دار المنظومة
DAR ALMANDUMAH
الرواد في قواعد المعلومات العربية

العنوان:	كشف التغير في التغطية النباتية من الأجزاء الغربية من محافظة الطائف باستخدام بيانات الاستشعار عن بعد خلال الفترة 1984 - 2010 م
المصدر:	مجلة العلوم الإنسانية والاجتماعية
الناشر:	جامعة الإمام محمد بن سعود الاسلامية - عمادة البحث العلمي
المؤلف الرئيسي:	الزبيدي، حليمة بنت إبراهيم بن علي
المجلد/العدد:	ع33
محكمة:	نعم
التاريخ الميلادي:	2014
الشهر:	أغسطس / شوال
الصفحات:	401 - 425
رقم MD:	570560
نوع المحتوى:	بحوث ومقالات
اللغة:	Arabic
قواعد المعلومات:	HumanIndex, EduSearch
مواضيع:	تقنيات الإستشعار عن بعد ، الغطاء النباتي ، التغيرات ، الطائف ، السعودية
رابط:	http://search.mandumah.com/Record/570560

© 2021 دار المنظومة. جميع الحقوق محفوظة.
هذه المادة متاحة بناء على الإتفاق الموقع مع أصحاب حقوق النشر، علما أن جميع حقوق النشر محفوظة. يمكنك تحميل أو طباعة هذه المادة للاستخدام الشخصي فقط، ويمنع النسخ أو التحويل أو النشر عبر أي وسيلة (مثل مواقع الانترنت أو البريد الالكتروني) دون تصريح خطي من أصحاب حقوق النشر أو دار المنظومة.

كشف التغير في التغطية النباتية من الأجزاء الغربية من محافظة الطائف باستخدام بيانات الاستشعار عن بعد خلال الفترة ١٩٨٤-٢٠١٠م

د. حليمة إبراهيم الزُبيدي

كلية العلوم الاجتماعية – قسم الجغرافيا

جامعة أم القرى بمكة المكرمة

كشف التغير في التغطية النباتية من الأجزاء الغربية من محافظة الطائف باستخدام بيانات الاستشعار عن بعد خلال الفترة ١٩٨٤-٢٠١٠م

د. حليمة إبراهيم الزُبيدي

كلية العلوم الاجتماعية – قسم الجغرافيا

جامعة أم القرى بمكة المكرمة

ملخص الدراسة:

شملت آفاق الدراسة كشف تغير التغطية النباتية في الأجزاء الغربية من محافظة الطائف، وتحديد نوع التغير ومقداره إلى جانب تحديد الأنماط المكانية للتغير لفترة تمتد إلى ستةٍ وعشرين عاماً، من خلال توظيف المعالجة الآلية للمرئيات الفضائية بتطبيق مؤشر OSAVI عليها، وبينت نتائج هذه الدراسة حدوث تدهور نباتي مستمر وتناقص في حالة ومساحة الغطاء النباتي مابين عامي ١٩٨٤م – ٢٠١٠م، كما بينت الدراسة أن التغير في التغطية النباتية في منطقة الدراسة تركز حول موضعين: الموضع الأول سفوح المرتفعات الجبلية، والموضع الثاني هو نباتات الوديان بامتداد مجاريها، بينما تركز الثابت من التغطية النباتية فوق المرتفعات العالية في مركز الشفا وبني سعد والهدا، بالإضافة إلى قلب مدينة الطائف والذي يتمثل في حدائق وجزر نباتية حول الطرق، وبعض الحقول الزراعية على جانب وادي وج ووادي شرب، وقد أسهمت الدراسة في توليد قاعدة بيانات معلوماتية وخرائطية عن حالة ومساحة التغطية النباتية في منطقة الدراسة بناء على مستوى الخلية أو المراكز أو المنطقة ككل، خلال الفترة الزمنية التي امتدت بين ١٩٨٤ و ٢٠١٠م.

كلمات مفتاحية: التغطية النباتية، الأجزاء الغربية من محافظة الطائف، كشف التغير، الاستشعار عن بعد، مؤشر OSAVI.

Change Detection of Vegetation Cover in the Western Parts of Taif District Using Remote Sensing Data During the Period (1984-2010)

Halima Ibrahim Al-Zubaidi

Department of Geography

College of Social Sciences, Umm Al-Qura University

Abstract:

This study focused on change detection of vegetation cover in the western parts of the Taif District, and it determined the type and the magnitude of vegetal cover changes, in addition to that it also defined the spatial patterns of vegetation change for a period of twenty-six years, through image processing of digital satellite data utilizing OSAVI index. The results of the study show the occurrence of a continuous deteriorations of vegetation and a decrease in the cover condition and extent between the years 1984 -2010 AD. The study also shows that the changes of the vegetation cover in the study area is centered around two places: the first is the mountain slopes, and the second is the riparian along the courses of valleys. On the other hand, the vegetation cover of the highland summits remains unchanged in the Bani Saad, Al-Hada sectors, the heart of the city of Taif which is represented by parks and islands Plant on the road sides, and in some agricultural fields on the side of Wejj and Shirb valleys. This study contributes in generating a data base and maps about condition and extent of vegetation cover in the study area in the level of pixel size, sectors and the province as a whole through the period of 1984-2011.

Keywords: Vegetation Cover, the Western Parts of Taif Province, Change Detection, Remote Sensing, OSAVI Index.

المقدمة

تعدّ مراقبة التغير في النظام الحيوي البيئي من القضايا الساخنة، التي شغلت العالم بأسره، خاصة في الأراضي الجافة الهشة والحساسة، حيث لا تملك النظم البيئية في تلك الأراضي القدرة على استعادة توازنها الفطري دون تدخل الإنسان، مما يؤثر بشكل رئيسي في الأمن الغذائي والاقتصادي للإنسان (Fadhil, 2006)، ويعد التغير في التغطية النباتية مؤشرا على تغير الأنظمة الايكولوجية، ويقصد بالتغطية النباتية مقدار ما يغطيه النبات أيا كان نوعه من سطح التربة، وتمثل تلك التغطية النباتية محصلة تداخل وتفاعل جملة من العوامل الطبيعية الديناميكية والعوامل البشرية المختلفة.

وتشير الدراسات التي تناولت الغطاء النباتي في أجزاء متفرقة من المملكة العربية السعودية (سعده، ٢٠٠٣م؛ القحطاني،٢٠٠٣م؛ العبدالقادر وآخرون، ٢٠٠٤م؛ النافع، ٢٠٠٤م؛ الصالح، ٢٠٠٦م؛ الغامدي، ٢٠٠٨م)، إلى أن النظام البيئي الحيوي للمملكة يتعرض للتناقص والتدهور، وانطلاقا من نتائج تلك الدراسات ودور الغطاء النباتي في التوازن البيئي تنبثق أهمية القيام بمراقبة التغير في التغطية النباتية، والحفاظ على هذه البيئات النباتية عن طريق توفير قاعدة بيانات ومعلومات تسهل مراقبة هذه البيئات لفترات زمنية طويلة.

وقد أثبتت بيانات الاستشعار عن بعد دقتها في التزويد بالمعلومات عن المصادر الطبيعية المختلفة، نظير تغطيتها المتكررة للمصادر الطبيعية، والمساهمة في تحليل الاختلافات الطيفية للأهداف الأرضية زمنيا ومكانيا (Main, 2007)، كما تعد الوسيلة المثلى لاكتشاف التغير ومتابعته (الغامدي، ٢٠٠٨م)، وقد أبرز عدد كبير جداً من الدراسات دور تقنية الاستشعار عن بعد في كشف التغير ودقة نتائجها في الدراسات النباتية على سبيل المثال: الغامدي، ١٩٩٦م؛ ٢٠٠١م؛ Ajorlo and Abdullah, 2001؛ ZUBAIR, 2006؛ Fadhil, 2006؛ Main, 2007؛ Gbenga, 2008؛ Lu, et al., 2008؛ الغامدي، ٢٠٠٨م؛ الغامدي، ٢٠٠٩م؛ Magidi, 2010.

