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 الشبعاني
رابط ثابت: https://political-encyclopedia.org/index.php/library/2963
تاريخ الاسترداد: 2026/11/02 14:26 +03

الموسوعة السياسيّة 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 السياسيّة - Encyclopedia Political، يرجى التواصل على info@political-encyclopedia.org

استخدامكم لأرشيف مكتبة الموسوعة السياسيّة - 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 السياسيّة مستوفياً شروط حقوق الملكية الفكريّة ومتطلبات رخصة المشاع الإبداعي التي ينضوي المقال تحتها.

تحليل علاقة تغيرات الغطاء النباتي بالعوامل الطبوغرافية في منطقة القدموس

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

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 للتوابع الصنعية Landsat 7، Landsat 8 ذات قدرة تمييز مكاني 30 م إضافة إلى خرائط استعمالات الأراضي الخاصة بمنطقة البحث، وبالاستعانة بمعادلة خط الانحدار المتعدد التدريجي 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 إنّ أكثر المناطق ارتفاعًا توافق 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 إحصائيًا؛ 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 وجبالها التي تكسوها الأشجار والغابات الكثيفة، إضافة إلى مناخها العليل وهوائها النقي، إلا أن ذلك لم يقف عائقًا أمام التعديات الجائرة التي تستهدف غابات المنطقة، و تتزايد وتيرتها يومًا بعد يوم؛ إذ توضح المرئيات الفضائية الخاصة بالمنطقة تغيرًا واضحًا في انتشار الغطاء النباتي في المنطقة، ولاسيما بعد عام 2010 (خلال سنوات الأزمة)؛ إذ أسهمت 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 واسعة [1]. كما تظهر المرئيات الفضائية الخاصة بمنطقة البحث وبالاعتماد على مؤشر الاختلاف النباتي NDVI أن تغير انتشار الغطاء النباتي كان أكثر وضوحًا وشدة في بعض أجزاء المنطقة تتميز بخصائص طبوغرافية محددة مقارنةً ببقية الأجزاء، لذلك فقد تمت الاستعانة أيضًا 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 التدريجي المتعدد Multiple Regression Stepwise:

وهي معادلة رياضية تعبر عن العلاقة بين متغيرين، وتستعمل لتقدير قيم سابقة، والتنبؤ بتغيرات المتغير التابع Y (الغطاء النباتي) الذي تؤثر فيه متغيرات مستقلة عدة (العوامل الطبوغرافية وهي الارتفاع _ الانحدار _ الاتجاه).

المختصرات:

Normalized Difference Vegetation Index : NDVI

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

أولًا– منطقة البحث:

تقع منطقة القدموس في الجزء الشمالي من محافظة طرطوس بين دائرتي عرض (35° 1َ 50ً) و (35° 11َ 00ً) شمال خط الاستواء وخطي طول (36° 3َ 20ً) و (36° 16َ 22ً) شرق غرينتش، يحدها من الشمال منطقتي الطواحين والعنازة، ومن الغرب منطقتي تالين وبانياس، ومن الجنوب الغربي تحدها قرية حمام واصل، أما من الجنوب فتحدها برمانة المشايخ، ومن الشرق تحدها محافظة حماة[1]، بمساحة قدرها 159.4 كم^2. 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.

ثانيًا– أهمية البحث:

إن دراسة تغيرات الغطاء النباتي خلال فترة زمنية طويلة في منطقة حيوية ذات تنوع في المشهد التضريسي يعد ضرورة تستوجب الاعتماد على تقانات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية وبرامجها التي تساعد في اختصار الأعمال الحقلية وتكاليفها، 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 الإحصائيSPSS الذي يحدد شكل الارتباط وقوته بين التغيرات الطارئة على الغطاء النباتي والخصائص الطبوغرافية للمنطقة.

ثالثًا– مشكلة البحث:

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

رابعًا– فرضية البحث:

إن التغيرات الحاصلة في الغطاء النباتي لمنطقة البحث ترتبط ارتباطًا مباشرًا 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 الأراضي الزراعية نتيجة الوعورة والارتفاع ، إذ إن معظم الأجزاء التي شهدت تغيرًا ملحوظًا ذات خصائص تضريسية 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) حسابًا دقيقًا خلال السلسلة الزمنية الزمنية (2000–2020).

4- تحديد أسباب تغيرات الغطاء النباتي خلال هذه السلسلة الزمنية.

5- تحديد علاقة الارتباط (طرديّة – عكسيّة –قويّة – ضعيفة– لا ارتباط) بين تغير انتشار الغطاء النباتي والخصائص الطبوغرافية للمنطقة.

6- إعداد الخرائط التوضيحية التي تبين تغيرات الغطاء النباتي في منطقة البحث خلال السلسلة الزمنية المدروسة.

سادسًا– 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، فضلًا عن تحديد دور كل من العوامل الطبوغرافية (الارتفاع، والانحدار، والاتجاه)، والعوامل البشرية والحرائق والاحتطاب والتوسع بالأراضي الزراعية والعمرانية 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 الزمنية (2000–2020)، إضافة إلى تطبيق معادلة خط الانحدار التدريجي المتعدد باستخدام برنامج SPSS الإحصائي.

4- الأسلوب الكارتوغرافي: وذلك من خلال إعداد الخرائط الخاصة التي توضح تغير مساحة توزع الغطاء النباتي في منطقة القدموس التي تعود إلى فترات زمنية مختلفة.

سابعًا– مواد البحث:

1–المرئيات الفضائية (للتابع الصنعي Land sat 7 – Land sat 8 ذات قدرة تمييز مكاني 30 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، وخريطة القدموس الجيولوجية 1/50000 .

4–برنامج Arc Gis 10.4 10.4 الذي يتيح تطبيق قرينة NDVI.

5–برنامج IBM SPSS Statistics 25 للقيام بعمليات المعالجة والتحليل الإحصائي.

6–برامج حاسوبية أخرى (Microsoft office).

