



مجلة جامعة دمشق للآداب والعلوم الإنسانية

اسم المقال: تحليل علاقة تغيرات الغطاء النباتي بالعوامل الطبوغرافية في منطقة القدموس

اسم الكاتب: أ.د. ناظم عيسى، د. روزة قرموقة، تبارك الرقية الشيعاني

رابط ثابت: <https://political-encyclopedia.org/library/2963>

تاريخ الاسترداد: 2025/05/10 06:49 +03

الموسوعة السياسية هي مبادرة أكاديمية غير هادفة للربح، تساعد الباحثين والطلاب على الوصول واستخدام وبناء مجموعات أوسع من المحتوى العلمي العربي في مجال علم السياسة واستخدامها في الأرشيف الرقمي الموثوق به لإغناء المحتوى العربي على الإنترنت.

لمزيد من المعلومات حول الموسوعة السياسية – Encyclopedia Political، يرجى التواصل على info@political-encyclopedia.org

استخدامكم لأرشيف مكتبة الموسوعة السياسية – Encyclopedia Political يعني موافقتك على شروط وأحكام الاستخدام

المتاحة على الموقع <https://political-encyclopedia.org/terms-of-use>

تم الحصول على هذا المقال من موقع مجلة جامعة دمشق للآداب والعلوم الإنسانية ورفده في مكتبة الموسوعة السياسية
مستوفياً شروط حقوق الملكية الفكرية ومتطلبات رخصة المنشاع الإبداعي التي يتضمن المقال تحتها.



تحليل علاقة تغيرات الغطاء النباتي بالعوامل الطبوغرافية في منطقة القدموس

*ناظم أنيس عيسى *تبارك خالد الرقية الشبعاني *روزة قرموقة د. روزة قرموقة

الملخص

يتناول البحث بالدراسة والتحليل أثر العوامل الطبوغرافية في تغيرات الغطاء النباتي في منطقة القدموس خلال السلسلة الزمنية (2000-2020) باستخدام مؤشر الاختلاف النباتي NDVI والمرئيات الفضائية للتتابع الصناعية 7 Landsat، 8 ذات قدرة تمييز مكاني 30 م إضافة إلى خرائط استعمالات الأراضي الخاصة بمنطقة البحث، وبالاستعانة بمعادلة خط الانحدار المتعدد التدرجى Stepwise Multiple Regression، وتوصل البحث إلى أن علاقة الارتباط بين قيم الـ NDVI والارتفاع عن سطح البحر في منطقة القدموس هي علاقة عكسية قوية ذات قيمة معنوية (0.777)، إذ إن أكثر المناطق ارتفاعاً تتوافق أقل قيم للـ NDVI، كما أن علاقة الارتباط بين الغطاء الحراجي والارتفاع 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 الـ NDVI إذ إن الارتباط بينهم غير دال إحصائياً؛ وذلك بسبب التغلب على الانحدارات الشديدة عبر تحويل السفوح إلى مدرجات وزراعتها بالأشجار المثمرة.

الكلمات مفتاحية: الغطاء النباتي - خط الانحدار - علاقة الارتباط - العوامل الطبوغرافية - المرئيات الفضائية - القدموس.

*أستاذ دكتور في جامعة دمشق، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، قسم الجغرافية، شعبة الجغرافية الطبيعية.

*الاستشعار عن بعد - قسم الموارد .

*جامعة دمشق، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، قسم الجغرافية، شعبة الجغرافية الطبيعية.

Analysis Of The Relationship of Vegetation Cover Changes to Topographical Factors in the Qadmous Region

Tabarak AL-
shabaani *

Dr.Roza Karamoza***

Nazem Anees Eissa **

Abstract

The research dealt with the study of the effect of topographical factors on the changes of vegetation cover in the Qadmous region during the period (2000-2020) Using the Normalized difference vegetation index and satellite images Landsat 7, Landsat 8 with a spatial resolution of 30 m. In addition to land use maps of the study area, Using the stepwise multiple linear regression. The research found that the correlation between the NDVI values above sea level heights in the Qadmous region is a strong inverse relationship $R=(0.77)$ with a significant value, Whereas the highest elevation areas correspond to the lowest values of NDVI. Also, the correlation between forest cover and height is a strong inverse relationship, due to the forest cover encroachment in the high elevation areas. The degree of slope and aspect did not affect the NDVI values as the correlation between them is not statistically significant, this is due to overcoming steep slopes into terraces and planting them fruit trees.

Key word: Vegetation Cover- Relationship- Topographical Factors- satellite images- Qadmous.

*Damascus University Faculty of Arts and Humanities Geography Section Natural Geography Division.

**Professor at the Faculty of Arts, Damascus University, Geography Section, Natural Geography Division.

***Remote Sensing Authority

المقدمة -

تتميز منطقة القدموس بطبيعتها الجبلية الساحرة وجلالها التي تكسوها الأشجار والغابات الكثيفة، إضافة إلى مناخها العليل وهوائها النقي، إلا أن ذلك لم يقف عائقاً أمام التعديات الجائرة التي تستهدف غابات المنطقة، وترتزايد وتيرتها يوماً بعد يوم؛ إذ توضح المرئيات الفضائية الخاصة بالمنطقة تغيراً واضحأً في انتشار الغطاء النباتي في المنطقة، ولاسيما بعد عام 2010 (خلال سنوات الأزمة)؛ إذ أسلمت هذه المرئيات وبالاستعانة ببرنامج نظم المعلومات الجغرافية GIS في رصد تغيرات الغطاء النباتي التي شهدتها المنطقة خلال السلسلة الزمنية (2000-2020)، وذلك لما تتمتع به هذه الأنظمة من سهولة التعامل مع كم كبير من البيانات، إضافة إلى سرعة إنجاز الدراسات الكبيرة والممتدة على مساحات واسعة¹. كما تظهر المرئيات الفضائية الخاصة بمنطقة البحث وبالاعتماد على مؤشر الاختلاف النباتي NDVI أن تغير انتشار الغطاء النباتي كان أكثر وضوحاً وشدة في بعض أجزاء المنطقة تتميز بخصائص طبوغرافية محددة مقارنة ببقية الأجزاء، لذلك فقد قدمت الاستعanaة أيضاً ببرنامج IBM SPSS Statistics 25 الإحصائي لمعرفة علاقة الارتباط وقوتها بين الخصائص الطبوغرافية والتغيرات التي يشهدها الغطاء النباتي في المنطقة، وذلك عبر معادلة خط الانحدار التدريجي المتعدد Multiple Regression Stepwise.

تعريفات ومصطلحات:

معادلة خط الانحدار التريجي المتعدد :Multiple Regression Stepwise وهي معادلة رياضية تعبر عن العلاقة بين متغيرين، و تستعمل لتقدير قيم سابقة، والتباير بغيرات المتغير التابع Y (الغطاء النباتي) الذي تؤثر فيه متغيرات مستقلة عدة (العوامل الطبوغرافية وهي الارتفاع _ الانحدار _ الاتجاه).

Normalized Difference Vegetation Index : NDVI المختصرات:

مؤشر الاختلاف المعياري للغطاء النباتي

Statistical Package for the Social Sciences :SPSS

¹ Giri,c.2012,Remote sensing of landuse and land cover, principles and applications.

الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية

أولاً- منطقة البحث:

تقع منطقة القدموس في الجزء الشمالي من محافظة طرطوس بين دائري عرض $(35^{\circ} 1' 50''$ و $35^{\circ} 11' 00''$) شمال خط الاستواء وخط طول $(20^{\circ} 3' 20''$ و $22^{\circ} 16' 36''$) شرق غرينتش، يحدها من الشمال منطقتي الطواحين والعنارة، ومن الغرب منطقتي تالين وبانياس، ومن الجنوب الغربي تحدها قرية حمام واحد، أما من الجنوب فتحدها بramaة المشايخ، ومن الشرق تحدها محافظة حماة¹، بمساحة قدرها 159.4 كم². الخريطة رقم

(1) توضح موقع منطقة البحث.



الخريطة (1) موقع منطقة البحث

من إخراج الطالب بالاعتماد على برنامج Arc Gis 10.4

¹ بيانات خريطة القدموس الطبوغرافية 1/50000.

ثانياً- أهمية البحث:

إن دراسة تغيرات الغطاء النباتي خلال فترة زمنية طويلة في منطقة حيوية ذات تنوع في المشهد التصريسي يعد ضرورة تستوجب الاعتماد على تقانات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية وبرامجها التي تساعده في اختصار الأعمال الحقلية وتتكليفها، إضافة إلى ما تتميز به من دقة في النتائج وسرعة في الإنجاز. وأهم هذه التقانات نظام المعلومات الجغرافية GIS، الذي يوفر معالجة للمرئيات الفضائية الخاصة بالمنطقة إضافة إلى البرنامج الإحصائي SPSS الذي يحدد شكل الارتباط وقوته بين التغيرات الطارئة على الغطاء النباتي والخصائص الطبوغرافية للمنطقة.