ويعد أسلوب كشف التغير أحد أساليب تحليل المرئيات الفضائية الذي يعتمد على ما يطرأ من تباين في القيم الرقمية Digital Numbers (DNs) لانعكاسات الطاقة الكهرومغناطيسية الصادرة من الأهداف، مما يساهم في معرفة التغير ونوعه وحجمه. وتعد المؤشرات الطيفية Spectral Indices من أهم الأساليب في معالجة بيانات المرئيات الفضائية واستخلاص المعلومات عن خصائص الأهداف الأرضية (الغامدي، ٢٠٠٩م). حيث استعملت المؤشرات الطيفية على نطاق واسع لمراقبة المتغيرات البيئة، وقد اقترحت وطورت مؤشرات طيفية نباتية عديدة يصعب حصرها، والتي طور أغلبها لتقليل تأثير الجو، بالإضافة إلى تقليص سطوع التربة على مجمل الانعكاسات الصادرة من النبات. وتأتي هذه الدراسة لتقصي التغير في التغطية النباتية في الأجزاء الغربية لمحافظة الطائف لفترات زمنية طويلة (١٩٨٤م–٢٠١٠م). وتكمن أهمية الدراسة في بناء قاعدة بيانات عن حالة ومساحة التغطية النباتية وتوزيعه خلال ستةٍ وعشرون سنة، يمكن الرجوع إليها من قبل الباحثين والمسئولين والمختصين وصانعي القرارات، والاستفادة من هذه القاعدة في الحفاظ على النظام البيئي الحيوي ككل.

مشكلة وأهداف الدراسة:

تعد محافظة الطائف من بين أكثر المناطق في المملكة تنوعاً وكثافة في الغطاء النباتي خاصة الأجزاء الغربية والجنوبية للمحافظة، مما جعل منها مصدراً معلوماتياً ثرياً عن جزء مهم من النظام الايكولوجي في المملكة العربية السعودية. وقد لاحظت الباحثة تقلصاً في مساحة الغطاء النباتي بمنطقة الدراسة بفعل التوسع العمراني، واختفاء أنواع من الحشائش المعمرة نتيجة للرعي الجائر، وإحلال أنواع من الحشائش الفصلية محلها، وكذلك فإن الرعاة يشتكون من تدهور البيئة النباتية الرعوية كماً ونوعاً. وحيث إنَّ تقلص الغطاء النباتي ينبئ عن كوارث بيئة وبشرية واقتصادية واجتماعية وخيمة (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، ٢٠٠٣م)، فإن الحاجة تستدعي القيام بدراسات تقصٍ للغطاء النباتي من حيث التغطية ومراقبة تغيره، بالإضافة إلى

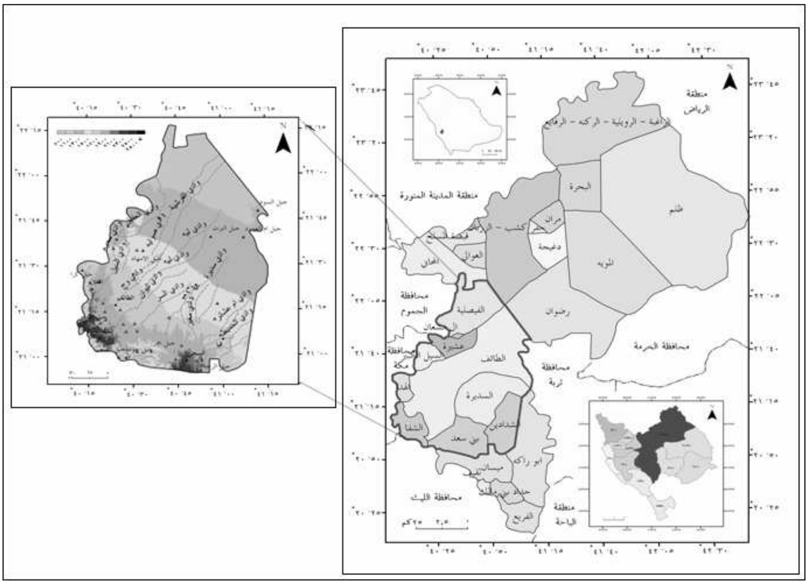
أهميته منطقة الدراسة السياحية والإستراتيجية للمملكة إلا انها لم تحظ بدراسات سابقة عن التغير في النظام البيئي عموماً، أو الغطاء النباتي على وجه الخصوص، ووضعه في الماضي وإسقاطه على الحاضر عن طريق تقنيات حديثة تتيح مسحاً كاملاً على أساس وحدة الخلية pixel unit كجزء من بناء قاعدة بيانات صلبة لتقييم الموارد الطبيعية بالمحافظة. وتهدف هذه الدراسة إلى كشف التغير في التغطية النباتية في منطقة الدراسة على مستوى المنطقة ككل، أو المراكز الإدارية، أو وحدة الخلية. عن طريق توظيف معطيات المعالجة الآلية لصور الأقمار الصناعية في بناء قاعدة بيانات عن حالة ومساحة التغطية النباتية وتوزيعها خلال ستةٍ وعشرين سنة، وإنشاء خرائط للغطاء النباتي في منطقة الدراسة.

منطقة الدراسة:

تتبع منطقة الدراسة محافظة الطائف إداريا، وتشغل ١١٢٦٧كم٢ أي ما يشكل ٢٦٪ من مساحة المحافظة، ويحدها من الشمال مركز المحاني ومركز حفر كشب – الزربان، ويحدها من الجنوب مركز أبوراكه ومركز ميسان ومحافظة الليث التابعة لمنطقة مكة المكرمة، ويحدها من الشرق مركز رضوان ومحافظة تربة التابعة لمنطقة مكة المكرمة ومركز أبوراكه، ومن الغرب يحدها محافظتا مكة المكرمة و الجموم التابعتان لمنطقة مكة المكرمة (شكل رقم ١). وتنحصر المنطقة بين دائرتي عرض ٤٨َ ٢٠ْ و١٧َ ٢٢ْ شمالاً، وخطي طول ١١َ ٤٠ْ و١٧َ ٤١ْ شرقاً. وتحتل منطقة الدراسة الأجزاء الغربية لمحافظة الطائف، والتي تتمثل بها معظم الغطاءات النباتية الأغنى بالمحافظة على طول امتداد النطاق الجبلي، بالإضافة إلى توفر مقومات جعلت منها ظهيرا زراعيا، كما أن الظروف المناخية الجيدة للمراكز التي تقبع في الأجزاء الغربية جعلت منها مركز جذب سياحي خاصة مركزي الهدا والشفا. وتضم منطقة الدراسة عشرة مراكز هي: مركز الطائف، ومركز الهدا، ومركز الشفا، ومركز السيل الكبير، ومركز بني سعد، ومركز الشدادين، ومركز آل مشعان، ومركز الفيصلية، ومركز السديرة، ومركز عشيرة، وتشترك هذه المراكز جميعها بأنَّ لها أهميه زراعية، ورعوية، وسياحية.

وتغطي الـصخور الجوفيـة المتبلـورة معظـم النطـاق الجبلـي والهـضاب فـي جنـوب وجنوب غرب منطقة الدراسـة، كما تنتشر مجموعة من الصخور الرسـوبية على السـهول فـي أجـزاء واسـعة مـن شـمال وشـمال شـرق منطقـة الدراسـة، بينمـا تتـوزع الـصخور البركانية التي تدفقت في الزمنيين الجيولوجيين الثالث والرابع فوق الحرات، كما تغطي المنطقة الصخور البركانية الرسوبية. وتتألف المنطقة من بنيتين جيولوجيتين هي البنية الإلتوائيـة التـي تتكـون مـن تكوينـات مـا قبـل الكـامبري، والبنيـة الإنكـسارية إذ تعرضـت معظم الصخور النارية والمتحولة إلى عمليات تكسير وتشويه، ولعبت تلـك الانكـسارات والقواطع دوراً هاماً في تحديد مسارات مجاري الأودية الشامية (الوليعي، ١٩٩٧م).

وتتبـاين الظـاهرات التضاريـسية فـي منطقـة الدراسـة، والتـي تنحـصر مـا بـين خـط الـشعاف، والـذي يـشكل حـدودها الغربيـة، وبـين هـضبة يقـل ارتفاعهـا كلمـا اتجهنـا نحـو الشمال والشرق (شكل رقم ١)



شكل رقم (١) موقع منطقة الدراسة يمين الشكل، بينما تتضح سمات التضاريس لمنطقة الدراسـة في الإطار المنبثق يسار الشكل.

