مجلة كلية الآداب

Journal of the faculty of arts

مجلة كلية الآداب مجلة علمية محكمة نصف سنوية
تصدرها كلية الآداب بجامعة بنغازي

ISSN: 2523 – 1871

العدد
56
ديسمبر 2023

Instagram_ Account Facebook_ Account Twitter_ Account

هذا شعارنا

مجلة كلية الآداب

1958
Journal
of the faculty of arts

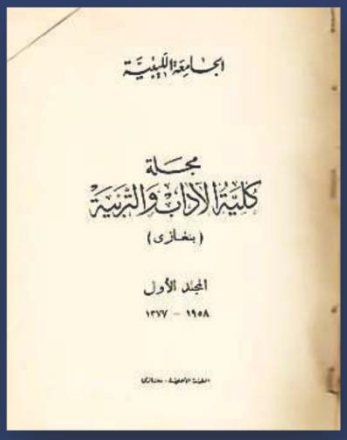
الرقم الدولي الموحد للنسخة الإلكترونية للمجلة الصادرة عن
الوكالة الدولية للترقيم الدولي

ISSN: 2523 – 1871

حقوق النشر والطبع محفوظة
كلية الآداب - جامعة بنغازي

مجلة كلية الآداب
مجلة علمية محكمة
تصدرها كلية الآداب
بجامعة بنغازي

صدر العدد الأول من المجلة
العام **1958**
تحت اسم
مجلة كلية الآداب والتربية



اسرة تحرير المجلة

أولاً: هيئة تحرير المجلة:

1- أ.د. ارويعي محمد على قناوي رئيس هيأة التحرير
2- د.خالد محمد الهدار مدير التحرير
3- أ.د. محمد أحمد الوليد عضو التحرير
4- د. رمضان فرج العيص عضو التحرير
5- د.عائشة سعيد امتوبل عضو التحرير
6- د. عبد الكريم محمد قناوي عضو التحرير

ثانياً: الهيئة الاستشارية

7- أ.د. عزالدين يونس الدرسي أستاذ تاريخ - جامعة بنغازي
8- أ.د. محمد عثمان الطبولي أستاذ علم اجتماع - جامعة بنغازي
9- أ.د. عبد الرحيم البدري أستاذ علم نفس - جامعة بنغازي
10- أ.د.رحاب يوسف أستاذ علم المعلومات - جامعة بني سويف - مصر
11- أ.د.حنان بيزان أستاذ علم المعلومات الأكاديمية الليبية - طرابلس
12- أ.د. منصف المسماري أستاذ جغرافيا- جامعة بنغازي
13- أ.د . الصيد الجيلاني أستاذ جغرافيا - جامعة بنغازي
14- أ.د. إبراهيم أحمد المهدوي أستاذ مكتبات- جامعة بنغازي
15- أ.د. زينب محمد عبد الكريم زهري أستاذ علم اجتماع - جامعة بنغازي
16- أ.د. عبدالكريم الماجري استاذ تعليم عالٍ بالجامعات التونسية.
17- Michel Vincent استاذ في الاثار الكلاسيكية بجامعة بواتييه ورئيس البعثة الاثرية الفرنسية في ليبيا
18- Sébastien Garnier استاذ مشارك بجامعة باريس 1 قسم اللغة العربية

ثالثاً: المنسق الفني للمجلة:

19- أ.نور الدين على المشاي

رابعا: المدقق اللغوى (لغة عربية):

20- أ.د. أحمد مصباح اسحيم

خامساً: الاخراج الفني:

21- أيمن عبدالفتاح المسلاتي

محتويات العدد

- مفهوم المخالفة الدستورية لمبادئ الشريعة الإسلامية ضوابط التعدّد نموذجاً	د. معتز عبدالوهاب بالعجول	23
- المعوقات التي تحوّل بين مخرجات التعليم التقني في ليبيا ومتطلبات سوق العمل	أ.غادة مرعي بوجلال	42
- انتشار التعرية الأخدودية في قيعان أودية جنوب الجبل الأخضر دراسة أولية في ظروف النشأة وأهم الآثار الناتجة عنها (وادي الخروبة نموذجاً)	أ.د/ جبريل مطول أ.د/ هويدي الريشي	89
- مقاومة القبائل الليبية في منطقة سرتيس للوجود الإغريقي والروماني مابين القرن الخامس ق م وإلى نهاية القرن الأول الميلادي	د/ فاطمة سالم العقيلي	124
- واقع استخدام استمارة الاستبانة في البحوث الاجتماعية دراسة تحليلية لدراسات ميدانية	د. انتصار مسعود العقيبي	177
- مؤشرات رأس المال الاجتماعي لدى الأسرة دراسة ميدانية على عينة من الأسر في المجتمع الليبي	أ.هند عبدالقادر حسين	206
- الضغوط المهنية واستراتيجيات التعايش لدى الأطباء	د. حنان حسن بالشيخ أ. غادة مصطفى مسعود	250
– سوء استخدام المكتبات المدرسية الحكومية من قبل طالبات الثانوية العامة بمدينة البيضاء	د. حنان عبدالسلام عبدالله	292
-عرض كتاب: التقاويم والمواقيت والمواسم بين الواقع والتراث	أ.د. سعد محمد الزليتني	323
Difficulties Encountered by Second Semester Students in Translating English Phrasal Verbs into Arabic A Case Study of Translation Department, Faculty of Languages, University of Benghazi	Fouzia Mohsen Aleskandarani	330
Cultural Awareness Impact on Second Language Acquisition: A Case Study of English Learning among Libyan Students	Intesar Elwerfalli	355

انتشار التعرية الأخدودية في قيعان أودية جنوب الجبل الأخضر دراسة أولية في ظروف النشأة وأهم الآثار الناتجة عنها

(وادي الخروبة نموذجاً)

أ.د/ جبريل مطول علي
أ.د/ هويدي عبدالسلام الريشي
Hwaidi.errishi@gmail.com
قسم الجغرافيا / جامعة بنغازي

ملخص:

يشمل المنحدر الجنوبي للجبل الأخضر الأراضي الممتدة من خط تقسيم المياه فى اتجاه الجنوب حتى الاراضى السهلية المستوية والتى تسمى محليا البلط. يقطع المنحدر العديد من الأودية، مثل وادي الخروبة، حيث ينتهي معظمها في أراضي البلط . تكمن اهمية اراضى المنحدر فى اعتماد قطاع كبير من السكان عليها فى ممارسة الرعى والزراعة البعلية، خاصة فى بطون الأودية حيث تتوفر تربة رسوبية وتنمو حشائش الرعى، أما سفوح الأودية والأراضي المرتفعة الواقعة بينها فهي أراض فقيرة ومتدهورة فى معظمها.

نظرا للظروف المناخية لهذه الأراضي، والمتمثلة في انخفاض معدلات سقوط الأمطار وعدم انتظامها، تميزت أنظمتها البيئية بالهشاشة وسرعة التأثر بمسببات التدهور البيئي. وباستمرار توسع النشاط الزراعي والرعوي اختل التوازن الهش لهذه الأنظمة وظهرت دلائل تدهورها متمثلة في انتشار التعرية الأخدودية علي طول معظم مجاري أوديتها. حيث تجسد خطر استمرار انتشار التعرية الأخدودية في تدني القدرة الإنتاجية لهذه الأراضي، وفي استمرار تقليص المساحة القابلة للرعي والزراعة.

تهدف هذه الدراسة إلي تحديد أسباب نشأة واستمرار نمو هذه الأخاديد، وما يترتب على ذلك من تدهور في إنتاجية التربة وتناقص في مساحات أراض الرعي والزراعة البعلية، والى تحديد أسباب تدنى كفاءة إجراءات مكافحة الانجراف القائمة.

اعتمدت هذه الدراسة علي قياسات أجريت في الحقل لتحديد أطوال ومتوسط أعماق واتساع الأخاديد، وعرض مجري الوادي وذلك عبر محطات يفصل بين الواحدة والأخرى مسافة 100 متر. استخدمت هذه القياسات فى تحديد مساحة الأرض المنتزعة

بواسطة التعرية الأخدودية وفى تحديد كمية التربة المنجرفة. اما جوانب قصور إجراءات المقاومة فقد حددت بالمعاينة في الحقل.

توصلت الدراسة إلي أن انتشار التعرية الأخدودية في وادي الخروبة قد ارتبط أساسا بتغير خواص الجريان السطحي، والذي زاد في حجمه وسرعة تدفقه كنتيجة لتدهور الغطاء النباتي في الحوض بسبب الرعي الجائر واستمرار التوسع في الزراعة البعلية. شارك ايضا فى سرعة انتشار الأخاديد غياب متابعة دورية للوقوف علي مدي كفاءة وسائل الحماية، مثل السدود التعويقية، لترميمها وإصلاح ما تهدم منها، الى جانب عدم الاهتمام بتنظيم استثمار المراعي الطبيعية وإعادة تأهيل الغطاء النباتي الطبيعي.

