دراسة تغيرات الغطاء النباتي باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية للفترة الزمنية 2023–2025–دراسة حالة:منطقة ريف اللاذقية الشمالي–سورية.

* د. الكنج، سامر د. علي، وائل**

(الإيداع: 9 كانون الأول 2025،القبول: 11 آيار 2026)

الملخص:

تم تنفيذ الدراسة في منطقة ريف اللاذقية الشمالي، تمتد منطقة الدراسة على مساحة تقدر ب 954 كيلومتر مربع تشمل منطقة الدراسة مجال عمل ثلاث شعب حراجية (عين عيدو– قسطل معاف– ربيعة) كما تضم بالإضافة لذلك محمية طبيعية هي محمية الفرنلق، تعرضت تلك المنطقة في تموز 2025 لحرائق شديدة دمرت مساحات شاسعة من الغابات والأراضي الزراعية. تم الاعتماد على تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في دراسة ديناميكة الغطاء النباتي في المنطقة للفترة الممتدة مابين 2023–2025. باستخدام صفوف قيم مؤشر NDVI تم تحديد ديناميكية تغيرات الغطاء النباتي، بلغت أعلى قيمة لمتوسط مؤشرNDVI (0.32) وذلك في العام 2024 بينما بلغت أقل قيمة له (0.17) في تشرين الثاني من العام 2025. تغيرت نسبة الأراضي الجرداء من 1.35% في العام 2023 بمساحة تقدر ب 12.7كيلومتر مربعإلى 0.3% في العام 2024 بمساحة تقدر ب 3.1 كيلومتر مربعبينما بلغت تلك النسبة0.28% بمساحة تقدر ب 2.6كيلومتر مربع في تموز 2025 قبل الحرائق لترتفع تلك النسبة بشكل كبير جداً بعد الحرائق الأخيرة لتصبح 18.58% بمساحة تقدر ب 175.1كيلومتر مربع.بعد استبعاد نسبة الأراضي الجرداء الموجود قبل الحرائق الأخيرة والبالغة 0.28% بلغت الحصيلة النهائية المقدرة للأراضي الجرداء(الناتجة عن الحرائق) ب 172.5كيلومتر مربع(17250 هكتار).أظهرت نتائج هذه الدراسة الحجم والدمار الهائل الذي تعرض له الغطاء النباتي في منطقة ريف اللاذقية الشمالي خلال فترة قصيرة جداً، كما أثبتت أهمية استخدام تقنيات الاستشعار في دراسة ديناميكية الغطاء النباتي ودورها في حصر المساحات المحروقة بأقل كلفة ماديةووقت وجهد ممكن.

الكلمات المفتاحية: ريف اللاذقية الشمالي – ديناميكية الغطاء النباتي – Landsat 8 –مؤشر NDVI

*باحث، مديرية زراعة اللاذقية.
**أستاذ مساعد، قسم الحراج والبيئة، كلية الهندسة الزراعية، جامعة اللاذقية.

A study of changes in vegetation cover using remote sensing techniques and geographic information systems for the period 2023–2025 – A case study: northern Latakia countryside – Syria.

*** Dr. Alkinj, Samer.** **** Dr. Ali, Wael.**

(Received: 9 December 2025, Accepted: 11 May 2026)

Abstract:

The study was conducted in the northern countryside of Latakia, covering an area of approximately 954 square kilometers. The study area includes the operational range of three forestry divisions (Ain Eido, Qastal Maaf, and Rabia), in addition to the Al-Furnluq Nature Reserve. In July 2025, this region was subjected to severe wildfires that destroyed huge areas of forests and agricultural lands.Remote sensing techniques and Geographic Information Systems (GIS) were employed to analyze the dynamics of vegetation cover in the region during the period 2023–2025. Using NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) value classes, the dynamics of vegetation changes were identified. The highest average NDVI value (0.32) was recorded in 2024, while the lowest value (0.17) was observed in November 2025.The proportion of barren land changed from 1.35% in 2023 (12.7 km²) to 0.3% in 2024 (3.1 km²). In July 2025, prior to the wildfires, the proportion reached 0.28% (2.6 km²). However, following the recent fires, this percentage rose dramatically to 18.58%, equivalent to 175.1 km². After excluding the 0.28% of barren land that existed before the fires, the final estimated area of barren land caused by the wildfires amounted to 172.5 km²(17,250 hectares).The results of this study revealed the immense scale of destruction suffered by the vegetation cover in the northern countryside of Latakia over a very short period. They also showed the importance of employing remote sensing technologies in studying vegetation dynamics and their role in accurately assessing burned areas saving a lot of time, money and effort.

Keywords:Northern Latakia countryside; Vegetation dynamics; Landsat 8; NDVI

*Researcher, Latakia Agriculture Directorate.

** Assistant Professor, Department of Forestry and Environment, Faculty of Agricultural Engineering, Latakia University.

1-المقدمة:

تشير أحدث تقارير منظمة الأغذية والزراعة FAO (2025) إلى أن الغابات تغطي حوالي 4.14 مليار هكتار أي نحو ثلث مساحة اليابسة عالميًا، مع استمرار فقدان الغابات بمعدل 10.9 مليون هكتار سنويًا رغم التراجع مقارنة بالعقود السابقة. تؤوي الغابات أكثر من نصف الأنواع النباتية والحيوانية في العالم، ما يجعل دورها أساسياً في حماية الأنواع المهددة بالانقراض.

أشارت دراسة أجراها Wei وآخرون (2018) أن الغطاء النباتي يشكل أحد أهم المؤشرات البيئية التي تعكس صحة النظام البيئي وتوازنه، حيث يلعب دوراً حيوياً في استقرار المناخ، الحفاظ على التربة، دعم التنوع البيولوجي.

