد الباحث بسجل زمني طويل عن الظاهرة وما يطرأ عليها من تغيرات بمرور الوقت.
- 2- ضرورة القيام بمزيد من الأبحاث المتعلقة بكيفية استخدام الصور الفضائية ذات المواسم المختلفة في عملية تقييم الغطاء النباتي في منطقة.
- 3- الحاجة إلى المزيد من الدراسات حول فهم تأثير الموسم على أداء طرق رسم الخرائط الإلية واختيار أفضل الأوقات للحصول على البيانات لأغراض مختلفة.
- 4- الاستعانة بصور أقمار صناعية مختلفة في عمليات التقييم، وإن كانت ذات دقة مكانية أقل مثل القمر الصناعي AVHRR، ذو الدقة التي تصل إلى (1 كم) للبيكسل والقمر (MODIS) ذو الدقة مكانية تصل إلى 250 × 250 م، بدلاً من القمر الصناعي Land sat ذو الدقة المكانية (30 م)، وإن كانت هذه الصور سوف تلغي بعض التفاصيل بسبب صغر مقياسها.
- 5- استخدام مؤشرات التربة في عمليات التقييم والتي قد تساعد في معرفة كثافة الغطاء النباتي.

### Effect of seasonal changes of vegetation in Al Jabal Al Akhdar region on monitoring of vegetation cover and its assessing from Landsat data

Dr. Ghadah Mohammed Ahweedi

Lecturer at Geography and Geographic information system Department

University of Omar Al Mukhtar- Darnah

**Abstract:** To assess and detect any changes in the vegetation cover in a region require a multi-time data to determine the changes over long period. Remote sensing technique

provides the ability of monitor and discover the trends of vegetation cover change (increase or decrease), because it provides a long record for Earth observe.

Al Jabal Al Akhdar one of the areas that have experience the changes in the vegetation cover over the period of forty-five years and using the remote sensing technique was importance to assess the trends of those changes. However, despite of the availability of satellite images for the region from 1972 to the present, just some images were available for the same season.

The main aim of this research is that to determine the effect of seasonal changes of vegetation in the Jabal Al-Akhdar region on assessing the vegetation cover change by using Landsat images and vegetation index of (NDVI).

To achieve this aim, satellite images of Al Jabal Al Akhdar are used for different seasons for 1987. The seasons divided to the early growth season (spring) from April to June, the late growth season (autumn) from August to October, and inactive season (winter) from November to February.

The key finding of this research was that the vegetation cover was density in the inactive season, and then decreased in the growing season to reach to the lowest at the late growth season, which is the best period for monitoring the vegetation. That means the monitor of vegetation cover affected by soil moisture or grass that cover the ground, gave wrong values for vegetation cover, and effected on assessment of vegetation cover processing.

Therefore, the recommendation of the research is that the effect of seasonal changes of vegetation on asses need more study to investigate how to use the satellite images for different seasons for assessing of vegetation cover in any region.

المراجع:

المراجع العربية :

1.المختار، (2005).النباتات الطبيعية في الجبل الأخضر. تقرير تقييم الغطاء النباتي لمنطقة الجبل الأخضر،

البيضاء ، ليبيا (3) ، 1-945

2.بوخشيم، أبريك عبد العزيز،(2006). مناخ شمال شرق ليبيا. التقرير السنوي لشمال شرق ليبيا، بنغازي ، ليبيا ، 2

، (1) ، 54. 203-

#### References:

1. Ahl, D., Gower, S., Burrows, S., Shabanov, N., Myneni, R., & Knyazikhin, Y. (2006). Monitoring spring canopy phenology of a deciduous broadleaf forest using MODIS. *Remote Sensing of Environment*, 104(1), 88-95.

2. Ahwaidi, G. (2017). Factors effecting recent vegetation change in north- east Libya (Doctoral dissertation, University of Salford).