المصدر: عمل الباحثة

وتقطعها مجموعة كبيرة من مجاري الأودية، ويبلغ متوسط ارتفاع تضاريس منطقة الدراسة ١٤٠٠ متر فوق مستوى سطح البحر، ويتدرج الارتفاع ما بين ٧٥٥ مترا فوق مستوى سطح البحر في شمال وشمال شرق منطقة الدراسة إلى ٢٦٠٢ متر فوق مستوى سطح البحر في جنوب غرب المنطقة (جنوب مركز الشفا)، وتشغل التضاريس التي يقل ارتفاعها عن ١٥٠٠ متر فوق مستوى سطح البحر ما نسبته ٧٠٪ من مساحة منطقة الدراسة، بينما تشغل التضاريس التي تعلو ١٥٠٠ متر فوق مستوى سطح البحر النسبة المتبقية. وتختلف معدلات درجات الحرارة من جهة لأخرى من منطقة الدراسة، فيشكل النطاق الجبلي أقل المعدلات السنوية الحرارية، بينما يتسم ثلثا منطقة الدراسة بمعدلات حرارية تفوق٢١°، وتتركز معدلات التساقط السنوية في مركز الشفا، بينما تتراوح ما بين ١٦٠–٢٠٠ملم في مركزي الهدا وبني سعد وحول مدينة الطائف، وينخفض المعدل عن ٩٠ ملم في بقية المراكز. وتتلقى جميع محطات منطقة الدراسة معدلات عالية لكميات الأمطار الساقطة في فصل الربيع مقارنة بالفصول الأخرى.

منهج الدراسة:

تعتمد هذه الدراسة على معطيات تقنية الاستشعار عن بعد، من حيث استغلال بيانات المرئيات الفضائية الرقمية في حساب التغطية النباتية المساحية خلال فترات زمنية متعددة. ومعالجة تلك البيانات آلياً عن طريق مجموعة من البرامج المتخصصة مثل: ER Mapper وERDAS وArcGIS، بتوظيف ما يسمى بالمؤشر الطيفي، والتي تقيم الاختلافات في الحالة النباتية بحساب نسبة الوسط الحسابي لمؤشر OSAVI للتاريخ اللاحق إلى نسبة الوسط الحسابي لمؤشر OSAVI للتاريخ السابق، وكلما كانت القيم السالبة للمؤشر أقرب إلى الصفر دل على أن الغطاء النباتي في حالة تحسن والعكس. وكذلك عن طريق إيجاد الاختلافات المساحية بحساب المساحة النباتية للتواريخ المتعددة، فكلما زادت أو نقصت المساحة دل ذلك على حدوث التغير، كما تتتبع

الدراسة التغير عن طريق إيجاد الاختلافات المكانية بإجراء عملية التراكب Overlaying بين المرئيات المتعددة التواريخ.

أسلوب الدراسة:

تشكل المرئيات الفضائية المصدر الرئيس لهذه الدراسة، إذ استخدمت الباحثة ١٤٣مرئية تابعة للقمر الصناعي الأمريكي لاندسات TM-ETM للأعوام (١٩٨٤–١٩٨٥–١٩٨٦–١٩٨٧–١٩٩٢–١٩٩٥–١٩٩٦–١٩٩٩–٢٠٠٢–٢٠٠٤–٢٠٠٧–٢٠٠٨–٢٠١٠م). وتعتمد هذه الدراسة على تحليل المرئيات الفضائية بعد إخضاعها للمعالجة الآلية لتحديد مناطق التغير النباتي ومقداره وطبيعة هذا التغير، ويتم تهيئة المرئية عن طريق عمل التصحيح الهندسي Geometric Correction والراديومتري Radiometric Correction، ومعالجة خطوط المسح السوداء في مرئيات عام ٢٠٠٤ و٢٠٠٧ و٢٠٠٨ و٢٠١٠م، والتي نتجت عن عطل في المرآة العاكسة للاقط ETM في مايو عام ٢٠٠٣م، باستخدام نموذج Scan line Corrector (SLC-Off)، والذي يقوم على استبدال الخلايا المفقودة بخلايا أخرى سليمة من مرئية واحدة أو أكثر التقطت قبل المرئية المتضررة أو بعدها مباشرة، بشرط أن تتوافق المرئيات راديومترياً وهندسياً، وارتكزت الدراسة في معالجة المرئيات للكشف عن التغير في التغطية النباتية وتقدير مساحاتها، على استخدام مؤشر طيفي طبق على جميع المرئيات للفترات التاريخية المختلفة، وقد تم اختيار مؤشر Optimized Soil Adjusted Vegetation Index (OSAVI)، وذلك لقدرته على تقليص تأثير سطوع التربة على مجمل الانعكاسات الطيفية الصادرة في المناطق ذات التغطية الجزئية للنبات (الغامدي، ٢٠٠٩م). كما يتميز بمدى دينامي واسع (Biao and yang, 2004)، وقدره على استبعاد الظلال (الغامدي،٢٠٠٨م). ويحسب مؤشر OSAVI عن طريق المعادلة الآتية:

$$OSAVI=(1+L)(NIR-R)/(NIR+R+L)$$ (معادلة ١)

حيث NIR و R يشيران إلى انعكاسات الأشعة تحت الحمراء القريبة والأشعة الحمراء على التوالي، بينما يشير L إلى قيمة تصحيحية افتراضية ثابتة هي (٠,١٦) ويعد مؤشر OSAVI الذي طوره روندیوکس وزملائه .Rondeaux, et al عام ١٩٩٦م صيغة محسنة لمؤشر Soil Adjusted Vegetation Index (SAVI)، والذي طوره هويت Huete عام ١٩٨٨م. ولأن معظم قيم المؤشر تنحصر بين +١,٠٠ و –١,٠٠، فقد اختبرت الباحثة الحد الأدنى للنبات الفقير المعمر كعتبة Threshold في قيم المؤشر، فوجدت أنه يقف على حدود (–٠,٠٤). ومن المعروف أن النباتات الحولية الفقيرة تنمو عقب سقوط الأمطار وتبقى لفترة قصيرة ثم لا تستطيع تحمل ظروف الجفاف فتختفي، لذلك لا يمكن الاعتماد عليها في كشف التغير في التغطية النباتية، بحكم أنها ترتبط بظروف أمطار غير ثابتة في مواعيد سقوطها أو كميتها. ومن هنا فإن الباحثة رأت أن قيم المؤشر التي تزيد عن قيمة العتبة باتجاه الصفر وحتى أعلى قيمة موجبة هي الأساس في مقارنة المرئيات ببعض من حيث التغطية النباتية. وقد تبع حساب مؤشر OSAVI استخراج الإحصاءات الوصفية Descriptive Statistics للمؤشر، ومن ثم حُسبت مساحات التغطية النباتية التي تعلو قيمة العتبة لكل تاريخ. كما حسبت الباحثة نسبة التغير في حالة النبات ومساحته تبعا لمؤشر OSAVI باستخدام معادلة التغير (الغامدي، ٢٠٠٨م) والتي تحسب كالآتي:

(اللاحق–السابق)/(القيمة المطلقة للسابق)×١٠٠. (معادلة ٢)

النتائج والمناقشة:

– كشف التغير في حالة التغطية النباتية عن طريق مؤشر OSAVI:

يلخص الوسط الحسابي لمنطقة الدراسة الحالة التي يتصف بها الغطاء النباتي من حيث الكثافة والخضرة في جميع السنوات المتعددة، ويتبين من جدول رقم (١) أن جميع القيم سالبة، وذلك يدل على أن منطقة الدراسة تتصف بفقر غطائها النباتي بشكل عام، كما يتبين من الجدول أن القيم السالبة للوسط الحسابي في ارتفاعٍ، وقد اقترحت وطورت مؤشرات طيفية نباتية عديدة يصعب حصرها، والتي طور أغلبها لتقليل