وجد السائح وصالحين (2024) في دراستهم أن الغطاء النباتي يعد مؤشراً ومقياساً لبيئة المكان ويلعب دوراً حيوياً قي تشكيلها وتوازنها البيولوجي، فهو منتج أساسي للأكسجين والمادة العضوية ، كما أنه عنصر هام في المحافظة على سطح التربة من التعرية لذلك يجب متابعة ورصد الغطاء النباتي بشكل مستمر وتحليل التغيرات سواء كانت إيجابية أو سلبية، ويساعد ذلك توفر السجلات الزمنية من المرئيات الفضائية كما في سلسلة أقمار (Landsat) التي لها دور كبير في رصد النظم البيئية وتفاعلها مع الغلاف الجوي على مدى العقود الماضية ، كما أكدت الدراسة أن التطور الكبير في تطبيقات الاستشعار عن بعد واستخدام مؤشرات النبات الطيفية وإجراء المعادلات الإحصائية وسهولة التطبيق تساعد في كشف التغيرات والتدهور في الغطاء النباتي وإنشاء قواعد بيانات لفترات زمنية متعددة .

استخدمت NASA (2021) في دراسة حرائق ديكسي التي حصلت في ولاية كاليفورنيا صوراً متعددة من Landsat 8 خلال الصيف لتتبع مسار الحريق وتحديد خطوط النار النشطة وركزت تلك الدراسة على التتبع قصير المدى خلال موسم الحريق نفسه وأثبتت فاعلية النطاقات الطيفية في Landsat 8 وخاصة النطاق الحراري والأشعة تحت الحمراء قصيرة الموجة في كشف الحرائق والمناطق المحروقة ، كما أكدت أن اختيار صورة واحدة خلال ذروة موسم الجفاف يهدف إلى تقليل التغيرات الموسمية وزيادة فرصة الحصول على صور خالية من الغيوم كما أن أخذ صور بتلك الطريقة يقلل من التباين الناتج عن اختلاف زاوية الشمس والفصول.

في دراسة المحمد وآخرون(2018) التي أجريت على الغطاء النباتي الطبيعي والمزروع في منطقة وادي العرب شمال غرب الأردن بين العامين 1984–2015 باستخدام المؤشرات الطبيعية من أجل تحديد التغيرات في الغطاء النباتي ومراقبتها باستخدام مؤشر النبات المحسن الثاني EV12 ومؤشر النبات النسبي RVI ومؤشر النبات المعدل للتربة SAVI ومؤشر التغطية النباتية NDVIمن بيانات القمر الصناعي Landsat 8 تم تقييم المؤشرات النباتية المستخدمة وتحديد أفضلها والتعرف على أكثر مناطق الغطاء النباتي تغيراً باستخدام المؤشرات المذكورة وتبين أن أفضلها مؤشر النبات المحسن EV12 يليه مؤشر NDVI.

وجدت المحبس (2016) عند مراقبة التغير في الغطاء النباتي في منطقة قصر بني غشير في ليبيا باستخدام صور القمر الصناعي (Landsat) للفترة الممتدة ما بين حتى 1989 عام 2009 أن هنالك تدهوراً واضحاً بالغطاء النباتي بنسبة 22% نتيجة الاستغلال المتزايد للمساحات الخضراء والنمو السكاني.

في دراسة Alibad وآخرون (2022) التيأجريت على مزارع الفستق *Pistachio orchard* في إيران باستخدام صور(Landsat 8)والمأخوذة في تواريخ محددة (قبل وبعد تدخل تجريبي باستخدام مركبات عاكسة للضوء عن طريق الرش الورقي بالجبس والكبريت) لتحليل ودراسة التغير في درجة حرارة سطح النبات ومعدل التبخر نتح، أكدتالدراسة وبشكل كبير إمكانية استخدام صور(Landsat 8) مفردة في وقت محدد لدراسة حالة الغطاء النباتي

وأما في سورية فقد وجد خوري وثابت (2016) أن سورية تمتلك العديد من الأغطية الغابية التي تعد من أقدم الأنواع النباتية في العالم، على الرغم من المساحات القليلة التي تشكلها هذه الأغطية بالنسبة لمساحة سورية فإنه من الضروري

المحافظة على الأنواع النباتية التي تحتويها وعلى الغابات الطبيعية الموجودة فيها والعمل على زيادة المساحات المشجرة، وقدأدى التدهور الحاد والكبير الذي أصاب هذه الغابات خلال السنوات الاخيرة إلى فقدان وخسارة كبيرة ومتزايدة في مساحة ونوعية الأغطية النباتية الموجودة. وهذا مايؤكد أهمية دراسة ومراقبة هذه التغيرات لاسيما باستخدام التقنيات الحديثة.

في دراسة أجراها عيسى وآخرون (2022) عند تحليل أثر العوامل الطبوغرافية في تغيرات الغطاء النباتي في منطقة القدموس– سورية، خلال الفترة 2000–2020 باستخدام مؤشر الاختلاف النباتيNDVI بالتطبيق على المرئيات الفضائية التابعة للقمر الصناعي (Landsat) أظهرت النتائج أن علاقة الارتباط بين قيم المؤشر والارتفاع عن سطح البحر في منطقة القدموس هي علاقة عكسية قوية ذات قيمة معنوية0.77 ، كما أن علاقة الارتباط بين الغطاء الحراجي و الارتفاع علاقة عكسية قوية 0.814– وذلك بسبب التعديات على الغطاء الحراجي في المناطق شديدة الارتفاع كما لم تؤثر درجة الانحدار أو اتجاه السفوح في قيم NDVI إذ أن الارتباط بينها غير دال إحصائياً وذلك بسبب التغلب على الانحدارات الشديدة بتحويل السفوح إلى مدرجات وزراعتها بالأشجار المثمرة.

أشارت إسماعيل (2014) إلى إمكانية استعمال المؤشر النباتي NDVI لدراسة تأثير التغيرات المناخية على مجموعات السنديان شبة العذري في محافظة اللاذقية وأظهرت النتائج إمكانية تطبيق ذلك المؤشر بشكل كبير.

كما أوضح علي(2014) في دراسة أجريت في منطقة القدموس في ريف طرطوس إمكانية تقدير المخزون الخشبي في غابات الصنوبر البروتي بالاعتماد على مؤشر NDVI حيث أكدت الدراسة وجود علاقة خطية بين مؤشر ال NDVI والمخزون الخشبي عندما تكون مساحة البكسل على الارض 900متر مربع.