ثامنًا– الدراسات السابقة:

تعددت الدراسات التي تناولت دراسة أثر العوامل الطبوغرافية في الغطاء النباتي، ومنها:

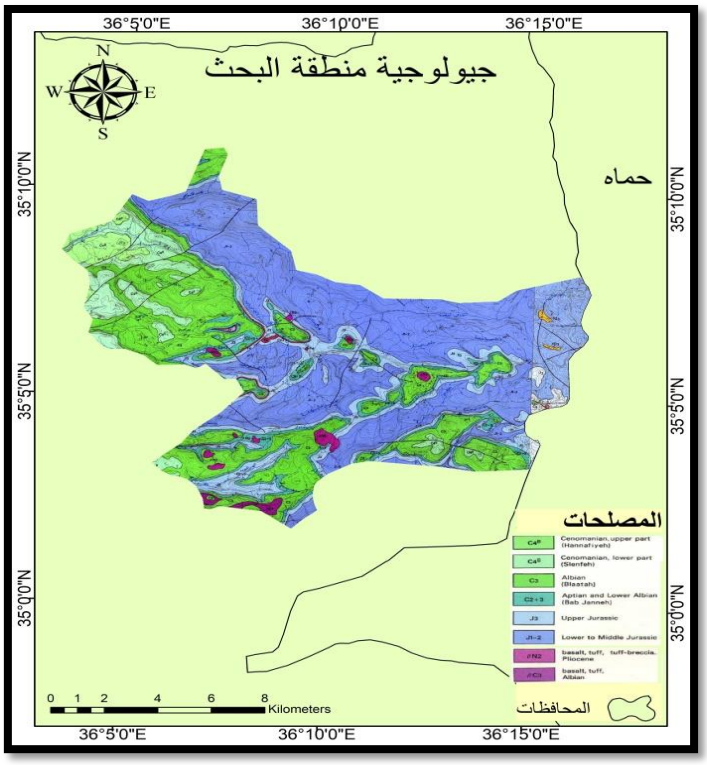
الخصائص الجغرافية الطبيعية لمنطقة البحث:

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 تتناوب مع طبقات مارلية وبعض العقد الصوانية، إضافة إلى توضعات البليوسين العائد إلى النيوجين من الحقب الجيولوجي الثالث، وهي عبارة عن بازلت وطف بازلتي وكونغلوميرا؛ إذ تنتشر توضعات الجوراسي الأدنى والأوسط J1-2 في معظم أجزاء منطقة البحث، ولا سيما الأجزاء الشرقية والشمالية وبعض الأجزاء الوسطى، تتخللها بعض توضعات الجوراسي الأعلى J3 وتكوينات الأبتيان والألبيان C2+3، وهي عبارة عن صخور دولوميتية وطبقات من خام الحديد الليمونيتي، أما غربي المنطقة وجنوبيها، فتظهر توضعات C3 السينومانيان C4s و C4b في أقصى الشمال

[1]بيانات خريطة القدموس الجيولوجية 1/50000.

الغربـي للمنطقـة، كمـا تتكشـف بعـض توضـعات البازلـت النيـوجين BN2 فـي وسـط المنطقـة وجنوبيها، 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 500م في الأجزاء الغربية من المنطقة، تتخللها بعض المناطق ذات ارتفاع من 317–400 في الأودية المائية، وكلما اتجهنا شرقًا تزايد الارتفاع ليبلغ 800–950 م في الأجزاء المتوسطة و 1000– 1100 م[1] في شرقي المنطقة حتى يصل إلى 1263 م في أقصى الشمال الشرقي للمنطقة. والخريطة رقم (3) توضح تضاريس منطقة البحث. أهم المرتفعات الجبلية في منطقة القدموس [2] :

1–جبل النبي صالح: يقع جنوبي 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 جنوبي مدينة القدموس بين قريتي المشيرفة والشعرة على ارتفاع 1014 م، وهو جبل قمته بازلتية، ويوجد على سفوحه ينابيع عدة. والجدول (1) يوضح المظاهر التضريسية في منطقة البحث.

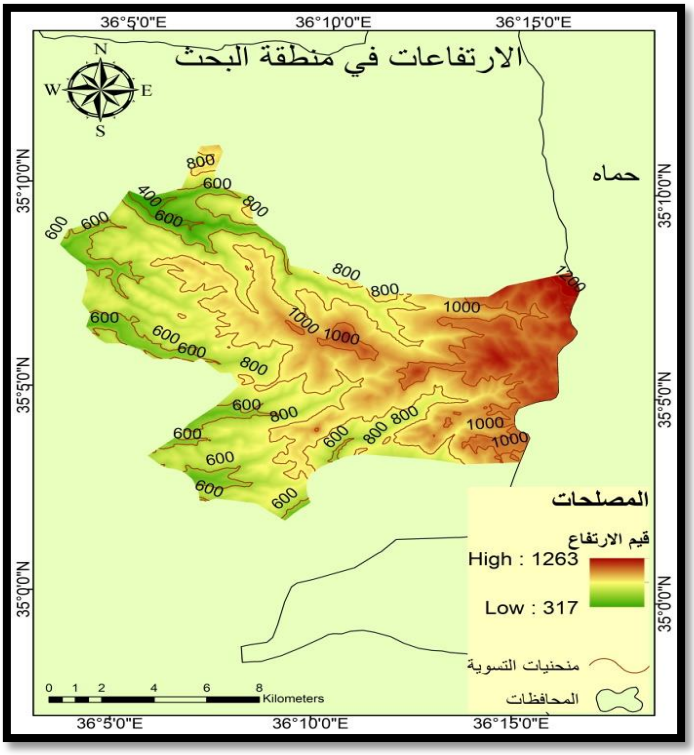
الجدول رقم (1) المظاهر التضريسية في منطقة البحث

المظهر التضريسي	الارتفاع / م	المساحة / كم^2	النسبة من مساحة القدموس %
هضبية	300– 700	43.2	27.1
جبلية	700– 1263	116.3	72.9

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

1 بيانات خريطة القدموس الطبوغرافية مقياس 1/50000.