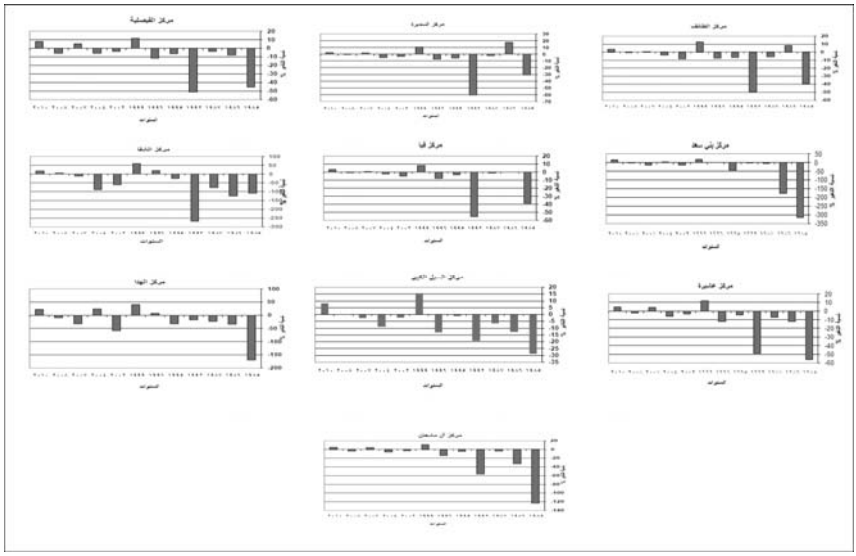
تأثير الجو، بالإضافة إلى تقليص سطوع التربة على مجمل الانعكاسات الصادرة من النبات مستمر، وتأخذ تلك الوتيرة بالتباطؤ والتقارب للقيم في السنوات الأحدث، ومن خلال الجدول الأنف الذكر يتبين تدهور حالة التغطية النباتية لجميع السنوات باستثناء عامي ١٩٩٩م و٢٠١٠م حيث حدث تحسن نسبي في حالة الغطاء النباتي على فقره، كما يتبين أن أعظم غنى نباتي وإن كان سالباً حدث في عام ١٩٨٤م بوسط حسابي قيمته – ٠,٠٧٠، تلاه عام ١٩٨٥م بوسط حسابي قيمته –٠,٠٧١، بينما بلغ عام ٢٠٠٨م نحو – ٠,١٤٥ كأعظم تناقص في خضرة وغنى النبات. و بحساب نسبة التغير في حالة التغطية النباتية للسنوات المتعددة، تبين أن هناك تبايناً في نسبة تغير الغطاء النباتي، إذ بلغ متوسط نسبة التغير ٥,٩٠٪، كما أن أعظم التغير السالب كان عام ١٩٩٢م بما نسبته –٤٦,٥١٪، وأدناه كان عام ٢٠٠٨م بما نسبته –١,٤٪، بينما أعظم نسبة تغير موجب حدثت كانت في عام ٢٠١٠م بنمو قدره ٦,٢١٪، وأدناه عام ١٩٩٩م بنسبة ٣,٧٩٪، في حين سجل عام ٢٠٠٧م ثباتا في حالة النبات (شكل رقم ٢).

كما يتبين من الجدول حالة التغطية النباتية وفق المراكز الإدارية حيث يتمتع مركز الشفا بغنى في التغطية النباتية مقارنة بالمراكز الأخرى خاصة في الثمانينيات الميلادية، حيث بلغت قيمة المؤشر عام ١٩٨٤م قيمة موجبة كأعظم غنى نباتي بوسط حسابي قيمته ٠,٠٤١، يليه مركز بني سعد والذي سجل أعلى كثافة وخضرة عام ١٩٨٤م، بوسط حسابي موجب قيمته ٠,٠١٤ تلاه عام ١٩٨٥م بوسط حسابي بلغت قيمته نحو –٠,٠٣٠، وبشكل عام تعرضت التغطية النباتية في جميع المراكز للتدهور وغلبت التغطية النباتية الفقيرة على تلك المراكز، فنجد أن المراكز تخطو على نهج متشابه في تباين الوسط الحسابي السالب. وبحساب متوسط نسبة التغير لمؤشر OSAVI نجد أن أعلى قيمة بلغت –٠,٨٧٪ في مركز الشفا، يليه مركز بني سعد بما يقدر –٤١,٤٣٪، كما نجد أن أعظم غنى في حالة النبات كان في مركز بني سعد عام ١٩٨٥م بوسط حسابي قيمته ٠,٠١٤، بينما كانت أعلى قيمة سالبة للوسط الحسابي في مركز السديرة عام ١٩٩٦م بنحو –٠,١٦٢.

جدول رقم (١) الوسط الحسابي لمؤشر OSAVI و مساحة التغطية النباتية بالكيلومتر مربع لمنطقة الدراسة ومراكزها.