ذكرت وزارة الزراعة السورية (2025) بأن مساحة الغابات في سورية والبالغة 507 ألف هكتار قبل العام 2011 (بنسبة 2.7% من مساحة البلاد) قد تراجعت إلى 150 ألف هكتار في الوقت الراهن بنسبة ضرر تتجاوز 70%. وتعتبر التعديات البشرية والحرائق من أبرز مسببات الضرر التي لحقت بالغابات السورية، فقد تعرضت غابات محافظة اللاذقية لحرائق كبيرة في تموز 2025 استمرت عدة أيام وبلغت مساحة الأراضي المحروقة وفق تقديرات أولية 16000 هكتار.

2– هدف البحث

يهدف هذا البحث إلى:

1– دراسة ديناميكية الغطاء النباتي في منطقة ريف اللاذقية الشمالي في ظل الضغوط الكبيرة التي تعرضت لها غابات المنطقة من حرائق وموجات جفاف وتعديات بشرية.

2– المساهمة في تحديد وحصر المساحات المحروقة في منطقة الدراسة بأقل وقت وجهد وكلفة مادية ما يساعد الكوادر الحراجية العاملة في محافظة اللاذقية على اتخاذ القرارات المناسبة بالسرعة الممكنة.

3– مواد البحث وطرائقه:

3–1– الأدوات المستخدمة في البحث:

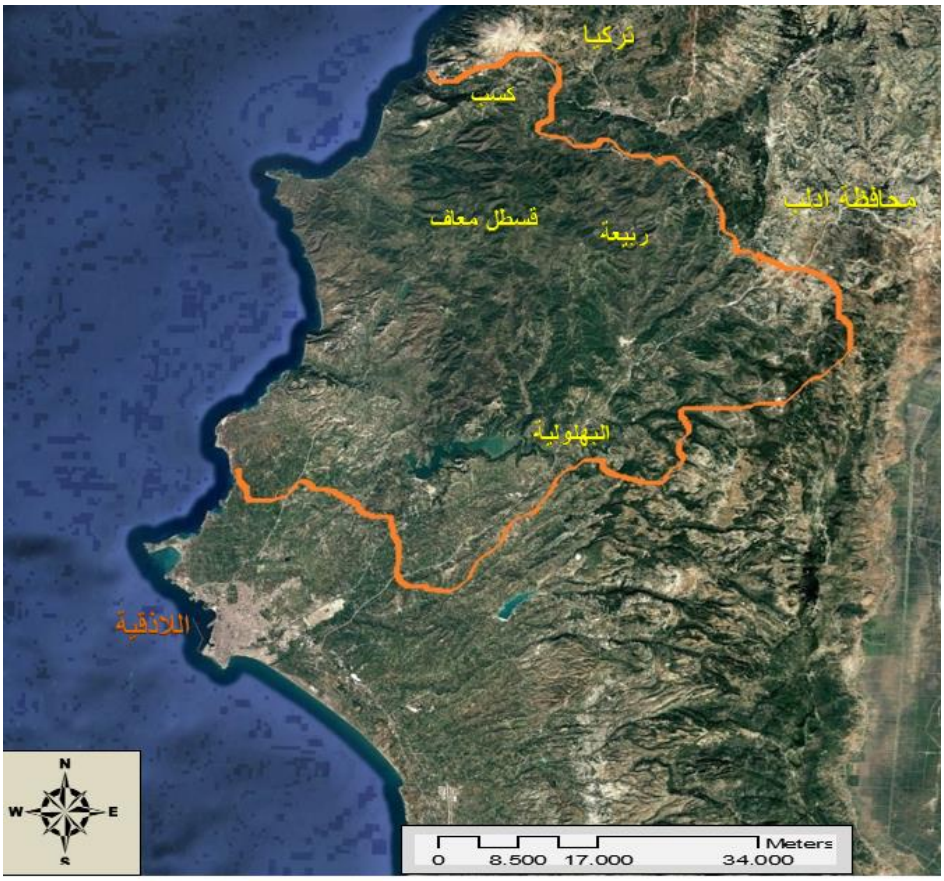
– جهاز حاسب محمول مع برمجيات (Microsoft office2024–SPSS v16 –ArcGIS 10.3).

–جهاز GPS لتحديد إحداثيات النقاط الأرضية.

– صور فضائية متعددة القيم الطيفية تم التقاطها خلال فترات زمنية مختلفة.

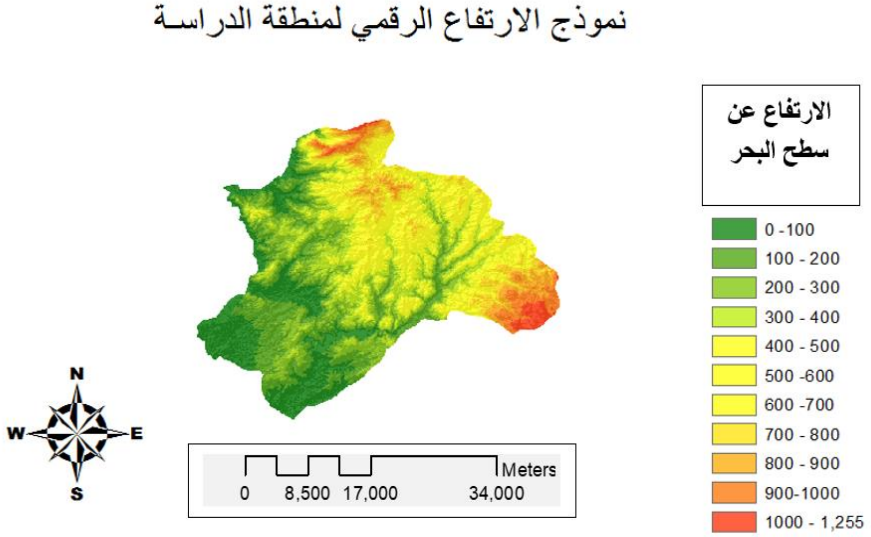
3–2– موقع الدراسة

يشمل موقع الدراسة مجال عمل ثلاث شعب حراجية هي: عين عيدو، ربيعة، قسطل معاف. وأربع نواحي تتبع إدارياً لمنطقة ريف اللاذقية وهي (البهلولية– ربيعة–قسطل معاف– كسب) الشكل (1)،يمتد الموقع بين خطي طول "35°,02′,13 – "36°,00′,28 شرقي غرينتش وبين خطي عرض"35°,63′,60– "35°,28′,64 شمالي خط الاستواء.