[2] بيانات خريطة القدموس الطبوغرافية مقياس 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°– 20°)، إضافة إلى الانحدارات اللطيفة (أقل من 10°) التي تتوزع على كامل أنحاء المنطقة، في حين تتركز الانحدارات الشديدة (20°– 45°) والشديدة جدًا (45°– 70°) في الأجزاء الشمالية الغربية من المنطقة التي تخددها الأودية المائية العميقة، إضافة إلى بعض الأجزاء الجنوبية. والجدول (3) وكذلك الخريطة (4) توضح الانحدارات في منطقة البحث تبعًا لتصنيف يونغ، وهو تصنيف عالمي معتمد لدرجات الانحدار.

الجدول (2) تصنيف يونغ للانحدار[1]

التصنيف	مستوي	خفيف	متوسط	فوق متوسط	شديد	شديد جدًا	رأسي
درجة الانحدار	2 – 0	5 – 2.1	10– 5.1	18 – 10.1	30 – 18.1	45 – 30.1	45 <

الجدول (3) الانحدارات في منطقة البحث

الانحدار	تصنيف الانحدار	المساحة / كم^2	النسبة من مساحة القدموس %
°10 – °0	متوسط	40.1	25.1
°20 –°10	فوق متوسط	78.2	49.1
°45 –°20	شديد إلى شديد جدًا	41	25.7
°70 –°45	رأسي	0.1	0.1

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

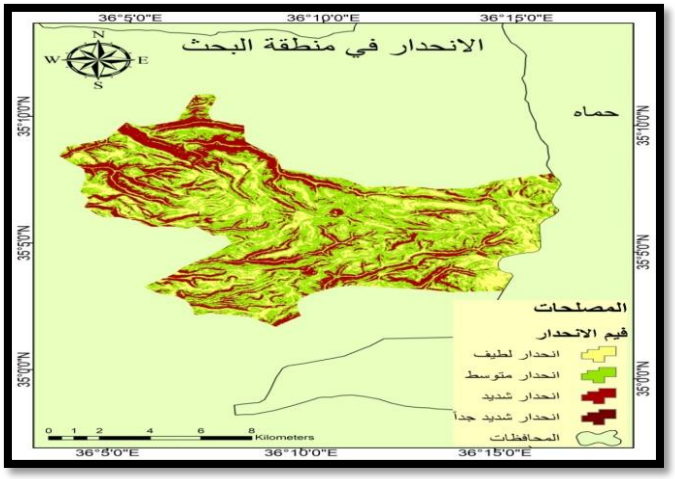
اتجاه السفوح: لقد أثرت الشبكة المائية تأثيرًا بالغًا في تحديد اتجاهات السفوح في منطقة البحث؛ إذ توضح الخريطة (6) أن معظم الأودية المائية تأخذ محورًا أفقيًا باتجاه (شرق – غرب)، من ثمّ فهي تخدد المنطقة عرضيًا أكثر مما تخددها طولانيًا، والسفوح المطلة على المجاري المائية هي سفوح شمالية وجنوبية، وهذا ما أدى إلى سيادة السفوح الجنوبية والشمالية بصفة رئيسية، كما أن تزايد الارتفاعات باتجاه الشرق أدى إلى زيادة نسبة السفوح الغربية في حين أن النسبة الأقل للسفوح الشرقية.

الجدول (4) اتجاهات السفوح في منطقة البحث

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

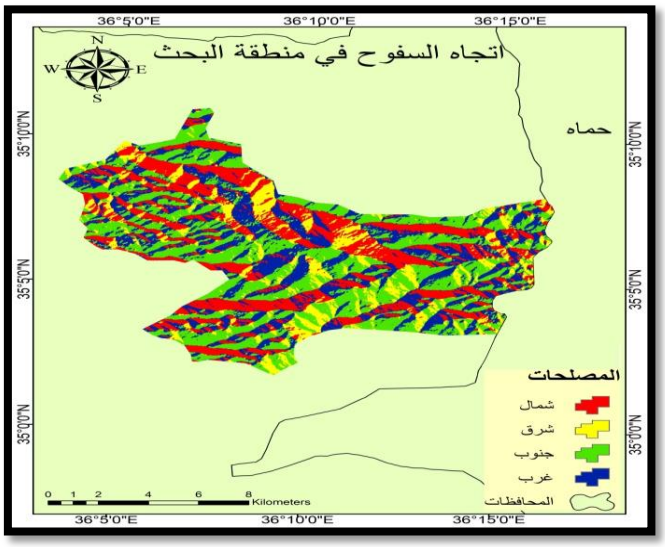
المصدر: من عمل الطالب بالاعتماد على خريطة اتجاهات السفوح في منطقة البحث

[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 صيفًا؛ إذ تلعب العوامل التضريسية وعناصرها (الارتفاع، و الانحدار، والاتجاه) دورًا مهمًا في رسم الملامح الأساسية للخصائص المناخية في المنطقة، كما تحظى منطقة القدموس بهطل مطري وفير؛ إذ يبلغ [1]المعدل السنوي للأمطار 1280 مم. والجداول (5 و6) تعبر عن البيانات المناخية في منطقة البحث.

الجدول (5) بيانات محطة القدموس

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

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 الثاني	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول
متوسط الهطل المطري /مم	240.4	210.9	159.2	134.1	40.5	10.4	1.5	0.7	443.	95.3	133.1	4210.
العظمى	9.2	11.5	12.3	14.1	21.7	23.4	24.1	26.5	22.9	20.8	19.2	8.9
الصغرى	1.1	2.1	3.9	8.2	11.5	14.3	16.1	17.5	13.2	11.4	6.2	1.7
متوسط درجة الحرارة	5.15	6.8	8.1	11.15	16.6	18.85	20.1	22	18.05	16.1	12.7	5.3
الرطوبة النسبية	80	78	72	66	62	60	67	70	68	64	65	82

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 رافد لنهر جوبر، الحوض الثاني: هو حوض نهر أبو خراب؛ وهو رافد لنهر بانياس، وبقية الأحوض هي روافد لنهر مرقية[1].

