Journal of University of Babylon for Pure and Applied Sciences, Vol. (28), No. (2): 2020
Online ISSN: 2312-8135, Print ISSN: 1992-0652

Studying Changes in Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) for Cover in the Area of Aleppo Mountain (Afrin) in Period between (2010-2016)

Mohammad Hamzi Istanbuly [1] **Ali Thabeet [2]**

1. Department of Renewable Natural Resources and Ecology, Faculty of Agriculture Engineering, University of Aleppo, hamzi.istanbuly@outlook.com
2. *Department of Renewable Natural Resources and Ecology, Faculty of Agriculture Engineering, University of Aleppo,* melbeshti@yahoo.com

Article Information
Submission date: 24 /2/ 2019
Acceptance date: 13 /3/ 2019
Publication date: 31 / 6 / 2020

Abstract

The aim of this research was to study the current state of the forests in Aleppo's mountain and monitoring the change it has achieved, using NDVI during 2010-2016.

The results of the study showed that the change in the forest cover of the pine (*Pinus brutia* Ten) and oak (*Quercus calliprinos* Webb*)* in Aleppo's Mountain were significant in the years (2010, 2011, 2013, 2014, 2015 & 2016), and for all the years of study. The Normalized Vegetation Index (NDVI) showed generally low value of plants cover not exceeding 0.5.The highest NDVI values were in 2015 and the lowest value for both years 2010-2016 this is similar to *Quercus calliprinos* Webb. This study showed that this approach (NDVI) is a powerful and useful method of monitoring and forest cover managing.

Keywords: *P.brutia*, *Q.calliprinos*, NDVI, Aleppo Mountain Region, Afrin, Syria.

© Journal of University of Babylon for Pure and Applied Sciences (JUBPAS) by University of Babylon is licensed under a Creative Commons Attribution 4. 0 International License, 2020.
https://www.journalofbabylon.com/index.php/JUBPAS, info@journalofbabylon.com, jub@itnet.uobabylon.edu.iq
+9647823331373 (Viber and Telegram)

Journal of University of Babylon for Pure and Applied Sciences, Vol. (28), No. (2): 2020
Online ISSN: 2312-8135, Print ISSN: 1992-0652

دراسة تغيرات قيم مؤشر التباين النباتي (NDVI) لغطاء منطقة جبل حلب (عفرين) في المدة بين 2010 - 2016

محمد حمزة استانبولي [1]
علي ثابت [2]

[1] *قسم الموارد الطبيعية المتجددة والبيئة، كلية الهندسة الزراعية، جامعة حلب.*
hamzi.istanbuly@outlook.com
[2] *قسم الموارد الطبيعية المتجددة والبيئة، كلية الزراعة، جامعة حلب.*
alithabt@yahoo.fr

الخلاصة

هدف هذا البحث إلى دراسة الواقع الراهن لغابات السنديان العادي والصنوبر البروتي في منطقة عفرين في سورية ومراقبة التغيرات الحاصلة لها باستعمال مؤشر الاختلاف النباتي القياسي (NDVI)، خلال المدة الممتدة بين 2010 و2016. أظهرت نتائج الدراسة أنّ التغيرات في الغطاء النباتي للصنوبر البروتي (*Pinus brutia* Ten) والسنديان العادي (*Quercus calliprinos* Webb) في منطقة الدراسة (جبل حلب) كانت معنوية بين الأعوام (2010–2016) وللأعوام جميعها عدا 2012، إذ سجل الـ NDVI قيماً متدنية بشكل عام للغطاء النباتي بحيث لم تتجاوز الـ (0.5)، إذ كانت أعلى قيمة للمؤشر NDVI في عام 2015 وأقل قيمة له في العامين 2010 و2016. بينت هذه الدراسة أن استعمال المؤشر النباتي NDVI، يُعد طريقة فعالة في مراقبة وإدارة الأغطية النباتية.

الكلمات الدالة: الصنوبر البروتي، السنديان العادي، مؤشر التباين النباتي، منطقة جبل حلب، عفرين، سورية.

1- المقدمة

تركت الأحداث الأخيرة التي تشهدها سورية في السنوات الأخيرة آثاراً عظيمة على نواحي الحياة جميعها: الاقتصادية، الاجتماعية، الثقافية، التراثية والبيئية أيضاً. من الناحية البيئية تأتي الأغطية الغابية في المراكز الأولى من حيث الأهمية؛ ذلك لأنّ التغطية الحراجية لا تمثّل شيئاً من الأشياء الجامدة أو شيئاً يمكننا استبداله بسهولة، بل هي كتله حيوية ونظام بيئي متكامل نعجز عن تعويضه إذا فقدناه. تُعد الأغطية الحراجية الطبيعية إرثاً انسانياً وحضارياً، قطعت مئات السنين وحتى الآلاف تحت ضغط وصراع للبقاء والوصول إلى نوع من التكامل الذي ندعوه بالأوج الغابي.

© Journal of University of Babylon for Pure and Applied Sciences (JUBPAS) by University of Babylon is licensed under a Creative Commons Attribution 4. 0 International License, 2020.

Journal of University of Babylon for Pure and Applied Sciences, Vol. (28), No. (2): 2020
Online ISSN: 2312-8135, Print ISSN: 1992-0652

تمتلك سورية العديد من الأغطية الغابية التي تُعد من أقدم الأنواع النباتية في العالم. على الرغم من المساحات القليلة التي تُشكلها هذه الأغطية بالنسبة لمساحة سورية، فإنّه من الضروري المحافظة على الأنواع النباتية التي تحتويها وعلى الغابات الطبيعية الموجودة فيها والعمل على زيادة المساحات المشجرة بدلاً من الأسف على فقدان هذه الغابات. أدى التدهور الحاد والكبير الذي أصاب هذه الغابات في ظل الأزمة إلى خسارة كبيرة في مساحة ونوعية الأغطية النباتية الموجودة في سورية [1].