الشكل رقم (1): موقع الدراسة بالنسبة لمحافظة اللاذقية (Googleearth 2025)

يحد موقع الدراسة من الجنوب منطقة الحفة ومن الشرق محافظة إدلب ومن الشمال الحدود السورية التركية ومن الغرب البحر المتوسط، تقدر مساحة منطقة الدراسة بحدود 954km². يتراوح الارتفاع عن سطح البحر من 20 متر في وادي قنديل إلى 190 متر في البهلولية، ويبلغ 770 متر في كسب و450 متر في قسطل معاف و550 في ربيعة الشكل(2).



الشكل رقم (2): نموذج الارتفاع الرقمي DEM لكامل منطقة الدراسة

يتباين معدل الهطل المطري السنوي في منطقة الدراسة تبعاً للموقع حيث يبلغ 997.2 ملم في وادي قنديل، 1036 ملم في البهلولية ،1124.8 في قسطل معاف، 1275.1 في ربيعة ،1343.6 في كسب.الأجزاء المنخفضة من منطقة الدراسة تنتمي للطابق النبتي المتوسطي الحراري كوادي قنديل والبهلولية، والطابق النبتي المتوسطي الحقيقي مثل قسطل معاف وربيعة والعلوي كموقع كسب. في دراسة أجراها نحال (1982) ذكر فيها بأن ترب محافظة اللاذقية عموماً ومنطقة الدراسة خصوصاً تتميز بوجود مجموعتين رئيسيتين من الترب الأولى: أراض ذات مادة أصل كلسية يطلق عليها التيراروسا أو الأراضي الحمراء المتوسطية، والثانية: أراض ذات مادة أصل اندفاعية، تتواجد حيث تنتشر الصخور الخضراء المبعثرة في الجزء الشمالي الغربي من الساحل.أشار نحال(2012) أن الغطاء النباتي في موقع الدراسة متنوع ما بين غابات طبيعية ومواقع تحريج اصطناعية، يشكل كل من الصنوبر البروتي*Pinus brutia* والسنديان العادي *Quercus calliprinos* والسنديان شبه العذري *Quercus cerris .pseuodo cerris*الأنواع الحراجية السائدة والأكثر انتشاراً في منطقة الدراسة مع وجود أنواع أقل انتشاراً كالخرنوب *Ceratonia ciliqua* والقطلب Arbutus andrachne بالإضافة لبقع حراجية اصطناعية متفرقة من الصنوبر الثمري *Pinus pinea*.

3-3- اختيار صور الأقمار الصناعية:

استعملت صور القمر الصناعي لاندسات (5-8) بدقة تمييز مكانية 30متر للأعوام 2023-2024-2025. يمتلك القمر الصناعي لاندسات 5مسشتعرات من النوع Thematic Mapper، أما بالنسبة للقمر الصناعي لاندسات 8 فتشير NASA (2025) إلى أنه يمتلك مستشعرين الأول من النوع operational Land Imager والثاني من النوع Thermal Infrared Sensorيعملان معاً عبر 11 نطاق طيفي لتوفير صورة متعددة الأطياف،هذه المستشعرات من النوع السلبي الذي يعتمد على انعكاس الطاقة الشمسية. سيتم استعمال القناتين الحمراء وتحت الحمراء القريبة في هذه الدراسة الجدول(1).

الجدول رقم (1): نوع وتاريخ الصور الفضائية المستعملة بالدراسة

تاريخ التقاط الصورة الفضائية	القمر الصناعي (Landsat)	أقصى تغطية للغيوم %	النطاق الطيفي المستخدم
تموز 2023	Landsat 8	0	الأحمر(R) وتحت الاحمر القريب (NIR)
تموز 2024	Landsat 8	0	الأحمر(R) وتحت الاحمر القريب (NIR)
تموز 2025 قبل الحرائق	Landsat 8	0	الأحمر(R) وتحت الاحمر القريب (NIR)
2025 بعد الحرائق تشرين الثاني	Landsat 8	0	الأحمر(R) وتحت الاحمر القريب (NIR)

المصدر: USGS EarthExplorer

3-4- تحضير قوالب (MASK) للمواقع المحروقة في منطقة الدراسة

تم القيام بمسوحات ميدانية على المواقع التي تعرضت لحرائق خلال شهر تموز من العام 2025، تعتبر تلك الحرائق هي الأضخم والأكبر في منطقة الدراسة. أخذت خلال هذه المسوحات نقاط إحداثيات باستخدام جهاز GPS شملت هذه النقاط أطراف المناطق المحروقة في كل من منطقة ربيعة وكسب والسفكون (السكرية)، تم تحميل هذه النقاط على الصور الفضائية باستخدام برنامج ArcGIS 10.3 بغية المساعدة في رسم بوليغونات تشمل المناطق المحروقة فقط، لاستخدامها لاحقاً كقوالب MASK.