Abstract

The south slope of Green Mountain includes the land extending from the water division line to the south towards the flat plains called locally "Al-Balt". The slope cuts through many valleys, such as Wadi Al-Kharoubah, where most of them end in the lands of Al-Balt. The importance of the slope lands lies in the dependence of a large sector of the population on them for grazing and traditional agriculture, especially in the bottoms of the valleys where sedimentary soil and pasture grasses are available. As for the slopes of the valleys and the highlands between them, they are mostly poor and deteriorating lands.

Due to the climatic conditions of these lands, characterized by low and irregular rainfall rates, their ecosystems have been fragile and susceptible to environmental degradation. With the continuous expansion of agricultural and pastoral activities, the delicate balance of these systems has been disrupted, and signs of deterioration have appeared, such as the spread of gully erosion along most of their drainage channels. The continued spread of gully erosion poses a threat to the productivity of these lands and the continued reduction of grazing and agricultural areas.

This study aims to identify the causes of the formation and persistence of these gullies and the resulting deterioration in soil productivity and decrease in grazing and traditional agricultural areas. It also aims to determine the reasons for the inefficiency of existing erosion control measures. This study relied on measurements conducted in the field to determine the lengths, average depths, and widths of the gullies, as well as the width of the valley channel. This was done through stations located 100 meters apart from each other. These measurements were used to determine the area of land affected by gully erosion and the amount of soil erosion. The limitations of erosion control measures were determined through field observations.

The study found that the spread of gully erosion in Wadi Al-Kharoubah was mainly linked to changes in surface flow

properties, which increased in volume and velocity as a result of the deterioration of vegetation cover in the basin due to overgrazing and the expansion of rain-fed agriculture. The absence of regular monitoring of the effectiveness of protective measures, such as check dams, in terms of maintenance and repair, as well as the lack of attention to the management of natural pastures and the rehabilitation of natural vegetation cover, also contributed to the spread of the gullies.

1. مقدمة

تنتشر ظاهرة الانجراف الأخدودي بشكل واضح في الرواسب الفيضية لقيعان معظم الأودية في الأراضي الجافة وشبه الجافة لجنوب الجبل الأخضر. نمت هذه الأخاديد ،علي مدي الأربعة عقود الماضية، وأصبح استمرار انتشارها في الوقت الحاضر علي طول مجاري الأودية الضيقة، حيث الأراضي المحدودة الصالحة للزراعة والرعي، يشكل خطرا علي أهم الموارد الطبيعية وهو التربة.

رغم ما تم اتخاذه في هذه المنطقة من معايير وقائية لصيانة الماء والتربة بإنشاء شبكة من السدود التعويقية، وتطبيق نظام المحميات علي بعض المساحات المتضررة وإعادة تشجير بعض المساحات الأخرى، إلا أن التربة لا زالت تعاني من انتشار أشكال الانجراف المختلفة، خاصة الانجراف الأخدودي، ما يؤكد أن مشكلة انجراف التربة لم تنل الاهتمام الذي يناسب خطورتها وما قد تسببه من فقد كامل لمورد التربة في هذه المنطقة.

تهدف هذه الورقة إلي تحديد أسباب انتشار التعرية الأخدودية واهم النتائج المرتبطة بها من خلال إجراء بعض القياسات الأولية لهذه الأخاديد في بعض أجزاء وادي الخروبة باعتباره نموذجا للخصائص المناخية والنباتية واستعمالات الأرض في السفح الجنوبي للجبل الأخضر. كما تهدف إلي وضع بعض التوصيات الضرورية والتي قد تساعد في إعداد خطط مناسبة لمقاومة انتشار الانجراف.

2. تعريف الانجراف وتحديد أنواعه

يسمي انجراف التربة طبيعيا عندما يتعادل فقد التربة عن طريق التعرية مع تكونها بواسطة التجوية. تمثل التعرية الجيولوجية عملية بطيئة تحدث تحت ظروف البيئة الطبيعية دون تدخل الإنسان. أما إذا تعرض سطح الأرض وما يغطيه من حياة نباتية طبيعية للتعديل بواسطة نشاط الإنسان، فان سرعة عمليات التعرية تزداد بحيث تفوق سرعة عمليات تكون التربة وهنا يصنف الانجراف متسارعا. تزداد وتيرة هذا التسارع إذا كانت الظروف البيئة في المنطقة مهيأة لحدوث الانجراف، كأن تكون التربة غير مقاومة للانجراف أو تكون الأمطار ذات خصائص اعرائية عالية أو يغلب علي طبوغرافية الأرض الانحدارات الشديدة.