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

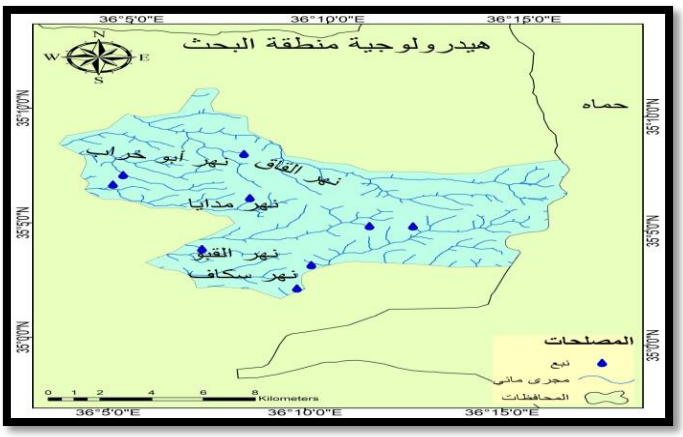
أما حوض نهر بانياس، فيبدأ من الجبال المنخفضة غربي القدموس من ارتفاع لا يتجاوز 850 م يغذيه نبع بانياس قرب مدينة بانياس يقدر صبيبه ب (50 مليون م^3/سا)[3]. في حين تنحدر الروافد العليا لحوض نهر مرقية من الجبال العالية شرق منطقة القدموس من ارتفاع يتجاوز 1200 م، ومن أهم روافده نهر تعنيتا الذي يعد أغزر روافد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

1 جوليت، سلوم. حازم، عبدو. 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، صـ 670.

[2] بيانات مديرية الموارد المائية بدمشق، 2020 م.

[3] بيانات مديرية الموارد المائية بدمشق، 2020 م

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



الخريطة (6) هيدرولوجية منطقة البحث

من إخراج الطالب بالاعتماد على برنامج Arc Gis 10.4

5– فلورة المنطقة:

يغطي منطقة البحث غطاء غابي ينتشر في معظم أجزاء المنطقة، وقد ساعدت الخصائص التضاريسية والمناخية للمنطقة على نموه خلال الفترات الزمنية المتعاقبة وقبل تعرضه لأعمال التدخل البشري، وتضم منطقة البحث أهم الأنواع النباتية السنديان العادي Quercus calliprinos، والسنديان البلوطي Quercus infectoria، والسرو Cupressus sempervirens، والأرز اللبناني في جبل المولى حسن Cedrus libani ، والصنوبر الحلبي Pinus halenpesis، والصنوبر البروتي Pinus brutia ، والصنوبر الثمري Pinus pinea ، والكستناء Castanea sativa، والصلع ostrya carpinifolia، والبقص والبطم الفلسطيني pistacia palaestina، والزرود phillyrea media . كما تضم المنطقة العديد من الغابات إذ تضم جزء من محمية الشعرة الشرقية.

6- تربة المنطقة:

تتأثر عملية تكوين التربة تأثرًا مباشرًا بطبيعة التضاريس الموجودة في المكان وبدرجة انحدار السطح وميل الطبقات؛ إذ تؤثر طبوغرافية المكان في تكوين التربة وتطورها بصورة غير مباشرة وبطرق عدة أهمها: المتغيرات المناخية كالرطوبة وعلاقتها بالحالة الحرارية وحركة الماء على سطح التربة وفي باطنها[1]، وبحسب التصنيف الأمريكي Soil survey staff, 1975,2003[2] تصنف تربة القدموس في:

1- رتبة الترب قليلة التطور (الشابة) Inceptisol تحت رتبة Ochrepts والمجموعات العظمى التي تتبع لها ترب هذه الرتبة هي[3]:

a- الترب النموذجية Typic Xerochrrepts: وهي عميقة القطاع ليس فيها أفق كلسي، وقد غسلت من الكربونات $Caco_3$.

b- الترب الضحلة 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 المجموعتان:

a- الترب القلابة Vertic Xerochrepts: وهي التي تتكون فيها شقوق سطحية يصل عمقها إلى 15 سم، وتتأثر قليلًا 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، صـ 59.

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

3عادل، 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، المجلد34، العدد 4، 2012 م، صـ 54.

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 Landsat 7 والقمر الصناعي Landsat 8 (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 قرينة الاختلاف النباتي NDVI ؛ وهي نطاق الأشعة الحمراء Red والأشعة تحت الحمراء القريبة Near Infrared.

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

القمر الصناعي	النطاقات الطيفية Bands	الطول الموجي	قدرة التمييز
النطاقات الطيفية التي تم الاعتماد عليها لمرئيات Landsat8	Band4 -Red	0.64-0.67	30
	Band5-Near infrared (NIR)	0.85–0.88	30
النطاقات الطيفية التي تم الاعتماد عليها لمرئيات 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 الأراضي 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 استخدامًا لمعرفة خصائص الغطاء النباتي وكشف حالته

وكثافته وتوزعه، وهي تعتمد اعتمادًا أساسيًا على فرق الانعكاس الطيفي في المجالين الأحمر المرئي وتحت الأحمر القريب[1].

NDVI=(NIR-Red)/(NIR+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.

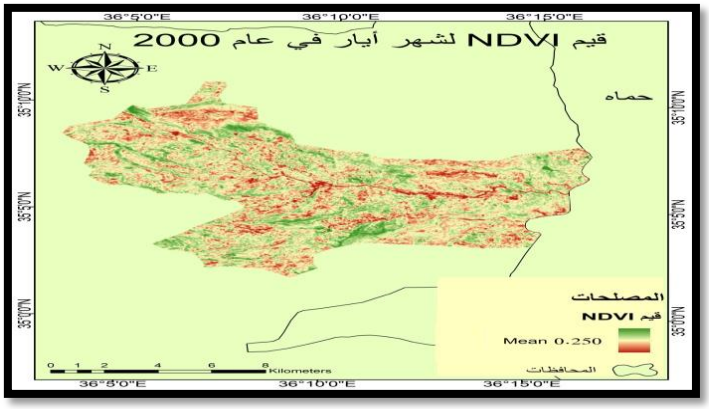
الجدول (8) يبين متوسط قيم الـ NDVI في منطقة البحث خلال السلسلة الزمنية (2000−2020)