المركز	الطائف		سديرة		الفيصلية		بني سعد		قيا		الشفا		عشيرة		السيل الكبير		الهدا		آل مشعان		منطقة الدراسة	
العام	الوسط الحسابي	المساحة	الوسط الحسابي	المساحة	الوسط الحسابي	المساحة	الوسط الحسابي	المساحة	الوسط الحسابي	المساحة	الوسط الحسابي	المساحة	الوسط الحسابي	المساحة	الوسط الحسابي	المساحة	الوسط الحسابي	المساحة	الوسط الحسابي	المساحة	الوسط الحسابي	المساحة
١٩٨٤	٠,٠٦٦-	٢٣٦,٠٠	٠,٠٨١-	٢٨,١٢	٠,٠٥٣-	٣٢,٠٩	٠,٠١٤-	٢٢٨,٠٠	٠,٠٦٤-	٢٨,٩٩	٠,٠٤١-	٣٣٦,٠٠	٠,٠٤٨-	١١,٢٩	٠,٠٧٢-	٦,٣٢	٠,٠٢٠-	٣٦,٧١	٠,٠٢٦-	١,٢٩	٠,٠٧٠-	٩٤٤,٨١
١٩٨٥	٠,٠٩٢-	٢٣٢,٠٠	٠,١٠٦-	٣١,٠٤	٠,٠٧٧-	٢١,٧٤	٠,٠٣٠-	١٦٣,٠٠	٠,٠٨٩-	٢٢,٧٣	٠,٠٠٤-	٣٥٨,٠٠	٠,٠٧٥-	١٠,٦١	٠,٠٩٣-	١٣,٨	٠,٠٥٤-	٥٣,٣٥	٠,٠٥٨-	١,٠٣	٠,٠٧١-	٩٠٧,٣٠
١٩٨٦	٠,٠٨٤-	٢٠٨,٠٠	٠,٠٨٧-	٩,٥٨	٠,٠٨٣-	١٩,٣٢	٠,٠٨٣-	١٤٣,٠٠	٠,٠٨٩-	٥,١١	٠,٠٠٩-	٤٠٦,٠٠	٠,٠٨٤-	١٠,٠٣	٠,١٠٥-	٩,٢١	٠,٠٧٢-	٨٢,٣٢	٠,٠٧٧-	٠,٥٤	٠,٠٨٢-	٨٩٣,١١
١٩٨٧	٠,٠٨٩-	١٢٤,٠٠	٠,٠٨٩-	٤,٥٩	٠,٠٨٦-	٣,٥٥	٠,٠٨٨-	٦٢,٠٠	٠,٠٩٠-	٣,٠٣	٠,٠١٦-	٣٨٧,٠٠	٠,٠٩٠-	٢,٦٩	٠,١١٢-	٢,٣٠	٠,٠٨٩-	٣٧,٥١	٠,٠٨٠-	٠,٣٣	٠,٠٨٦-	٦٢٧,٠٠
١٩٩٢	٠,١٣٣-	٦٠,٨٣	٠,١٤٣-	٣,٦٢	٠,١٣٠-	٠,٩٥	٠,٠٨٩-	١١٧,٧٠	٠,١٤٠-	٠,٣٢	٠,٠٥٩-	١٩٠,٦٥	٠,١٣٤-	١,٤٣	٠,١٣٤-	١,٥٠	٠,١٠٤-	١٦,٥	٠,١٢٥-	٠,٠٢	٠,١٢٦-	٣٩٣,٥٢
١٩٩٥	٠,١٤٢-	٦٥,٢٥	٠,١٥١-	٣,٤٦	٠,١٣٨-	٠,٧٨	٠,١٢٨-	٢٤,٩٧	٠,١٤٥-	٠,٤٥	٠,٠٧٤-	١٧٨,٠٨	٠,١٤٠-	٢,٢٥	٠,١٣٦-	١,٧٤	٠,١٣٨-	١٣,٥٢	٠,١٣٠-	٠,٠٧	٠,١٢٨-	٢٩٠,٥٧
١٩٩٦	٠,١٥٣-	٦٥,٧٧	٠,١٦٢-	٢,٣٧	٠,١٥٤-	٠,٥٩	٠,١٢٨-	٣٨,١٦	٠,١٥٦-	٠,٤٣	٠,٠٥٩-	٢٢٧,٤٣	٠,١٥٧-	١,٠١	٠,١٥٤-	٢,٤٤	٠,١٢٨-	١٥,١٣	٠,١٤٨-	٠,٠٢	٠,١٣٢-	٣٥٣,٣٥
١٩٩٩	٠,١٣٣-	١١٨,٠٠	٠,١٤٥-	٣,٦٧	٠,١٣٦-	١,٤٩	٠,١٠٥-	٤٤,٠٠	٠,١٤٣-	٠,٤٢	٠,٠٢٣-	٣١٥,٠٠	٠,١٣٨-	١,٤٥	٠,١٣٠-	٢,٧٤	٠,٠٧٦-	٦٨,٠٠	٠,١٣١-	٠,٠٣	٠,١٢٧-	٥٥٤,٨٠
٢٠٠٢	٠,١٤٤-	٧٢,٠٠	٠,١٥٠-	٣,٢٨	٠,١٤١-	٢,٣٤	٠,١٢٠-	٢٠,٠٠	٠,١٥٠-	٠,٣٧	٠,٠٣٧-	٢٦٩,٠٠	٠,١٤٣-	١,٣٧	٠,١٣٣-	٣,٦٧	٠,١٢٠-	١٢,٠٠	٠,١٣٥-	٠,٠٦	٠,١٣٧-	٣٨٤,٠٩
٢٠٠٤	٠,١٤٩-	٧٠,٠٠	٠,١٥٨-	٢,٧٥	٠,١٤٩-	٢,٧٦	٠,١١٨-	٢٠,٠٠	٠,١٥٣-	٠,٣٥	٠,٠٧٠-	١٣١,٠٠	٠,١٥٢-	١,١٣	٠,١٤٥-	٢,٨٨	٠,٠٩١-	٤٢,٠٠	٠,١٤٣-	٠,٠٣	٠,١٤٣-	٢٧٢,٩٠
٢٠٠٧	٠,١٤٨-	٤٦,٠٠	٠,١٥٥-	١,١٥	٠,١٤١-	٠,٢٢	٠,١٣٤-	٨,٠٠	٠,١٥٢-	٠,٢٠	٠,٠٧٨-	٩٠,٠٠	٠,١٤٦-	٠,٢٦	٠,١٤٩-	٠,٤٤	٠,١٢١-	١٦,٠٠	٠,١٣٦-	٠,٠١	٠,١٤٣-	١٦٢,٢٨
٢٠٠٨	٠,١٤٩-	٥٢,٠٠	٠,١٥٦-	٠,٦٧	٠,١٤٩-	٠,٠٣	٠,١٣٨-	٦,٠٠	٠,١٥٣-	٠,٢١	٠,٠٧٣-	١٠٥,٠٠	٠,١٤٩-	٠,٤٩	٠,١٤٩-	٠,٣٢	٠,١٣٣-	٧,٠٠	٠,١٤١-	٠,٠٠٥	٠,١٤٥-	١٧١,٧٣
٢٠١٠	٠,١٤٣-	٥٤,٢١	٠,١٥٢-	١,٨٢	٠,١٣٧-	٤,٠٣	٠,١١٨-	٤٢,٥	٠,١٤٨-	٠,٥٩	٠,٠٥٩-	١٦٩,٣٠	٠,١٤٢-	٠,٦٠	٠,١٣٧-	٢,٨٠	٠,١٠٣-	٢٦,٥٩	٠,١٣٣-	٠,٠٢	٠,١٣٦-	٣٠٢,٤٦

المصدر: عمل الباحثة.



شكل رقم (٢) نسبة التغير في حالة الغطاء النباتي للمراكز وفقاً لمؤشر OSAVI.

المصدر: عمل الباحثة.

وقد صنفت الباحثة التغطية النباتية إلى ثلاث فئات وفقاً لحالة الغطاء النباتي، حيث شملت الفئة الأولى الخلايا الموجبة ذات التغطية النباتية الغنية والتي يعلو قيمة مؤشر OSAVI بها عن ٠,٣٠، بينما شملت الفئة الثانية الخلايا الموجبة ما بين ٠ – ٠,٣٠ والتي تغطيها النباتات متوسطة الغنى، وشملت الفئة الثالثة الخلايا ذات التغطية النباتية الفقيرة والتي يتراوح قيمة المؤشر بها ما بين ٠ – -٠,٠٤، وقد تبين من ذلك التصنيف أن فئة النبات الفقير هي الغالبة على حالة الغطاء النباتي في منطقة الدراسة (جدول رقم٢)، والتي تتمثل في النباتات المعمرة الفقيرة والمبعثرة والنباتات الحولية والتي تنمو في أماكن متفرقة في بطون الأودية وعلى سفوح الجبال، وتمثل سنة الأساس (١٩٨٤م) أعظم نسبة نمو لهذه الفئة، ثم تلا تلك الفئة في نسبة التغطية فئة النباتات المتوسطة الغنى، والتي تشمل حقولاً زراعية أقيمت على جنبات الأودية، وعلى المدرجات الجبلية. ويتضح من الجدول السابق الذكر أن هذه الفئة تتباين ما بين انخفاض وارتفاع في حالة

النبات، وإن كان في مجمله باتجاه الانخفاض، وتشكل فئة النباتات الغنية إلى الغنية جداً أقل الفئات في نسبة التغطية، إذ تشمل هذه الفئة الحقول الزراعية والغابات الطبيعية، وقد أخذت تلك الفئة بالتناقص في السنوات الأخيرة. ومن الملاحظ أن جميع هذه الفئات أخذت بالتناقص والتدهور مع مرور الزمن، وفي ذلك برهان آخر على تقهقر التغطية النباتية بجميع حالتها. وبحساب معامل ارتباط بيرسون بين سنوات الدراسة ومتوسط قيم مؤشر OSAVI وجد أن الارتباط جوهريا بدلاله إحصائية بلغت –٠,٩١ عند مستوى معنوية ١٪، وهي علاقة عكسية قوية، تدل على تدهور حالة النباتات كلما تقدمت السنوات. ومن مجمل ما سبق، يتضح أن منطقة الدراسة عانت ومازالت تعاني من تدهور في الحالة النباتية، دل عليها قيم الوسط الحسابي لمؤشر OSAVI السالبة، والتي أخذت في الارتفاع السالب مع تقدم الزمن، إلى جانب سيطرة التغطية النباتية الفقيرة على منطقة الدراسة في جميع السنوات.

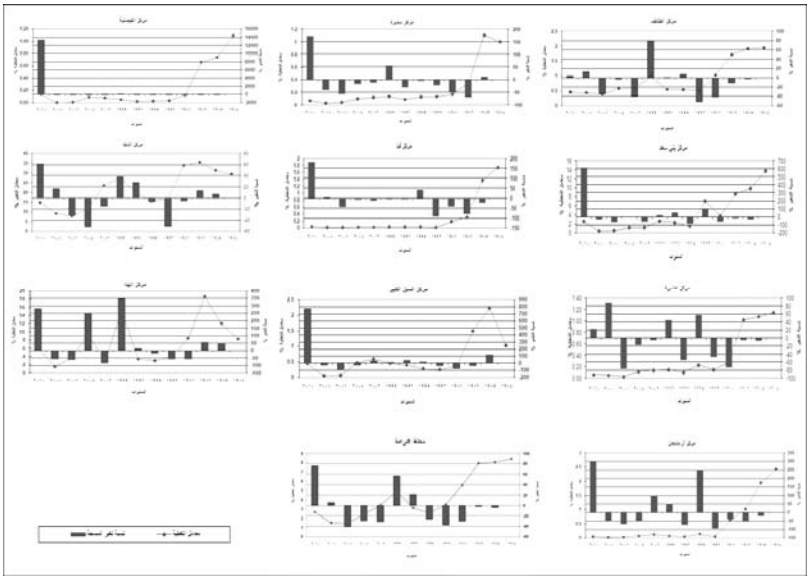
جدول رقم (٢) النسبة المئوية لحالة التغطية النباتية وفقاً لمؤشر OSAVI.