يتخذ الانجراف بواسطة المياه أشكالا متعددة منها الانجراف الصفائحي والجدولي والاخدودي، (مطول، 2005). يتميز الانجراف الأخدودي بوضوح ما يخلفه من آثار في الأراضي التي يصيبها، (آثار الموضع)، فالي جانب ما يسببه من فقد لكميات كبيرة من التربة، فهو يقلص مساحة الأرض المستعملة في الزراعة والرعي ويجعل حركة تنقل الآلات والحيوانات فوقها صعبا. بتكون الأخاديد تزيد القوة الهدامة للماء الجاري بسبب تركزه في قنوات ونظرا لأن الماء المتحرك في قنوات يلامس اقل مساحة ارض ولفترة قصيرة من الزمن ، فيكون معدل ما يرشح منه قليلا فيزداد التدفق وتتضاعف قدرته علي النحر، (بلبع ونسيم، 1998).

يبدأ تكون الأخدود من نقطة تتمكن فيها مياه الجريان من حفر التربة مكونة ما يعرف برأس الأخدود أو مقدمته، تتعمق المقدمة تدريجيا وتتراجع نحو المنبع باستمرار سقوط المياه وما ’تحدثه من تقويض سفلي، وهكذا ينمو الأخدود طوليا. قد تتطور المقدمة في عدة رؤوس، كما قد تنمو أخاديد ثانوية مبتدئة من نقطة علي احد جانبي الأخدود

الرئيسي وتنمو موازية له أو عمودية عليه، وما تلبث الأرض بينهما أن تتآكل لتندمج هذه الأخاديد الثانوية مع الأخدود الرئيسي الذي يزداد اتساعه بشكل سريع. وفي هذه المرحلة يكون نمو الأخاديد قد بلغ درجة متقدمة من جرف للتربة وتقليص لأرض القاع، ، صورة 1.

3. أسباب حدوث الانجراف الأخدودي

تناولت دراسات عديدة في أجزاء كثيرة من العالم أسباب تكون هذه الأشكال الأرضية، وانتهي بعض هذه الدراسات إلي أن الأخاديد ناتجة عن تضافر مجموعة من التغيرات البيئية المتداخلة، كما استبعد معظمها تكون الأخاديد بسبب التغير المناخي. غير أن التغيرات المناخية القصيرة الأمد تمثل عاملا مهما في زيادة قابلية منطقة ما الي تكون الأخاديد إذا ما تعرض فيها الغطاء النباتي للتدهور. من أهم التغيرات المناخية القصيرة الأمد تلك المرتبطة بعدم انتظام سقوط الأمطار، كتتابع حدوث سنوات قليلة الأمطار تؤثر سلبا علي الغطاء النباتي، يتبعها سنة غزيرة الأمطار تسبب جريان قوي فوق تربة تخلو من الغطاء النباتي، علما بان الجزم بصحة هذه الأسباب المناخية يتطلب تحليل قراءات مناخية لفترة طويلة في المنطقة المدروسة.

أكد معظم هذه الدراسات ارتباط تكون الأخاديد بأسباب مثل زيادة سرعة الجريان أو زيادة قابلية مواد قاع الوادي للانجراف أو للاثنين معا. يمكن أن تزداد سرعة الجريان نتيجة زيادة الصرف، أو زيادة شدة الانحدار أو تناقص خشونة السطح. هناك عوامل عديدة يمكن أن تسبب زيادة الصرف، يأتي في مقدمتها حدوث عواصف مطرية شديدة أو تتابع فترات مطيرة ، أو مرور فترات باردة يزداد أثناءها معدل الرطوبة.

تؤدي الزيادة في درجة الانحدار إلي زيادة سرعة اندفاع المياه ورفع قدرتها كثيرا علي الحمل، فقد ’وجد أنه إذا ما تضاعف معدل الجريان مرة واحدة تتضاعف قدرة الماء

علي الحمل 64 ضعفا، Foth & Turk 1972. من أهم أسباب زيادة شدة الانحدار حدوث الترسيب في بعض المواضع علي طول المجري كنتيجة لتركز الرواسب في مياه الصرف أثناء حركتها نحو أسفل المجري بسبب ما يفقد منها بالرشح والتبخر، وهي ظاهرة كثيرة الحدوث في أودية غير دائمة الجريان كأودية المناطق الجافة، (Schumm and Hadley 1957, cited by Cook and Reeves 1976)، صورة2.