ثالثاً- مشكلة البحث:

شهدت منطقة القدموس خلال العشر سنوات الأخيرة تغيراً واضحًا في انتشار الغطاء النباتي كما تزامنت هذه التغيرات مع التعديات الجائرة على الغابات المنتشرة في أشد أجزاء المنطقة ارتفاعاً، ويسعى البحث للإجابة عن هذا السؤال: إلى أي مدى يرتبط تغير انتشار الغطاء النباتي بالخصائص الطبوغرافية للمنطقة، والتعديات الجائرة المتمثلة بالحرائق والاحتطاب والتلوّع بالأراضي الزراعية والزحف العمراني على حساب المناطق الغابية؟

رابعاً- فرضية البحث:

إن التغيرات الحاصلة في الغطاء النباتي لمنطقة البحث ترتبط ارتباطاً مباشراً من حيث أثر الطبوغرافية في توزع أنماط الغطاء النباتي وأنواعه، إضافة إلى ارتباط غير مباشر من حيث علاقة الطبوغرافية بأنماط التدخل البشري مع خصوصية المنطقة من حيث الكثافة السكانية ومحدودية الأرضي الزراعية نتيجة الوعورة والارتفاع ، إذ إن معظم الأجزاء التي شهدت تغييرًا ملحوظًا ذات خصائص تصريسيّة محددة.

خامسًا- أهداف البحث: يهدف البحث إلى الآتي:

- 1- حساب قيم الـ NDVI في فترة قمة النشاط النباتي الطبيعي (شهر أيار) لمنطقة القدموس خلال الأعوام (2000-2020).

- 2 حساب مساحة انتشار الغطاء النباتي في منطقة القدموس خلال السلسلة الزمنية (2000-2020).
- 3 حساب مقدار التغير السنوي في مساحة الغطاء النباتي في منطقة القدموس (إما تطور أو تدهور) حساباً دقيقاً خلال السلسلة الزمنية (2000-2020).
- 4 تحديد أسباب تغيرات الغطاء النباتي خلال هذه السلسلة الزمنية.
- 5 تحديد علاقة الارتباط (طردية - عكسية قوية - ضعيفة- لا ارتباط) بين تغير انتشار الغطاء النباتي والخصائص الطوبغرافية لمنطقة.
- 6 إعداد الخرائط التوضيحية التي تبين تغيرات الغطاء النباتي في منطقة البحث خلال السلسلة الزمنية المدروسة.

سادساً- مناهج البحث: تم الاعتماد في البحث على المناهج الآتية:

- 1- المنهج الوصفي: وذلك من خلال وصف حالة الغطاء النباتي في منطقة البحث وتوزعه وانتشاره وما أصابه من تغيرات خلال السلسلة الزمنية المدروسة.
- 2- المنهج التحليلي- الاستنتاجي: ويتمثل بتحليل الأسباب المباشرة وغير المباشرة التي أسهمت في وجود ظاهرة معينة، فضلاً عن تحديد دور كل من العوامل الطوبغرافية (الارتفاع، والانحدار، والاتجاه)، والعوامل البشرية والحرائق والاحتطاب والتلوّح بالأراضي الزراعية والمعمارية على حساب الأراضي الحراجية، ثم دراسة العلاقة بين الظاهرات الجغرافية وتوضيحها بالتحليل والتفسير والتنبؤ بالمستقبل.
- 3- الأسلوب الإحصائي: بتنسيق البيانات الرقمية المستخلصة من المرئيات الفضائية لتوزع الغطاء النباتي وتطبيق قرينة NDVI لحساب مقدار التغير في المساحة خلال السلسلة الزمنية (2000-2020)، إضافة إلى تطبيق معادلة خط الانحدار التدرجى المتعدد باستخدام برنامج SPSS الإحصائي.
- 4- الأسلوب الكاريتوغرافي: وذلك من خلال إعداد الخرائط الخاصة التي توضح تغير مساحة توزع الغطاء النباتي في منطقة القدموس التي تعود إلى فترات زمنية مختلفة.

سابعاً - مواد البحث:

- 1- المرئيات الفضائية (التابع الصنعي 7 Land sat 8 – Land sat 30) ذات قدرة تمييز مكاني (m) التي تغطي منطقة البحث خلال مدة قمة النشاط النباتي الطبيعي (شهر أيار) للأعوام (2000-2020).
- 2- خرائط استعمالات الأراضي الخاصة بمنطقة البحث للفترة (2000-2020).
- 3- خريطة القدموس الطبوغرافية 1/50000، وخربيطة القدموس الجيولوجية 1/50000.
- 4- برنامج Arc Gis 10.4 الذي يتيح تطبيق قرينة NDVI.
- 5- برنامج IBM SPSS Statistics 25 للقيام بعمليات المعالجة والتحليل الإحصائي.
- 6- برامج حاسوبية أخرى (Microsoft office).

ثامناً - الدراسات السابقة:

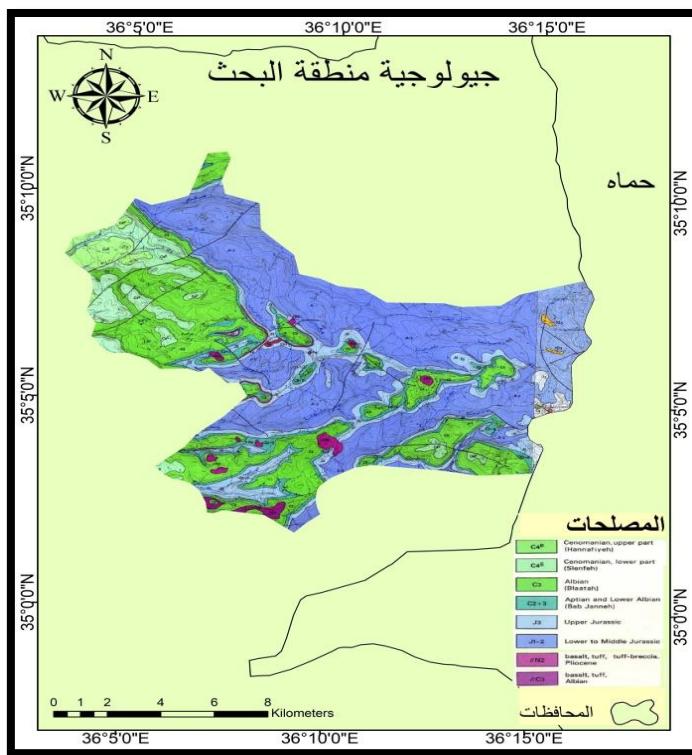
تعددت الدراسات التي تناولت دراسة أثر العوامل الطبوغرافية في الغطاء النباتي، ومنها:
الخصائص الجغرافية الطبيعية لمنطقة البحث:

1- جيولوجية منطقة البحث:

توضح الخريطة الجيولوجية لمنطقة البحث سيادة التوضعات العائدة إلى الحقب الجيولوجي الثاني دوري (الجوراسي والكريتاسي)،¹ وهي عبارة عن أحجار كلسية ودولوميتية تتراوح مع طبقات مارلية وبعض العقد الصوانية، إضافة إلى توضعات البليوسين العائد إلى النيوجين من الحقب الجيولوجي الثالث، وهي عبارة عن بازلت وطف بازنتي وكونغلوميرا؛ إذ تنتشر توضعات الجوراسي الأندي والأوسط J1-2 في معظم أجزاء منطقة البحث، ولا سيما الأجزاء الشرقية والشمالية وبعض الأجزاء الوسطى، تتخللها بعض توضعات الجوراسي الأعلى J3 وتكوينات الأبيان والألبيان C2+3، وهي عبارة عن صخور دولوميتية وطبقات من خام الحديد الليمونيتي، أما غربي المنطقة وجنوبها، فتظهر توضعات C3 السينومانيان C4s و C4b في أقصى الشمال

¹بيانات خريطة القدموس الجيولوجية 1/50000.

الغربي للمنطقة، كما تكشف بعض توضعات البازلت النيوجين BN2 في وسط المنطقة وجنوبها، الخريطة رقم (2) توضح جيولوجية المنطقة.



الخريطة (2) جيولوجية منطقة البحث

من إخراج الطالب بالاعتماد على برنامج Arc Gis 10.4 و الخريطة الجيولوجية لمنطقة القدموس مقياس 1/50000

2- تضاريس منطقة البحث:

تعد منطقة البحث منطقة جبلية يتدرج فيها الارتفاع من 500 م في الأجزاء الغربية من المنطقة، تتخللها بعض المناطق ذات ارتفاع من 317-400 م في الأودية المائية، وكلما اتجهنا شرقاً تزداد الارتفاع ليبلغ 800-950 م في الأجزاء المتوسطة و 1000-1100 م في شرق المنطقة حتى يصل إلى 1263 م في أقصى الشمال الشرقي للمنطقة. والخريطة رقم (3) توضح تضاريس منطقة البحث. أهم المرتفعات الجبلية في منطقة القدموس² :

- 1- جبل النبي صالح: يقع جنوب غربي مدينة القدموس على ارتفاع 820 م.
- 2- جبل المولى حسن: يقع شمالي شرقي مدينة القدموس على ارتفاع 1147 م قمته بازلتية.
- 3- جبل النبي شيث: يقع جنوبى مدينة القدموس بين قريتي المشيرفة والشيرة على ارتفاع 1014 م، وهو جبل قمته بازلتية، ويوجد على سفوحه ينابيع عدة. والجدول (1) يوضح المظاهر التصريحية في منطقة البحث.