أُجريت العديد من الأبحاث والدراسات المتعلقة باستعمال تقنيات الاستشعار عن بعد في مجال مراقبة التغيرات في التغطية النباتية، إذ إنّ استعمال المؤشر النباتي (NDVI-Normalized Difference Vegetation Index) في دراسة ومراقبة التغيرات في التغطية النباتية في العديد من المناطق الجغرافية، إذ استعمل في تتبُع العناصر المغذية في التربة ومراقبة الغطاء النباتي لأحد المساقط المائية في البيرو خلال المدة 1987 –2008 [2]. أيضاً في الولايات المتحدة الأمريكية، قام Morawitz (2006) وزملاؤه باستعمال المؤشر النباتي المذكور لدراسة التغطية الحرجية في منطقة بدغت سوند خلال المدة 1986–1999 [3]، وفي دراسة لـ Ahmadi and Nusrath (2012) في إيران، تمت مراقبة ودراسة تغييرات الغطاء النباتي باستعمال صور القمر الصناعي لاندسات بين الأعوام 1997 و2001، إذ استعمل المؤشر النباتي (NDVI) لبرهنة حالة تناقص التغطية الغابية على حساب تزايد التغطية الرعوية [4]. من الدراسات الأُخرى، التي استعملت تقنيات الاستشعار عن بعد وخاصة الـ(NDVI)، دراسة تم إجراؤها في بنغلادش، لتقدير التعديات على الموارد الطبيعية ولا سيّما الحراجية في منطقة تلال بندربان، وتم اكتشاف أنّ المنطقة تعاني من تراجع كبير في التغطية الحراجية وتحتاج إلى حماية [5].

في سورية فقد استعمل حسن (2000)، تقنيات الاستشعار عن بعد لكشف التلوث والتغير في الغطاء النباتي في منطقة حوض الأعوج جنوب غرب سوريا [6]. إذ اعتمدت طريقة التصنيف المراقب لوضع خارطة للغطاء النباتي، فضلاً عن وضع مخططات للتجمعات السكانية وشبكات المياه، كما استعملت اسماعيل (2014) المؤشر النباتي NDVI لدراسة تأثير تغيرات المناخية في مجموعات السنديان شبه العزري في محافظة اللاذقية [7].

خلال الآونة الأخيرة تعرضت العديد من المناطق الحراجية الجغرافية للتدهور وتقلص مساحاتها بفعل التعديات على الحراج (حرائق، كسر أراضي وغيرها) ومن هذه المناطق منطقة عفرين وخاصة منطقة جبل حلب؛ نظراً لصعوبة الوصول إلى هذه المناطق في الوقت الراهن، فإنّ استعمال صور الأقمار الصناعية المتعددة القنوات وذات الدقة المكانية العالية، لمراقبة وتحديد حجم التعديات الموجودة والحاصلة على الغطاء النباتي الطبيعي الموجود فيها، يعد مهماً جداً. إذ تسمح هذه الصور بإعداد خرائط ذات دقة عالية (1/10000) من دون اللجوء إلى إجراء عمل ميداني طويل ومكلف، من خلال إجراء تحليل طيفي يُساعدنا في كشف التغيرات والاختلافات الموجودة في الأغطية النباتية في المنطقة المدروسة وبالتالي يسمح بمتابعة مراقبة تطور الغابات [8].

© Journal of University of Babylon for Pure and Applied Sciences (JUBPAS) by University of Babylon is licensed under a Creative Commons Attribution 4. 0 International License, 2020.

Journal of University of Babylon for Pure and Applied Sciences, Vol. (28), No. (2): 2020
Online ISSN: 2312-8135, Print ISSN: 1992-0652

تكمن أهمية هذا البحث بالدور الذي يمكن أنّ تلعبه التقنيات الحديثة مثل الاستشعار عن بعد في دراسة الواقع الراهن للغابات ومراقبه التغيرات الحاصلة لها خلال حقبات زمنية متباعدة.

فقد سمح تطور هذه التقنيات بالوصول إلى معلومات جديدة ودقيقة من خلال استعمال تطبيقات جديدة قادرة على حل الكثير من المشاكل وخلق قاعدة بيانات أكثر تفصيلاً. لذلك تبرز أهمية اختبار إمكانية تطبيق هذه التقنيات الحديثة في غاباتنا وبالتالي الاستفادة منها بأقصى ما يمكن في إدارة مواردنا الحراجية وخاصة تلك التي لا نستطيع الوصول إليها في الوقت الحالي.

إلى جانب تزويدنا بقاعدة بيانات حديثة لمنطقة الدراسة والتي تُسهم في تقييم جيد لأنماط الأغطية الحراجية الموجودة في هذه المنطقة من خلال متابعة تطورها بإجراء تحليل زمني متعاقب لعدة صور فضائية بدقات مكانية وطيفية عالية.

الهدف الأساسي للبحث هو معرفة الوضع الراهن للتغطية النباتية في منطقة عفرين بالكامل (منطقة جبل حلب)، ومراقبة تغيراتها خلال المدة الزمنية الممتدة بين 2010 و2016، ذلك باستعمال مؤشر الاختلاف النباتي القياسي (NDVI) المستخرجة من صور الأقمار الصناعية.