3-5- حساب مؤشر الاختلاف النباتي NDVI

استعملت قيم انعكاس الأشعة في كل من القناتين الحمراء (R) وتحت الحمراء القريبة (NIR) في حساب قيم مؤشر الاختلاف النباتي (NDVI–Normalized difference vegetation index) لمنطقة الدراسة للأعوام من 2023 وحتى 2025 ما بعد الحرائق ، ويعتبر Lillesand وآخرون (2015) ذلك المؤشر أداة مهمة تستخدم الاستشعار عن بعد في تقييم صحة وكثافة العطاء النباتي في منطقة معينة ويعتمد على مبدأ أن النبات السليم وجيد النمو يعكس وبقوة الأشعة تحت الحمراء القريبة بسبب التركيب الخلوي للأوراق بينما يمتص وبقوة الضوء الأحمر اللازم لعملية التركيب الضوئي بسبب صبغة الكلوروفيل ويعبر عن ذلك المؤشر بالعلاقة التالية:

$$NDVI = (NIR-R)/(NIR+R)$$

حيث أن:

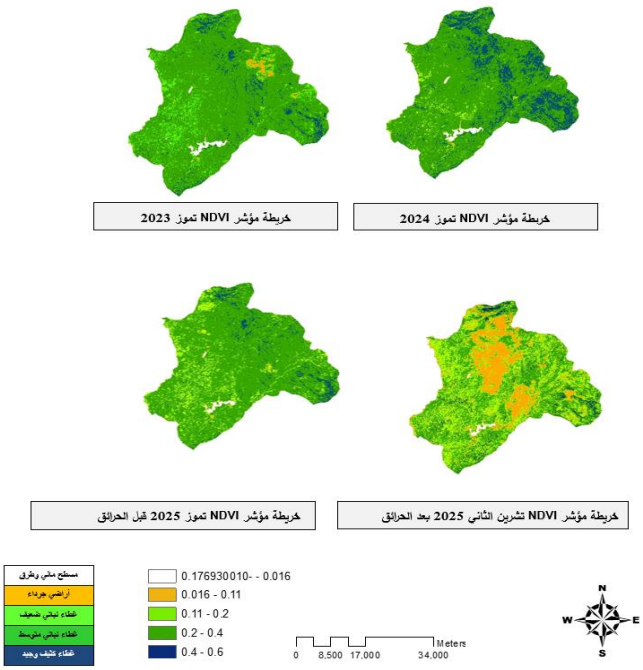
NDVI: مؤشر الاختلاف النباتي.NIR: الانعكاس في القناة تحت الحمراء القريبة.R: الانعكاس في القناة الحمراء

تتراوح قيم مؤشر الاختلاف النباتي بين (−1) و (+1)، تشير القيم القريبة من 1 إلى أن الغطاء النباتي بأفضل حالاته، أما القيم القريبة من(0) فتشير إلى عدم وجود غطاء نباتي أو إلى وجود تربة عارية أو مناطق صخرية أو حضرية. استخرجت قيم هذا المؤشر لمنطقة الدراسة وللأعوام المذكورة، رسمت خرائط للمؤشر النباتي في منطقة الدراسة،علماً أنه تم الاعتماد على قيم متوسطات NDVI لفهم التغير في كثافة الغطاء النباتي ، بينما تم إعادة تصنيف صفوف قيم المؤشر reclassify من أجل حساب المساحات المقابلة لكل صف وفهم التغير في رقعة الغطاء النباتي كما أجري تحليل التباين ANOVA لاختبار وجود فروق معنوية بين متوسطات قيم المؤشر **NDVI** كما أجري اختبار أقل فرق معنوي (LSD) لمقارنة متوسطات قيم مؤشر الاختلاف النباتي بين فترات الدراسة باستخدام برنامج SPSS v16

4- النتائج والمناقشة:

4-1 رسم خريطة مؤشر NDVI لمنطقة الدراسة

تم رسم خريطة لمنطقة الدراسة باستخدام مؤشر **NDVI** خلال فترات الدراسة من العام 2023 وحتى العام2025، الشكل(3).

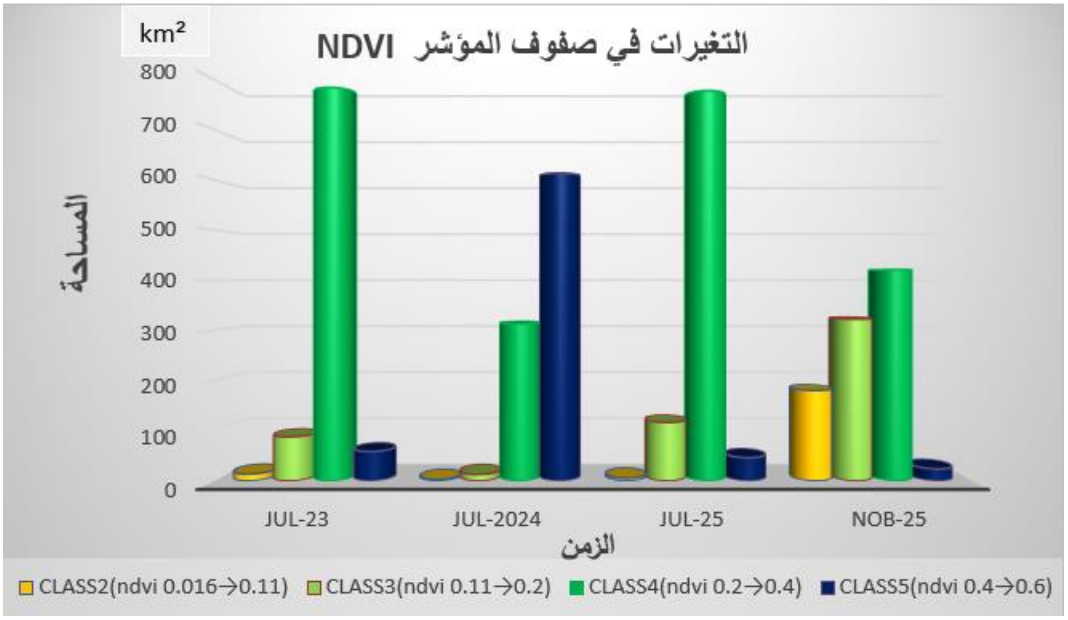


الشكل ربقم (3): خريطة مؤشر NDVI لمنطقة الدراسة خلال الفترة 2023-2025

أجريت عملية الرسم بعد تطبيق **MASK** على المناطق المحروقة فقط بهدف استبعاد المساحات الجرداء الناتجة عن انحسار المسطحات المائية والطرق لكي لايكون هنالك أي تداخل او تأثير على مساحة الأراضي الجرداء الناتجة عن الحريق ، بالاستناد إلى قيم مؤشر NDVI والجولات الحقلية تم اعتماد عدة صفوف لقيم المؤشر **NDVI**. بلغت أعلى قيمة مسجلة لمؤشر **NDVI** (0.6) بينما بلغت أقل قيمة له(0.016) وذلك في الأراضي الجرداء، يلاحظ من (الشكل 3) التدهور الواضح والشديد في كثافة وانتشار الغطاء النباتي وخاصةً في نهاية العام 2025 بعد الحرائق الشديدة التي تعرضت لها المنطقة.

