مجلة جامعة أم القرى
للعلوم التربوية والاجتماعية والإنسانية

تدهور بيئة الغابات على منحدرات جبال السروات

د. أحمد سعيد سعده

د. أحمد سعيد سعده
– أستاذ مساعد ـــ قسم الجغرافيا
– كلية الآداب والعلوم الإنسانية
جامعة الملك عبد العزيز – جدة.
– له بحوث في مجال الاختصاص.

تدهور بيئة الغابات على منحدرات جبال السروات

الملخص

تدهور البيئة النباتية على منحدرات جبال السراوت بتأثير الإنسان وانجراف التربة مشكلتان معروفتان ومنتشرتان في المملكة العربية السعودية وخاصة في جنوب غرب المملكة. فاستخدام الإنسان غير الراشد لموارد البيئة من قطع الأشجار كوقود أو بناء البيوت أو الرعي الجائر أدى إلي تدهور البيئة وانجراف التربة. وقد لوحظت هذه التأثيرات منذ مدة طويلة وخاصة على المناطق المكشوفة من الغطاء النباتي، بينما حافظت المناطق المحمية على طبيعتها السابقة. كثافة النباتات تؤدي إلى حفظ التربة من الانجراف وذلك لحمايتها من التدفق الصفائحي ومن تأثير اصطدام قطرات الأمطار التي تودي إلى تفكيك التربة ومن ثم انجرافها.

وقد هدفت هذه الدراسة إلى فهم تدهور البيئة على سفوح غرب جبال السروات . حيث تم اختيار غابة الزرائب بمنطقة الباحة لمعرفة دور النبات في حماية التربة من العواصف المطرية، والتي كثير ما تجرف التربة مما يودي إلى تدهور النواتج الكلية للبيئة الطبيعية.

ومن أهم النتائج التي تم التوصل إليها أن متوسط حجم حبيبات التربة في المنطقة المحمية أقل من متوسط حجم الحبيبات في المنطقة المكشوفة، ونسيج الحجارة في المنطق ة المكشوفة موازياً لانحدار سفح الجبل بينما في السفح المحمي عشوائي، كذلك طبوغرافية السفح المحمي أنعم من طبوغرافية السفح المكشوف، ويتميز السفح المحمي عن السفح المكشوف بكثافة وتنوع النباتات.

Deterioration of Forest Environment on As-Sarawat Mountain Slopes

Dr. Ahmed Said Sadah

Abstract

Human impacts on the environment, such as soil degradation and desertification, are widespread in Saudi Arabia particularly in As-Srawat mountains slopes of the south-west of the Kingdom of Saudi Arabia. These impacts caused by humans have long been recognized and can clearly be seen on land not protected by the hima preservation system. In unprotected areas the loss of a protective plant cover of trees is a primary causal factor leading to soil erosion. Formerly, the hima system of land management provided some protection from these hazards by controlling the removal of vegetation by human.

The purpose of the paper is to understand the environmental degradation of an area on the As-Sarwat mountain slopes where both hima and non-hima protection exists.

The present study examines the soil erosion at two contrasting sites chosen to examine the role of vegetation in providing some protection to the soil from the occasional intense rain storms which affect the area. One site was located on the edge of the forest where most of the trees and shrubs have been removed for fuel and building material. A second site was chosen inside the protected forest where there has so far been relatively little disturbance and the vegetation canopy provided quite conservation of soil cover. It was found that the soil particle size was finer in the protected area as compared to open sites where raindrop impact and overland flow had removed the fines and also reoriented the surface clasts such that their long axes were parallel or sub-parallel to the slope while in protected area the surface clasts were random. In the protected area the vegetation was denser and greenish than open area, and the slopes smoother as compared to the slope of the unprotected area.

المُقَدِّمَة

كانت معظم المنحدرات الواقعة غرب جبال السروات، والتي يصيبها قدر من الأمطار يسمح بنمو الأشجار، مغطاة بالغابات و ذلك ليس بعيداً بل في الماضي القريب. فكبار السن من أهل المنطقة لازالوا يتذكرون و يصفون ما كانت عليه الطبيعة سابقاً عندما كانوا صغاراً و ما حل بها حديثاً. إن هناك العديد من الشواهد علي ما تناقله الأجداد و الآباء و التي تدعم ما ذكروه. فتدخل الإنسان في البيئة والإضرار بها أدى إلى اختفاء معظم هذه الغابات. وجذور الأشجار لازالت تشهد على ذلك والتي تنتشر في أراضي و سفوح جرداء كانت يوماً مكسوة بالغابات. لقد فهم سكان جبال السروات بيئتهم جيداً و حاولوا وضع ضوابط عرفية لاستخدام الغابات و قطع الأشجار الخضراء و استخدامها للمنفعة العامة كبناء المساجد أو البيوت المهدمة. وينمو بالمنطقة العديد من الأشجار أكثرها انتشاراً العرعر *Juniprerus procera* Hochst. Ex Endl. (j. excelsa). وهذه الشجرة تنمو ببطء وتتحمل العطش ودائمة الخضرة، وإعادة زراعتها في الوقت الحاضر صعبة ومكلفة وذلك لتدهور التربة وطول المدة التي تحتاجها للنمو (شكل ١).

وتعتبر بيئة السفوح الجبلية من أهم الموضوعات التي تشغل الباحثين وخاصة في المناطق الجافة وشبه الجافة و التي تتميز بفجائية المطر وغزارته إضافة إلى قلة الغطاء النباتي. و الإخلال بمثل هذه البيئة الهشة يزيد من انجراف التربة التي تعد العامل الرئيسي لنمو النبات.

إن قضية البيئة وما تعانيه من تدهور واستنزاف وسوء استخدام أصبحت من القضايا الملحة في عالمنا المعاصر بعد أن وصلت الأمور إلى وضع حرج أصبح يخشى مع استمراره إلى حدوث مشكلات بيئية لا طاقة للبشرية بها. إذ أن الكثير من السلوكيات غير البيئية ألحقت أضراراً ببيئة جبال السروات يجعل من الصعب إصلاحها أو تفاديها. بينما أدرك العالم الغربي منذ السبعينات من هذا القرن أن حماية البيئة وصيانتها مهمة جداً عندما طرحت فكرة " تقويم المردود البيئي" Environmental Impact Assessment (EIP) عند استغلال موارد البيئة. ويعني هذا المفهوم ضرورة تقويم تأثير أي مشروع على البيئة. فإذا تبين أن له تأثير ضار بعناصر البيئة يتم تعديله لتفادي هذا الضرر، وإذا لم يتحقق ذلك يلغي المشروع من منطلق أن المحافظة على موارد البيئة مقدمةً ومفضلة على المنفعة الاقتصادية التي كثيرا ما تكون مؤقتة. فالمحافظة على البيئة من المقومات الأساسية والضرورية لإنجاح مشروعات التنمية واستمرارها. ويلعب الغطاء النباتي دوراً مهماً في اصطياد الرطوبة من الغلاف الجوي وخاصة من السحب التي تصطدم

بجبال السروات، حيث تتكاثف على أوراق الشجر مما يؤدي إلى زيادة كمية الرطوبة في التربة وخاصة في الترب الواقعة في ظل الشجر. فرطوبة التربة مهمة جداً في الحفاظ على التربة من الانجراف عند حدوث الفيضانات؛ لأنها تودي إلى تماسك التربة. و ظل و كثافة الغطاء النباتي يلبس الأرض لحافاً يقلل من كمية تبخر الرطوبة من التربة (owe, *et. al.*, 1982; Grayson, *et. al.*, 1997) . و تحد رطوبة التربة العليا و السفلى من عملية انجراف التربة السطحية (Western, *et. al*, 1998). والأشجار لها دور كبير في الحفاظ على التربة من الانجراف نتيجة اصطدام قطرات الماء بالتربة. وقد درس هذا من قبل عدد من الباحثين (Moeyerson and pooly, 1979; Person and Savat, 1981; Moss and Green, 1983). حيث وجد أن هناك علاقة بين قطرات المطر وانجراف التربة، ولا يوجد هناك دراسات حقلية تطبيقية تبين الوضع الراهن على سفوح جبال السروات فيما عدا (Sadah and Hajer, 1996) وهناك بعض الأبحاث التي أشارت إلى العلاقة بين النبات والتربة في المملكة العربية السعودية مثل: (Abulfatih 1984 ; Draz, 1965 ;El-gohary *et. al.*, Hajer, 1987; Mirrah, 1990) . 1993;

لقد وصل انجراف التربة على السفوح المكشوفة إلى مرحلة خطيرة، و هذا يعود إلى السلوك الخاطئ و قطع الأشجار غير المنظم لاستخدامها في بناء البيوت واستخدامها كوقود وخاصة في السابق ، مما جعل التربة معرضة للانجراف بواسطة الأمطار والهواء إضافةً إلى طبيعة السفوح الشديدة الانحدار مما يساعد على انجراف التربة الناعمة بواسطة العمليات الهوائية والمائية (Meyer, *et. al.*, 1975 ; Alberts *et. al.*, 1980 ; 1983)