2- طريقة البحث

2-1-موقع الدراسة

تقع منطقه الدراسة في المنطقة الشمالية الغربية لمحافظه حلب بين خطي عرض ('36°23)، ('36°31) شمالاً وخطي طول('36°40)،('36°51) شرقاً (الشكل1). يتراوح ارتفاع هذه المنطقة بين 231 –1200 م عن سطح البحر، يتراوح معدل الهطل المطري السنوي لهذه المنطقة بين 465–646 مم، تتميز هذه المنطقة بطبوغرافية جبلية هضابية وتلال وأراضي متموجة وشبه سهلية تتخللها الوديان والمسيلات المائية وتكون شديدة الانحدار في المناطق المرتفعة ويقل انحدارها باتجاه المناطق الشبه سهلية [9]، [10]. أما الترب فهي متنوعة فنجد مجموعة الترب الغدقة المستنقعية في وادي العمق فضلاً عن وجود مجموعة ترب البحر المتوسط الحمراء في المرتفعات والتلال إلى جانب التنوع الناجم عن الصخور الأم التي تقدم لنا الترب المتشكلة من الصخور الاندفاعية –البركانية وتربة الراندزين واللبتوزول وغيرها، والتي تُعد باختلافها تربة خصبة بصورة عامة[11].

© Journal of University of Babylon for Pure and Applied Sciences (JUBPAS) by University of Babylon is licensed under a Creative Commons Attribution 4. 0 International License, 2020.

Journal of University of Babylon for Pure and Applied Sciences, Vol. (28), No. (2): 2020
Online ISSN: 2312-8135, Print ISSN: 1992-0652

الشكل(1) منطقة الدراسة وحدودها

تم اختيار موقعين يمثلان أكثر الأنواع انتشاراً في منطقة عفرين (منطقة جبل حلب)، الموقع الأول هو غابة جبل بليل والذي يُشكل الصنوبر البروتي Ten *Pinus brutia* النوع الأساسي في هذه الغابة. أما الموقع الثاني فهو غابة العناب شديان والذي يُشكل السنديان العادي *Quercus calliprinos* Webb النوع الأساسي لهذه الغابة.

2-2-اختيار صور الأقمار الصناعية

أُستعملت صور القمر الصناعي لاندسات (5-8) بدقة مكانية 30 متر للأعوام 2010، 2011، 2013، 2014، 2015 و2016 (الجدول 1). السبب في عدم استعمال الصور الفضائية لعام 2012 هو عدم وجودها؛ كون مهمة القمر الصناعي لاندسات خرجت من الخدمة لأسباب تقنية والصور المأخوذة في ذلك العام كانت ذات جودة سيئة وغير قابلة للاستعمال. يمتلك القمر الصناعي لاندسات 5 مستشعرات من النوع Thematic Mapper (TM)، أما بالنسبة للقمر الصناعي لاندسات 8 فيمتلك مستشعرين الأول من النوع Operational Land Imager(OLI3) والثاني من النوع Thermal Infrared Sensor(TIRS4)، سيتم استعمال القناتين الحمراء وتحت الحمراء القريبة في هذه الدراسة (الجدول 1).

© Journal of University of Babylon for Pure and Applied Sciences (JUBPAS) by University of Babylon is licensed under a Creative Commons Attribution 4. 0 International License, 2020.

Journal of University of Babylon for Pure and Applied Sciences, Vol. (28), No. (2): 2020
Online ISSN: 2312-8135, Print ISSN: 1992-0652

جدول (1) نوع الصور المستعملة في الدراسة

سنة الدراسة	القمر الصناعي (Landsat)	أقصى تغطية للغيوم %
2010	لاندسات 5	<10
2011	لاندسات 5	<10
2013	لاندسات 8	0
2014	لاندسات 8	0
2015	لاندسات 8	0
2016	لاندسات 8	0

2-3-تحضير قالب (MASK) لمنطقة الدراسة

أُستعملت نقاط GPS لتحديد مواقع انتشار السنديان العادي والصنوبر البروتي في منطقة الدراسة [12]. حُددت هذه المناطق على صور من Google Earth، أُقتطعت هذه المناطق على وفق الانتشار لكل نوع من الأنواع الغابية المدروسة المنتشرة في منطقة جبل حلب. أُجريت عمليات المطابقة بين المناطق المقتطعة من Google Earth والمناطق نفسها على صور لاندسات المستعملة على وفق برنامج Arc GIS 10.3 . تم عمل ماسك لمناطق تواجد كل من السنديان العادي والصنوبر البروتي على جميع صور لاندسات 5 و8 للأعوام 2010، 2011، 2013، 2014، 2015 و2016 والتي سيتم حساب قيم المؤشر NDVI لها، إذ يساعد هذا الماسك في استبعاد البيانات جميعها التي لا تتعلق بمناطق الدراسة وبالتالي استبعاد كل المناطق التي لا يوجد فيها الأنواع المدروسة، إذ استعملت خرائط توزع الأنواع المدروسة في منطقة جبل حلب كماسك على الصور الفضائية Landsat خلال المدة المدروسة.

2-4-حساب مؤشر الاختلاف النباتي NDVI

أُستعملت قيم انعكاس الأشعة في كل من القناتين الحمراء (R) وتحت الحمراء القريبة (NIR) في حساب مؤشر الاختلاف النباتي (NDVI-Normalized difference vegetation index) لكل من السنديان العادي والصنوبر البروتي خلال المدة الممتدة من 2010 حتى 2016، باستعمال العلاقة الآتية [13]:

$$NDVI = {NIR - R}/{NIR + R}$$

© Journal of University of Babylon for Pure and Applied Sciences (JUBPAS) by University of Babylon is licensed under a Creative Commons Attribution 4. 0 International License, 2020.