العام	حالة التغطية النباتية		
	نبات غني	نبات متوسط الغنى	نبات فقير
١٩٨٤	٠,٢٠	٢٣,٩٣	٧٥,٨٧
١٩٨٥	٠,٣٠	٢٧,٠١	٧٢,٦٩
١٩٨٦	٠,٤٤	٤٢,٩١	٥٦,٦٥
١٩٨٧	٠,٤١	٣٩,٢٦	٦٠,٣٣
١٩٩٢	٠,٧٤	٢٨,٨٧	٧٠,٣٩
١٩٩٥	١,١٦	٣٩,٨٥	٥٨,٩٩
١٩٩٦	١,٣٤	٤٠,٧٨	٥٧,٨٨
١٩٩٩	١,٠٣	٤٥,٠٧	٥٣,٩٠
٢٠٠٢	٠,٨٣	٤٤,١٣	٥٥,٠٤
٢٠٠٤	١,٣٣	٤٠,٤٩	٥٨,١٨
٢٠٠٧	١,٣٢	٣٤,١٦	٦٤,٥٢
٢٠٠٨	١,٣٧	٣٣,٤٠	٦٥,٢٣
٢٠١٠	٠,٦٤	٣٩,٧٧	٥٩,٥٩

المصدر: عمل الباحثة.

٢- كشف التغير بإيجاد الفروق المساحية في التغطية النباتية:

بتقصي التغير في مساحات الغطاء النباتي، فإننا نجد مؤشرات على تقلص وتقهقر مساحة النباتات، إذ يتضح من خلال جدول رقم (١) والذي يلخص العلاقة بين السنوات المتعددة وبين مساحة التغطية النباتية أن أكبر مساحة للغطاء النباتي كانت عام ١٩٨٤م بنحو٩٤٤,٨١كم٢، تلاها عام ١٩٨٥م بمساحة تقدر بنحو ٩٠٧,٣٠كم٢، بينما كانت أقل مساحة في التغطية النباتية عامي ٢٠٠٧م و٢٠٠٨م بنحو ١٦٢,٢٨كم٢ و١٧١,٧٢كم٢ على التوالي. كما يلخص شكل رقم (٣) نسبة التغير في مساحة التغطية النباتية للسنوات المتعددة، إذ بلغ متوسط نسبة التغير في المساحات لمنطقة الدراسة -٢,٩٥٪، وكان أعظم نسبة تغير موجب عام ٢٠١٠م نحو ٧٦,١٣٪، وأدناه عام ٢٠٠٨م بنسبة ٦٪، بينما كان أعظم نسبة تغير سالب عام ٢٠٠٧م بنحو -٤٠,٥٣٪، وأدناه عام ١٩٨٦م بنسبة -١,٥٦٪.



شكل رقم (٣) تغير نسبة مساحة التغطية النباتية ومعامل التغطية في مراكز منطقة الدراسة.

المصدر: عمل الباحثة.

وبحساب معامل التغطية النباتية كانت أكبر تغطية للنبات عام ١٩٨٤م بنسبة ٨٪ من إجمالي المساحة تلاهُ عاما ١٩٨٥ و١٩٨٦م بفارق كسور عشرية عن عام ١٩٨٤م، بينما بلغ معامل التغطية النباتية نسبة ١,٤٤٪ عام ٢٠٠٧م كأدنى نسبة للمعامل. وبحساب معامل ارتباط بيرسون بين التواريخ ومساحة الغطاء النباتي نجد أن الارتباط جوهري بدلاله إحصائية بلغت –٠,٨٧ عند مستوى معنوية ١٪ وهي علاقة سالبة قوية، تدل على تناقص المساحات الخضراء وإن كانت الباحثة تتوقع قيمة ارتباط أعلى، لولا استبعاد الخلايا النباتية الفقيرة جدا (الخلايا النباتية التي تزيد بها القيم السالبة عن –٠,٠٤)، وقد بلغ معامل الارتباط المحسوب بين قيمة مؤشر OSAVI وبين مساحة التغطية النباتية ٠,٩٦ وهي علاقة موجبة قوية جداً تؤكد أن الارتباط جوهري ذا دلاله إحصائية بين المتغيرين عند مستوى معنوية ١٪.

ومن مجمل ما سبق نستدل على أن الغطاء النباتي بمنطقة الدراسة وخلال الستة والعشرين عاما يعد فقيرا جدا، فهو لم يتجاوز في أوج نمائه نسبة ٩٪ من إجمالي مساحة منطقة الدراسة، ونستنتج أن أكثر الأعوام كثافة ووفرة وخضرة وغنى في الغطاء النباتي هو عام ١٩٨٤م بوسط حسابي –٠,٠٧٠، وبمساحة تقدر بنحو ٩٤٥كم٢، تلاه عام ١٩٨٥م بوسط حسابي ٠,٠٧١ وبمساحة بلغت نحو ٩٠٧كم٢. ويتبن أن المساحات الخضراء تعرضت لتقلص شديد، وأن خط الاتجاه ينحدر نحو القيم السالبة كدليل على التدهور النباتي وحدوث تغير نحو التناقص للتغطية النباتية بين عامي ١٩٨٤–٢٠١٠م.

كما يتبين من الشكل السابق لمساحة التغطية النباتية وفق المراكز الإدارية أن مساحة التغطية النباتية في جميع المركز تعرضت للتقهقر مع مرور الزمن، فأعلى متوسط في نسبة التغير في مساحة التغطية كانت في مركز الفيصلية بنحو ١٠١١٪. كما اتضح أن أكبر مساحة للتغطية النباتية كانت في مركز الشفا عام ١٩٨٦م بما مساحته ٤٠٦كم٢، وأقلها في مركز آل مشعان عام ٢٠٠٨م بما مساحته ٠,٠٠٥كم٢.

٣– كشف التغير في مواضع التغطية النباتية بمنطقة الدراسة:

تم إجراء عملية التراكب بين ثلاث طبقات، حيث خصصت الطبقتين الأولى والثانية للمرئية الأقدم والأحدث والطبقة الثالثة للخريطة الطبوغرافية، وذلك لاكتشاف أماكن التغير (زيادة ونقصان) أو الثبات.

ومن خلال شكل رقم (٤-أ) الذي يكتشف التغير بين عامي ١٩٨٤م – ١٩٨٥م، يتضح أن النقص قد حدث في أطراف وبطون مجاري الأودية، و على مرتفعات الشفا وبني سعد، جنوب الهدا والضاحية الغربية لمدينة الطائف، وتقدر مساحة الفاقد بنحو ٣٨كم٢، بينما حدث نمو في أماكن أخرى من مجاري وجنبات الأودية، وفي منطقة أم الحصين في مركز الشفا وحول السحن، وبقيت مساحات كبيرة من التغطية النباتية فوق مرتفعات الشفا وبني سعد، والهدا، وحول الأودية دون أن تتغير. وبالرجوع للشكل رقم (٤- ب) وفحص مرئية ١٩٨٥-١٩٨٦ اتضح حدوث فقد نباتي على السفوح الشرقية والشمالية الشرقية على مرتفعات الشفا وبني سعد والهدا، وبطون وشعاب الأودية، وعوض هذا الفاقد بنمو محدود على إنحاء أخرى من تلك المناطق، ومع هذا النمو المحدود فإن الفاقد من النبات قد قُدر بنحو ١٤كم٢. بينما كان الثبات على أجزاء كبيرة من مرتفعات الشفا والهدا، وبني سعد، وعلى امتداد بعض مجاري الأودية.

شكل (٤) التغير المكاني للتغطية النباتية من عام ١٩٨٤-٢٠١٠م. ويظهر الكسب في الغطاء النباتي بلون أخضر والفقد بلون أحمر، بينما يظهر الثبات في الغطاء النباتي بين التاريخين بلون أصفر.

المصدر: عمل الباحثة.