ومن أهم لعوامل التي تؤدي إلى تدهور البيئة الطبيعية :

١ – العوامل المناخية

تلعب الظروف المناخية دوراً أساسيا في تحديد كثافة ونوعية النباتات التي تنمو بصورة طبيعية في جميع مناطق المملكة. ففي منطقة الدراسة حيث معدل الأمطار السنوي يصل إلى ٤٧٧ ملم يسمح بنمو الأشجار. فسرعة سقوط المطر وزاوية سقوطه وحجم القطرة وشكلها عوامل مهمة في انجراف التربة (Nearing and Bradford, 1986; 987; Barry et al., 1991)هيرسين وروز وصفوا انجراف التربة نتيجة تأثير اصطدام قطرات المطر بالتربة وتوصلا إلى معادلة تشرح تصنيف التربة على السفوح نتيجة تأثير قطرات المطر (Hairsine and Rose, 1991). وتكمن أهمية النباتات وجذورها في الحد كثيراً من انجراف التربة وخاصة في العواصف المطرية (Dunne and Black, 1970; Anderson and Burr, 1978)

كما أشارت العديد من الدراسات إلى أهمية النباتات في تثبيت التربة، فالنبات له تأثير مباشر في الحد من انجراف التربة، حيث

يشكل مصايد للتربة والمعادن وتثبيتها بشبكة جذوره أو بنفسه على سطح التربة، وكذلك يحافظ على رطوبة التربة مما يجعلها متماسكة (Abulfatih, 1984; abulfatih, 1989; Draz, 1965; Sadah ad Hajer, 1996).

٢- الإنسان

هذا عامل هام ومؤثر جداً على النباتات فقطع الأشجار واستخدامها كوقود أو في بناء البيوت أدى إلى اختفاء معظم الأشجار في معظم المناطق، وبما أن المنطقة تشتهر بزراعة العنب و مردوده الاقتصادي جيد ويحتاج إلى أغصان الأشجار لرفعه عن الأرض فقد قطع كثير من أشجار العرعر لهذا الغرض وذلك لمقاومتها للتآكل من التربة حيث يثبت في الأرض ويسقف بعوارض خشبية وتنشر عليه أغصان العنب. ووجود المواصلات وشق الطرق ووصولها إلى أماكن بعيدة سهلت قطع الأشجار وبيعها في السوق كحطب أو فحم، وبعض من يمارس هذه الأعمال يقومون بقطع الأشجار الخضراء وبعد جفافها يصنع منها الفحم ليباع في السوق.

واختفاء النباتات تؤدي إلى نتائج سلبية منها:

١ – انجراف التربة وتعرية سفوح جبال السروات من هذا الغطاء الرقيق ستصبح في النهاية صخور جرداء من النباتات والتربة حيث إن انجراف التربة من الأراضي المكشوفة يعادل ٢٥ مرة انجراف التربة المغطاة بالنباتات (Presbitero *et al.*, 1995). ويؤكد دور النبات لحفظها من الانجراف ما يحدث في الفلبين، حيث التربة تنجرف بعد الحصد لفترة محدودة حتى يعود النبات مرة أخرى (NCR, 1991).

٢ – عدم وجود النباتات يودي إلى انجراف التربة من سفوح الجبال إلى المدرجات الزراعية مما يؤدي إلى ترسب التربة الخشنة في هذه المزارع، بينما التربة الصالحة للزراعة تنجرف بعيداً عن هذه المزارع مما أدى كذلك إلى تدهور المدرجات الزراعية وعدم صلاحيتها للزراعة أو تدني مستوى إنتاجيتها.

بينما وجود النباتات يؤدي إلى إيجابيات كثيرة منها:

١- النباتات تحد من التدفق الصفائحي للأمطار عندما تهطل الأمطار بل وتحد من ارتطام قطرات المطر على التربة، وعدم وجوده يودي إلى انجراف التربة مما يؤدي الى سرعة التدفق مما يشكل سيول جارفة قد تودي إلى كوارث مثل تدمير المزارع في الأودية والمدرجات الزراعية، فسرعة سقوط المطر وزاوية سقوطه وحجم القطرة وشكلها عوامل مهمة في انجراف التربة خاصة التربة غير المغطاة بالنباتات (Nearing and Bradford, 1986; 987; Barry *et al.*, 1991). هيرسين وروز وصفوا انجراف التربة نتيجة تأثير اصطدام قطرات المطر بالتربة وتوصلا إلى معادلة تشرح تصنيف التربة على السفوح نتيجة تأثير قطرات المطر (Hairsine and Rose, 1991). وحتى لو كان هناك عاصفة

مطرية فالنباتات وجذورها تحد كثيراً من انجراف التربة (Dunne and Black, 1970; Anderson and Burr, 1978)

٢- عندما تصطدم السحب بجبال السروات حتى ولو لم تسقط أمطارا فإنها تتكاثف على أوراق النباتات وخاصة شجر العرعر وتنزل على شكل قطرات من الماء تزيد من رطوبة التربة مما يشكل بيئة مثلى لتوفير الرطوبة لنمو النباتات.

٣- وجود النبات يودي إلى زيادة المخزون المائي الجوفي مما يودي إلى تدفق الينابيع مدة أطول، وكذلك مد الآبار بالمياه لمدة أطول، بينما عدم وجود النباتات والأشجار يودي إلى تدفق سريع للمياه ولا يستفيد المخزون الجوفي من هذه المياه (Troeh *et al.*, 1991 ; Amir, 1996).

٤ - أهمية جذور النباتات للحفاظ على التربة من الانجراف حيث تشكل شبكة لتمسك بالتربة وتحميها من التدفق الصفائحي.

٥ - ظل الشجرة يحد من أشعة الشمس التي تؤدي إلى تبخر الرطوبة من التربة وخاصة في فصل الصيف.

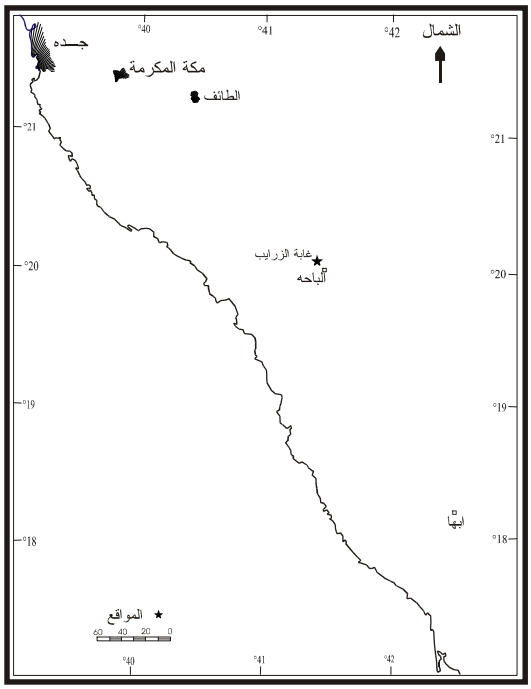
٦ - وجود الغابات يسهم في خفض الغازات الدفيئة وزيادة التنوع البيولوجي.

ويهدف هذا البحث إلى فهم التدهور البيئي الذي حصل في المناطق التي تعرضت للاستخدام غير الراشد من قبل الإنسان وذلك من خلال النتائج التي تم الوصول إليها لتحليل العينات التي جمعت من منطقة الدراسة، وهناك علاقة قوية ومتبادلة بين تدهور النباتات والتربة، حيث إن كل منهما يؤثر في الآخر. وبمقارنة النتائج التي يتم التوصل إليها في كلا السفحين (المغطى بالأشجار والمكشوف) نصل إلى فهم افضل عن الواقع الموجود حالياً على هذه السفوح، ومن ثم اقتراح الحلول والتوصيات التي تساعد في الحفاظ على مقومات البيئة.

شكل (١) منظر من غابة الزرائب شمال غرب مدينة الباحه.

منطقة الدراسة

تقع منطقة الدراسة على خط طول ٢٠ ″ ٤١ ° شرقاً وخط عرض ١٨ ″ ٢٠ ° شمالاً غرب جبال السروات ٦ كم شمال غرب مدينة الباحة شكل (٢)، ومرتفعات جبال السروات تقع في النطاق المداري شبه الجاف غرب شبه الجزيرة العربية وتمتد من خليج العقبة شمالاً حتى مضيق باب المندب جنوباً وهي جبال انكسارية تكونت نتيجة لتكوين منخفض البحر الأحمر وتتميز سفوحها الغربية بالانحدار الشديد وخاصة كلما اتجهنا جنوباً وتختلف النباتات من حيث النوعية والكثافة من الشمال إلي الجنوب ومن الشرق إلى الغرب. كمية الأمطار حوالي ٤٧٧ ملم سنوياً وتبخر ٩١٠,٣ ملم ورطوبة نسبية حوالي ٤٧,٢% ودرجة حرارة تتراوح بين ٢٤,٣٦ – ١٢,١٢ درجة مئوية (Al-Jerash, 1989). مما سمح بنمو الغابات وهي أشجار متنوعة مثل العرعر والزيتون البري و الضرو والطلح *(Juniprerus procera, Anagyris foetida, Olia. Europaea, Acacia asak)* . ويتميز مناخ المنطقة بالدورات المناخية الصغرى حيث تتوفر بها كميات جيدة من الأمطار في عدد من السنوات وقد يشح المطر في سنوات أخرى مما يلحق الضرر بالنباتات والأشجار ولكن الأشجار والنباتات على جبال السروات تأقلمت مع هذه التغيرات المناخية. وتتميز سفوح منطقة الدراسة بل كل سفوح جبال السروات بغطاء رقيق من التربة مما يجعلها عرضة للانجراف خاصة إذا كان الغطاء النباتي غير كاف لحماية التربة من الانجراف. وقد اختار الباحث غابة الزرائب، والسفوح المجاورة لغابة الزرائب والتي قطعت أشجارها وتدهورت مقومات البيئة بها.