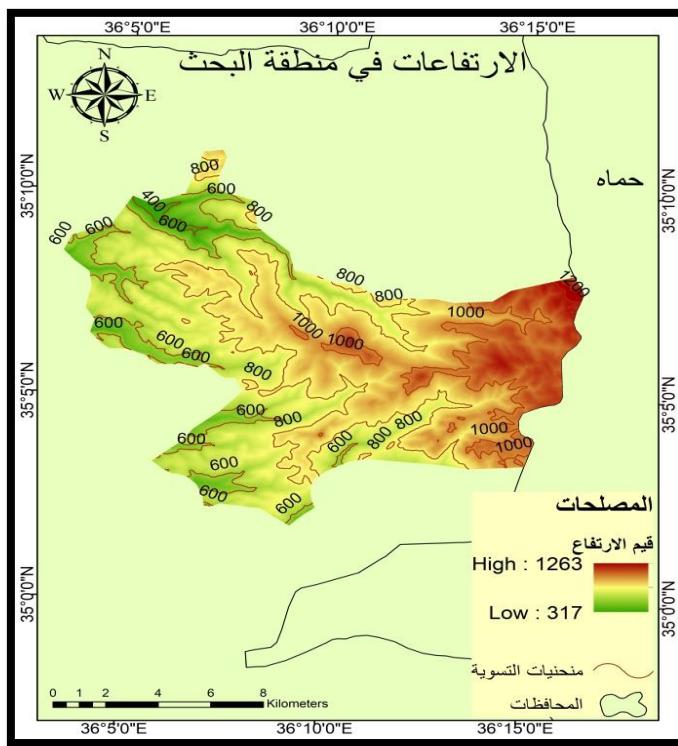
الجدول رقم (1) المظاهر التصريحية في منطقة البحث

النسبة من مساحة القدموس %	المساحة / كم ²	الارتفاع / م	المظهر التصريسي
27.1	43.2	700 - 300	هضبة
72.9	116.3	1263 - 700	جبلية

المصدر: من عمل الطالب بالاعتماد على خريطة الارتفاعات في منطقة البحث

¹ بيانات خريطة القدموس الطبوغرافية مقاييس 1/50000

² بيانات خريطة القدموس الطبوغرافية مقاييس 1/50000



الخريطة (3) تضاريس منطقة البحث

من إخراج الطالب بالاعتماد على برنامج Arc Gis 10.4 ونموذج الارتفاع الرقمي DEM 12.5m

الانحدار: تنتشر في منطقة البحث الانحدارات المتوسطة ($10^{\circ} - 20^{\circ}$)، إضافة إلى الانحدارات اللطيفة (أقل من 10°) التي تتوزع على كامل أنحاء المنطقة، في حين تتركز الانحدارات الشديدة ($20^{\circ} - 45^{\circ}$ والشديدة جداً ($45^{\circ} - 70^{\circ}$) في الأجزاء الشمالية الغربية من المنطقة التي تخددها الأودية المائية العميقه، إضافة إلى بعض الأجزاء الجنوبية. والجدول (3) وكذلك الخريطة (4) توضح الانحدارات في منطقة البحث تبعاً لتصنيف يونغ، وهو تصنیف عالمي معتمد لدرجات الانحدار.

الجدول (2) تصنیف یونغ للانحدار¹

رأسي	شديد جداً	شديد	فوق متوسط	متوسط	خفيف	مستوي	التصنیف
45 <	- 30.1 45	- 18.1 30	- 10.1 18	10- 5.1	5 - 2.1	2 - 0	درجة الانحدار

الجدول (3) الانحدارات في منطقة البحث

النسبة من مساحة القديمous %	المساحة / كم ²	تصنیف الانحدار	الانحدار
25.1	40.1	متوسط	°10 - °0
49.1	78.2	فوق متوسط	°20 - °10
25.7	41	شديد إلى شديد جداً	°45 - °20
0.1	0.1	رأسي	°70 - °45

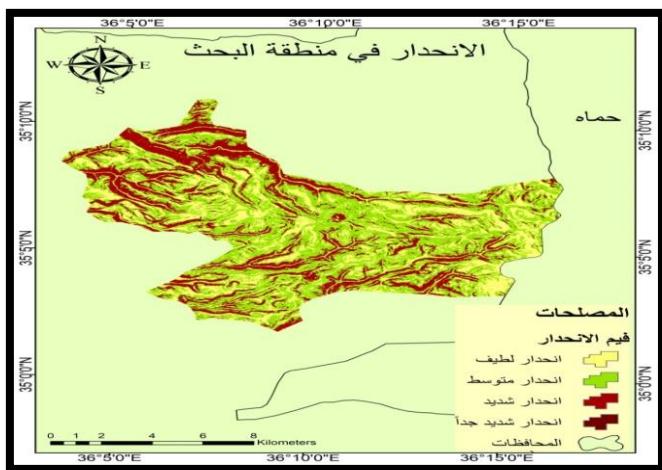
المصدر: من عمل الطالب بالاعتماد على خريطة الانحدارات في منطقة البحث اتجاه السفوح: لقد أثرت الشبكة المائية تأثيراً بالغاً في تحديد اتجاهات السفوح في منطقة البحث، إذ توضح الخريطة (6) أن معظم الأودية المائية تأخذ محوراً أفقياً باتجاه (شرق - غرب)، من ثم فهي تحدد المنطقة عرضياً أكثر مما تحددها طولانياً، والسفوح المطلة على المجاري المائية هي سفوح شمالية وجنوبية، وهذا ما أدى إلى سيادة السفوح الجنوبية والشمالية بصفة رئيسية، كما أن تزايد الارتفاعات باتجاه الشرق أدى إلى زيادة نسبة السفوح الغربية في حين أن النسبة الأقل لسفوح الشرقية.

الجدول (4) اتجاهات السفوح في منطقة البحث

النسبة من مساحة القديمous %	المساحة / كم ²	اتجاه السفوح
13.1	20.8	شرق
25.4	40.5	غرب
26.6	42.5	شمال
35	55.7	جنوب

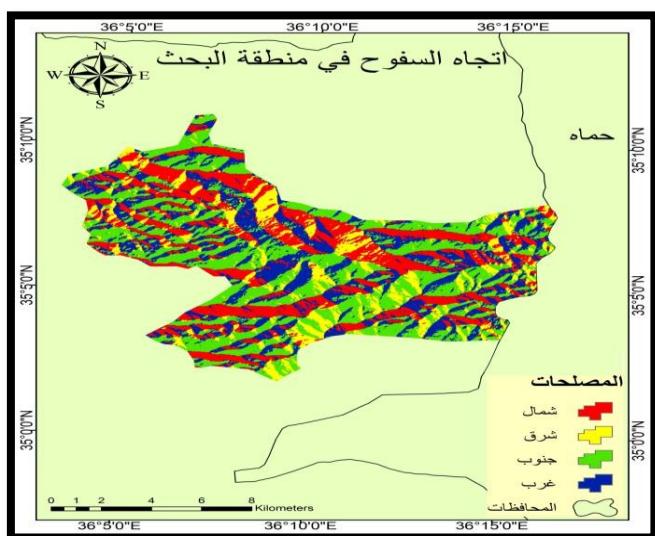
المصدر: من عمل الطالب بالاعتماد على خريطة اتجاهات السفوح في منطقة البحث

¹ Young ,A: Slopes. Oliver & Boyd, Edinburg, 1972, P 173.



الخريطة (4) الانحدار منطقة البحث

من إخراج الطالب بالاعتماد على برنامج Arc Gis 10.4



الخريطة (5) اتجاه السفوح في منطقة البحث

من إخراج الطالب بالاعتماد على برنامج Arc Gis 10.4

3- مناخ منطقة البحث:

تتميز منطقة البحث بمناخ بارد شتاءً ومعتدل صيفاً؛ إذ تلعب العوامل التصريحية وعناصرها (الارتفاع، والانحدار، والاتجاه) دوراً مهماً في رسم الملامح الأساسية للخصائص المناخية في المنطقة، كما تحظى منطقة القديموس بهطل مطري وفير؛ إذ يبلغ¹ المعدل السنوي للأمطار 1280 مم. والجدوال (5 و6) تعبّر عن البيانات المناخية في منطقة البحث.

الجدول (5) بيانات محطة القديموس

معدل المطر السنوي مم	البعد عن البحر / كم	الارتفاع	خط الطول	درجة العرض	المحطة
1280	18	750	36.09	35.05	القديموس

المصدر: من عمل الطالب بالاعتماد على بيانات مديرية الاستمطار بدمشق 2020م

الجدول رقم (6) البيانات المناخية في منطقة البحث خلال السلسلة الزمنية (2000-2020)

كانون الأول	تشرين الثاني	تشرين الأول	أيلول	أب	تموز	حزيران	أيار	نيسان	آذار	شباط	كانون الثاني	
4210.	133.1	95.3	443.	0.7	1.5	10.4	40.5	134.1	159.2	210.9	240.4	متوسط المطر المطري /مم
8.9	19.2	20.8	22.9	26.5	24.1	23.4	21.7	14.1	12.3	11.5	9.2	العظمى
1.7	6.2	11.4	13.2	17.5	16.1	14.3	11.5	8.2	3.9	2.1	1.1	الصغرى
5.3	12.7	16.1	18.0 5	22	20.1	18.85	16.6	11.15	8.1	6.8	5.15	متوسط درجة الحرارة
82	65	64	68	70	67	60	62	66	72	78	80	الرطوبة النسبية

المصدر: من عمل الطالب بالاعتماد على بيانات مديرية الاستمطار بدمشق 2020م

¹ بيانات مديرية الاستمطار بدمشق، 2020م.

4- هيدرولوجية منطقة البحث:

تضم منطقة البحث خمسة أحواض صغيرة هي روافد لثلاثة أنهار. الحوض الأول: حوض نهر القاق؛ وهو راقد لنهر جوبر، الحوض الثاني: هو حوض نهر أبو خراب؛ وهو راقد لنهر بانياس، وبقية الأحواض هي روافد لنهر مرقية¹.