3. **Alqurashi, A. F., & Kumar, L.** (2013). Investigating the use of remote sensing and GIS techniques to detect land use and land cover change: A review. *Advances in Remote Sensing*, 2(02), 193.
4. **Andela, N., Liu, Y., van Dijk, M., de Jeu, R. A. M., & McVicar, T.** (2013). Global changes in dryland vegetation dynamics (1988-2008) assessed by satellite remote sensing: comparing a new passive microwave vegetation density record with reflective greenness data. *Biogeosciences*, 10(10), 6657.
5. **Bannari, A., Morin, D., Bonn, F., & Huete, A. R.** (1995). A review of vegetation indices. *Remote Sensing Reviews*, 13(1-2), 95-120.
6. **Chuvieco, Emilio, and Alfredo Huete.** (2009). *Fundamentals of satellite remote sensing.* CRC Press Inc., London.
7. **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.
8. **Elzinga, C., Salzer, D., & Willoughby, J.** (1998). *Measuring & Monitoring Plant Populations.* U.S. Bureau of Land Management, Denver, Colorado.
9. **Gandhi, G. M., Parthiban, S., Thummalu, N., & Christy, A.** (2015). Ndvi: Vegetation Change Detection Using Remote Sensing and Gis—A Case Study of Vellore District. *Procedia Computer Science*, 57, 1199-1210.
10. **Hansen, M. C., & Loveland, T. R.** (2012). A review of large area monitoring of land cover change using Landsat data. *Remote sensing of Environment*, 122, 66-74.
11. **Huete, A. R.** (2012). Vegetation indices, remote sensing and forest monitoring. *Geography Compass*, 6(9), 513-532.
12. **Ibrahim, A. A.** (2008, November). Using remote sensing technique (NDVI) for monitoring vegetation degradation in semi-arid lands and its relationship to precipitation: Case study from Libya. In *The 3rd International Conference on Water Resources and Arid Environments* (pp. 16-19).
13. **Jiguet, F., Brotons, L., & Devictor, V.** (2011). Community responses to extreme climatic conditions. *Current Zoology*, 57(3), 406-413.
14. **Jin, X. M., Zhang, Y. K., Schaepman, M. E., Clevers, J. G. P. W., & Su, Z.** (2008). Impact of elevation and aspect on the spatial distribution of vegetation in the Qilian mountain area with remote sensing data. *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, 37, 1385-1390.
15. **Lasanta, T., & Vicente-Serrano, S. M.** (2012). Complex land cover change processes in semiarid Mediterranean regions: An approach using Landsat images in northeast Spain. *Remote Sensing of Environment*, 124, 1-14.
16. **Li, Y., Wang, H., & Li, X. B.** (2015). Fractional Vegetation Cover Estimation Based on an Improved Selective Endmember Spectral Mixture Model. *PLOS one*, 10(4), e0124608.

**17. Pears, N.** (1990). Basic biogeography. Second edition. Longman Scientific & Technical, London UK.

**18. Roerink, G. J., Menenti, M., Soepboer, W., & Su, Z.** (2003). Assessment of climate impact on vegetation dynamics by using remote sensing. *Physics and Chemistry of the Earth*,

**19. Sexton, J., Urban, D., Donohue, M & Song, C.** (2013). Long-term land cover dynamics by multi-temporal classification across the Landsat-5 record. *Remote Sensing of Environment*, (128) 246–258.

**20. Trodd, N., & Dougill, A.** (1998). Monitoring vegetation dynamics in semi-arid African rangelands: Use and limitations of Earth observation data to characterize vegetation structure. *Applied Geography*, 18(4), 315-330.

*Parts A/B/C*, 28(1), 103-109

**21. Wang, G., Gertner, G., Fang, S., & Anderson, A.** (2004). Mapping vegetation cover change using geostatistical methods and bitemporal Landsat TM images. *Geoscience and Remote Sensing, IEEE Transactions*, on 42(3), 632-643.