شكل (٢) خريطة تبين موقع الدراسة شمال غرب مدينة الباحة.

منهج الدراسة

بما أن النبات عاملاً هاماً في حماية التربة من الانجراف والنبات لا ينموا من دون وجود التربة ومن خلال هذه العلاقة القوية قام الباحث بتجميع عينات من التربة وحصر أنواع النباتات وقياس طبوغرافية ونسيج الحجارة في السفح المفتوح والسفح المكشوف وتحليلها، ومن ثم التوصل إلى النتائج التي

تـودي إلـى معـرفة الأضـرار الـتي لحقـت بالبيـئة وذلـك مـن خـلال الاخـتلافات بـين نتائج السفح المغطى بالغابات والسفح المكشوف.

أساليب جمع البيانات وتحليلها

أولاً – التربـــة:

تحليل حجم حبيبات التربة موضوع كبير أشار إلـيه عـدد كـبير مـن الأبحـاث لخصـت في بحـث مقـدم مـن (Folk, 1965)، ولكـي نصـل إلـى فهـم أفضـل عـن التربـة علـى كـلا السـفحين، وكـيف تخـتلف أو تتشـابه هـذه التربـة علـى السـفحين الـتي جمعـت مـنهما العيـنات، فقـد جمـع ٨٣ عيـنة مـن أربعـة مقـاطع، مقطعـين مـن السـفح المغطـى بالغابـات ومقطعـين مـن السـفح المكشـوف. حجـم كـل عيـنة كـان موافقـاً للمعـيار الـذي وضـع مـن قـبل British Institute [BS 812,1975; BS3681 [(1975) ، يفصـل بـين كـل عيـنة وأخـرى عشـرون متراً. هـذه العيـنات المنـتظمة هامة جداً لتطبـيق نمـاذج الانحـدارات علـى البـيانات. وقـد حللت العينات في المعمل كالتالي:

١- نخلت عينات التربة من – ٢ إلى ٤ فاي (Phi)بمقدار نصف ٠,٥ فاي لمدة ثلاثون دقيقة حسب الطريقة الموصوفة في (Folk, 1965).

٢- الأحجام التي تقل عن ٤ فاي صنفت باستخدام الهايدرومتر حتى ٩ فاي بمقدار نصف فاي أيضاً وفقاً لطريقـــة (Wadel, 1936).

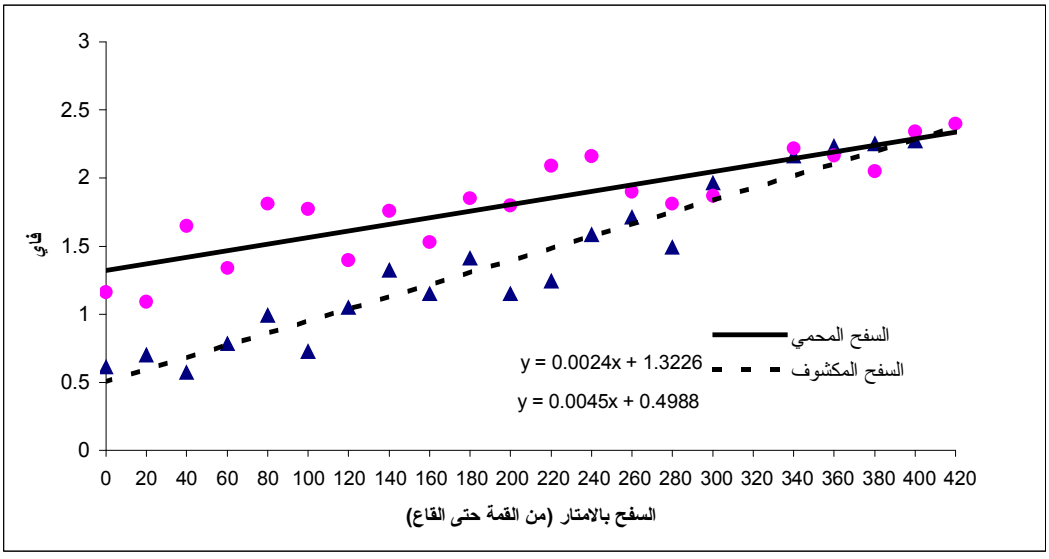
٣- من الصعب تصنيف الأحجام التي تقل عن ٩ فاي حتى ١٤ فاي عن طريق الهايدرومتر لأن كل عينه ستستغرق أكثر من أسبوع. ولذلك رسم المنحدار خطي وفقاً للطريقة المعياريـــة التي أوصى بها (Folk, 1965) ولو تركـــت من دون تصنيف ستكون نتائج التحليل الإحصائي غير صحيحة.

٤ – طبقـت طـريقـــــة (Inman, 1952) في التحلـيل الإحصـائي لأحجـام الحبيـبات، هـذه الطـريقة كـان مـن الصـعب اسـتخدامها سـابقاً حـتى شـاع اسـتخدام الكمبيوتر وهي طـريقة أفضـل مـن الطـرق الأخـرى حيـث إنهـا تـأخذ في حسـابها كـل العيـنة بيـنما الطـرق الأخـرى تـتجاهل ٥% مـن النسـبة المئوية لكل عينه جدول (١).

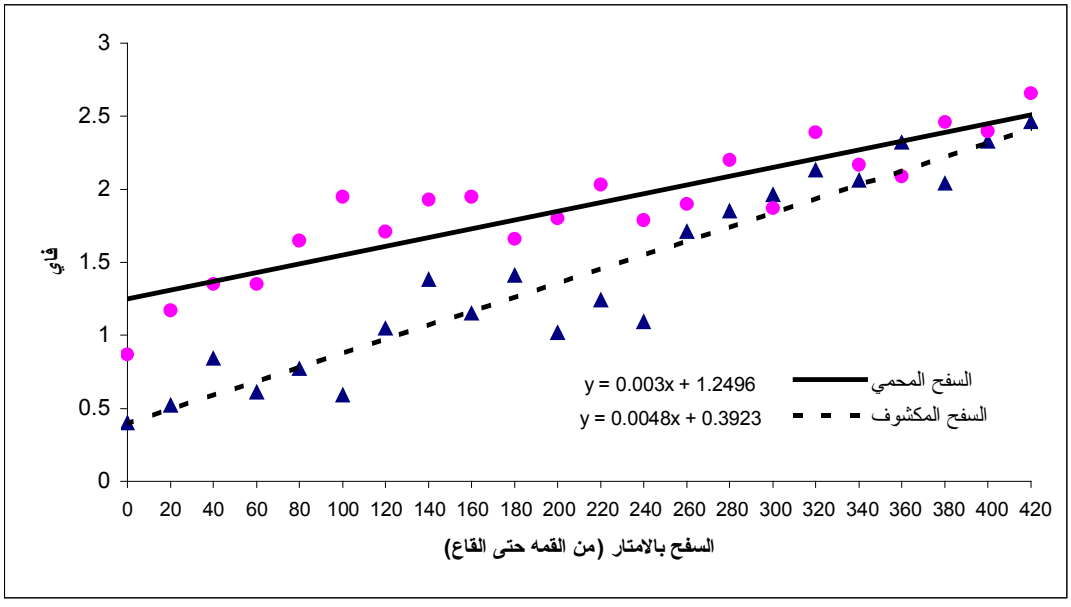
	السفح المحمي		السفح المكشوف	
	أ	ب	أ	ب
المتوسط	2.04	2.06	1.55	1.60
الخطاء المعياري	0.08	0.07	0.11	0.12
الوسيط	2.03	2.12	1.65	1.75
الانحراف المعياري (التصنيف)	3.2	3.32	1.5	1.62
التباين	0.12	0.11	0.24	0.28
الالتواء	0.02	1.02	-1.17	-1.19
التفرطح	-0.58	-0.96	0.02	-0.18
المدى	1.31	1.31	1.62	1.74
اصغر قيمه	1.25	1.25	0.78	0.72
اكبر قيمه	2.55	2.55	2.40	2.46
عدد العينات	21	21	20	21

جدول (٢) خصائص التربة في كلا السفحين

٥ - استخدم الانحدار الخطي للمتوسط الحسابي لأحجام العينات في كل مقطع لمعرفة اختلاف حجم الحبيبات على طول المقطع والاختلاف بين المقطعين شكل (٣ ، ٤).