ينتج عن إنشاء الطرق وإزالة النباتات، خاصة الحشائش، تتناقص في خشونة سطح القاع وزيادة استوائه. وبزيادة استواء سطح ارض المجري، فان الاحتكاك حينئذ يكون اقل ما يمكن، أي أن مقدار الطاقة المستنفذة في حركة الماء محدودة، أما إذا كان سطح ارض الوادي خشنا، تعثر انسياب الماء باصطدامه بما برز من السطح لذلك يفقد التيار جزء من الطاقة، (بحيرى، 1979). أما الجريان السطحي المركز Concentration flow والذي يحدث عندما يتناقص عرض الجريان أو التدفق، وفي هذه الحالة وحتى يتمكن الجريان من تحقيق تصريفه في الظروف العادية، فهو يحتاج إلي تركيز الجريان أي إلي زيادة عمق الماء وسرعته. قد يحدث الجريان المركز لأسباب طبيعية ، مثل تراكم المواد المتحركة فوق السفوح علي قاع المجري أو تشكل المراوح الفيضية عند نقاط التقاء الروافد بالمجري الرئيسي. أما أكثر أنواع الجريان تركزا وفاعلية في نحر التربة هو ذلك الناتج عن ما يحدثه الإنسان من إنشاءات علي ارض المجري، مثل إقامة السدود والجسور أو مد الطرق والممرات، صورة 3.

هناك عوامل عديدة يمكن أن تؤثر علي الغطاء النباتي، كحدوث فترات طويلة من الجفاف تقضي علي الكثير من النباتات، فيتقلص حجم الغطاء وينخفض معدل ما تعترضه النباتات من مياه الأمطار. تحدث نفس النتائج عندما يبدل الإنسان

استعمالات الأرض، مثل قطع الأشجار، إحداث الحرائق، التوسع الزراعي والرعي الجائر. وإذا كان تغير طبيعة الجريان السطحي يشكل السبب الرئيسي في تكون الأخاديد وانتشارها في قيعان هذه الأودية، فان الرعي غير المنظم وإزالة الغطاء النباتي تمثل أهم أسباب زيادة معدلات الجريان بها.

في منطقة الدراسة، يرتبط تكون هذه الأشكال بزيادة ما ينصرف من الجريان السطحي في قاع المجري المرتبط بإزالة وتبديل النباتات عن طريق الرعي والتوسع الزراعي وربما بواسطة الحرائق واجتثاث الأحراج. يمكن أن يضاف إلي ما تقدم بعض الأسباب المساعدة الأخرى، مثل تناقص سعة الأرتشاح infiltration capacity الناتجة عن تناقص محتوي التربة من المادة العضوية وعن الأنضغاط الميكانيكي للتربة الذي تسببه حركة مرور الألآت والحيوانات أو اصطدام قطرات المطر بسطح التربة، تزداد فاعلية هذه الأسباب بانخفاض كثافة الغطاء النباتي أثناء سقوط الأمطار، (Cook and Reeves, 1976).

4. نتائج تكون الأخاديد

يحدث الانجراف بأنواعه أضرارا كثيرة يأتي في مقدمتها تناقص سمك الطبقة السطحية من التربة وفقد محتواها من البقايا النباتية والمغذيات فتتناقص بذلك إنتاجيتها من المحاصيل في حالة الأراضي الزراعية ومن الحشائش والأعشاب في حالة أراضي المراعي، يؤدي ذلك إلي زيادة تكلفة الإنتاج الزراعي وخفض الدخل. إلي جانب ما يسببه الانجراف من فقد للتربة وتدني في قدرتها الإنتاجية، فان انتشار الأخاديد ينتزع جزء من مساحة الأرض المستخدمة للرعي والزراعة فتتقلص مساحتها. كما يشكل انتشار الأخاديد عائقا أمام تنقل حيوانات الرعي وحركة الآلات الزراعية ، يقود ذلك إلي المزيد من الرعي الجائر بسبب تركز الرعي في مناطق محدودة، وإلي المزيد من

التوسع في إضافة أراضي زراعية جديدة لتعويض ما فقد منها بواسطة الانجراف. أما الرواسب المنقولة من وعبر الأخاديد فان جزء كبير منها ينتهي في خزانات جمع مياه الأمطار المنتشرة بالقرب من مجاري هذه الأودية مما يسبب اطماؤها وتدني قدرتها التخزينية.