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

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

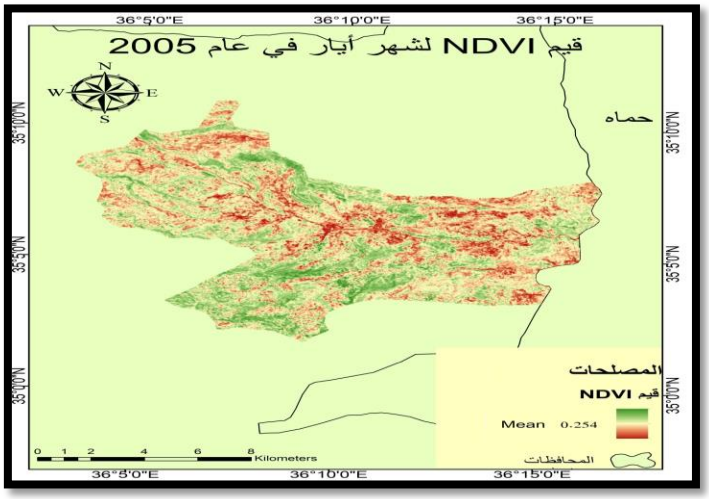
يوضح الجدول (8) أن أعلى قيمة للـ NDVI كانت خلال عام 2010 م، وقد بلغت أعلى قيمة لها 0.317. والخرائط (7، 8، 9، 10، 11) توضح قيم NDVI لشهر أيار في منطقة القدموس خلال السلسلة الزمنية (2000−2020).

[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.



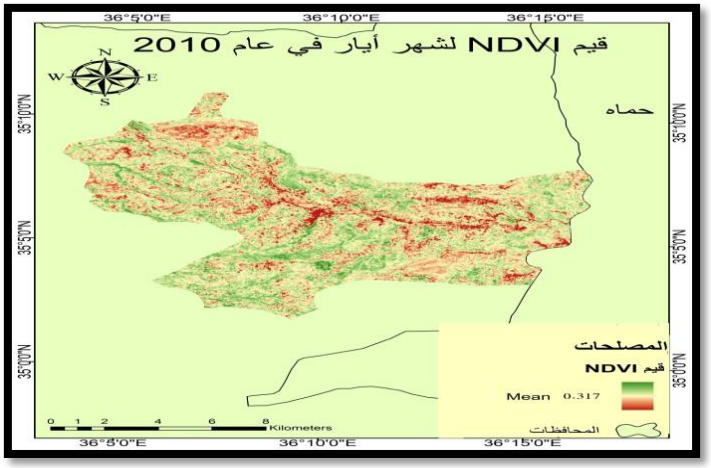
الخريطة (7) قيم NDVI لشهر أيار في عام 2000

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



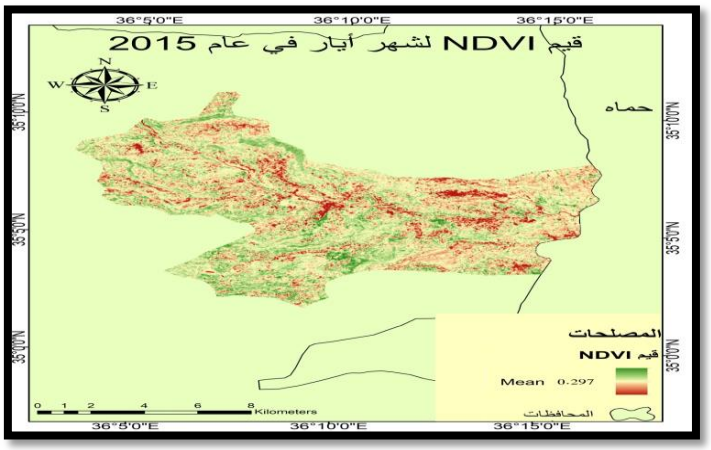
الخريطة (8) قيم NDVI لشهر أيار في عام 2005

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



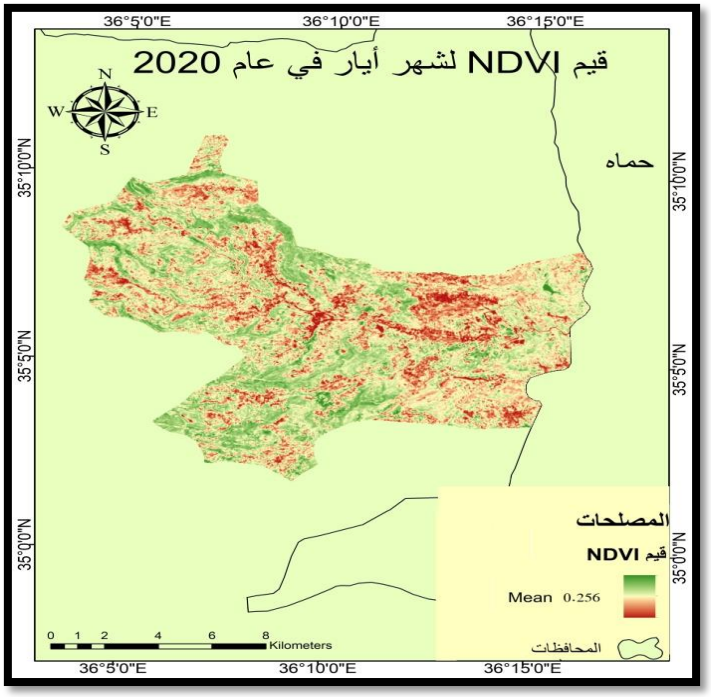
الخريطة (9) قيم NDVI لشهر أيار في عام 2010

المصدر: المرئيات الفضائية للتوابع الصنعية Landsat 7 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 للتوابع الصنعية Landsat 8 ذات قدرة تمييز مكاني 30 م، من إخراج الطالب بالاعتماد على برنامج Arc Gis 10.4



الخريطة (11) قيم NDVI لشهر أيار في عام 2020

المصدر: المرئيات الفضائية للتوابع الصنعية 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 الحراجي في كل مرئية فضائية ونسبته المئوية من مساحة منطقة البحث، وذلك لمعرفة قيمة التغير الحاصل في مساحة الغطاء النباتي الحراجي في السلسلة الزمنية المدروسة.