شكل (٣) متوسط حجم الحبيبات للرسومات البيانية
الانحدار الخطي البسيط لمتوسط حجم البيانات لمقطعي (أ) في كلا السفحين



شكل (٤) متوسط حجم الحبيبات للرسومات البيانية
الانحدار الخطي البسيط لمتوسط حجم البيانات لمقطعي (ب) في كلا السفحين

ثانياً - الصور الفوتوغرافية:

١ – التقطت ٨٣ صورة فوتوغرافية رأسية في كلا السفحين بواقع مقطعين لكل سفح ومن الموضع التي جمعت منها عينات التربة. وقد استخدم برواز من الألمنيوم المربع (Quadrate) مساحته ٠,٥ x ٠,٥ م٢ ، و مقسماً إلى مربعات صغيرة (١٠×١٠ سم)، وفقاً للطريقة الواردة في (١٩٦٨م، Cain) وذلك لمعرفة نسيج الحجارة على الانحدار. هذا المربع كان بزاوية ٠ ° - ١٨٠ ° عمودياً على اتجاه الانحدار.

٢ – قيست زاويا الحجارة نسبة إلى طول الحجر من الصور الفوتوغرافية بعد تكبيرها على ورق الرسم البياني، هذه القياسات صنفت إلى تسعة فئات طول كل فئة ٢٠ ° جدول (٢).

جدول (٢) نتائج قياس اتجاه الحجارة من أعلى السفح حتى النهاية (D) زاوية ميل الحجر لانحدار السفح.

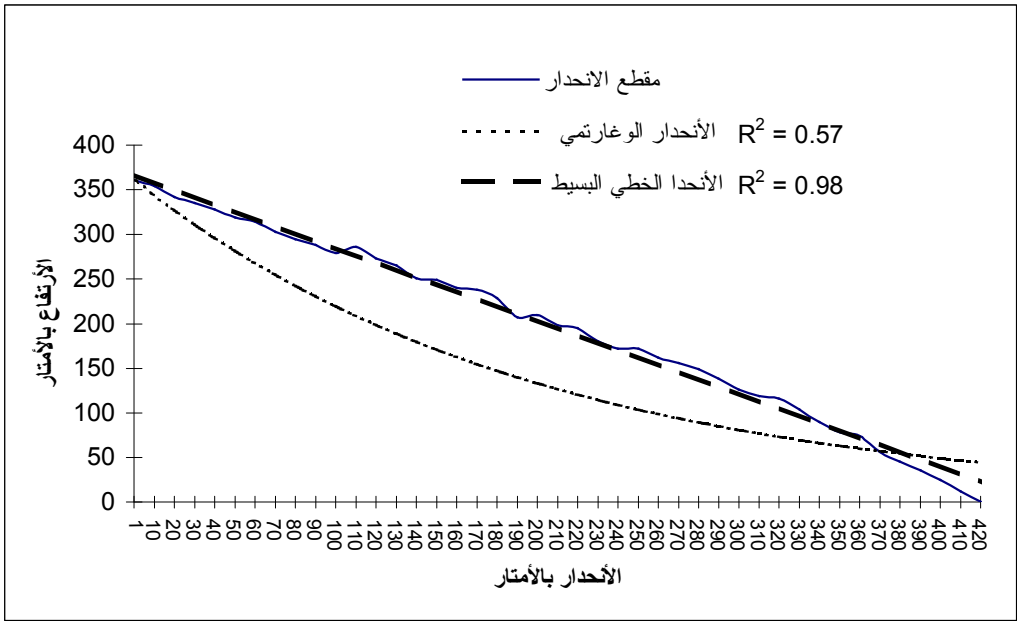
رقم العينة	السفح المغطى بالغابات				السفح المكشوف			
	المقطع الأول		المقطع الثاني		المقطع الأول		المقطع الثاني	
	قوة الاتجاه (D)	نسبة التركز %	قوة الاتجاه (D)	نسبة التركز %	قوة الاتجاه (D)	نسبة التركز %	قوة الاتجاه (D)	نسبة التركز %
-١	٣٢	18	124	13	61	٥٣	82	76
-٢	١٣٥	25	69	15	84	٤٦	95	82
-٣	١٢٤	24	78	17	92	٦٧	115	63
-٤	٢٤	31	152	24	102	٨١	87	٧٨
-٥	٥١	21	35	36	74	٧٤	96	٨٣
-٦	105	26	86	16	121	٦٥	87	٤٩
-٧	٢١	10	5	21	93	٨٢	92	٦٧
-٨	١٧١	21	64	17	89	٧٦	109	٨٠
-٩	112	28	95	20	104	٧٥	58	٥٧
-١٠	114	31	91	26	97	٨٦	87	٦٤
-١١	٨٥	24	117	23	94	٩٢	94	٩١
-١٢	٢٥	19	12	14	81	٨٤	105	٨٢
-١٣	١٦١	24	6	12	98	٥٨	87	٨٤
-١٤	١٣٦	31	142	41	108	٧٥	86	٧٩
-١٥	٢٥	58	119	22	114	٦٢	94	٨٥
-١٦	124	15	23	19	79	٧٦	106	٧٨
-١٧	١٥٤	17	20	24	91	٦١	97	٩٠
-١٨	١٦٨	24	146	28	103	٧٣	86	٨٢
-١٩	75	31	14	11	96	٨٠	78	٨٥
-٢٠	114	17	162	24	87	٨٩	109	٧٢
-٢١	١٢٨	24	12	17	94	٧٤	82	٩٣

ملحوظة: العينات من أعلى السفح حتى أسفله.

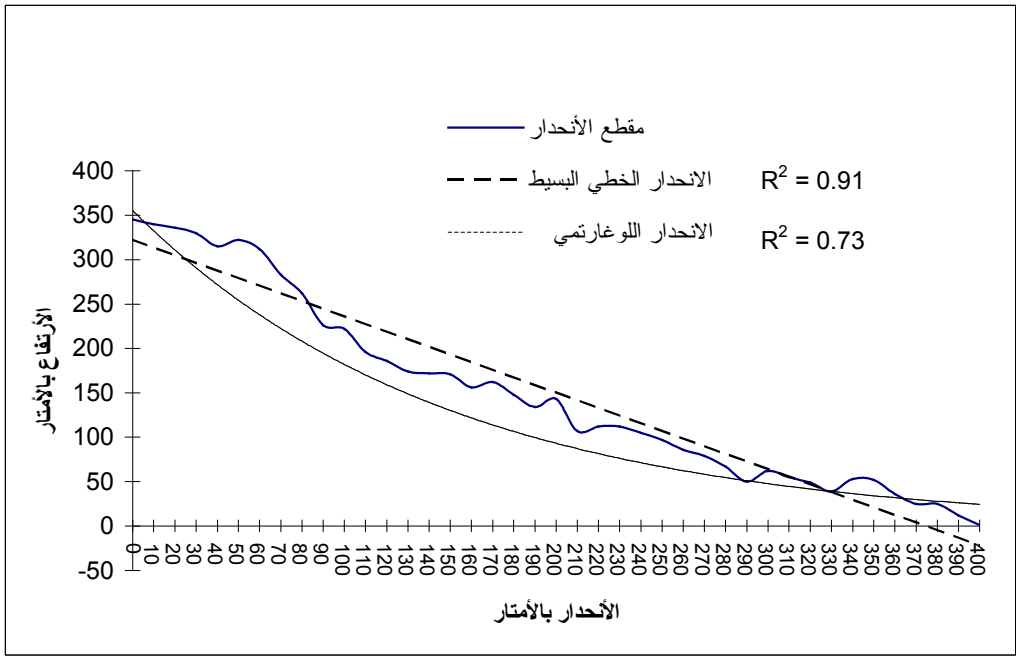
ثالثاً - زوايا الانحدار

١ - قيست زوايا الانحدار عند كل عشرة أمتار على كلا السفحين باستخدام التيوديلايت وذلك لمعرفة طبوغرافية السفح.

٢ - استخدمت طريقة (١٩٧٢م ,Young) في تحليل زوايا الانحدار التي قيست على السفحين ورسم الانحدار الخطي البسيط واللوغاريتمي وذلك لمعرفة نعومة السفح أو خشونته، وهل هناك فرق بين السفحين المحمي والمفتوح للرعي أم لا ؟ شكل (٥ ، ٦) البرنامج الإحصائي Minitab استخدم في التحليل الإحصائي بينما استخدم برنامج Excel في الرسومات.



شكل (٥) نموذج الانحدار الخطي واللوغاريتمي لمقطع السفح المحمي



شكل (٦) نموذج الانحدار الخطي واللوغاريتمي لمقطع السفح المفتوح للرعي.