وبالرجوع إلى الشكل رقم (٤– ج) وتتبع التغير بين عامي ١٩٨٦م – ١٩٨٧م، يتضح تعرض السفوح الجنوبية الغربية في الشفا لتناقص في النبات على الارتفاعات التي تتراوح ما بين ١٥٠٠ إلى ١٩٠٠م فوق مستوى سطح البحر، وكذلك جنوب الطفلان، وحول السحن وعلى روافد الأودية، ووسط مدينة الطائف وضواحيها الشرقية، وكذلك على السفوح الغربية لمرتفعات الهدا التي تقل ارتفاعاتها عن ١٩٠٠م فوق مستوى سطح البحر. وفي المقابل حدث نمو محدود على السفوح الشرقية والغربية للشفا والهدا والتي تعلو عن ٢٠٠٠م فوق مستوى سطح البحر، وعلى مساحات متناثرة حول بطون ومجاري الأودية، على أن الفاقد قدر بنحو ٢٦٦كم٢ دون تعويض، في حين حدث ثبات للنبات على مرتفعات الشفا التي تعلو عن ٢٠٠٠م فوق مستوى سطح البحر، وعلى امتداد السفوح الغربية للهدا، وبعض الحقول الزراعية. وبفارق خمسة أعوام بين مرتئيتي عامي ١٩٨٧م و١٩٩٢م فإنه يتبين من خلال الشكل السابق رقم (٤– د) أن مساحات كبيرة من التغطية النباتية بمنطقة الشفا قد تعرضت للنقص، وذلك على المرتفعات التي تقل عن ٢٢٠٠م فوق مستوى سطح البحر، جنوب جبل الأديم وعلى منابع وادي نعمان. وعلى السفوح الشرقية لجبل شواحط، وجبل جودة، وبطون الأودية، بينما حدث نمو على السفوح الغربية لجبل الصعب، وجبل شواحط، وجبل جودة، وجبل كرا، ومساحات متناثرة على طول مجاري الأودية كوادي شرب، وقد حسبت الباحثة الفاقد في النبات بما مساحته ٢٣٣كم٢ دون تعويض، أي بمعدل فاقد ٤٧كم٢ كل سنة، ومع هذا بقيت النباتات على ارتفاع يعلو ٢٣٠٠م فوق مستوى سطح البحر على حالها دون تغير.

ومن خلال الشكل رقم (٤– هـ) يتضح أن التغير في التغطية النباتية بين عامي ١٩٩٢ و١٩٩٥م في خسران مستمر، إذ حدث تناقص على المرتفعات الجنوبية لمركز بني سعد، وعلى جبل شواحط، وجبل جودة، وجبل الصعب، وعلى مرتفعات أم الحصين بمركز الشفا، وعلى امتداد الأودية بمركز الهدا، والسيل الكبير. وفي المقابل حدث النمو في التغطية النباتية على أجزاء من مرتفعات الشفا، وعلى طول مجرى وادي ليه، ووادي

الشرب، وكذلك بعض الحقول الزراعية عند منطقة العرفاء، و بقيت نحو ١٠٣كم٢ دون تعويض، كما بقيت النباتات على مرتفعات الشفا، والتي تعلو عن ٢٣٠٠م فوق مستوى سطح البحر دون تغير، وكذلك بعض المساحات النباتية المبعثرة فوق مركز بني سعد والهدا، والحقول الزراعية على امتداد طريق الطائف– الحوية، والتي قامت على ضفاف الأودية. وبتتبع التغير المكاني بين عامي ١٩٩٥ و١٩٩٦م (شكل رقم ٤– و) نجد أن الغطاء النباتي تناقص على مرتفعات الشفا، وفي أماكن مبعثرة في جنبات وبطون مجاري الأودية. بينما حدث النمو بمساحات شاسعة على المرتفعات الغربية لمركز الشفا، وعلى مجرى وادي سديرة، وكذلك حدث النمو في النبات في أماكن مبعثرة في بلاد بلحارث، وقد أضاف هذا النمو زيادة في رقعة الأراضي الخضراء بمساحة تقدر ٦٢كم٢، وقد بقيت بعض النباتات على حالها دون تغير على أجزاء من مرتفعات الشفا والهدا، وفي أماكن مبعثرة من منطقة الدراسة حول الأودية.

ومن تتبع التغير بين عامي ١٩٩٦ و١٩٩٩م في شكل رقم (٤– ز) يتضح حدوث فقد للنبات في شعاب ومجاري الأودية، وعلى أجزاء مبعثرة من مرتفعات الشفا والهدا وبني سعد، وبعض الحقول الزراعية. بينما حدثت زيادة كبيرة تقدر بنحو٢٠١كم٢، أي بمعدل ٦٧كم٢ في السنة، وقد تركزت تلك الزيادة في مراكز الشفا، والهدا، وبني سعد، وبقيت بعض الغطاءات النباتية دون تغير على جبل الأديم، وكذلك على أجزاء من مرتفعات الشفا والهدا، وعلى امتداد وادي وج، ووادي العقيق. وبفارق ثلاثة أعوام بين مرئيتي عام ١٩٩٩م–٢٠٠٢م، وتبين من خلال شكل رقم (٤– ح) فُقد النبات في شمال مركز الشفا عند منابع وادي ليه، وكذلك فُقد النبات على المرتفعات التي تقل عن ١٩٠٠م فوق مستوى سطح البحر في مركز الهدا، وكذلك في أرجاء مختلفة من بطون الأدوية. وفي المقابل حدث نمو للنبات في أماكن أخرى في وادي العقيق وأنحاء متفرقة من مرتفعات الشفا، كذلك في جنوب بني سعد، وفي بطون الأودية. وقد قدر الفاقد بنحو ١٧٠كم٢، أي

بمعدل سنوي قدره ٥٦كم٢. أما الثابت فقد انحصر في المرتفعات التي تعلو ٢٣٠٠م فوق مستوى سطح البحر.

وبتتبع التغير في الغطاء النباتي بين عامي ٢٠٠٢ و ٢٠٠٤م (شكل رقم ٤– ط) نجد أن الفاقد في التغطية النباتية انحصر في شمال وشرق مركز الشفا، وأمكنة مبعثرة من بطون الأودية، أهمها وادي ليه، بينما اقتصر النمو على أجزاء من جبل العرفاء، وجبل حمر، وبلاد بلحارث، وعلى بعض أجزاء مرتفعات الهدا، وفي بطون وادي محرم، ووادي وج، وبعض الحقول الزراعية في مركز الطائف، ومع هذا النمو فإن مقدار الفقد نحو ١١١كم٢. في حين كان الثبات في غرب ووسط مركز الشفا وفوق مرتفعات الهدا، إلى جانب بعض النباتات في بطون وجنبات الأودية. وبفارق ثلاثة أعوام بين ٢٠٠٤ و ٢٠٠٧م فقد احتسب النقص بنحو ١١١كم٢. ويتبين من الشكل السابق رقم (٤– ي) تقهقر النبات على مرتفعات الشفا التي يقل ارتفاعها عن ١٧٠٠م فوق مستوى سطح البحر، إلى جانب أجزاء من بني سعد، وكذلك حول شبكات تصريف الأودية. في المقابل حدث النمو في الحقول الزراعية، وسديرة وكلاخ، وجنوب بني سعد، وفي شمال الهدا. وكان الثبات على مرتفعات الشفا، والهدا وبني سعد، وفي وسط مدينة الطائف، وبعض الحقول الزراعية.

وبالنظر إلى الشكل رقم (٤– ك) يتبين محدودية النبات بين عامي ٢٠٠٧ و ٢٠٠٨م حيث حدثت زيادة تقدر بنحو ٩كم٢. إذ تدهور الغطاء في مساحات متباعدة ومبعثرة من منطقة الدراسة. وفي المقابل حدث النمو في وسط مرتفعات مركز الشفا، إلى جانب الغطاء النباتي في مجاري الأودية. بينما كان الثابت من الغطاء النباتي في أجزاء عديدة من مركز الشفا، وبني سعد، وغرب قيا، وقلب مدينة الطائف وضواحيها، وكذلك في الحقول الزراعية جنوب مطار الحوية. أما بين عامي ٢٠٠٨ و٢٠١٠م فقد فُقد النبات في أمكنة مختلفة من مركز الشفا، وحول السحن (شكل رقم ٤– ل). في المقابل حدث نمو في الغطاء النباتي فاق الفاقد بنحو ١٣١كم٢. وتركز النمو في شكل مساحات متصلة

بمركز الشفا، وكذلك فوق مرتفعات بني سعد، كما نمت مساحة أقل في مركز الهدا، و حول مجرى وادي ليه ووج والسيل، والعقيق. في حين ظل النبات على حاله في أجزاء من مركز الشفا، الهدا، وبني سعد، قيا وسديرة، كذلك في قلب مدينة الطائف، وحول مجارى الأودية.