ينحدر حوض نهر جوبر من جبل الشيخ حسن في السفوح الشمالية الغربية لجبال القدموس، ويجري ضمن وادٍ عميق هو وادي جهنم الذي تكثر فيه اليابابع كنبع صالح الذي يقدر صبيبه ب 27 ل/ثا جنوب قرية البلوطية.²

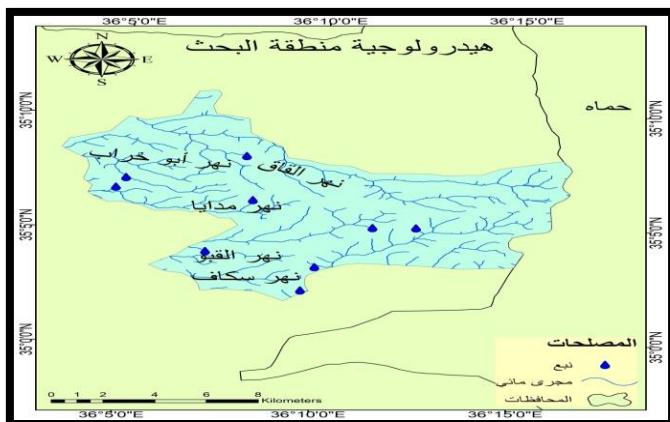
أما حوض نهر بانياس، فيبدأ من الجبال المنخفضة غربي القدموس من ارتفاع لا يتجاوز 850 م يغذيه نبع بانياس قرب مدينة بانياس يقدر صبيبه ب (50 مليون م³/سأ)³. في حين تحدى الروافد العليا لحوض نهر مرقية من الجبال العالية شرق منطقة القدموس من ارتفاع يتجاوز 1200 م، ومن أهم روافده نهر تعنتا الذي يعد أغزر روافد نهر مرقية؛ إذ تشكل روافده وادي الطواحين. أما أهم ينابيع منطقة البحث، فهي نبع الحاج حسن، نبع قنية، نبع

¹ جوليت، سلوم، حازم، عيدو. النبذة الإحصائية لصيانة الغطاء النباتي للأراضي في منطقة القدموس من خطر التعرية المطوية. مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية، سلسلة الآداب والعلوم الإنسانية المجلد 38، العدد 3، 2016.

² 670 م، ص-بيانات مديرية الموارد المائية بدمشق، 2020 م.

³ بيانات مديرية الموارد المائية بدمشق، 2020 م

عين الشرقية، نبع قرية الشعرة الخريطة (6) توضح هيدرولوجية منطقة البحث.



الخريطة (6) هيدرولوجية منطقة البحث

من إخراج الطالب بالاعتماد على برنامج Arc Gis 10.4

5- فلورة المنطقة:

يعطي منطقة البحث غطاء غابي ينتشر في معظم أجزاء المنطقة، وقد ساعدت الخصائص التضاريسية والمناخية للمنطقة على نموه خلال الفرات الزمنية المتعاقبة وقبل تعرسه لأعمال التدخل البشري، وتضم منطقة البحث أهم الأنواع النباتية السنديان العادي *Quercus Cupressus*، والسنديان البلوطي *calliprinos* *Quercus infectoria*، والسرور *Cedrus libani*، *semperfivrens*، والأرز اللبناني في جبل المولى حسن *Pinus brutia*، *Pinus halenpesis* ، والصنوبر البروتي *Pinus pinea* ، والصنوبر الثمري *ostrya carpinifolia*، والصلع *Castanea sativa*، والبضم *phillyrea media*، والزروق *pistacia palaestina*. كما تضم المنطقة العديد من الغابات إذ تضم جزء من محمية الشعرة الشرقية.

6- تربة المنطقة:

تتأثر عملية تكوين التربة تأثيراً مباشراً بطبيعة التضاريس الموجودة في المكان وبدرجة انحدار السطح وميل الطبقات؛ إذ تؤثر طبغرافية المكان في تكوين التربة وتطورها بصورة غير مباشرة وبطرق عدّة أهمّها: المتغيرات المناخية كالرطوبة وعلاقتها بالحالة الحرارية وحركة الماء على سطح التربة وفي باطنها¹، وبحسب التصنيف الأمريكي Soil survey staff, 1975,2003² تصنف تربة القدموس في:

- 1- رتبة الترب قليلة التطور (الشابة) Inceptisol تحت رتبة Ochrepts والمجموعات العظمى التي تتبع لها ترب هذه الرتبة هي³:
 - a- الترب النموذجية Xerochrepts Typic: وهي عميقه القطاع ليس فيها أفق كلسي، وقد غسلت من الكربونات CaCO_3 .
 - b- الترب الصخولة Lithic Xerochrepts: وهي قليلة العمق يصل عمقها إلى نحو 50 سم.
 - c- الترب الكلسية Calcic Xerochrepts: وهي لم تغسل بعد من كربونات الكالسيوم إلا جزئيا.
- 2- رتبة الترب الطينية المتشققة وتضم المجموعات:
 - a- الترب القلابة Vertic Xerochrepts: وهي التي تتكون فيها شقوق سطحية يصل عمقها إلى 15 سم، وتتأثر قليلاً بعملية القلب.
 - b- الترب الرسوبية Fluventic Xerochrepts: وهي تنتشر في بطون الوديان التي تخترق منطقة القدموس.

¹ ناظم، عيسى. جغرافية الترب. منشورات جامعة دمشق، 2014 م، ص 59.

² soil survey staff. soil taxonomy, USDA, USGPO. Hb. NO 436, Washington, D.C.1975.

³ عادل، رقية. دراسة الخواص المنشئية وتصنيف الترب الجبلية قليلة التطور (Ochrepts) في منطقة القدموس. مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية. سلسلة العلوم البيولوجية، سلسلة العلوم البيولوجية، المجلد 34، العدد 4، 54 م، ص 2012.

مراحل البحث:

1- إعداد البيانات:

أ- وذلك بالحصول على المرئيات الفضائية من موقع USGS الأمريكي التي تغطي منطقة البحث في شهر أيار (الأوج النباتي) خلال الأعوام (2000-2020)، وهي المرئيات التابعة للقمر الصناعي 7 والقمر الصناعي 8 Landsat (وهو قمر صناعي في سلسلة Landsat تم إطلاقه عام 2013)، ويوضح الجدول (7) خصائص الأقمار الصناعية Landsat 7 – Landsat 8. ومن ثم تحديد النطاقات الطيفية Band التي تم الاعتماد عليها لحساب فرينة الاختلاف النباتي NDVI ؛ وهي نطاق الأشعة الحمراء Red والأشعة تحت الحمراء القريبة Near Infrared.

الجدول (7) يبين خصائص الأقمار الصناعية 8 – Landsat 7

القمر الصناعي	النطاقات الطيفية Bands	الطول الموجي	قدرة التمييز
النطاقات الطيفية التي تم الاعتماد عليها لمりئيات Landsat8	Band4 -Red	0.64-0.67	30
	Band5-Near infrared (NIR)	0.85-0.88	30
النطاقات الطيفية التي تم الاعتماد عليها لمريئيات Landsat 7	Band3 -Red	0.63-0.69	30
	Band4-Near infrared (NIR)	0.77-0.90	30

المصدر www.usgs.gov/core-science

ب- إضافة إلى خرائط استعمالات الأرضي الخاصة بالمنطقة (من إعداد الهيئة العامة للاستشعار عن بعد) خلال السلسلة الزمنية المدروسة.

2- معالجة البيانات في برنامج GIS:

تم حساب مؤشر التغير للغطاء النباتي NDVI لكل مرئية فضائية: ويعد مؤشر الاختلاف النباتي من أكثر المؤشرات الطيفية استخداماً لمعرفة خصائص الغطاء النباتي وكشف حالته

وكثافته وتوزعه، وهي تعتمد اعتماداً أساسياً على فرق الانعكاس الطيفي في المجالين الأحمر المرئي وتحت الأحمر القريب.¹

$$\text{NDVI} = (\text{NIR}-\text{Red})/(\text{NIR}+\text{RED})$$

حيث إن: NIR: المجال الطيفي للأشعة تحت الحمراء القريبة
RED: المجال الطيفي للأشعة الحمراء.

وتراوح قيمة هذه القرينة بين (-1 ، +1) وكلما كانت قيمة هذه القرينة أكبر، كان الغطاء النباتي أكثر كثافة؛ إذ تصل قيم الـ NDVI في مناطق الغطاء النباتي الكثيف إلى قيمة +1 في مناطق الغابات وتنخفض في المناطق الأقل كثافة حتى تبلغ القيم السالبة في المناطق الجرداء والمسطحات المائية.

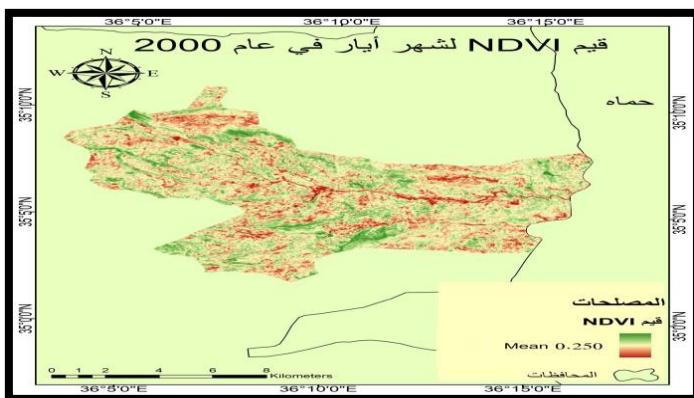
الجدول (8) يبين متوسط قيم الـ NDVI في منطقة البحث خلال السلسلة الزمنية (2000-2020)

العام	قيمة الـ NDVI	2000	2005	2010	2015	2020
NDVI	0.250	0.254	0.317	0.297	0.256	0.256

المصدر: من عمل الطالب بالاعتماد على خرائط قيم الـ NDVI لشهر أيار في منطقة البحث خلال السلسلة الزمنية (2000-2020)

يوضح الجدول (8) أن أعلى قيمة لـ NDVI كانت خلال عام 2010 م، وقد بلغت أعلى قيمة لها 0.317. والخرائط (7، 8، 9، 10، 11) توضح قيم NDVI لشهر أيار في منطقة القديسوس خلال السلسلة الزمنية (2000-2020).