رابعاً - النباتات

تم دراسة الفصائل النباتية وتصنيفها ووضعها في قوائم كما يبين ذلك جدول (٣). ووجد أن السفح المحمي تغطيه أنواع من الأشجار الدائمة الخضرة أكثرها كثافة شجر العرعر (*Juniprerus procera Hochst*) شكل (١) حيث يشكل نسبة كبيرة قد تزيد عن ٨٠% وعموماً شجر العرعر معروف بتحمله للجفاف ومقاومته للتحلل والتلف حيث تسقف به البيوت ويغطى بالتراب و يستخدم في الآبار وتمر عليه مئات السنين دون أن يتأثر ولذلك نجده مطلوب لجودته ومقاومته للتآكل.

جدول (٣) النباتات الموجودة في كلا السفحين.

الأنواع النباتية	السفح المغطى	السفح المكشوف
Trees		
Juniprerus procera Hochst. Ex Endl. (j. excelsa)	***	———
Acacia asak (Forssk.) Willd	***	***
Olia. europaea ssp. *Cuspidata* (Wall. Ex G. Don)	***	———
Anagyris foetida L.	***	***
Acacia origena R. Br. Ex Hunde (*A nigirii*)	***	***
Grasses		
Aristida sp	***	***
Cenchrus ciliaris L.	***	———
Cymbopogon schoenanthus (L.) Spreng.	***	***
Cynodon dactylon (L.) Pers	***	———
Eragrostis pliosa (L.)p. Beauv.	***	———
Themeda triandra Forssk	***	———
Herbs		
Asphodelus fistulosus L.	***	***
Blepharis ciliaris (L.) B.L.Burtt	———	***
Caylusea hexagyna (Forss k.) M.L. Green	***	———
Centaurea sinaica DC.	***	———
Cyperus conglomeratus Rottb	***	———
Echinops sheilae Kit Tan (*E.* sp.)	———	***
Echium longifolium Del.	***	***
Erodium sp.	***	———

تابع جدول (٣)

Fagonia indica Burm.f.	ــــ	***
Farsetia ramosissima Hochst. ex Boiss	***	ــــ
Gypsophila capillaris (Forssk.) C.Chr (*G.antari*, part)	***	ــــ
Launaea capitata (Spreug.) Dandy	***	ــــ
Lavandula pubescens Decne	ــــ	***
Lotus arabicus L.	***	ــــ
Micromeria biftora (Ham) (*Benth*. Ssp. Arabica K. Walth.	ــــ	***
Npeta deflersiqana Schweinf. ex Hedge	***	***
Onopordon heteracanthum C. A. Mey.	ــــ	***
Osteospermum vaillantii (Decne.) Norl.	***	ــــ
Herbs		
Polygala erioptera DC	***	ــــ
Rumex vesicarius L.	***	ــــ
PennisetumDivisum	***	ــــ
Pistacia cf. Khinjuk Stoks	ــــ	***
Shrubs		
Francoeuria crispa (Forssk) Cass.	ــــ	***
Lavandula dentate L.	ــــ	***
Psiadia punculata DC.	ــــ	***
Solanum incanum L.	***	***
Rumex nervosus Vahl	***	***

*** النباتات موجودة --- النباتات غير موجودة

النتائج والمناقشة:

من خلال النتائج التي تم التوصل إليها تبين أن البيئة في السفح المكشوف قد تضررت سواءً في النباتات أو التربة أو طبوغرافية السفح، وممكن مشاهدتها كذلك عن طريق الملاحظة الميدانية ، والسبب يعود إلى استخدام الإنسان الغير راشد لموارد البيئة مما أدى إلى تدهور البيئة سواء كانت تربة أو نبات، فتدهور النبات يودي إلى تدهور التربة وتدهور التربة كذلك يؤدي إلى تدهور النبات، حيث إن هناك علاقة قوية ومتبادلة بينهما.

وكانت النتائج التي تم التوصل إليها كالتالي:

تبين من خلال النتائج التي تم التوصل إليها أن بيئة السفح المكشوف قد لحقت بها بعض الأضرار التي أثرت على مقوماتها النباتية وتربتها و كذلك شملت طبوغرافية السفح. وهذا يدعم المؤشرات الأولية التي تم التوصل إليها عن طريق الملاحظة الميدانية ، والسبب يعود إلى استخدام الإنسان الغير راشد لموارد البيئة.

وأهم النتائج التي تم التوصل إليها من خلال تحليل العينات ما يلي:

أولاً - المنطقة المحمية

١ - حجم الحبيبات

أوضحت التحاليل لحجم حبيبات التربة أن التصنيف ردي جداً فقد بلغت قيمة الانحراف المعياري (تصنيف حبيبات التربة) في مقطع (أ) ٣,٢ فاي، بينما بلغت ٣,٣٢ فاي في المقطع (ب) ومتوسط حجم حبيبات التربة ٢,٠٤ فاي في المقطع (أ)، و ٢,٠٦ في المقطع (ب)، وتشير النتائج أن حجم الحبيبات في السفح المحمي أاصغر من حجم الحبيبات على السفح المكشوف جدول (١)، والانحدار الخطي يوضح أن الرواسب يقل حجمها من أعلى السفح إلى أدناه شكل (٣ ، ٤).

٢ - نسيج الحجارة

تشير البيانات التي استخلصت من الصور الفوتوغرافية إلى أن نسيج الحجارة عشوائي في السفح المحمي، وهذا يدل أن العمليات الهيدرولوجية في السفح المحمي أقل تأثيراً مقارنة بالسفح المكشوف بفعل النباتات التي تحد من سرعة التدفق، ومن ثم يقل تأثيرها على نسيج الحجارة جدول (٢).

٣ - طبوغرافية الانحدار

يوضح الانحدار الخطي البسيط واللوغاريتمي نعومة هذا السفح مقارنة بالسفح المكشوف، حيث بلغت قيمة R^2 0.98 للانحدار الخطي البسيط ٠,٥٧ للانحدار اللوغاريتمي شكل (٥).

٤ – النباتات

يتميز هذا السفح بتعدد أنواع النباتات وكثافتها وطولها ووجود الأشجار الكثيفة مقارنة بالسفح المكشوف الذي تعرض لقطع الأشجار والرعي الجائر جدول (٣).

ثانياً - المنطقة المكشوفة

١ - حجم الحبيبات

أظهرت التحليلات الإحصائية أن التصنيف في المنطقة المكشوفة أفضل من المنطقة المحمية، حيث بلغت قيمة الانحراف المعياري (تصنيف حبيبات التربة) لحجم حبيبات التربة في المقطع (أ) ١,٥، وفي مقطع ب ١,٦٢ فاي. و متوسط حجم الحبيبات أكبر من متوسط حجم الحبيبات في المنطقة المحمية، ١,٥٥ فاي في سفح (أ) و ١,٦٠ فاي في سفح(ب) جدول (٢) والانحدار الخطي

يوضح أن الرواسب كذلك يقل حجمها من أعلى السفح إلى أدنـاه في كلا السفحين شكل (٣،٤).

٢ - نسيج الحجارة

تشير البيانات التي استخلصت من الصور الفوتوغرافية جدول (٢) إلى أن نسيج معظم الحجارة في السفح المكشوف معظمها موازياً لانحدار السفح وهذا يدل على أن العمليات الهيدرولوجية في السفح المكشوف اكثر تأثيرا على نسيج الحجارة.

٣ - طبوغرافية الانحدار

الانحـــدار الـخطي البسيط واللوغاريتمي يوضحان خشونة هذا السفح مقارنة بالسفح المحمي حيث بلغت قيمة R^2 0.91 للانحدار الخطي البسيط و ٠,٧٣ للانحدار اللوغاريتمي شكل (٦).

٤ – النباتات

أظهر المسح لأنواع النباتات في السفح المكشوف أن النباتات فعلاً أصيبت بأضرار كبيرة نتيجة للاستخدام الغير راشد من قبل الإنسان، فالأشجار تكاد تكون معدومة في هذا السفح والنباتات أقل عدداً وكثافةً وخضرة مقارنة بالسفح المحمي جدول (٣).

من خلال نتائج التحليلات السابقة توصل الباحث إلى ما يلي:

١ - متوسـط حجـم الحبيـبات في كـلا السفحين يقل من أعلى السفح إلى أسفله ومتوسط حجـم الحبيـبات في السفح المحمي اقل من متوسط حجـم الحبيـبات في السـفح المفتوح للرعي. وهذا يدل على إن الجريان السطحي للماء وعدم وجود الأشـجار في المنطقة المكشوفة أدى إلى جرف التربة الـناعمة، بيـنما يقـل تـأثيره علـى المـنطقة المغطاة بالأشـجار وذلـك بسـبب النـباتات الـتي تحـد من اندفـاع المـاء وحمايـة الأشـجار للتربـة مـن تأثير اصـطدام قطـرات المطـر بالتربـة ، ونسـبة الغـرين والطمـي في السـفح المفتوح أقل من السفح المحمي شكل (٧ – ١٠).