Journal of University of Babylon for Pure and Applied Sciences, Vol. (28), No. (2): 2020
Online ISSN: 2312-8135, Print ISSN: 1992-0652

إذ إنّ:

NDVI : مؤشر الاختلاف النباتي

NIR: الانعكاس في القناة تحت الحمراء القريبة

R: الانعكاس في القناة الحمراء

تتراوح قيم مؤشر الاختلاف النباتي بين (−1) و (+1)، تُشير القيم القريبة من الـ 1 إلى أنّ الغطاء النباتي بأفضل حالاته، أما القيم القريبة من 0 فتُشير إلى عدم وجود غطاء نباتي أو إلى وجود تربة عارية. أُستخرجت قيم هذا المؤشر للموقعين المذكورين (غابة جبل بلبل وغابة العناب –شديان) وللأعوام المذكورة جميعها للمدة 2010–2016. رُسمت خرائط للمؤشر النباتي في كلا الموقعين وفي كل سنة. كما أُجري تحليل التباين ANOVA لاختبار وجود فروق معنوية في قيم المؤشر NDVI من سنة لأخرى خلال المدة المدروسة، كما أُجري اختبار أقل فرق معنوي (LSD) لمقارنة قيم مؤشر الاختلاف النباتي بين السنوات. أُستعمل البرنامج الإحصائي SPSS v25.

3- النتائج والمناقشة

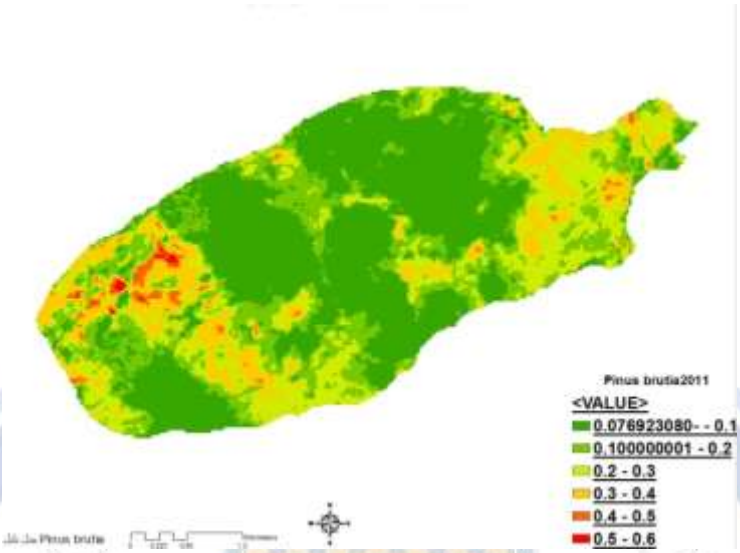
3-1-قيم ال مؤشر NDVI للغطاء النباتي (المكون الأساسي: الصنوبر البروتي) في غابة جبل بلبل (2010-2016)

سُجلت أكثر مناطق الدراسة قيماً ضعيفة للمؤشر النباتي NDVI للعام 2011 إذ تراوحت قيمه بين 0.077 وحتى0.1، يمكن أنْ تعزى هذه القيم الضعيفة لمؤشر الـNDVI للتعديات البشرية التي مورست على غابات تلك المنطقة وخاصة كسر الأراضي الحراجية وتحويلها إلى أراضي زراعية، بينما انحصرت القيم المتوسطة لهذا المؤشر في مناطق متفرقة في الجهة الغربية والشرقية من منطقة الدراسة بقيم تراوحت بين 0.2 و0.4. اقتصرت المناطق التي تملك قيم مرتفعة من هذا المؤشر، على بعض البقع الشمالية الغربية من المنطقة المدروسة بقيم تراوحت بين 0.4 وحتى60.. (الشكل 2).

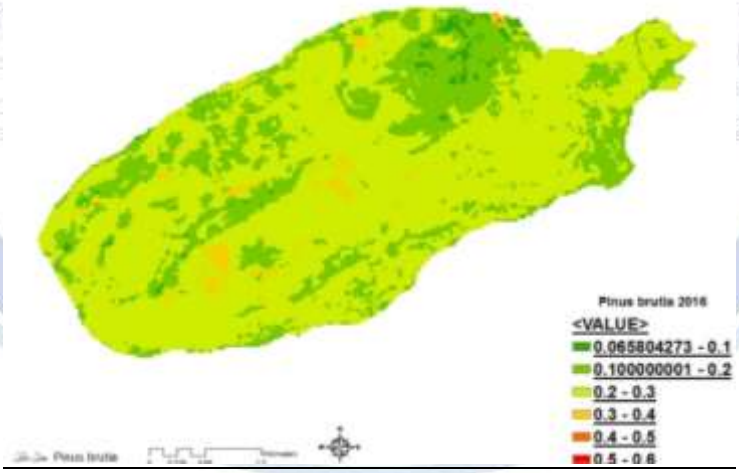
بعد مرور خمس سنوات في عام 2016، سُجلت القيم الضعيفة للمؤشر النباتي NDVI في أكثر من 90% من مناطق الدراسة بقيم تراوحت بين 0.066 وحتى 0.3 بينما انحصرت القيم المتوسطة لهذا المؤشر في بقع متفرقة في وسط وغرب منطقة الدراسة بقيم تراوحت بين 0.3 و0.4. بالمقابل لم تُسجل قيم مرتفعة لهذا المؤشر في منطقة الدراسة (الشكل 3) إذ إنّ هناك تراجعاً في البقع الجنوبية الغربية لمنطقة الدراسة بين عامي 2010 و2016.

© Journal of University of Babylon for Pure and Applied Sciences (JUBPAS) by University of Babylon is licensed under a Creative Commons Attribution 4. 0 International License, 2020.