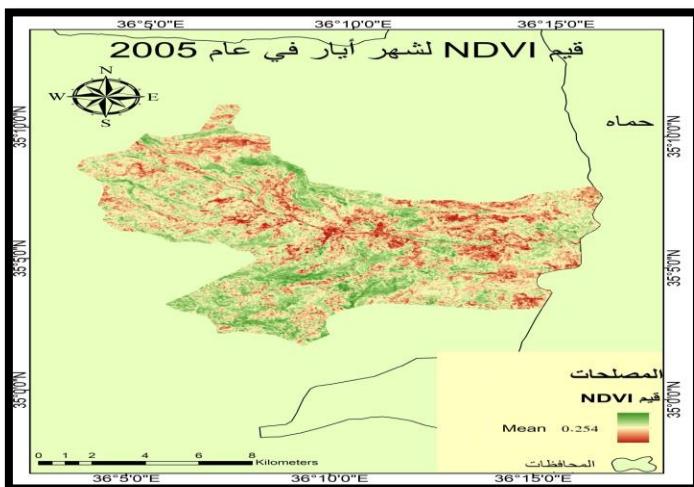
¹ Rouse, J.W.; R.H. Haas; J.A. Schell; D.W. Deering; and J.C. Harland (1974). Monitoring the vernal advancement of natural vegetation. p371. NASA/ GSFC Final Report, Greenbelt, Maryland, USA.



الخريطة (7) قيم NDVI لشهر أيار في عام 2000

المصدر: المرئيات الفضائية للتتابع الصناعية 7 Landsat ذات قدرة تمييز مكاني 30 م، من

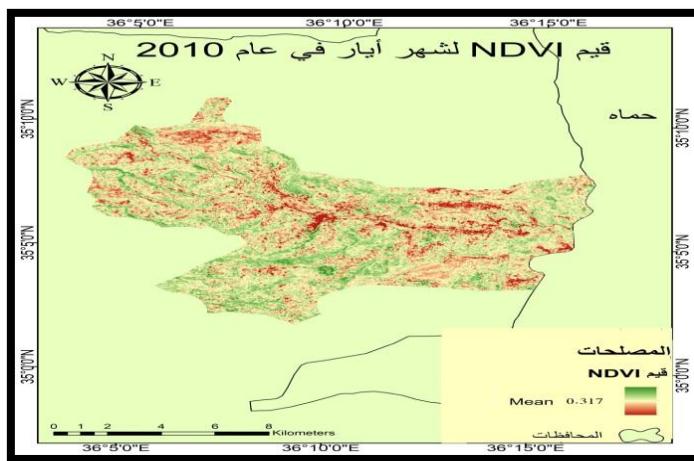
إخراج الطالب بالاعتماد على برنامج Arc Gis 10.4



الخريطة (8) قيم NDVI لشهر أيار في عام 2005

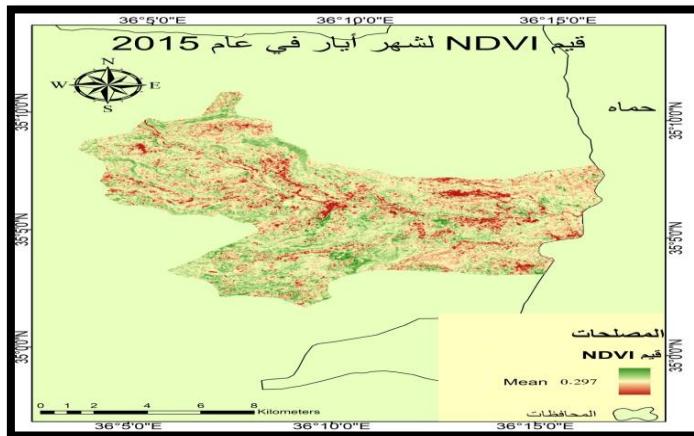
المصدر: المرئيات الفضائية للتتابع الصناعية 7 Landsat ذات قدرة تمييز مكاني 30 م،

من إخراج الطالب بالاعتماد على برنامج Arc Gis 10.4



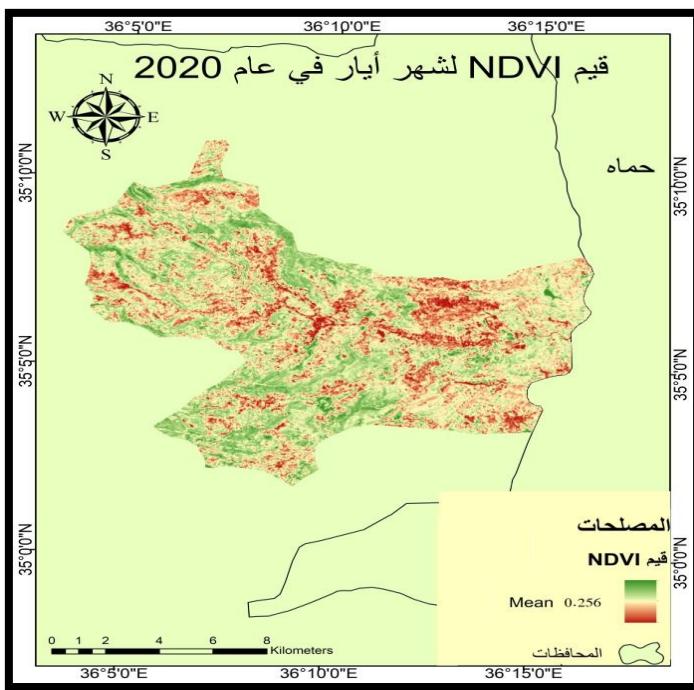
الخريطة (9) قيم NDVI لشهر أيار في عام 2010

المصدر: المرئيات الفضائية للتتابع الصناعية 7 Landsat ذات قدرة تمييز مكاني 30 م، من إخراج الطالب بالاعتماد على برنامج Arc Gis 10.4



الخريطة (10) قيم NDVI لشهر أيار في عام 2015

المصدر: المرئيات الفضائية للتتابع الصناعية 8 Landsat ذات قدرة تمييز مكاني 30 م، من إخراج الطالب بالاعتماد على برنامج Arc Gis 10.4



الخريطة (11) قيمة NDVI لشهر أيار في عام 2020

المصدر: المرئيات الفضائية للتتابع الصناعية Landsat 8 ذات قدرة تمييز مكاني 30 م، من إخراج الطالب بالاعتماد على برنامج ArcMap 10.4.

وفي المرحلة التالية تم حساب مساحة الغطاء النباتي الحرجي في كل مرئية فضائية ونسبة المئوية من مساحة منطقة البحث، وذلك لمعرفة قيمة التغير الحاصل في مساحة الغطاء النباتي الحرجي في السلسلة الزمنية المدروسة.

كما تمت الاستعانة بخرائط استعمالات الأرضي، واستخلاص الشرائح الخاصة بالغطاء الحرجي، ثم تقسيم المنطقة إلى ثلاثة شرائح ارتفاعية وحساب مساحة الغطاء الحرجي بكل شريحة ارتفاعية خلال أعوام الدراسة.

الجدول (9) يبين مساحة الغطاء الحرجي بـ كم^2 في منطقة البحث خلال السلسلة الزمنية (2000-2020)

العام					
2020	2015	2010	2005	2000	مساحة الغطاء الحرجي / كم^2
74.9	79.2	85.8	65.5	56.2	

المصدر: من عمل الطالب بالاعتماد على خرائط توزع الغطاء الحرجي في منطقة البحث خلال السلسلة الزمنية (2000-2020)

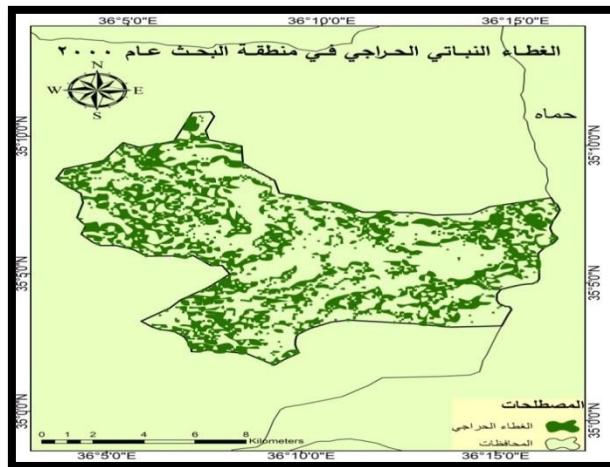
يوضح الجدول السابق أن أكبر مساحة لانتشار الغطاء الحرجي في منطقة البحث كانت في عام 2010؛ إذ بلغت 85.5 km^2 بمقدار زيادة 29.6 km^2 عن عام 2000، في حين بلغت مساحة الغطاء الحرجي عام 2020 74.9 km^2 بمقدار تراجع 10.9 km^2 عن عام 2010 م. والخرائط (12-13-14-15-16) توضح مساحة الغطاء الحرجي في منطقة البحث خلال السلسلة الزمنية (2000-2020).