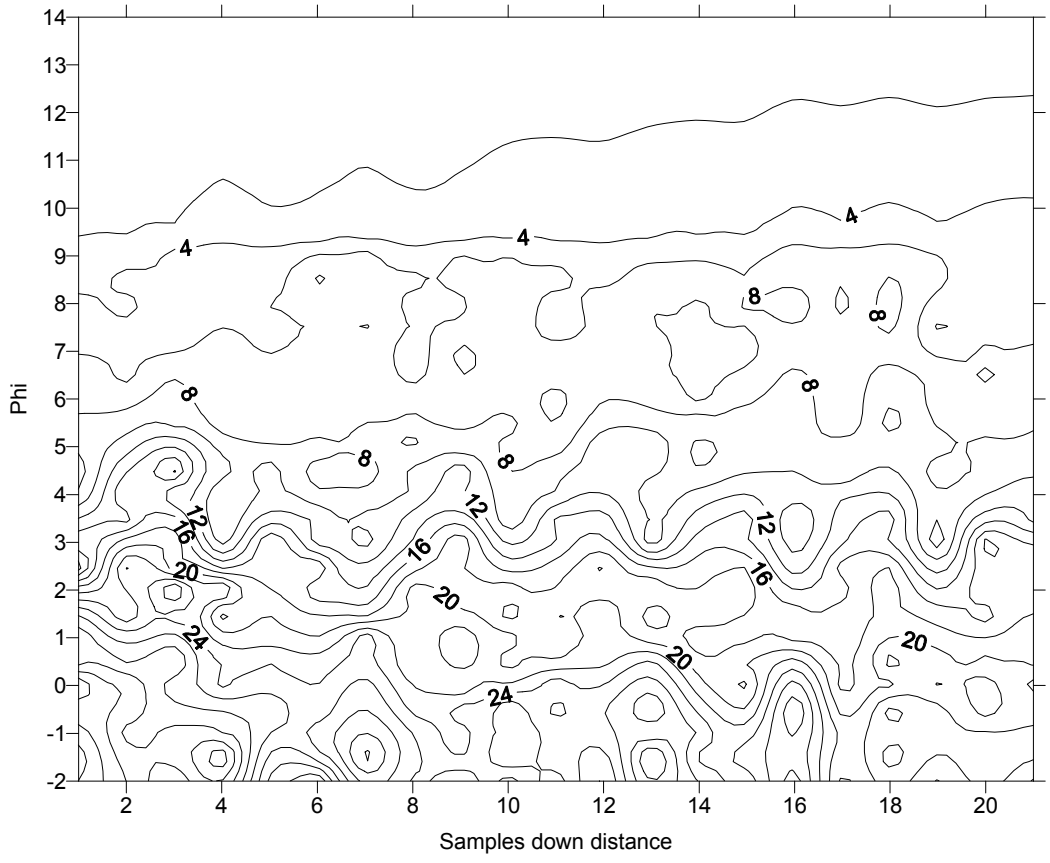
٢- نسيج الحجارة على السفح المفتوح للرعي تقريـباً موازية أو شبه موازية لانحدار السفح، بينما علـى السفح المحمي عشوائية وهذا مؤشر هام يدل علـى تـأثير العملـيات الهيدرولوجـية علـى نسـيج الحجارة عندما تقل أو تختفي النباتات.

٣- أن نـباتات السـفح المحمـي أكثر كثافة وتنوعاً واخضراراً من نباتات السفح المفتوح للرعي حيـث إن عـدد النـباتات في المـنطقة المحمـية ٢٧ نوعـاً بيـنما لا يوجـد في المـنطقة المكشوفة إلا ١٩ نوعـاً، جـدول (١)، وحـتى لـو وجدت نباتات في المـنطقة المكشـوفة فهـي إمـا شـجيرات متباعدة أو نباتات فقيرة ومتفرقه.

٤ - طبوغرافـية السـفح غـير المحمي أكثر خشـونة مـن السفح المحمي وذلك من خلال مقارنة قـيم R^2 على السفحين وهذا مؤشر آخر يدل على دور العمليات الهيدرولوجية على السفح المكشوف.

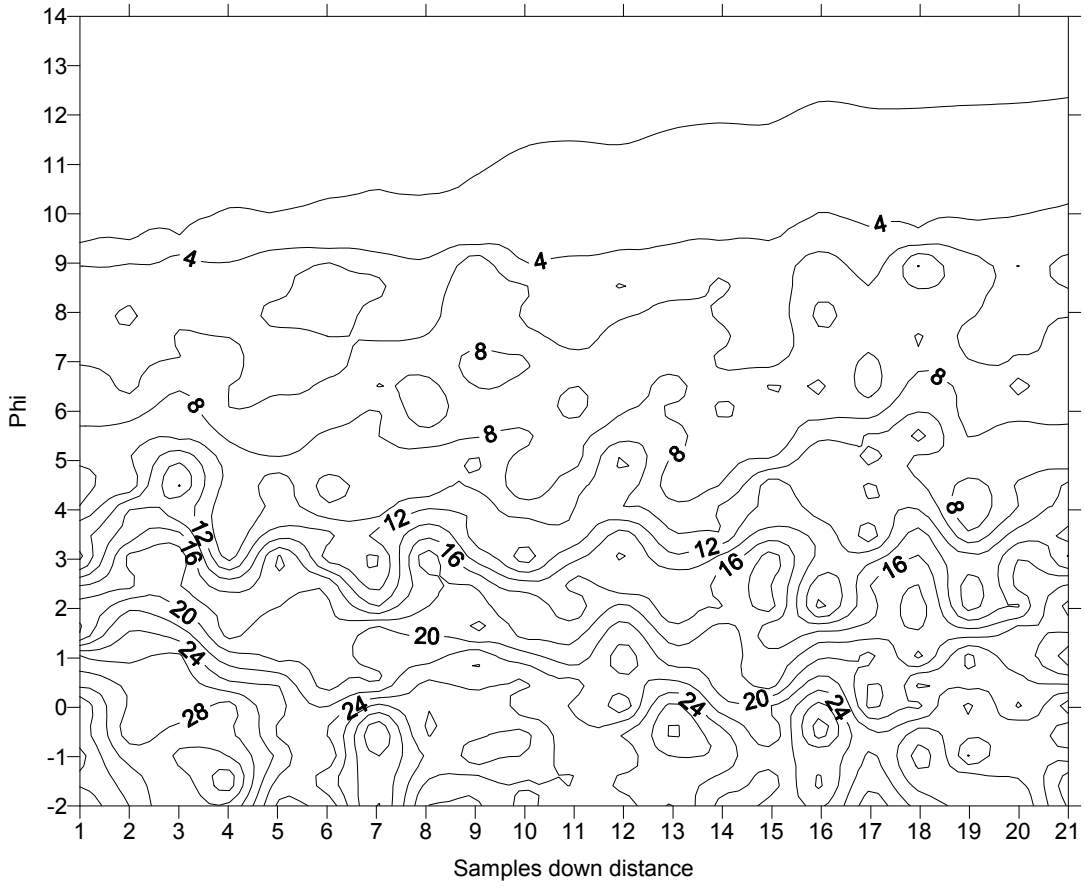
٥ – تشـير هـذه الدراسـة إلـى أهمـية الأحمـية في حمايـة التربة من الانجراف وإلى زيادة كـثافة وتـنوع النـباتات في المـناطق المحمـية، مما يؤدي إلى المحافظة على النظام البيئي وتنوعه.

٦ – يشـتهر المطـر الصـحراوي في معظـم الأوقـات بالغزارة و الفجائية وتكون حجم قطرات المطـر كبيرة، مما يؤدي إلى انجراف التربة، وتكمن أهمـية الأشـجار في الحـد مـن قوة اصطدام قطرات المطر بالتربة فهي درع واق للتربة من الانجراف.