Journal of University of Babylon for Pure and Applied Sciences, Vol. (28), No. (2): 2020
Online ISSN: 2312-8135, Print ISSN: 1992-0652



الشكل2 قيم المؤشر النباتي NDVI للغطاء النباتي (المكون الأساسي: الصنوبر البروتي) للعام 2011 في منطقة جبل بلبل



الشكل3 قيم المؤشر النباتي NDVI للغطاء النباتي (المكون الأساسي: الصنوبر البروتي) للعام 2016 في منطقة جبل بلبل

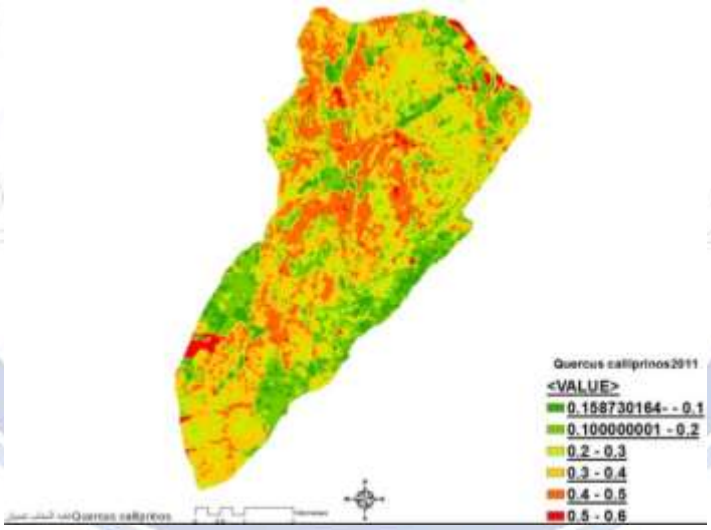
© Journal of University of Babylon for Pure and Applied Sciences (JUBPAS) by University of Babylon is licensed under a Creative Commons Attribution 4. 0 International License, 2020.

Journal of University of Babylon for Pure and Applied Sciences, Vol. (28), No. (2): 2020
Online ISSN: 2312-8135, Print ISSN: 1992-0652

3-2-قيم المؤشر NDVI للغطاء النباتي (المكون الأساسي: السنديان العادي) في غابة العناب – شديان خلال المدة 2010-2016

سجلت أكثر مناطق الدراسة قيماً مرتفعة للمؤشر النباتي NDVI للعام 2011 إذ تراوحت قيمه بين 0.4 وحتى0.6. بينما انحصرت القيم المتوسطة لهذا المؤشر في مناطق متفرقة من منطقة الدراسة بقيم تراوحت بين 0.2 و0.4. اقتصرت المناطق التي تملك قيم منخفضة من هذا المؤشر، على بعض البقع الجنوبية الغربية والجنوبية الشرقية من المنطقة المدروسة بقيم تراوحت بين 0.159 وحتى 0.2 (الشكل 4). بعد مرور خمس سنوات في عام 2016، لوحظ انخفاض كبير في قيم المؤشر النباتي NDVI، إذ لم تتجاوز قيمه الـ 0.4 في منطقة الدراسة. كما سيطرت القيم الضعيفة لهذا المؤشر على أكثر مناطق الدراسة بقيم تراوحت بين 0.038 وحتى 0.3 ولا سيما على تخوم منطقة الدراسة. تركزت القيم المتوسطة لهذا المؤشر في الأجزاء الشمالية الشرقية (الشكل 5).

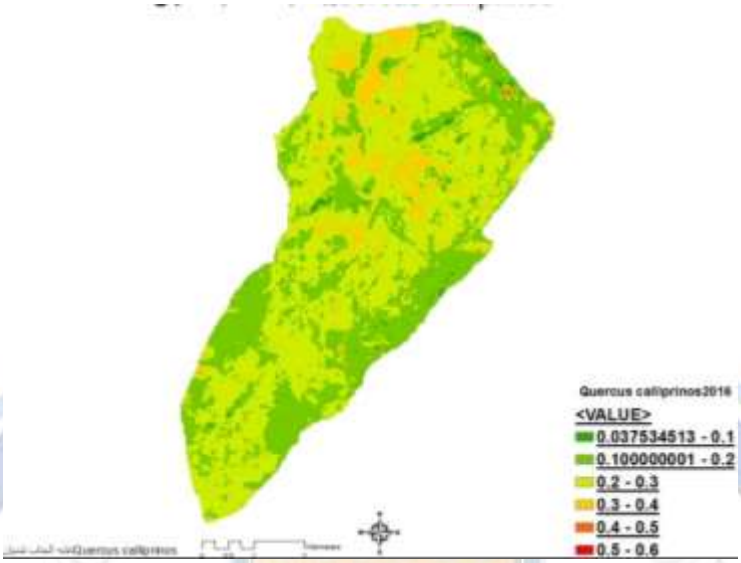
يمكن أنْ نفسر الارتفاع والانخفاض في قيم مؤشر الـ NDVI إلى مدة الحماية التي خضعت لها منطقة الدراسة من عام 2011 حتى 2015 غير أنّ هذه الحماية قد تراجعت في عام 2016 بسبب اشتداد الاضطرابات في منطقة عفرين (بناء على محادثات شخصية مع الدكتور لؤي مكي؛ دكتوراه غابات لدى وزارة الزراعة سورية).



الشكل 4 قيم المؤشر النباتي NDVI للغطاء النباتي (المكون الأساسي: السنديان العادي) في غابة العناب – شديان للعام 2011 في غابة العناب

© Journal of University of Babylon for Pure and Applied Sciences (JUBPAS) by University of Babylon is licensed under a Creative Commons Attribution 4. 0 International License, 2020.