الجدول (10) مساحة الغطاء الحرجي بـ كم^2 في كل شريحة ارتفاعية خلال السلسلة الزمنية المدروسة

أكبر من 1200 م		من 600 - 1000 م		أقل من 600 م		الشريحة الارتفاعية
النسبة المئوية	النسبة المئوية	النسبة المئوية	النسبة المئوية	النسبة المئوية	النسبة المئوية	مساحة الشريحة/ كم^2
32.1	7.5	34.2	40.9	46.4	7.8	2000
34.7	8.1	39.3	46.9	62.5	10.5	2005
46.6	9.7	52.13	62.2	82.7	13.9	2010
31.7	7.4	47.6	56.9	88.69	14.9	2015
26.18	6.1	44.8	53.5	91.07	15.3	2020

المصدر: من عمل الطالب بالاعتماد على خريطة الارتفاعات وخرائط توزع الغطاء الحرجي في منطقة البحث خلال السلسلة الزمنية (2000-2020).

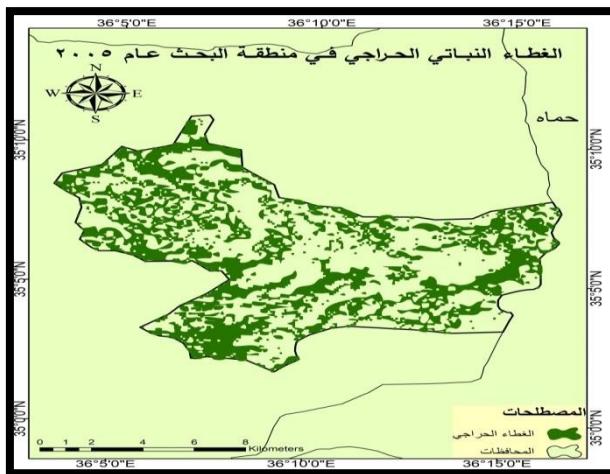
يوضح الجدول السابق أن الغطاء الحرجي يشغل أكبر نسبة من مساحة الشريحة الارتفاعية الأولى (> 600 م)، تليها الشريحة الارتفاعية الثانية ($600-1000$ م)، أما الشريحة الثالثة، فتشكل أقل نسبة لانتشار الغطاء الحرجي.



الخريطة (12) الغطاء النباتي الحرجي في منطقة البحث عام 2000

المصدر : من إخراج الطالب بالاعتماد على خريطة استعمالات الأرضي

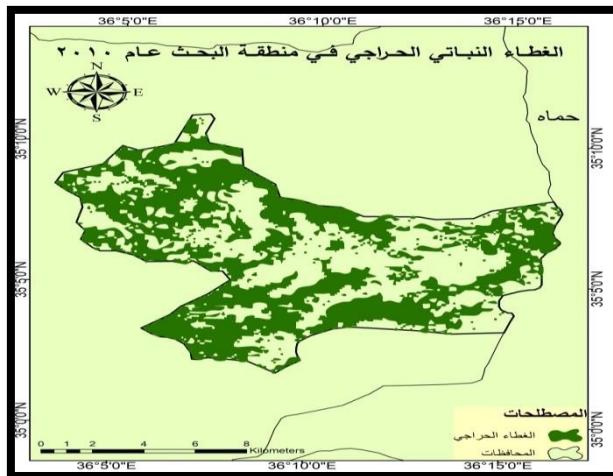
https://wapor.apps.fao.org/home/WAPOR_2/1



الخريطة (13) الغطاء النباتي الحرجي في منطقة البحث عام 2005

المصدر : من إخراج الطالب بالاعتماد على خريطة استعمالات الأرضي

https://wapor.apps.fao.org/home/WAPOR_2/1



الخريطة (14) الغطاء النباتي الحرجي في منطقة البحث عام 2010م

المصدر: من إخراج الطالب بالاعتماد على خريطة استعمالات الأراضي

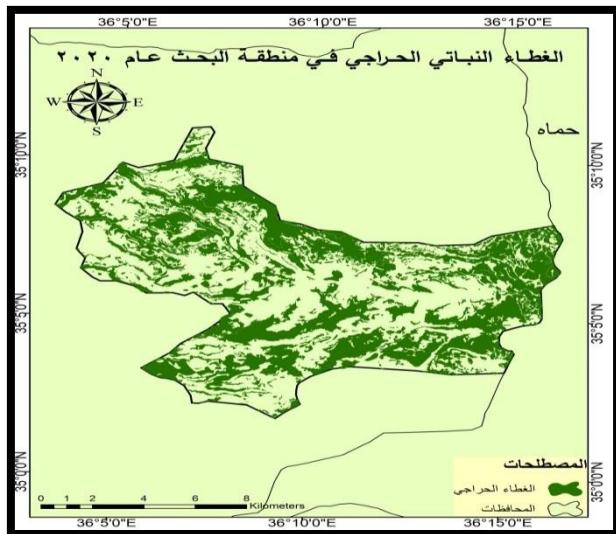
https://wapor.apps.fao.org/home/WAPOR_2/1



الخريطة (15) الغطاء النباتي الحرجي في منطقة البحث عام 2015م

المصدر: من إخراج الطالب بالاعتماد على خريطة استعمالات الأراضي

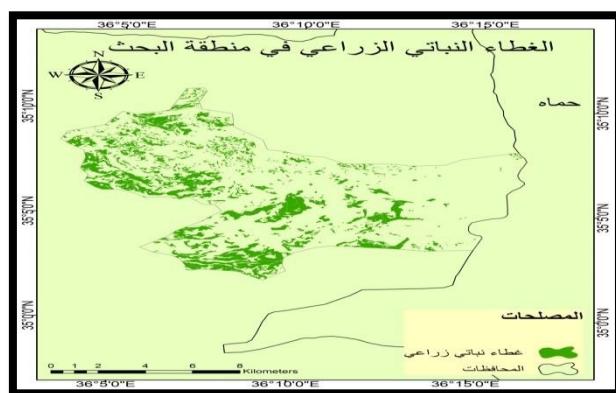
https://wapor.apps.fao.org/home/WAPOR_2/1



الخريطة (16) الغطاء النباتي الحراجي في منطقة البحث عام 2020

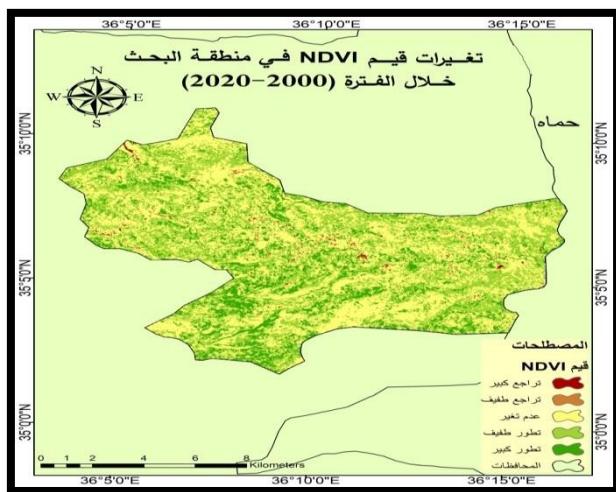
المصدر: من إخراج الطالب بالاعتماد على خرائط استعمالات الأراضي

الهيئة العامة للاستشعار عن بعد 2020



الخريطة (17) الغطاء النباتي الزراعي في منطقة البحث

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على برنامج Arc Gis 10.4



الخريطة (18) تغيرات قيم NDVI في منطقة البحث

المصدر : من عمل الطالب بالاعتماد على المرئيات الفضائية للقمر الصناعي Landsat8 أوضحت الخريطة (18) تغيرات قيم NDVI في منطقة البحث، وصنفت هذه التغيرات ضمن الجدول الآتي:

الجدول (11) تصنيف تغيرات قيم NDVI في منطقة البحث خلال الفترة (2000-2020)

تصنيف التغير	عدم تغير	تطور طفيف	تطور كبير	تراجع طفيف	تراجع كبير	النسبة المئوية من مساحة القديمос %	المساحة في شهر أيار / كم ²
						0.4	0.6
						1.1	1.8
						44.4	70.7
						42.2	67.3
						11.9	19.1

يوضح الجدول السابق أن النسبة 44.4 % من مساحة القديمос لم تشهد أي تغيير ، في حين 42.2 % من مساحة المنطقة قد شهدت تطوراً طفيفاً ، أما المناطق التي شهدت تطوراً كبيراً ، فقد بلغت نسبتها 11.9 % من مساحة المنطقة.

أوضحت الخرائط الخاصة بتوزع الغطاء النباتي في المنطقة انخفاض قيم الـ NDVI، وتتناقص مساحة الحراج الطبيعي مع ازدياد الارتفاع عن سطح البحر، إذ إن أقل قيم للـ NDVI كانت في أكثر المناطق ارتفاعاً، حتى إن المساحات الجرداء انتشرت بمعظمها في أشد المناطق ارتفاعاً، وهي الأجزاء الشرقية في المنطقة ذات الارتفاع الذي يزيد عن 1000م. ويعود ذلك للأسباب الآتية:

- 1- إن زيادة مساحة الغطاء النباتي خلال السلسلة الزمنية 2000-2010 م كانت بسبب تكثيف حملات التثمير الحرجي التي استهدفت المنطقة، ولا سيما المتوسطة وشديدة الارتفاع وأهم الأنواع التي تم التثمير بها هي الصنوبر البروتي والصنوبر الشري.
- 2- إن انحسار مساحة الغطاء الحرجي خلال السلسلة الزمنية (2010 - 2020) كان بشكل أساسى نتيجة التعديات على الغطاء الحرجي ولا سيماً في سنوات الأزمة؛ إذ تعرضت كثير من الغابات والحراج في المواقع المرتفعة إلى عمليات القطع والتقطيب بغرض الاتجار أو لأغراض التدفئة المنزلية، أما المناطق منخفضة الارتفاع لم تشهد تغيراً ملحوظاً في مساحة الغطاء النباتي. كما أوضحت الخرائط (7، 8، 9، 10، 11).
- 3- إن 11.9 % من مساحة المنطقة قد شهدت تطويراً كبيراً وهذا، يدل على الأثر الإيجابي الواضح للأنشطة البشرية في المنطقة من حيث الانشار الواسع للمساحات المزروعة، ولا سيما في المناطق منخفضة الارتفاع والقريبة من مصادر المياه، وتركز في الأجزاء الغربية من منطقة البحث كما أوضحت الخريطة (17).