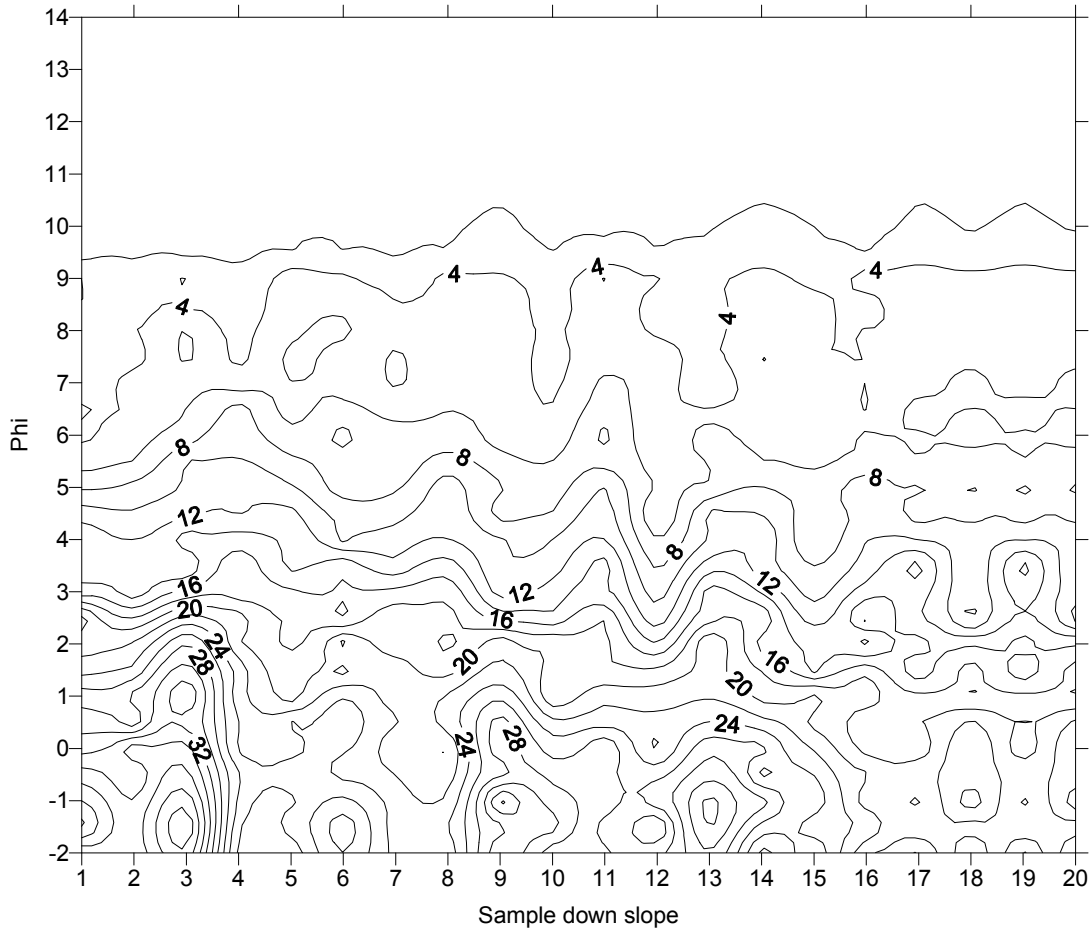


شكل (٧) مقطع (أ) السفح المحمي

رسم كنتوري يبين اختلاف حجم الحبيبات التي تقل عن ٢,٠ - من قمة السفح حتى أسفله.

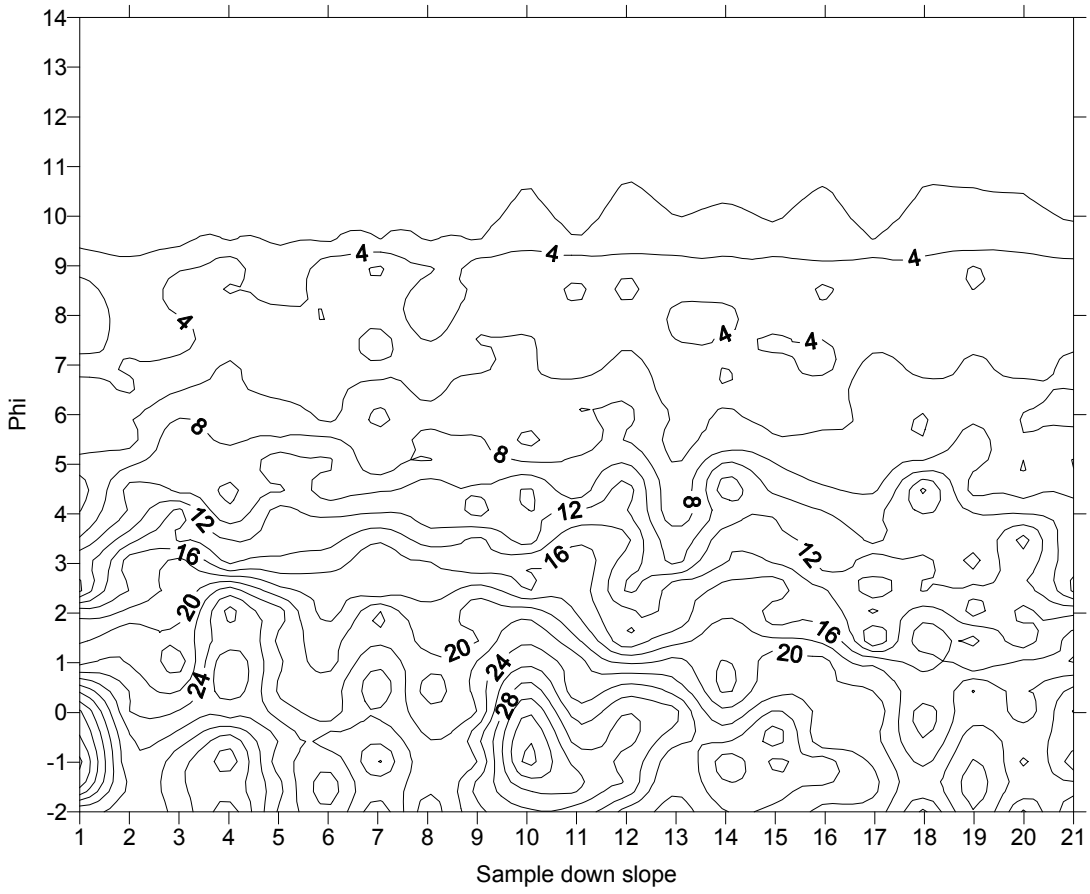


شكل (٨) مقطع (ب) السفح المحمي
رسم كنتوري يبين اختلاف حجم الحبيبات التي تقل عن ٢,٠ - من قمة السفح حتى أسفله.



شكل (٩) مقطع (أ) السفح المكشوف

رسم كنتوري يبين اختلاف حجم الحبيبات التي تقل عن ٢,٠ - من قمة السفح حتى أسفله.



شكل (١٠) مقطع (ب) السفح المكشوف

رسم كنتوري يبين اختلاف حجم الحبيبات التي تقل عن ٢,٠ - من قمة السفح حتى أسفله.

التوصيـــات

مـن خـلال النـتائج الـتي تم التوصل إليها في هذا البحث يوصي الباحث بما يلي:

١ – تطبـيق مـثل هـذه الدراسـة علـى طـول جـبال السـروات مـن شـمالها إلـى جنوبها ومـن شـرقها حـتى غـربها، وذلـك لاختلاف الظـروف المناخـية وأنـواع النـباتات حـتى تكـون لديـنا صـورةً واضـحة عـن الوضـع الـراهن لبيـئة سـفوح جـبال السـروات ومـن ثـم وضـع الحلـول المناسـبة لـلحفاظ علـى البيـئة وعلـى غطـاء التربـة الرقـيق المـتكون على سفوح جبال السروات.

٣ – تشـجع نـتائج هـذا البحـث علـى زيـادة المـناطق المحمـية حيـث سـتكون لهـا نـتائج إيجابـية علـى الحـد مـن انجـراف التربـة والحفاظ على البيئة.

٤ – الدعـوة إلـى إعـادة زراعـة النـباتات الـتي تـتلاءم مـع مـناخ هـذه المـنطقة بواسـطة الجهـات المسـؤولة علـى الحفـاظ على البيئة، وإعـادة زراعـة النـباتات والأشـجار الـتي يمكـن أن تـنمو علـى سـفوح جـبال السروات .

٥ - انـتخاب نوعـيات مـن النـباتات سـريعة الإنـبات وقويـة البنـية لكـي تـتمكن مـن منافسـة النـباتات غـير السـريعة الـنمو وتكـون متأقـلمة مـع الحمـى ويفضـل أن تكون ذات قيمة اقتصادية جيدة.

٦ - وضـع سياسـة تـربوية تعليمـية وإعلانـية مـتكاملة عـبر المـدارس والجامعـات ووسـائل الإعـلام المرئـية والمسـموعة والمكـتوبة ودور العـبادة تقـوم علـى تبصـير المجـتمع بمختلف فـئاته بأهمـية قضـايا البيـئة بصـفة عامـة لتبين أهمية البيئة وطرق حمايتها.

٧ - بـناء قـاعدة لـلمعلومات والبـيانات تشـمل كـل النـباتات وخصـائص التربـة وعناصـر المـناخ السـائد في المـنطقة، ودعـوة المـنظمات المتخصصـة لتأسـيس قـاعدة بـيانات لـلمعلومات البيئـية ، وحصـر المتخصصـين في علـوم البيـئة والمهـتمين بهـا، وتشـجيع الاتصـال والـتعاون بيـنهم باسـتعمال وسـائل الاتصـال الحديـثة وشبكات المعلومات الإلكترونية .

٨ - جـرد أعـداد النـباتات في الأحمـية التقلـيدية مـن خـلال معـرفة متوسـط التغطـية للنـباتات المعمـرة ونسـبة الغطـاء النباتي في الأحمية.

١٣ ـ تشـجيع إقامـة الـندوات والمؤتمـرات وورش العمـل المتخصصـة بقضـايانا وخاصـة تلـك التي تتعلق بالبيئة.

١٤ ـ الـتعاون مـع الجهـات الدولـية المتخصصـة وبصـفة خاصـة بـرنامج الأمـم المـتحدة للبيئة وبـرنامج الأمـم المـتحدة الإنمـائي مـن أجـل تنفـيذ الـبرامج الهادفـة لتحسـين الأوضـاع البيئـية في العـالم مـثل الدعـم الـذي حصلت علـيه شـجرة اللـبخ في المـنطقة الجنوبـية الغربـية والـتي تعتـبر مـن الأشـجار الـنادرة جداً ولم يبقى منها إلا عدد محدود.