5. كيف يمكن التحكم في انتشار التعرية الأخدودية

تتمحور الأسس الجوهرية لأعمال الصيانة حول تقليل سرعة التدفق السطحي للمياه من ناحية والمحافظة علي زيادة رشح الماء في التربة من ناحية أخري. يتحقق ذلك من خلال المحافظة علي وجود غطاء نباتي يبطئ تدفق الجريان ويقلل من قدرته علي الجرف كما يوفر وقت كافي كي تمتص التربة الجزء الأكبر منه.

صورة 1 نمو الأخدود متراجعا نحو المنبع في رؤوس متعددة

صورة 2 زيادة شدة الانحدار الناتجة عن الترسيب في المجري الأدنى. توضح هذه الصورة ايضا طبيعة الحياة النباتية في المجري الأدنى.

صورة 3 تركز الجريان السطحي وتكون أخدود نتيجة إنشاء الطريق في ارض الوادي.

فالغطاء النباتي بذلك يقلل من قدرة الجريان علي جرف التربة، كما أن امتصاص قدر كبير منه بواسطة التربة يقلل من كمية هذا الجريان، وإذا ما تم التحكم في كمية وسرعة اندفاع المياه فان إمكانية حدوث الانجراف المتسارع إما أن تتضاءل إلي الحد الأدنى أو تستبعد بالكامل.

6. الخصائص الجغرافية لمنطقة الدراسة

تقع منطقة الدراسة (حوض وادي الخروبة) في القسم الغربي من السفح الجنوبي للجبل الأخضر. يتميز هذا السفح بانحداره التدريجي نحو الجنوب حتى يندمج دون حدود واضحة المعالم في أراضي الصحراء. تقطع اراضي هذا المنحدر مجموعة من الأودية تتباين في أطوال مجاريها ومساحات أحواضها، يتجه معظمها جنوبا لينتهي في أراضي مستوية السطح تعرف محليا باسم البلط، شكل1.

تتألف التكوينات الجيولوجية في المنطقة من صخور جيرية ترجع إلي الأزمنة الجيولوجية الثاني والثالث والرابع. أكثرها انتشارا ذلك المعروف بتكوين الفايدية حيث يغطي حوالي 90% من المنطقة ويرجع هذا التكوين إلي الميوسين السفلي والأوليجوسين العلوي، ويتألف من حجر جيري يحتوي حفريات اغلبها عبارة عن طحالب ومرجان ومحار. تسود الأحجار الجيرية في المجري الأعلى وتنتشر المارلية في المجري الأدنى وتفترش رواسب الزمن الرابع قيعان معظم الأودية ومصباتها، (Industrial Research Centre ,1974).

يغلب علي السفح الجنوبي ظروف المناخ شبه الجاف والقارية الواضحة، فالأمطار قليلة وغير منتظمة، والمدي الحراري السنوي مرتفع. كما ساعد اتجاه الجبل من الشمال الشرقي إلي الجنوب الغربي وطبيعته الطبوغرافية المتمثلة في وجود الحافات والانحدار الشديد في الشمال علي الحد من توغل المؤثرات البحرية والرياح الممطرة نحو الداخل ، نحو السفح الجنوبي فأصبح بمثابة منطقة ظل مطر بالنسبة للجبل الأخضر، في حين سمح الانحدار التدريجي في الجنوب بتوغل المؤثرات الصحراوية نحو الشمال. تسقط علي السفح الجنوبي بعض الأمطار الشتوية المرتبطة بمرور الأعاصير، التي تتناقص كميتها ويزداد عدم انتظامها بالتقدم من خط تقسيم المياه في اتجاه الجنوب. ارتبط

بتناقص الأمطار في اتجاه الجنوب تراجع سريع في أنواع وكثافة الغطاء النباتي والذي تدرج من أشجار الشعرة *(Juniperus Phoenicia)* والبطوم *(Pistacia lentiscus)* وشجيرات الزهيرا *(Plomis floccosa)*، الكثيفة نسبيا علي طول المجاري العليا لهذه الأودية لتنحصر الحياة النباتية في بعض الأنواع الجافة مثل المثنان *(Thymelaea hirsuta)* وأخيرا القطف وبعض الأنواع الحولية الأخرى في مجاريها الدنيا، الصور 4 و5.