معالجة البيانات في برنامج SPSS الإحصائي:

- 1- حساب معامل الارتباط بين قيم الـ NDVI (التي تعبر عن الغطاء النباتي الطبيعي الحرجي والمزروع) والعوامل الطوبغرافية (الارتفاع - الانحدار - اتجاه السفوح):
أدخلت مجموعة من النقاط لقيم الـ NDVI موزعة على كامل أنحاء منطقة البحث، شملت هذه النقاط مختلف الارتفاعات والانحدارات واتجاهات السفوح في المنطقة، ومن ثم حساب معامل

الارتباط بيرسون بين المتغير التابع (قيمة الـ NDVI) وكل من المتغيرات المستقلة (الارتفاع – الانحدار – اتجah السفوح).

الجدول (12) مصفوفة الارتباطات بين قيمة الـ NDVI والارتفاع والانحدار واتجاه السفوح

		Correlations			
		ndvi	elevation	slope	aspect
Pearson Correlation	ndvi	1.000	- .777-	.269	.021
	elevation	-.777-	1.000	-.133-	-.027-
	slope	.269	-.133-	1.000	.139
	aspect	.021	-.027-	.139	1.000
Sig. (1-tailed)	ndvi	.	.000	.047	.449
	elevation	.000	.	.207	.435
	slope	.047	.207	.	.195
	aspect	.449	.435	.195	.

المصدر: من عمل الطالب بالاعتماد على برنامج spss الإحصائي.

يوضح الجدول السابق مصفوفة الارتباطات بين المتغيرات الأربع وقيمة الدلالة الإحصائية Sig للارتباط؛ إذ يتضح أن معامل الارتباط بين المتغير التابع (قيمة الـ NDVI) والمتغير المستقل (الارتفاع) هو (-0.777)، وهو ارتباط عكسي قوي ذو مستوى معنوية Sig(0.000)، وهو دال إحصائياً، في حين معامل الارتباط بين المتغيرات المستقلة الأخرى (الانحدار واتجاه السفوح) هو ارتباط غير دال إحصائياً، حيث إن مستوى المعنوية أكبر من 0.05.

توضح نتائج الدراسة الإحصائية لبرنامج SPSS المتغيرات التي أدخلت في معادلة خط الانحدار، وهي متغير الارتفاع فقط، واستبعدت المتغيرات الأخرى بالطريقة التدريجية. وهي متغيرات (الانحدار واتجاه السفوح)؛ إذ إن الارتباط الجزئي بينهم غير دال إحصائياً كما يتضح من قيم Sig، إذ إن كلا القيمتين أكبر من (0.05).

$$\text{Sig(aspect)}=0.997 \quad \text{Sig(slope)}=0.103$$

كما أن معامل الارتباط بين المتغير التابع (قيمة الـ NDVI) والمتغير المستقل (الارتفاع) هو 0.777، وكذلك مربع معامل الارتباط R^2 هو 0.604، ومربع معامل الارتباط المعدل

% 0.594، والخطأ المعياري في التقدير 0.05656، بمعنى أن متغير الارتفاع يفسر 60% من تباين قيمة الـ NDVI، وهي قيمة ذات دلالة معنوية.

الجدول (13) متغيرات معادلة خط الانحدار

Model	Coefficients ^a								
	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		t	Sig.	Correlations		
	B	Std. Error	Beta				Zero-order	Partial	Part
(Constant)	.653	.039		16.767	.000				
elevation	1.00	1.00	-.777-	-7.618	.000	-.777-	-.777-	-.777-	1.000

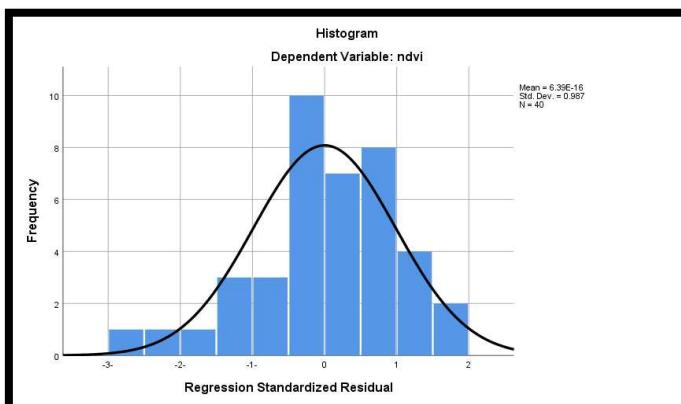
a. Dependent Variable: ndvi

المصدر: من عمل الطالب بالاعتماد على برنامج spss الإحصائي.

وتدل بيانات الجدول (13) على أن المتغير الوحيد ذو الدلالة الإحصائية هو الارتفاع فقط، ويوضح ذلك من مستوى الدلالة، وهو المعامل الوحيد الذي يساعد في الحصول على معادلة خط الانحدار بين قيمة لا NDVI والارتفاع وتكون المعادلة:

$$y = 0.653 + 0.001X$$

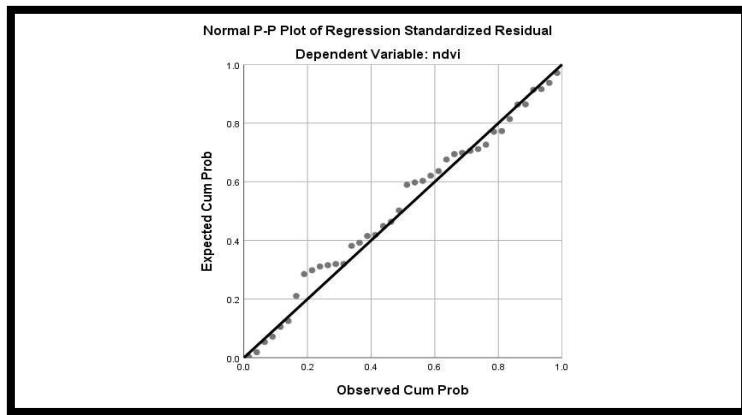
Y=Predicted (NDVI) X=(elevation)



الشكل (1) المدرج التكراري للبيانات

المصدر: من عمل الطالب بالاعتماد على برنامج spss الإحصائي

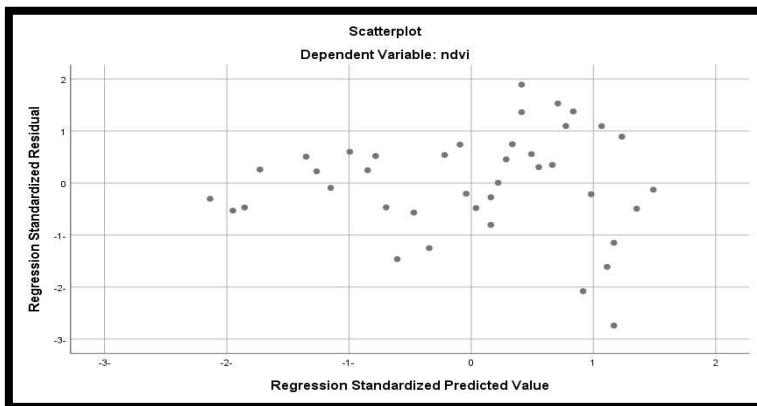
يتضح من رسم المدرج التكراري أن البيانات تتبع التوزع الطبيعي



الشكل (2) تجمع البيانات حول الخط المستقيم

المصدر: من عمل الطالب بالاعتماد على برنامج spss الإحصائي.

يوضح الرسم البياني أن البيانات تتجمع حول الخط المستقيم، من ثم فإن الباقي Residuals تتواء حسب التوزيع الطبيعي، وهو شرط من شروط اختبار الانحدار.



الشكل (3) شكل انتشار الباقي

المصدر: من عمل الطالب بالاعتماد على برنامج spss الإحصائي.

يوضح الرسم السابق شكل الانتشار للباقي Residuals مع القيم المتوقعة، ومنه يتضح عدم وجود نمط معين للنقاط في الشكل، وهذا يتسق مع شرط الخطية المتطلب لاختبار الانحدار.

2- حساب معامل الارتباط بين مساحة الغطاء النباتي الحراري وعامل الارتفاع عن سطح البحر: بعد أن استبعد عامل الانحدار واتجاه السفوح، فُسمّت المنطقة إلى شرائح ارتفاعية وحساب معامل الارتباط بين مساحة الغطاء الحراري والشرائح الارتفاعية لكل عام من الأعوام المدروسة؛ إذ بلغت قيمة معامل الارتباط بين المتغير التابع (مساحة الغطاء الحراري) والمتغير المستقل (الارتفاع) هو (-0.814)، وهو ارتباط عكسي قوي جدًا ذو مستوى معنوية (Sig) 0.000 وهو دال إحصائياً. كما أن معامل الارتباط بين المتغير التابع (مساحة الغطاء الحراري) والمتغير المستقل (الشريحة الارتفاعية) هو 0.814 وكذلك مربع معامل الارتباط R^2 هو 0.662، ومربع معامل الارتباط المعدل 0.636 ، والخطأ المعياري في التقدير 12.8401، بمعنى أن متغير الشريحة الارتفاعية يفسر 66 % من تباين مساحة الغطاء الحراري، وهي قيمة ذات دلالة معنوية.