Journal of University of Babylon for Pure and Applied Sciences, Vol. (28), No. (2): 2020
Online ISSN: 2312-8135, Print ISSN: 1992-0652



الشكل 5 قيم المؤشر النباتي NDVI للغطاء النباتي (المكون الأساسي: السنديان العادي) للعام 2016 في غابة العناب

3-3-التغيرات السنوية للمؤشر النباتي NDVI للغطاء النباتي (المكون الأساسي: الصنوبر البروتي) في غابة جبل بلبل خلال الفترة المدروسة

أظهر تحليل التباين وجود اختلاف معنوي في قيم المؤشر النباتي NDVI للصنوبر البروتي في منطقة جبل حلب، من عام لآخر خلال المدة الممتدة من 2010 وحتى 2016 (الجدول 2) (ANOVA=577.566, P<0.0001).

جدول2 نتائج تحليل التباين لقيم المؤشر النباتي NDVI الصنوبر البروتي

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	6.894	5	1.370	577.566	000
Within Groups	10.938	4525	002		
Total	17.788	4592			

الجدول رقم 2 يُظهر نتائج اختبار تحليل التباين لقيم (NDVI) والخاصة بالصنوبر البروتي، كانت قيمة المعنوية أقل من 0.05 أي أنه يوجد اختلاف معنوي بين سنوات الدراسة.

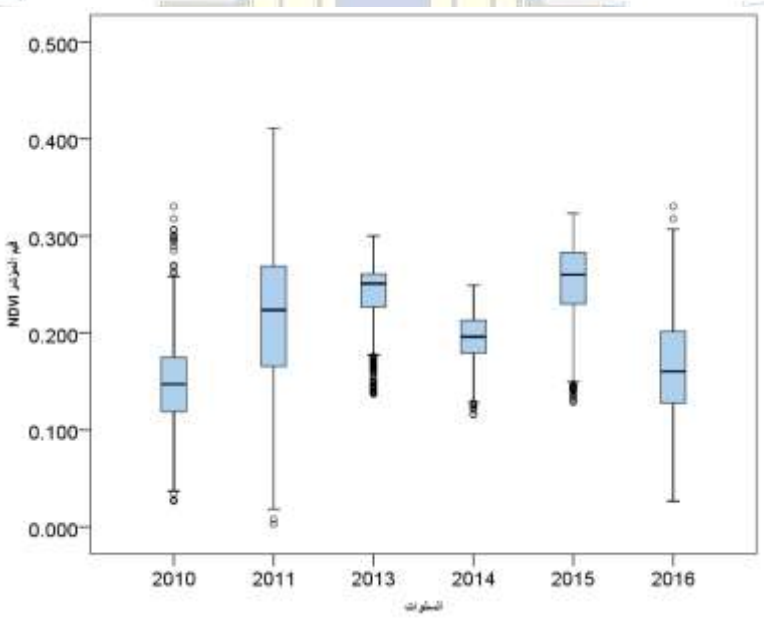
© Journal of University of Babylon for Pure and Applied Sciences (JUBPAS) by University of Babylon is licensed under a Creative Commons Attribution 4. 0 International License, 2020.

Journal of University of Babylon for Pure and Applied Sciences, Vol. (28), No. (2): 2020
Online ISSN: 2312-8135, Print ISSN: 1992-0652

كما أظهر اختبار أقل فرق معنوي (LSD) وجود فروق معنوية في قيم المؤشر النباتي NDVI للصنوبر البروتي في منطقة جبل حلب وذلك بين السنوات جميعها (LSD،0.0001> P) ومع بعضها بعض الآخر. لوحظ أنّ قيم المؤشر النباتي في هذه الدراسة كانت متذبذبة خلال المدة المدروسة ويوجد تباين كبير عن المتوسط العام، إذ كانت منخفضة جداً في 2010 (بمتوسط 0.146)، وتعود القيم للارتفاع قليلاً خلال المدة من 2011 (بمتوسط قدره0.217) وحتى للعام 2015 (بمتوسط قدره0.252)، لتعود إلى الانخفاض في 2016 (بمتوسط قدره0.161) كما هو موضح (بالشكل 6).

جاءت هذه النتائج قريبة من النتائج التي توصل إليها [14]، إذ تراوحت قيم المؤشر النباتي NDVI للصنوبر البروتي في منطقة القدموس بين 0.122 وحتى0.337.

بيّن Meera (2015)، في دراسته على أنواع محلية في الهند، إذ إنّ الأغطية النباتية تعاني من تناقص في قيمة التغطية النباتية، إذ عزى هذا التناقص إلى أسباب طبيعية مثل الانجراف أو إلى أسباب بشرية مثل الرعي وقطع الأشجار والحرائق المفتعلة [15] . أُجريت دراسة مشابهة في بنغلادش لمعرفة تأثير عمليات القطع في غابات الفصيلة (*Moraceae*)؛ وذلك باستعمال المؤشر النباتي NDVI [6]، إذ لوحظ تراجع كبير في مساحة هذه الغابات.



الشكل 6 تغيرات قيم المؤشر NDVI للصنوبر البروتي في منطقة جبل حلب خلال المدة 2010–2016

© Journal of University of Babylon for Pure and Applied Sciences (JUBPAS) by University of Babylon is licensed under a Creative Commons Attribution 4. 0 International License, 2020.

Journal of University of Babylon for Pure and Applied Sciences, Vol. (28), No. (2): 2020
Online ISSN: 2312-8135, Print ISSN: 1992-0652

3-4-التغيرات السنوية للمؤشر النباتي NDVI للغطاء النباتي (المكون الأساسي: السنديان العادي) في غابة العناب – شديان خلال المدة المدروسة

أظهر تحليل التباين وجود اختلاف معنوي في قيم المؤشر النباتي NDVI للسنديان العادي في منطقة جبل حلب (أو عفرين)، من سنة لأخرى خلال المدة الممتدة من 2010 وحتى 2016 (الجدول 3). (ANOVA=1468.353, P<0.0001).