ومن مجمل ما سبق يتضح أن التغير المكاني للتغطية النباتية سواء كان هذا التغير زيادة أو نقصان تركز حول موضعين، الموضع الأول: سفوح المرتفعات الجبلية، أما الموضع الثاني: جوانب وبطون الأودية، بينما تركز الثابت من التغطية النباتية فوق المرتفعات العالية في مركز الشفا وبني سعد والهدا، بالإضافة إلى قلب مدينة الطائف، والذي يتمثل في حدائق وجزر نباتية حول الطرق، وبعض الحقول الزراعية على جانب وادي وج ووادي شرب. كذلك تبين أن مقدار الفاقد في التغطية النباتية يساوي تقريباً ضعفي الكسب في التغطية.

* * *

الخاتمة:

عنيت هذه الدراسة بتطبيق مؤشر OSAVI على المرئيات الفضائية المتعددة لكشف التغير في الغطاء النباتي لفترة مابين عامي ١٩٨٤م–٢٠١٠م، وتبين من هذه الدراسة فقر الغطاء النباتي في منطقة الدراسة والذي يستدل عليه من خلال سلبية قيم مؤشر OSAVI وتقهقر مساحة النبات لجميع سنوات الدراسة، فالتغطية النباتية لم تتجاوز ٩٪ من إجمالي مساحة منطقة الدراسة في أوج نمائها. فقد كان أكثر الأعوام صحة وتغطية عام ١٩٨٤م. بينما كان أقلها ٢٠٠٧م، كما غلب على المراكز التابعة لمنطقة الدراسة فقر التغطية النباتية، فأعظم غنى في حالة النبات كان في مركز بني سعد عام ١٩٨٥م، وأعظم تناقص كان في مركز سديرة عام ١٩٩٦م، بينما كانت اكبر مساحة للتغطية النباتية في مركز الشفا عام ١٩٨٦م، واقلها في مركز آل مشعان عام ٢٠٠٨م. وبينت الدراسة أن التغير المكاني للتغطية النباتية تركز حول موضعين سفوح المرتفعات الجبلية جوانب وبطون الأودية، أما الثابت فتركز فوق المرتفعات العالية في مركز الشفا وبني سعد والهدا، بالإضافة الحدائق والجزر نباتية حول الطرق في مدينة الطائف، وبعض الحقول الزراعية. كما برهنت الدراسة على وجود علاقة جوهريه ذات مدلول إحصائي بين سنوات الدراسة ومتوسط قيم مؤشر OSAVI عند مستوى دلالة ١٪، حيث بلغ الارتباط بينهم –٠,٩١. بالإضافة إلى وجود علاقة جوهريه ذات مدلول إحصائي بين سنوات الدراسة ومساحة الغطاء النباتي عند مستوى دلالة ١٪، حيث بلغ الارتباط بين المتغيرين –٠,٨٧. وقد بلغ معامل الارتباط المحسوب بين قيمة مؤشر OSAVI وبين مساحة التغطية النباتية ٠,٩٦عند مستوى دلالة ١٪، وهي علاقة طردية قوية جداً تؤكد أن الارتباط بين المتغيرين جوهري وذو مدلول إحصائي.

المراجع باللغة العربية:

١. سعده، أحمد سعيد (٢٠٠٣م). تدهور بيئة الغابات على منحدرات جبال السروات، مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والاجتماعية والإنسانية، المجلد ١٥(١): ٨٨–١٠٩.

٢. الصالح، عبدالله عبدالمحسن (٢٠٠٦م). بيئة المجتمعات النباتية المعمرة في روضة أم القطا– الرياض– في وسط المملكة العربية السعودية. رسائل جغرافية، الجمعية الجغرافية الكويتية (٣١٥).

٣. العبدالقادر، أحمد محمد وآخرون (٢٠٠٤م). واقع أسواق حطب السمر في المملكة العربية السعودية وأثره على تدهور الغطاء النباتي. مجلة جامعة الملك سعود للعلوم الزراعية، ٧ (١): ٤٥–٦٠.

٤. الغامدي، سعد أبو رأس (٢٠٠١م). اكتشاف التغير باستخدام البيانات الرقمية للأقمار الصناعية دراسة تطبيقية على مدينة مكة المكرمة وما حولها، مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والاجتماعية والإنسانية، ١٣ (١).

٥. الغامدي، سعد أبوراس (١٩٩٦م). تحليل الاستجابة الطيفية لنباتات المناطق الجافة وشبه الجافة. رسائل جغرافية، الجمعية الجغرافية الكويتية (١٩٨).

٦. الغامدي، سعد أبوراس (٢٠٠٨م). مراقبة التصحر في أجزاء من غرب المملكة العربية السعودية. مجلة جامعة الملك سعود للعلوم الزراعية، ٢٠ (٢): ١١٩–١٤٥.

٧. الغامدي، سعد أبوراس (٢٠٠٩م). تأثير خصائص التضاريس في التغطية النباتية لمنطقة بلاد زهران بجبال السروات: دراسة منهجية في الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية. مجلة جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية، (١٣).

٨. القحطاني، مرعي حسين (٢٠٠٣م). تدهور البيئة النباتية في منطقة عسير. رسائل جغرافية، الجمعية الجغرافية الكويتية (٢٧٥).

٩. المنظمة العربية للتنمية الزراعية (٢٠٠٣م). دراسة حول مؤشرات رصد التصحر في الوطن العربي. جامعة الدول العربية، الخرطوم.

١٠. النافع، عبداللطيف حمود (٢٠٠٤م). الجغرافيا النباتية للملكة العربية السعودية. مطابع نجوم المعارف، الرياض.

١١. الوليعي، عبدالله ناصر (١٩٩٧م). جيولوجية وجيومورفولوجية المملكة العربية السعودية: أشكال سطح الأرض. بحوث في الجغرافيا الطبيعية للمملكة العربية السعودية (القسم الأول)، الرياض

المراجع باللغة الانجليزية:

1. Ajorlo, M., R. Abdullah. (2001). Develop an Appropriate Vegetation Index for Assessing Rangeland Degradation in Semi-Arid Areas. University Putra Malaysia.
2. Biao, Z., and T. Yang. (2004) Study on Vegetation of Northwest Qaidam Basin by Remote Sensing. http://www.isprs.org/publications/related/ISRSE/html/papers/484.pdf.
3. Fadhil, A. (2006). Environmental Change Monitoring by Geoinformation Technology for Baghdad and its Neighboring Areas. The 5th Asian Conference in GIS, GPS, Aerial Photography and Remote Sensing. Bangkok, Thailand.
4. Gbenga, O. (2008). Remote Sensing for Agricultural Land USE Changes and Sustainability Monitoring in Sudan. Unpublished Magister Scientiae Dissertation, Department of Computer and Information Science Linkoping University, Sweden.
5. Liu, X., M. Kafatos. (2005). Land-cover mixing and spectral vegetation indices. International Journal of Remote Sensing, Vol. 26, No. 15, 3321–3327.
6. Magidi, J. (2010). Spatio-temporal dynamics in land use and habitat fragmentation in the Sandveld, South Africa. Unpublished Magister Scientiae Dissertation, Faculty of Natural Sciences, University of the Western Cape.
7. Main, R. (2007). A remote sensing change detection study in the arid Richtersveld region of South Africa. Unpublished Magister Scientiae Dissertation, Faculty of Natural Sciences, University of the Western Cape.
8. Zubair, A. (2006). Change Detection in Land USE and Land Cover USING Remote Sensing Data and GIS "A case study of Ilorin and its environs in Kwara State". Unpublished Magister Scientiae Dissertation, The Department of Geography, University of Ibadan.

* * *