4-2- إيجاد التغيرات السنوية لصفوف مؤشر NDVI

باستخدام قيم تلك الصفوف وبالاعتماد على المعاينة الحقلية تم تقسيم حالة الأراضي وفق حالة الغطاءالنباتي إلى أراضي جرداء حيث قيمة مؤشر NDVI من (0.016→0.11)، أراضي ذات غطاء نباتي ضعيف وفيها قيمة المؤشر من (0.11→0.2)، أراضي ذات غطاء نباتي متوسط عندما قيمة المؤشر من (0.2→0.4)،أراضي ذات غطاء نباتي كثيف وجيد قيمة المؤشر من (0.4→0.6) وذلك من أجل تتبع ديناميكية الغطاء النباتي خلال فترة الدراسة،الشكل (4).



الشكل رقم (4): التغيرات في صفوف المؤشر NDVI خلال فترة الدراسة

يشير صف ال **NDVI** باللون الأصفر إلى الأراضي الجرداء وباللون الأخضر الفاتح إلى الأراضي ذات الغطاء النباتي ضعيف الكثافة، وبالأخضر الغامق إلى الأراضي ذات الغطاء النباتي متوسط الكثافة وبالأزرق إلى الأراضي ذات الغطاء النباتي الكثيف والجيد. تم إيجاد قيم المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لقيم ال **NDVI** (الجدول2). سجلت أعلى قيمة لمتوسط مؤشر ال **NDVI** في العام 2024 ويعزى ذلك بشكل أساسي لارتفاع قيم الهطل المطري خلال الفترة الممتدة ما بين 2023/10/1 و 2024/7/1 إذ تميز ذلك العام بهطل مطري جيد تجاوز معدل الهطل السنوي بأغلب المناطق.

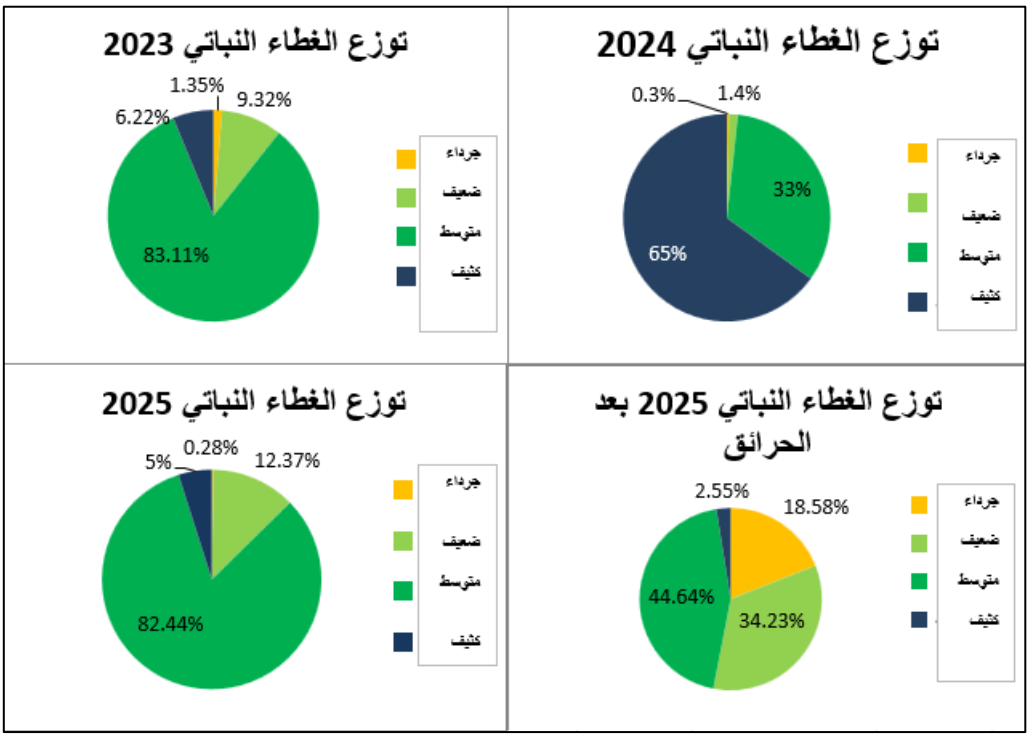
الجدول رقم (2): قيم المتوسط والانحراف المعياري لمؤشر NDVI خلال فترة الدراسة

NDVI	01/07/2023	01/07/2024	01/07/2025	01/11/2025
mean	0.28	0.32	0.27	0.17
std	0.08	0.09	0.08	0.07

بلغت أدنى قيمة لمتوسط مؤشر NDVI في أواخر العام 2025 ويعزى ذلك بشكل اساسي لارتفاع نسبة الأراضي الجرداء بسبب الحرائق الكبيرة التي تعرضت لها منطقة الدراسة خلال شهر تموز 2025 فضلاً عن فترة الجفاف التي سادت بتلك الفترة.

3-4 تقدير التغيرات النسبية في مساحة الغطاء النباتي

بالاعتماد على قيم صفوف مؤشر ال NDVI تم إيجاد النسبة المئوية التي يشغلها كل صف ومساحة ذلك الصف في منطقة الدراسة وتغيرات تلك القيم خلال فترة الدراسة (الشكل 5) ، مما يتيح بشكل واضح مراقبة التغيرات في ديناميكية الغطاء النباتي تحت تأثير الحرائق وموجات الجفاف الحادة بعد استبعاد المساحة المقابلة للصفوف الممثلة للمسطحات المائية والطرق والمقدرة بحدود 11.9 كيلومتر مربع بمعنى أصبحت المساحة الإجمالية 942.4 كيلومتر مربع.