جدول 3 نتائج تحليل التباين لقيم المؤشر النباتي NDVI السنديان العادي

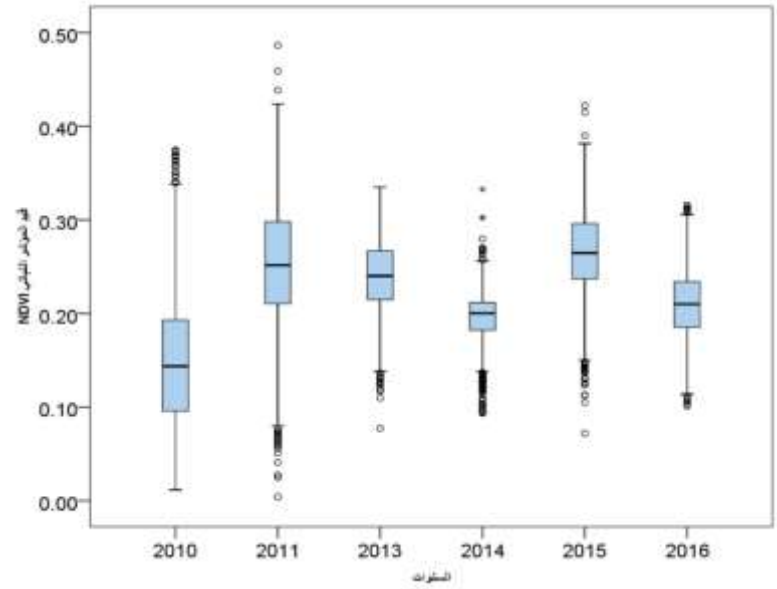
Model	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	18.585	5	3.717	1468.353	000
Within Groups	29.871	11800	003		
Total	48.456	11805			

الجدول رقم 3 يُظهر نتائج اختبار تحليل التباين لقيم (NDVI) والخاصة بالسنديان العادي، كانت قيمة المعنوية أقل من 0.05 أي أنه يوجد اختلاف معنوي بين سنوات الدراسة.

كما أظهر اختبار أقل فرق معنوي (LSD) وجود فروق معنوية في قيم المؤشر النباتي NDVI السنديان العادي في منطقة جبل حلب بين السنوات جميعها (P <0.0001،LSD) ومع بعضها بعض الآخر (الشكل 7). لوحظ أنّ قيم المؤشر النباتي للسنديان العادي في هذه الدراسة كانت منخفضة في عام 2010 (بمتوسط قدره 0.146)، ثم تعود للارتفاع قليلاً خلال المدة من عام 2011 (بمتوسط قدره 0.251) وحتى عام 2015 (بمتوسط قدره0.287) والذي يُشير إلى تحسن التغطية النباتية لمناطق هذا النوع نتيجة للحماية التي تمتعت فيها هذه المنطقة خلال هذه المدة، ثم لوحظ انخفاضاً في عام 2016 (بمتوسط قدره 0.209) نتيجة لزوال الحماية التي كانت موجودة بسبب اشتداد الاضطرابات في منطقة عفرين والذي أدى إلى ازدياد التعديات على الغطاء النباتي بشكل عام والحراجي بشكل خاص خلال هذا العام. جاءت قيم المؤشر النباتي NDVI للسنديان العادي في منطقة جبل حلب منخفضة جداً. بالمقارنة مع قيمه للسنديان شبه العزري في غابات الفرنلق (0.81) وفي غابات صلنفة (0.625) [7]. إن التغطية النباتية لهذا النوع في منطقة الدراسة الحالية هو ضعيف ويمكن أنْ يعود هذا الفرق في قيم الـ NDVI لاختلاف الظروف البيئية بين الموقعين، حيث إن الظروف البيئية أكثر رطوبة بالنسبة لفرنلق وصلنفة والتعديات على الحراج أقل.

© Journal of University of Babylon for Pure and Applied Sciences (JUBPAS) by University of Babylon is licensed under a Creative Commons Attribution 4. 0 International License, 2020.

Journal of University of Babylon for Pure and Applied Sciences, Vol. (28), No. (2): 2020
Online ISSN: 2312-8135, Print ISSN: 1992-0652



الشكل 7 تغيرات قيم المؤشر NDVI للسنديان العادي في منطقة جبل حلب خلال المدة 2010-2016

في دراسة Zaitunah (2018) على غابات المانجروف وغابات المطاط في اندونيسيا تم مقارنة قيم مؤشر التغطية النباتية، والنتيجة كانت بأنّ الغطاء الحراجي في تراجع ومؤشر الاختلاف النباتي (NDVI) قد انخفض بشكل ملحوظ من 0.74 في عام 2005 إلى 0.46 في عام 2015 [16]. بمقارنة هذه النتائج مع دراستنا الحالية نجد بأنّ الغطاء الحراجي في هذه الدراسة لم يتراجع وكان متسماً بالتذبذب لكن بالمجمل ازداد مع الوقت عند مقارنة عام 2010 بالعام 2016، ولكن بقيت قيم المؤشر النباتي في دراستنا منخفضاً بكثير عن قيمه في الدراسة المذكورة.