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

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

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

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

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

الجدول (10) مساحة الغطاء الحراجي بـ كم^2 في كل شريحة ارتفاعية خلال السلسلة الزمنيةالمدروسة

الشريحة الارتفاعية		أقل من 600 م		من 600 – 1000 م		أكبر من 1200 م	
مساحة الشريحة/كم^2		16.8	النسبة المئوية	119.3	النسبة المئوية	23.3	النسبة المئوية
	2000	7.8	46.4	40.9	34.2	7.5	32.1
	2005	10.5	62.5	46.9	39.3	8.1	34.7
	2010	13.9	82.7	62.2	52.13	9.7	46.6
	2015	14.9	88.69	56.9	47.6	7.4	31.7
	2020	15.3	91.07	53.5	44.8	6.1	26.18

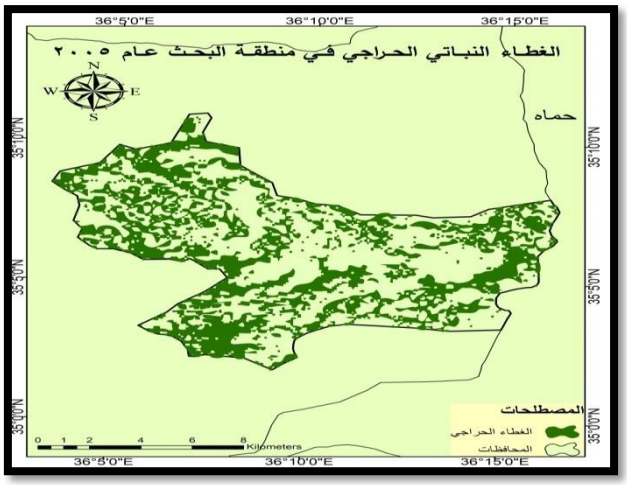
المصدر: من عمل الطالب بالاعتماد على خريطة الارتفاعات وخرائط توزع الغطاء الحراجي في منطقة البحث خلال السلسلة الزمنية (2000–2020).

يوضح الجدول السابق أن الغطاء الحراجي يشغل أكبر نسبة من مساحة الشريحة الارتفاعية الأولى (< 600)، تليها الشريحة الارتفاعية الثانية (600–1000)، أما الشريحة الثالثة، فتشكل أقل نسبة لانتشار الغطاء الحراجي.



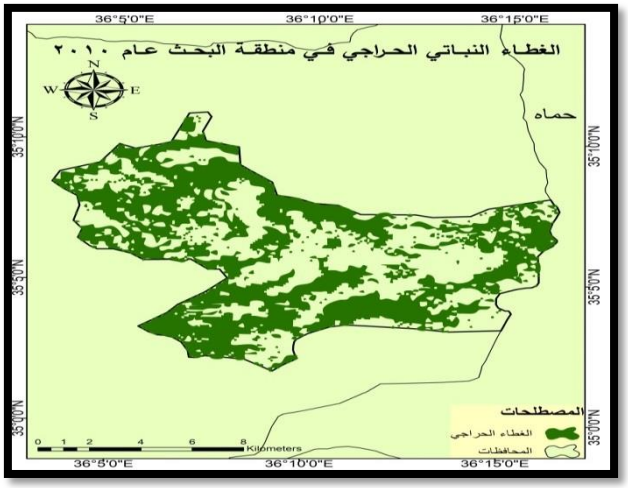
الخريطة (12) الغطاء النباتي الحراجي في منطقة البحث عام 2000م

المصدر : من إخراج الطالب بالاعتماد على خريطة استعمالات الأراضي https://wapor.apps.fao.org/home/WAPOR_2/1



الخريطة (13) الغطاء النباتي الحراجي في منطقة البحث عام 2005م

المصدر: من إخراج الطالب بالاعتماد على خريطة استعمالات الأراضي https://wapor.apps.fao.org/home/WAPOR_2/1



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

المصدر: من إخراج الطالب بالاعتماد على خريطة استعمالات الأراضي
https://wapor.apps.fao.org/home/WAPOR_2/1



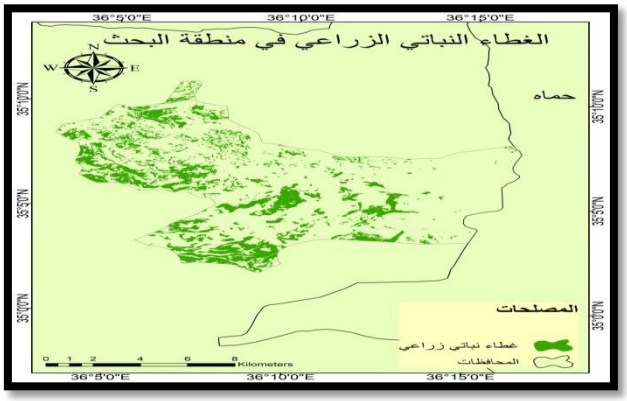
الخريطة (15) الغطاء النباتي الحراجي في منطقة البحث عام 2015م

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 2020م

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، وصنّفت هذه التغيرات ضمن الجدول الآتي:

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

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

يوضح الجدول السابق أن النسبة 44.4 % من مساحة القدموس لم تشهد أي تغيير، في حين 42.2% من مساحة المنطقة قد شهدت تطورًا طفيفًا، أما المناطق التي شهدت تطورًا كبيرًا، فقد بلغت نسبتها 11.9% من مساحة المنطقة.