التربة في معظمها رسوبية سلتية مع استثناء بعض المواضع علي طول جانبي الوادي وفي نقاط التقاء الروافد بالمجري الرئيسي حيث تنتشر المواد الخشنة والتي تمثل مزيجا من الرواسب المائية وتلك المتراكمة نتيجة تحركها فوق المنحدرات نحو قاع الوادي. بوجه عام، تعتبر التربة في منطقة الدراسة انعكاسا لظروف مناخها الجاف، خاصة علي طول المجري الأوسط والأدنى، فقد ترتب علي ندرة الأمطار وفقر الحياة النباتية قلة تطور هذه التربة، حيث لم تتعرض في معظمها للغسل ولا لنشاط عضوي مهم يزيد من محتواها من المادة العضوية، الي جانب ما يتركز بها من اكاسيد السيلكا وأملاح الكالسيوم والصوديوم، (C. Lotti & Associati, 1981).

شكل1 منطقة الدراسة

صورة 4 طبيعة الحياة النباتية في المجري الأعلى من الوادي

5 طبيعة الحياة النباتية في المجري الأوسط من الوادي.

7. طريقة الدراسة

حسبت مساحة حوض الوادي وأحواض بعض الروافد من خريطة بمقياس 1:50,000، باستخدام طريقة المربعات. كما حسبت من نفس الخريطة أيضا أطوال المجاري. اعتمدت هذه الدراسة علي الزيارة الميدانية لمجري وادي الخروبة وبعض روافده لقياس أبعاد الخنادق في مواضع تم اختيارها في مجري الوادي وبعض روافده ألرئيسيه وقد وزعت هذه المواضع بين المجري الأعلى والأوسط والأدنى. حسبت أطوال الأخاديد في كل موضع وحددت أبعادها الأخرى مثل العرض والعمق في محطات علي طول الأخدود يفصل بين الواحدة والأخرى مسافة 100 متر. اجري في هذه المحطات أيضا تقديرا عاما لمدي كثافة الحياة النباتية وحالة قاع الأخدود من حيث انكشاف الطبقة الصخرية من عدمه ودرجة وجود الحياة النباتية في القاع ومدي انتشار الأخاديد الجانبية وتحديد لقوام التربة، كما تم قياس عرض الوادي بعد كل محطتين. وبذلك نكون قد تحصلنا علي أبعاد الأخدود والجزء من مجري الوادي حيث يمتد هذا الأخدود. استخرج من هذه القياسات مساحة ارض الوادي، يقصد بها مساحة الجزء من مجري الوادي حيث يمتد الأخدود (طول الوادي × متوسط عرضه) ومساحة الأخدود (طول الأخدود × متوسط عرضه). حسب من هذين الرقمين المساحة الأرضية المنتزعة بواسطة الأخاديد بالنسبة لمساحة ارض قاع الوادي حيث يمتد الأخدود، باستخدام المعادلة التالية: مساحة ارض الوادي التي يمتد بها الأخدود × 100 ÷ مساحة الأخدود. اما كمية التربة المفقودة فقد حسبت بضرب طول الخندق × متوسط عرضه × متوسط عمقه= حجم الفقد م^3. وقد حول هذا الحجم من التربة المفقودة الي طن/هكتار، باستعمال كثافة نسبية للتربة قدرها (1.5 جم/سم^3).

اعتمدت هذه الدراسة في توفير البيانات الخاصة بالأمطار في وادي الخروبة علي تقرير مؤسسة (FRANLAB) حول الخواص الهيدرولوجية لأودية جنوب الجبل الأخضر. شمل هذا التقرير معلومات تفصيلية عن كميات الأمطار الساقطة أثناء العواصف المطرية التي حدثت خلال السنة المطرية 74: 1975، والسنوات من 1979/78 وحتى 1983/82. اعتمدت المؤسسة المذكورة في قياس وتسجيل خصائص الأمطار والجريان السطحي علي محطات كانت قد أنشأتها في اجزاء مختلفة من أحواض الأودية المدروسة. احتوي التقرير النهائي لهذه الدراسة الهيدرولوجية علي خرائط لخطوط المطر المتساوي لكل عاصفة مطرية في معظم المحطات. وقد اعتمدت الدراسة الحالية في تحديد الخواص المطرية لمنطقة الدراسة علي القراءات الخاصة بثلاثة محطات اختيرت لتمثل الأجزاء الرئيسية الثلاث لحوض وادي الخروبة. هذه المحطات هي، محطة جردس وتقع في المجري الأعلى ومحطة بوغسال في المجري الأوسط والخروبة في المجري الأدنى.