4-الاستنتاجات والتوصيات

أظهرت نتائج هذه الدراسة بالنسبة للصنوبر البروتي والسنديان العادي في منطقة جبل حلب، وجود اختلاف معنوي في قيم المؤشر النباتي القياسي NDVI من عام لأخر خلال المدة 2010-2016. فضلاً عن ذلك فقد انخفضت المساحات ذات القيم المرتفعة نسبياً للمؤشر NDVI خلال المدة المذكورة سابقاً، كما لوحظ الانخفاض الكبير لقيم هذا المؤشر وذلك للنوعين المذكورين في عام2016.

تبين من هذه الدراسة أنّ المؤشر النباتي (NDVI) أداة فعالة في مراقبة التغطية الحراجية، وبالتالي يوصى باستعماله كوسيلة من وسائل الإدارة الفعالة لهذه الأغطية والتي تُساعد الحراجيين على اتخاذ القرار المتعلق بحماية وإدارة هذه المناطق.

يمكن الاستفادة من هذه الدراسة كأساس لبناء نموذج رياضي لتقدير التغطية النباتية وبالتالي توفير الوقت والجهد وتفعيل المراقبة للأغطية الحراجية والمحافظة عليها.

© Journal of University of Babylon for Pure and Applied Sciences (JUBPAS) by University of Babylon is licensed under a Creative Commons Attribution 4. 0 International License, 2020.

Conflict of Interests.
There are non-conflicts of interest .

المصادر

[1] خوري وديع، ثابت علي. تغيرات الأغطية الأرضية وتطور الغطاء (2007–2014) على السفح الشرقي لسلسلة الجبال الساحلية المطلة على الغاب في سورية، مجلة بحوث جامعة حلب 116–17. 2016.

[2] LIZAGA, I.; LETICIA, G.; LAURA, Q.; GERD, D.; and ANA, N.; NDVI, 137Cs and nutrients for tracking soil and vegetation development on glacial landforms in the Lake Parón Catchment (Cordillera Blanca, Perú), Science of The Total Environment, Volume 651, Part 1,pages 250-260, 2019.

[3] MORAWITZ, D.F.; Using NDVI to assess vegetative land cover change in central Puget Sound. Environmental monitoring and assessment. 114 (1-3): p. 85-106. 2006.

[4] AHMADI, H.; NUSRATH, A.; "Vegetation change Detection of Neka river in Iran by using remote sensing and GIS", Journal of geography and Geology, 2 (1), pp. 58-67. 2012.

[5] NATH, B.; Quantitative Assessment of Forest Cover Change of a Part of Bandarban Hill Tracts Using NDVI Techniques, Journal of Geosciences and Geomatics, 2014, Vol. 2, No. 1, 21-27. 2014.

[6] حسن، صبا. رصد التلوث المائي ودراسة الغطاء النباتي والشبكة المائية في حوض الأعوج باستخدام تقانات الاستشعار عن بعد، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة دمشق. 300 صفحة. 2000.

[7] إسماعيل، فاطمة. دراسة تأثير التغيرات المناخية على مجموعات السنديان شبه العزري في محافظة اللاذقية. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة تشرين.55 صفحة. 2014.

[8] INSA; Très haute esolution spatiale (image satellite) et les SIG. Bibliographie, Ecole d'Ingénieurs en Agriculture (Normandie), 12 pp. 2015.

[9] قمري، يحيى. دراسة تصنيفية لأنواع الفصيلة السحلبية وتحديد بيئتها الذاتية في شمال غرب سورية. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة حلب،260 صفحة. 2007.

[10] عبد السلام عادل الأقاليم الجغرافية السورية. الطبعة الأولى، مديرية الكتب الجامعية، جامعة دمشق، مطبعة الاتحاد، دمشق .544. 1989.

[11] غزال، عبد الله. البلوط الرومي *Quercus aegilops L.* في سورية بيئته الذاتية والاجتماعية النباتية – وحداته التصنيفية تحت النوعية وأهميته الغذائية كشجرة مثمرة، رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة حلب، 200صفحة. 1994.

[12] قريد، باسل. دراسة الأنواع الحراجية والشجرية المنتشرة طبيعيا في جبل حلب واعداد قاعدة بيانات رقمية لها. أطروحة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة حلب 284 صفحة. 2010.

[13] Rouse, J.W.; Haas, R.; Schell, JA and Deering, DW; Monitoring Vegetation Systems in the Great Plains with ERTS Scientific and Technical Office. In

© Journal of University of Babylon for Pure and Applied Sciences (JUBPAS) by University of Babylon is licensed under a Creative Commons Attribution 4. 0 International License, 2020.

Proceedings of the third Earth Resources Technology Satellite-1Symposium, pp.309-317, Washington: NASA. 1974.

[14] علي، حسان. تقدير المخزون الخشبي للصنوبر البروتي في منطقة القدموس–محافظة طرطوس باستخدام الصور الفضائية. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة تشرين.77 صفحة. 2014.

[15] MEERA, G.; PARTHIBAN, S.; NAGARAJ THUMMALU CHRISTY. A, NDVI: Vegetation change detection using remote sensing and GIS – A case study of Vellore District, 3rd International Conference on Recent Trends in Computing 2015, (ICRTC-2015). 2015.

[16] ZAITUNAH, A.; SAMSURI, A G.; SAFITRI, R A.; Normalized difference vegetation index (NDVI) analysis for land cover types using Landsat 8 OLI in besting watershed, Indonesia, IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 126 (2018) 012112, doi:10.1088/1755-1315/126/1/012112. 2018.

© Journal of University of Babylon for Pure and Applied Sciences (JUBPAS) by University of Babylon is licensed under a Creative Commons Attribution 4. 0 International License, 2020.
https://www.journalofbabylon.com/index.php/JUBPAS, info@journalofbabylon.com, jub@itnet.uobabylon.edu.iq
+9647823331373 (Viber and Telegram)