أوضحت الخرائط الخاصة بتوزع الغطاء النباتي في المنطقة انخفاض قيم الـ NDVI، وتناقص مساحة الحراج الطبيعي مع ازدياد الارتفاع عن سطح البحر، إذ إنّ أقل قيم للـ NDVI كانت في أكثر المناطق ارتفاعًا، حتى إن المساحات الجرداء انتشرت بمعظمها في أشد المناطق ارتفاعًا، 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 التشجير الحراجي التي استهدفت المنطقة، ولا سيما المتوسطة وشديدة الارتفاع وأهم الأنواع التي تم التشجير بها هي الصنوبر البروتي والصنوبر الثمري.

2- إن انحسار مساحة الغطاء الحراجي خلال السلسلة الزمنية (2010 – 2020) كان بشكل أساسي نتيجة التعديات على الغطاء الحراجي ولا سيماً افي سنوات الأزمة؛ إذ تعرضت كثير من الغابات والحراج في المواقع المرتفعة إلى عمليات القطع والتحطيب بغرض الاتجار أو لأغراض التدفئة المنزلية، أما المناطق منخفضة الارتفاع لم تشهد تغيرًا ملحوظًا في مساحة الغطاء النباتي. كما أوضحت الخرائط (7،8،9،10،11).

3- إن 11.9 % من مساحة المنطقة قد شهدت تطورًا كبيرًا وهذا، يدل على الأثر الإيجابي الواضح للأنشطة البشرية في المنطقة من حيث الانتشار الواسع للمساحات المزروعة، ولا سيما في المناطق منخفضة الارتفاع والقريبة من مصادر المياه، و تتركز 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 الحراجي والمزروع) والعوامل الطبوغرافية (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 (قيم الـ NDVI) وكل من المتغيرات المستقلة (الارتفاع – الانحدار – اتجاه 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 الأربعة 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 إحصائيًا، في حين معامل الارتباط بين المتغيرات المستقلة الأخرى (الانحدار واتجاه السفوح) هو ارتباط غير دال إحصائيًا؛ 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 إنّ الارتباط الجزئي بينهم غير دال إحصائيًا كما يتضح من قيم Sig، إذ إن كلا القيمتين أكبر من (0.05).

Sig(aspect)=0.997 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

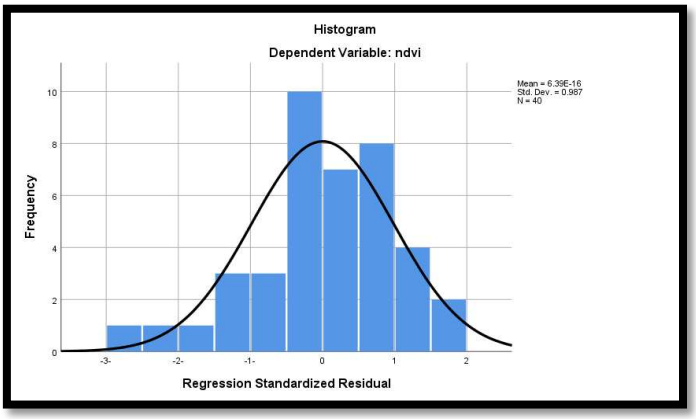
Coefficients[a]											
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Correlations			Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Zero-order	Partial	Part	Tolerance	VIF
1	(Constant)	.653	.039		16.767	.000					
	elevation	1.00	1.00	-.777-	-7.618-	.000	-.777-	-.777-	-.777-	1.000	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، ويتضح ذلك من مستوى الدلالة، وهو المعامل الوحيد الذي يساعد في الحصول على معادلة خط الانحدار بين قيمة الـ NDVI والارتفاع وتكون المعادلة:

$$y = 0.653 + 0.001X$$

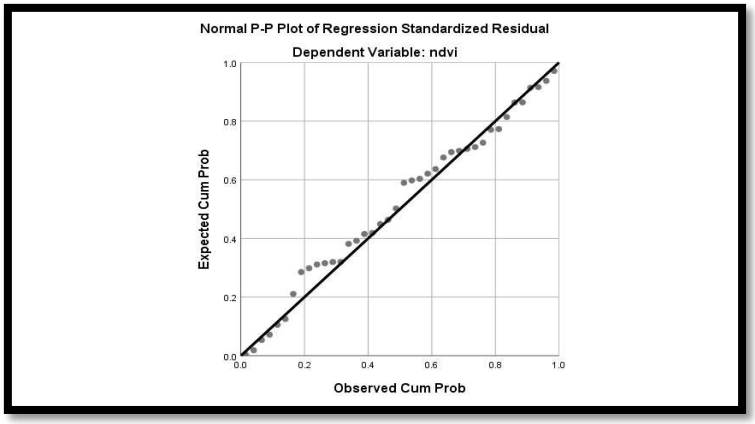
Y=Predicted (NDVI) X=(elevation)



الشكل (1) المدرج التكراري للبيانات

المصدر: من عمل الطالب بالاعتماد على برنامج spss الإحصائي

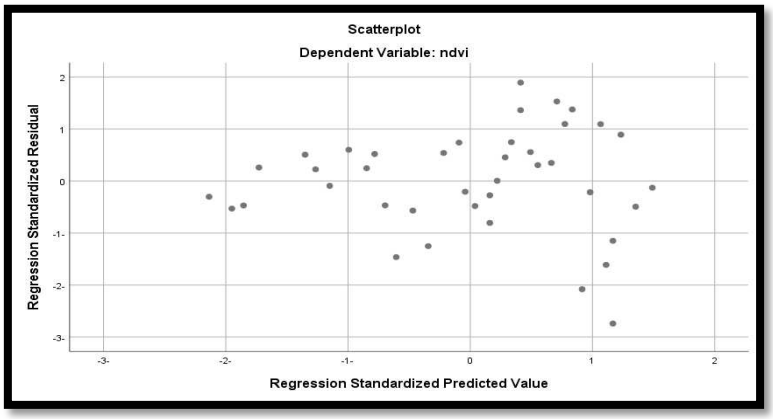
يتضح من رسم المدرج التكراري أن البيانات تتبع التوزع الطبيعي



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 ثمّ فإن البواقي Residuals تتوزع حسب التوزع الطبيعي، وهو شرط من شروط اختبار الانحدار.



الشكل (3) شكل انتشار البواقي

المصدر: من عمل الطالب بالاعتماد على برنامج spss الإحصائي.