الشكل رقم (5): ديناميكية الغطاء النباتي خلال فترة الدراسة

في العام **2023** بلغت نسبة الأراضي الجرداء 1.35% بمساحة تقدر ب 12.7كيلومتر مربع والأراضي ذات الغطاء النباتي الضعيف 9.32 %بمساحة تقدر ب 87.8 كيلومتر مربعوالأراضي ذات الغطاء النباتي المتوسط 83.11% بمساحة 783.3كيلومتر مربعوالأراضي ذات الغطاء النباتي الكثيف والجيد بنسبة 6.22% وبمساحة تقدر 58.6 كيلومتر مربع.

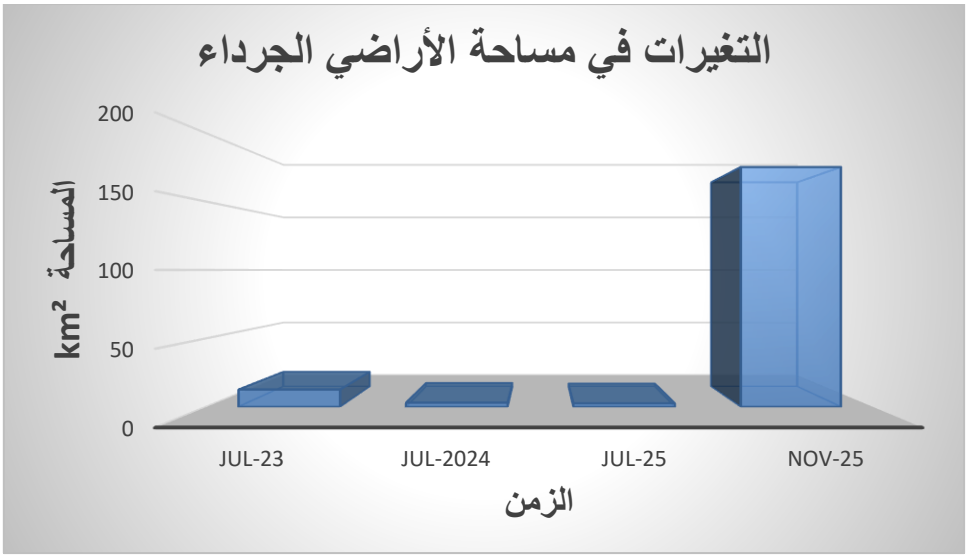
في العام **2024** بلغت نسبة الأراضي الجرداء 0.3% بمساحة تقدر ب 3.1 km² كيلومتر مربعوالأراضي ذات الغطاء النباتي الضعيف 1.4 %بمساحة تقدر ب 13.2كيلومتر مربعوالأراضي ذات الغطاء النباتي المتوسط 33%بمساحة 313.1 كيلومتر مربع والأراضي ذات الغطاء النباتي الكثيف والجيد بنسبة 65% وبمساحة تقدر 613كيلومتر مربع.

في العام **2025 قبل الحرائق**، بلغت نسبة الأراضي الجرداء 0.28% بمساحة تقدر ب 2.6كيلومتر مربع والأراضي ذات الغطاء النباتي الضعيف 12.37 %بمساحة تقدر ب 116.6كيلومتر مربع والأراضي ذات الغطاء النباتي المتوسط 82.44% بمساحة 778.9كيلومتر مربعوالأراضي ذات الغطاء النباتي الكثيف والجيد بنسبة 5% وبمساحة تقدر 46.3كيلومتر مربع.

في العام **2025 بعدالحرائق**، بلغت نسبة الأراضي الجرداء 18.58% بمساحة تقدر ب 175.1كيلومتر مربعوالأراضي ذات الغطاء النباتي الضعيف 34.23 %بمساحة تقدر ب 322.6كيلومتر مربع والأراضي ذات الغطاء النباتي المتوسط 44.64% بمساحة 420.7كيلومتر مربعوالأراضي ذات الغطاء النباتي الكثيف والجيد بنسبة 2.55% وبمساحة تقدر 24كيلومتر مربع.

4-4 تقدير المساحات المحروقة في منطقة الدراسة

أظهرت دراسة Baeza وآخرون (2006) أن التغيرات في ديناميكية الغطاء النباتي تتأثر بشكل مباشر بالعوامل المناخية والتعديات البشرية، وإن تلك التغيرات سريعة الحدوث خاصة في منطقة حوض المتوسط لذا فإن عودة النظام البيئي في تلك المناطق قد يحتاج إلى عشرات السنين فضلاً عن الأثار البيئة السلبية المترتبة على ذلك، وبناءً عليه فإن تقدير مساحة الأراضي المحروقة يعتبر أولوية في الوقت الراهن. لقد لوحظ ارتفاع في مساحة الأراضي الجرداء الناتجة عن الحرائق الأخيرة استناداً لقيم المؤشر والخرائط الخاصة به للفترة الزمنية الممتدة لثلاثة أشهر فقط (بداية شهر تموز وبداية شهر تشرين ثاني من العام 2025)،الشكل (6).



الشكل رقم (6): التغيرات في مساحة الأراضي الجرداء خلال فترات الدراسة

من أجل تقدير المساحات المحروقة تم إيجاد الفرق بين المساحة قبل وبعد الحرائق لتكون القيمة النهائية للمساحات المحروقة 172.5كيلومتر مربعما يعادل 17250هكتار.

4-5-التحليل الإحصائي

يظهر تحليل التباين الأحاديAnovaOne Way أن هنالك فرقاً ذا دلالة إحصائية بين متوسطات NDVI للمجموعات الأربعة($p<0.001,f=63.053$) **(الجدول 3)**

الجدول رقم (3): نتائج تحليل التباين للمؤشر NDVI

Model	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	**5**	**1.620**	**63.053**	**000***
Within Groups		**004**		
Total				

وأظهرت مقارنات ما بعد الاختبار باستخدام **LSD** ما يلي:

1- مجموعة 2025 بعد الحريق (mean NDVI=0.17, std=0.07) سجلت أدنى قيمة لمتوسطNDVI وكانت أقل بشكل ذي دلالة احصائية عن جميع المجموعات الأخرى (p<0.001) لجميع المقارنات.