الجدول (14) متغيرات معادلة خط الانحدار

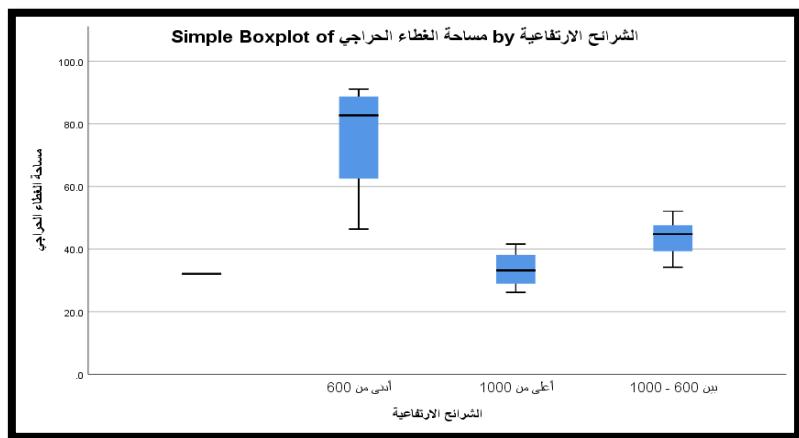
Model	Coefficients ^a									
	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients Beta	t	Sig.	Correlations			Collinearity Statistics Tolerance	VIF
	B	Std. Error				Zero-order	Partial	Part		
1	(Constant)	91.395	8.771		10.420	.000				
	الشريحة الارتفاعية	-20.509	4.060	-.814-	-5.051-	.000	-.814-	-.814-	.814-	1.000

a. Dependent Variable: ndvi

المصدر: من عمل الطالب بالاعتماد على برنامج spss الإحصائي
 إن المتغير ذات الدلالة الإحصائية هو الشريحة الارتفاعية، ويتحقق ذلك من مستوى الدلالة، وهو المعامل الذي يساعد في الحصول على معادلة خط الانحدار بين مساحة الغطاء الحراري والشريحة الارتفاعية وتكون المعادلة:

$$y = 91.395 - 20.509 X$$

(الشريحة الارتفاعية) X=Predicted (المساحة المئوية لمساحة الغابات) Y=



الشكل (4) علاقه الارتباط بين مساحة الغطاء الحرجي والشريحة الارتفاع

المصدر: من عمل الطالب بالاعتماد على برنامج spss الإحصائي

يوضح الشكل السابق أن الانتشار الأكبر للغطاء الحرجي في منطقة البحث كان ضمن الشريحة الارتفاعية الأدنى من 600 م، في حين أقل ميادحة لانتشار الغطاء الحرجي كانت ضمن الشريحة الارتفاعية الأعلى من 1000 م.

النتائج:

- 1- بلغت أعلى قيمة لـ NDVI في منطقة القديموس خلال السلسلة الزمنية (2000-2020) في عام 2010، في حين بلغت أدنى قيمة 0.250 في عام 2000.
- 2- إن الزيادة العظمى في مساحة انتشار الغطاء النباتي كانت خلال الفترة الزمنية 2000-2010؛ إذ بلغت 85.5 كم^2 بمقدار زيادة $(29.6) \text{ كم}^2$ عن عام 2000 في حين بلغت مساحة الغطاء النباتي عام 2020 74.9 كم^2 بمقدار تراجع $(10.9) \text{ كم}^2$ عن عام 2010 م.
- 3- إن أقل قيمة للزيادة في مساحة الغطاء النباتي كانت خلال السلسلة الزمنية 2010-2020) بسبب التغيرات على الغطاء النباتي الحرجي.

4- أظهرت معادلة خط الانحدار المتعدد أن الارتباط بين قيمة الـ NDVI والارتفاع هو ارتباط قوي عكسي وذو دلالة إحصائية؛ إذ إن أشد المناطق ارتفاعاً توافق أقل قيم للـ NDVI؛ والسبب في ذلك عمليات التحطيب الجائرة والقطع التعسفي للأشجار والحرائق والتوسيع العمراني، ولا سيما المناطق شديدة الارتفاع، وعدم تعويض الفاقد منها سواء بالتشجير أم بالزراعة.

5- أظهرت معادلة خط الانحدار أن الارتباط بين قيمة الـ NDVI والانحدار واتجاه السفوح هو ارتباط غير دال إحصائياً ، من ثم، فإن الانحدار واتجاه السفوح لا تؤثر في قيمة الـ NDVI.

6- بلغت قيمة معامل الارتباط بين مساحة الغطاء الحراري والارتفاع عن سطح البحر (-0.814)؛ إذ إن علاقة الارتباط عكssية قوية جداً ذات قيمة معنوية (Sig) 0.0001 وهي دالة إحصائية.

7- أسهمت النشاطات الزراعية في المنطقة في الحفاظ على المساحات الخضراء في المناطق المنخفضة والمتوسطة الارتفاع والقريبة من مصادر المياه إضافة إلى إقامة المدرجات على السفوح والعمل على زراعتها واستثمارها.

8- إن التداخل بين مناطق الحرار ومناطق زراعة الأشجار أدى إلى زيادة مساحة انتشار الغطاء النباتي في الشريحة الارتفاعية أقل من 600 م.

المقترحات:

- 1- العمل على تكثيف حملات التشجير الحرجي في المناطق التي تعرضت لخسارة وتدور الغطاء النباتي، ولا سيما المناطق شديدة الارتفاع.
- 2- توسيع رقعة المناطق محمية في المنطقة والحد من التعديات الجائرة على الغابات إضافة إلى الاقتصاد في استعمال الأخشاب، وذلك للتخفيف من قطع الأشجار.
- 3- على الرغم مما توفره التقانات الحديثة من جهد ووقت، فإن دقة المرئيات الفضائية ونتائج قرينة الـ NDVI في الحصول على البيانات ليست بدقة كاملة إنما تعطي مؤشر لأصحاب القرار.
- 4- إدخال مساحات كبيرة من الأراضي الغابية تحت نظام المحميات الطبيعية الخاضعة لإشراف المؤسسات المعنية.

المراجع:**أولاً - الكتب العربية:**

- 1- عيسى، ناظم. جغرافية الترب. منشورات جامعة دمشق، 2014 م.
- 2- نحال، إبراهيم. موسوعة الثروة الحراجية في سوريا (ماضيها - حاضرها - آفاق مستقبلها)، منشورات منظمة الأغذية و الزراعة للأمم المتحدة، 2012 م.

ثانياً- المجلات العلمية:

- 3- حمادة، صفاء. الخصائص الطبوغرافية وتأثيرها في الغطاء النباتي في محافظة نابلس باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS والاستشعار عن بعد. جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين 2010 م.
- 4- ديبوب، فادي. عباس ، حكمت. دراسة بيئية اجتماعية نباتية لمحمية الشعراة الشرقية. مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية. سلسلة العلوم البيولوجية، المجلد 31، العدد 2، 2009 م.
- 5- رقيبة، عادل. دراسة الخواص المنشئية وتصنيف الترب الجبلية الضعيفة النتطور (Ochrepts) في منطقة القدموس. مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية. سلسلة العلوم البيولوجية، سلسلة العلوم البيولوجية، المجلد 34، العدد 4، 2012 م..
- 6- عباس، فريال. أثر الموقع الطبوغرافي في التنوع الحيوي النباتي بمنطقة الشيخ بدر. مجلة جامعة البعث، المجلد 38، العدد 8، 2016 م.
- 7- عبيدو، محمد سليمان. تأثير بعض العوامل الطبوغرافية في توزع وتركيب المجتمعات الغابية الحالية في المنطقة الجنوبية الغربية من سلسلة جبال لبنان الشرقية. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية، المجلد 15، 1999م.
- 8- سلوم، جوليت. عبدو، حازم. النمذجة الإحصائية لصيانة الغطاء النباتي للأراضي في منطقة القدموس من خطر التعرية المطرية. مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية، سلسلة الآداب والعلوم الإنسانية المجلد 38، العدد 3، 2016 م، ص 670.

ثالثاً - الخريطة:

9- خريطة القديموس الطبوغرافية 1/50000.

10- خريطة القديموس الجيولوجية 1/50000.

11- خرائط استعمالات الأراضي 100 م.

رابعاً- الدراسات والوثائق الرسمية:

12- بيانات الهيئة العامة للاستشعار عن بعد، 2020 م.

13- بيانات مديرية الاستمطار بدمشق، 2020 م.

14- بيانات مديرية الموارد المائية بدمشق، 2020 م.

خامسًا- الواقع الإلكترونية:

www.usgs.gov/core-science -15

https://wapor.apps.fao.org/home/WAPOR_2/1 -16

سادساً- المراجع الأجنبية:

- 1- Giri,c.2012,Remote sensing of landuse and land cover, principles and applications.
- 2- Rouse, J.W.; R.H. Haas; J.A. Schell; D.W. Deering; and J.C. Harland (1974). Monitoring the vernal advancement of natural vegetation. p371. NASA/ GSFC Final Report, Greenbelt, Maryland, USA.
- 3- soil survey staff. soil taxonomy, USDA, USGPO. Hb. NO 436, Washington, D.C.1975.
- 4- Technoexport. 1962. The geomorphological map of Syria, scale: 500,000.An explanatory note. Moscow , USSR. 160 p.
- 5- Young ,A: Slopes. Oliver & Boyd, Edinburg, 1972.