يوضح الرسم السابق شكل الانتشار للبواقي 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 الحراجي وعامل الارتفاع عن سطح البحر:

بعد أن استبعد عاملا الانحدار واتجاه السفوح، قُسّمت المنطقة إلى شرائح ارتفاعية وحساب معامل الارتباط بين مساحة الغطاء الحراجي والشرائح الارتفاعية لكل عام من الأعوام المدروسة؛ إذ بلغت قيمة معامل الارتباط بين المتغير التابع (مساحة الغطاء الحراجي) والمتغير المستقل (الارتفاع) هو (0.814-)، وهو ارتباط عكسي قوي جدًا ذو مستوى معنوية (0.000)Sig وهو دال إحصائيًا. كما أن معامل الارتباط بين المتغير التابع (مساحة الغطاء الحراجي) 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 الحراجي، وهي قيمة ذات دلالة معنوية.

الجدول (14) متغيرات معادلة خط الانحدار

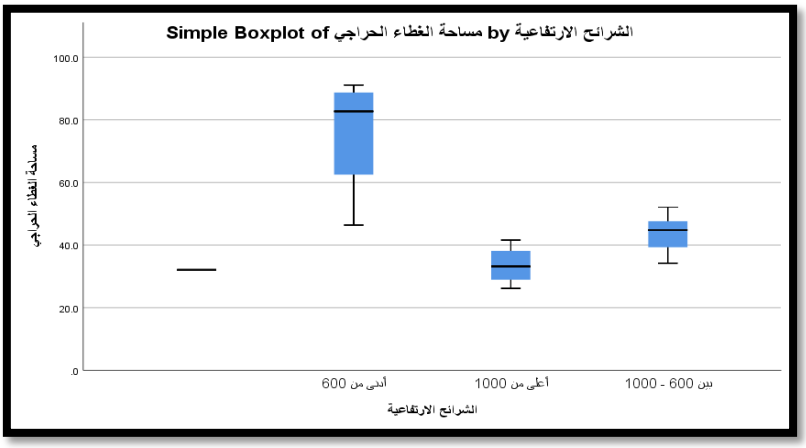
Coefficients[a]												
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Correlations			Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Zero-order	Partial	Part	Tolerance	VIF
1	(Constant)	91.395	8.771		10.420	.000					
	الشريحة الارتفاعية	-20.509-	4.060	-.814-	-5.051-	.000	-.814-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

المصدر: من عمل الطالب بالاعتماد على برنامج spss الإحصائي

إنّ المتغير ذا الدلالة الإحصائية هو الشريحة الارتفاعية، ويتضح ذلك من مستوى الدلالة، وهو المعامل الذي يساعد في الحصول على معادلة خط الانحدار بين مساحة الغطاء الحراجي والشريحة الارتفاعية وتكون المعادلة:

$$y = 91.395 - 20.509\ X$$

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



الشكل (4) علاقة الارتباط بين مساحة الغطاء الحراجي والشرائح الارتفاعية

المصدر: من عمل الطالب بالاعتماد على برنامج spss الإحصائي

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

النتائج:

1- بلغت أعلى قيمة للـ NDVI في منطقة القدموس خلال السلسلة الزمنية (2000-2020) 0.317 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) كم^2 عن عام 2000 في حين بلغت مساحة الغطاء النباتي عام 2020 م (74.9) كم^2 بمقدار تراجع (10.9) كم^2 عن عام 2010 م.

3- إن أقل قيمة للزيادة في مساحة الغطاء النباتي كانت خلال السلسلة الزمنية (2010-2020) بسبب التعديات على الغطاء النباتي الحراجي.

4- أظهرت معادلة خط الانحدار المتعدد أن الارتباط بين قيمة الـ NDVI والارتفاع هو ارتباط قوي عكسي وذو دلالة إحصائية؛ إذ إن أشد المناطق ارتفاعًا توافق أقل قيم للـ NDVI؛ والسبب في ذلك عمليات التحطيب الجائرة والقطع التعسفي للأشجار والحرائق والتوسع 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 إحصائيًا ، من ثمّ، فإن الانحدار واتجاه السفوح لا تؤثر في قيمة الـ NDVI.

6- بلغت قيمة معامل الارتباط بين مساحة الغطاء الحراجي والارتفاع عن سطح البحر (-0.814)؛ إذ إن علاقة الارتباط عكسية وقوية جدًا ذات قيمة معنوية (Sig(0.0001 وهي دالة إحصائيًا.

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 الحراج ومناطق زراعة الأشجار أدى إلى زيادة مساحة انتشار الغطاء النباتي في الشريحة الارتفاعية أقل من 600م.

المقترحات:

1- العمل على تكثيف حملات التشجير الحراجي في المناطق التي تعرضت لخسارة وتدهور الغطاء النباتي، ولا سيما المناطق شديدة الارتفاع.

2- توسيع رقعة المناطق المحمية 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:

أولًا – الكتب العربية:

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

2- نحال، إبراهيم. موسوعة الثروة الحراجية في سورية (ماضيها – حاضرها – آفاق مستقبلها)، منشورات منظمة الأغذية و الزراعة للأمم المتحدة، 2012 م.

ثانيًا- 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- ديوب، فادي. عباس ، حكمت. دراسة بيئية اجتماعية نباتية لمحمية الشعرة الشرقية. مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية. سلسلة العلوم البيولوجية، المجلد 31، العدد 2، 2009 م.

5- رقية، عادل. دراسة الخواص المنشئية وتصنيف الترب الجبلية الضعيفة التطور (Ochrepts) في منطقة القدموس. مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية. سلسلة العلوم البيولوجية،سلسلة العلوم البيولوجية، المجلد34، 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، صـ 670.

ثالثًا – الخرائط:

9– خريطة القدموس الطبوغرافية 1/50000.

10– خريطة القدموس الجيولوجية 1/50000.

11– خرائط استعمالات الأراضي 100 م.

رابعًا– 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– المواقع الإلكترونية:

15– www.usgs.gov/core-science

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

سادسًا– 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.