2- مجموعة 2024 (std=0.09, mean NDVI=0.32) سجلت أعلى قيمة لمتوسط NDVI وكانت أعلى من جميع المجموعات الأخرى بشكل ذي دلالة احصائية (p<0.001) لجميع المقارنات.

3- مجموعتا 2023 (mean NDVI=0.28,SD=0.08) و2025 قبل الحريق (mean NDVI=0.27, SD=0.08) لم تظهرا فرقا ذا دلالة احصائية بينهما (P=0.382) لكن كلتاهما كانتا اقل من مجموعة 2024 (P<0.001) واعلى من مجموعة 2025 بعد الحريق (P<0.001). يوضح التحليل التأثير الكارثي للحريق على الغطاء النباتي (انخفاض NDVI من 0.27 الى 0.17) والتحسن النسبي في عام 2024 مقارنة بالسنوات الأخرى.

5- الاستنتاجات

أظهرت نتائج الدراسة في منطقة ريف اللاذقية الشمالي وجود اختلاف معنوي في قيم المؤشر النباتي NDVI خلال فترة الدراسة 2023-2025 فضلاً عن ذلك تباينت قيم متوسط المؤشر بشكل ملحوظ قبل وبعد الحرائق التي حدثت في تموز 2025 ما ساهم في تقدير مساحة تلك الأراضي المحروقة.

أكدت الدراسة على الدور الفعال لتقنيات الاستشعار عن بعد وخاصة مؤشر NDVI في رصد ديناميكية الغطاء النباتي تحت تأثير الحرائق والأنشطة البشرية الأخرى، ما يساعد القائمين على إدارة الحراج في مراقبة التغيرات التي تحدث في الغطاء الحراجي بأقل وقت وجهد وكلفة مادية.

6-التوصيات

توصي الدراسة بضرورة استخدام أدوات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في حصر وتحديد المساحات المحروقة في جميع المحافظات السورية وخاصة الغربية منها كونها تعرضت خلال الفترة الماضية لحرائق شديدة دمرت مساحات شاسعة من الغابات والأراضي الزراعية في تلك المناطق.

7- المراجع

7-1-المراجع العربية

1-إسماعيل، فاطمة (2014). دراسة تأثير التغيرات المناخية على مجموعات السنديان شبه العذري في محافظة اللاذقية. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة تشرين.55 صفحة..

2-السائح،محمد؛صالحين، اعجيلية الشارف (2024). التحليل المكاني لتغير الغطاء النباتي في الخضراء في الفترة من 1990-2020. مجلة ليبيا للدراسات الجغرافية، المجلد الرابع، العدد الثاني.DOI: https://doi.org/10.37375/jlgs.v4i2

3-المحمد، هيفاء احمد؛البليسي، حسام هشام؛ أبو سمور، حسن يوسف(2018). كشف وتحليل التغير في الغطاء النباتي باستخدام المؤشرات النباتية الطيفية، مجلة دراسات العلوم الإنسانية والاجتماعية.. المجلد 45، العدد 1.

4-المحبس، رشا المهدي محمد(2016). مراقبة التغيرات في الغطاء النباتي باستخدام الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في بلدية قصر بن غشير. مجلة التعليم عن بعد والتعليم المفتوح. مجلد 4. العدد 6.

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

6- علي، حسان(2014). تقدير المخزون الخشبي للصنوبر البروتي في منطقة القدموس – محافظة طرطوس باستخدام الصور الفضائية. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة تشرين. 77 صفحة.

7-عيسى، ناظم أنس؛قرموقة،روزة؛الشبعاني، تبارك خالد رقية (2022). تحليل علاقة تغيرات الغطاء النباتي بالعوامل الطبوغرافية في منطقة القدموس، مجلة جامعة دمشق للآداب والعلوم الإنسانية. المجلد 38. العدد 4.

8-نحال، إبراهيم (2012). موسوعة الثروة الحراجية في سورية (ماضيها- حاضرها- مستقبلها). منشورات منظمة الأغذية والزراعة(الفاو). 480 صفحة.

9-نحال، إبراهيم. (1982). الصنوبر البروتي *Pinus brutia* وغاباته في سورية وبلاد شرق المتوسط. منشورات جامعة حلب-كلية الزراعة.228 صفحة.

10- وزارة الزراعة السورية. مديرية الحراج.2025.

7-2-المراجع الأجنبية

1-Alibad, Fahime., Shojaei, Saeed.,Mortaz, Morad.,ferreira, Carla.,Kalantari, Zahra.use of landsat8 and uav images to assess changes in temperature and evapotranspiration by economic trees following foliar spraying with light reflecting compounds.remote sens.2022,14(23),6153; https://doi.org/10.3390/rs14236153.

2-Baeza, M. J., Valdecantos, A., Alloza, J. A., Vallejo, V. R. (2007). Human disturbance and environmental factors as drivers of long-term post-fire regeneration patterns in Mediterranean forests. Journal of Vegetation Science, 18(2), 243-252. https://doi.org/10.1658/1100-9233(2007)18[243:HDAEFA]2.0.CO;2.

3- FAO. (2025). Global Forest Resources Assessment 2025. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations. Retrieved from https://www.fao.org/forest-resources-assessment/en

4-Lillesand, Thomas M., Ralph W. Kiefer, and Jonathan W. Chipman. Remote Sensing and Image Interpretation. 7th ed. Hoboken: John Wiley & Sons, Inc., 2015

5-NASA. (2013-2025). Landsat 8 – NASA Science Mission. NASA Science Mission Directorate. Retrieved from https://science.nasa.gov/mission/landsat-8

6- NASA Earth Observatory. (2021, August 4). California's Dixie Fire Keeps on Growing. NASA Science. Retrieved fromhttps://science.nasa.gov/earth/earth-observation/californias-dixie-fire>

7-Wei, X., Li, Q., Zhang, M., Giles-Hansen, K., Liu, W., Fan, H., ... & Liu, S. (2018). Vegetation cover—another dominant factor in determining global water resources in forested regions. Global change biology, 24(2), 786-795.