١٥ – إقامـة شـبكات لإدارة الآفـات وتقُديـم الدعـم لهـا ووضِـعَ اسـتراتيجيات لمكافحـة الآفـات كجـزء مـن خطـط الإدارة ، ممـا

سيساعد على التقليل من تدهور الغابات أو اضمحلالها من جراء الحشرات والأمراض.

١٦ - المحافظة على التنوع الحيوي والمناخ من خلال زيادة مساحات الغابات وحمايتها من خطر الحرائق والاعتداءات المباشرة وغير المباشرة.

الخاتمة

تبين من هذه الدراسة أهمية المحافظة على البيئة من التدهور جراء استخدام الإنسان الغير راشد للبيئة، فالأشجار في السفح المكشوف تكاد تكون مختفية وإن وجدت فهي عبارة عن شجيرات متباعدة ونباتات قزميه وأقل خضرة وكثافة من مثيلتها على السفح المحمي، وبعض النباتات الموجودة على السفح المحمي مختفية تماماً في السفح المكشوف، ومن خلال التحليل الإحصائي للعينات التي جمعت من الحقل وحللت في المعمل يتضح أن هناك علاقة قوية بين تدهور النباتات والتربة، حيث إن كلاً منهما يؤثر في الآخر. حيث إن الغطاء النباتي يلعب الدور الرئيسي في الحفاظ على التربة من الانجراف، بل أن بقايا النباتات تكون عاملاً هاماً في امتصاص الماء ومن ثم تسربه إلى داخل التربة إضافة إلى الظل الذي يوفره النبات ليحد من التبخر ويحافظ على رطوبة مثلى في التربة تؤدي إلى زيادة في النمو الخضري للنبات، وعندما تتحلل بقايا هذه النباتات يتكون الدبال الغني بالمغذيات للعب دوراً هاماً في دورة الغذاء للنبات. ومن أهم النتائج التي تم التوصل إليها نجد أن متوسط حجم حبيبات التربة في السفح المحمي أصغر منها في السفح المكشوف، ونسيج الحجارة في السفح المحمي عشوائية، بينما في السفح المكشوف موازية للسفح. أما طبوغرافياً فنجد السفح المكشوف يبدوا أكثر تضرساً من السفح المحمي

عموماً هذا البحث يدل على العلاقة القوية بين التربة والنبات وأهميتهما في الحفاظ على البيئة، وأن أي استخدام غير راشد للبيئة يؤدي إلى كوارث بيئة من الصعب تفاديها خاصة في سفوح تتميز بشدة الانحدار ومغطاة بطبقة رقيقة من التربة.

المراجع

- Abulfatih, H. A., (1984)." Elavationaly restricted floral elements of Asir Mountain", Saudi Arabia, *J. Arid environ*. 7: 35-41.
- Abulfatih, H. A., Emara, H. A. and El-hashish, A., (1989)."The influence of grazing on vegetation and soil of Asir highlands in south western Saudi Arabia". *Arab Gulf J. Scient. Res.* 7B (1) pp. 69-78.
- Alberts, E.E., Moldenhauer, W.C., Foster, G.R., (1980)." Soil aggregates and primary particles transported in rill and interrill flow". Soil Sci. Soc. Am. J. 44: 590–595.
- Alberts, E.E., Wendt, R.C., Priest, R.F., (1983)." Physical and chemical properties of eroded soil aggregates". Trans. ASAE. 26: 465–471.
- Al-Jerash, M. A., (1989). Data for climatic water balance in Saudi Arabia.

- Hairsine, P.B., Rose, C.W., (1991). "Rainfall detachment and deposition: Sediment transport in the absence of flow-driven processes". Soil Sci. Soc. Am. J. 55 (2): 320–324.
- Hajar, A. S., (1993)." Acomparative Ecological study on the vegetation of the Protected and Grazed parts of Hema Sabihah, in Al-Bahah Region, South Western Saudi Arabia". Arab Gulf J. Scient. Res. (2): PP. 259-280.
- Inman, B, L., (1952)."Measures for describing the size distribution of sediments", J. Petrol. 22: 125-45.
- Meyer, L.D., Foster, G.R., Romkens, M.J.M., (1975). "Source of soil eroded by water from upland slopes". In: Present and Prospective Technology for Predicting Sediment Yields and Sources. Proceedings of the Sediment Yield Workshop, Oxford, Mississippi, 28–30 November 1972, USDA-ARS-40, pp. 177–189.
- Mirrah, M. M. and Aldiran, M. S., (1990). Effect of protection and grazing pressure of desert Rangelands in Al-Jouf region. Unpublished data. Moeyersons, J., De poley, J., (1976). Quantitative data on splash erosion, simulated on unvegetated slopes. Z. geomorph. 25:121 – 131.
- Moeyersons, J., De poley, J., (1976). Quantitative data on splash erosion, simulated on unvegetated slopes. Z. geomorph. 25:121 – 131.
- Moss, A. J., Green, P., (1983). Movement of solids in air and water by raindrop impact. Effect of drop-size and water depth Variations. Austr. J. Soil. Res.21: 257 – 269.
- NRC (National Research Council), (1991). Toward Sustainability. A Plan For Collaborative Research On Agriculture and Natural Resource Management, National Research Council. National Academic Press Washington DC, 145 pp.

Scientific Publishing Center, King Abdulaziz University. Jeddah.
- Amir, J., (1996). "Impact of crop rotation and land management on soil erosion and rehabilitation". In: Agassi, M. (Ed.), Soil Erosion, Conservation, and Rehabilitation. Marcel Dekker, New York, pp. 375–397. 409–418.
- Anderson, M. G. and Butt, T. P., (1978). "The role of topography in controlling throughflow generation". Earth. Surf. Rocess. 3: 331- 344.
- Barry, P.V., Stott, E.E., Turco, R.R., Bradford, J.M., (1991). "Organic polymers' effect on soil shear strength anddetachment by single raindrops". Soil Sci. Soc. Am. J. 55: 799–804.
- British Standards Institute., (1975). Methods of sampling and Testing of minerak aggregates, Sand and Fillers: Part 2, Physical properties. BS 812. British Standards Institution, london.
- Cain, n., (1968). "The Fabric of perglacial blockfield mater on Mt. Barrow, Tasmania". Geog. Annal. 50A: 193 – 206.
- Draz, O. (1965). The "hema" system of range reserves in the Arabian Peninsula; its possibilities in range improvement and conservation projects in the Middle East, FAO, Roma, 11p.
- Dunne, T. and Black, R. D., (1970). "An experimental investigation of runoff in permeable soils", Water Resour. Res. 6: 478 – 490.
- El-gohary, M, ghandonr, A., Al-robai, A. and Assaggaf, A., (1987)." A study of sheep and goats in the western region of Saudi Arabia", Researches Sei., Kau. pp. 111 – 161.
- Folk, R. L. (1965). Petrology of sedimentary rocks. Hemphil, New York.
- Grayson, R.B., Western, A.W., Chiew, F.H.S., Bloschl, G., (1997). "Preferred states in spatial soil moisture patterns: local and nonlocal controls". Water Resource Research. 33: 2897–2908.

Leyte, the Philippines. Soil Technol. 8, pp. 205¯213.
- Sadah, A. S. and Hajar, A. S. (1996)." The role of vegetation cover in the soil conservation process on Al-Sarawat slopes", Saudi Arabia, JKAU: Met, Env. 89 – 98.
- Savat, J., (1981). Work done by splash: laboratory experiments. Earth. Surf. Process. Landforms. 6: 175 – 283.
- Troeh, F.R., Hobbs, J.A., Donahue, R.L., (1991). Soil and Water Conservation. Prentice Hall, New Jersey, USA, 530p.
- Wadell, H., (1936). "Some particle sedimentation formulas": Geol. Foren. 58: 397 – 407.
- Western, A.W., Bloschl, G., Grayson, R.B., (1998). "Geostatistical character-ristics of soil moisture patterns in the Tarrawarra catchment". Journal of Hydrology. 205: 20–37.
- Young, A., (1972). Slope. Oliver and Boynd, Edinburgh.
- Nearing, M.A., Bradford, J.M., (1986). "Measurement of force versus waterdrop impact". Soil Sci. Soc. Am. J. 50: 1532–1536.
- Nearing, M.A., Bradford, J.M., (1987)." Relationships between waterdrop properties and forces of impact". Soil Sci. Soc. Am. J. 51: pp. 547–430
- Owe, M., Jones, E.B., Schmugge, T.J., (1982). "Soil moisture variation patterns observed in Hand Country", South Dakota. Water resources Bulletin. 18: 949–954.
- Poesen, J., Savat, J., (1981). Detachment and transportation of loose sediments by raindrope splash. Part II: detachability and transportability measurment. Catina, 8: 19 – 41.
- Presbitero, A.L., Escalante, M.C., Rose, C.W., Coughlan, K.J. and Ciesiolka, C.A., (1995). Erodibility evaluation and the effect of land management practices on soil erosion from steep slopes in
-