اما عناصر المناخ الأخرى ، مثل الحرارة، الرطوبة النسبية، سرعة الرياح ومعدلات التبخر فقد توفرت قراءات لها من محطة الخروبة لمدة أربع سنوات من 1979 الي 1982.

8. النتائج

1.8 الظروف المناخية

تعكس القراءات المناخية في الجدولين 1 ، 2 ظروف المناخ التي تسود الأجزاء الوسطي والدنيا من الحوض، والتي تتمثل في ارتفاع المدى الحراري السنوي وما يعكسه من ظروف قارية. حيث تنخفض درجة الحرارة كثيرا خلال شهور الشتاء لتصل إلي الصفر المئوي في يناير ،وهو ابرد شهور السنة، وترتفع الي منتصف الأربعينات خلال

شهور الصيف ومعها يرتفع معدل البخر وتنخفض الرطوبة النسبية وتزداد سرعة الرياح مع هبوب رياح قارية.

جدول1.المتوسط الشهري لدرجات الحرارة العظمي والدنيا (م°) في الفترة من 1982/79، محطة الخروبة.

الشهور	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	11	12								
العظمي	21.2	23.8	34.0	37.0	40.2	44.7	43.8	43.7	40.6	39.3
الدنيا	28.2	21.8								
	0.4	1.7	4.4	5.2	7.4	11.2	15.0	15.4	12.8	10.5
	3.7	2.2								

جدول2. المتوسط الشهري للرطوبة النسبية، معدل البخر وسرعة الرياح، (1982/79) محطة الخروبة.

الشهور	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	10	11	12						
الرطوبة النسبية (%)	77.1	75.8	65.2	55.3	52.8	51.7	57.2	59.2	65.3
معدل البخر/جهاز بيش	62.0	72.2	75.2						
سرعة الرياح كم/ساعة	90.0	97.4	175.6	248.1	317.0	384.6	390	358	301.2
	286	40.0	94.1						
	7.1	7.0	8.3	9.6	9.8	11.0	13.6	12.4	9.0
	8.8	9.4							8.1

يبين جدول3 الأمطار الشهرية والسنوية في الفترة من 1989:1979، ومنه يمكن استخلاص الحقائق التالية:

1– وجود فترة جافة طويلة خلال السنة قد تتعدي السبعة أشهر، تنشط خلالها التجوية الميكانيكية وتنتج كمية كبيرة من الرواسب. قد يعقب هذه الفترة الجافة في بعض

السنوات شتاء أمطاره قليلة لا قد لا تكفي لنمو غطاء كثيف ولا لقيام زراعة جيدة، أي تبقي التربة خالية من أي حماية حقيقة.

2- التذبذب الشهري والسنوي في كميات الأمطار، والبداية المبكرة لموسم الأمطار في بعض السنوات. قد يعقب سنوات من الأمطار القليلة سنة غزيرة الأمطار تسقط أثناءها أمطار غزيرة ومبكرة، أثناء فصل الخريف، وفي هذه الظروف غالبا ما يحدث جريانا يجمع بين القوة نظرا لكمية التساقط الكبيرة، والسرعة الناتجة عن غياب غطاء نباتي يحمي التربة وبين قدرة الجرف العالية المكتسبة من الحمولة الكبيرة من مخلفات التجوية المتراكمة خلال الصيف. من المرجح أن مثل هذه الظروف قد مهدت لحدوث انجراف شديد للتربة بوجه عام وتشكل أخاديد في قيعان هذه الأودية بدأت صغيرة أول الأمر ثم نمت مع تكرار الظروف السابقة حتى وصلت إلي ما هي عليه في الوقت الحاضر.

جدول 3، الأمطار الشهرية والمجموع السنوي (مم) في الفترة من 1982/79، محطة الخروبة

السنة/الشهر	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	م/ سنوي
1979	13	10	01	00	02	0	0	0	0	1	15	17	59
1980	09	13	10	04	00	0	0	0	0	0	00	05	41
1981	89	60	01	00	01	0	0	0	0	0	44	04	199
1982	08	08	07	16	04	0	0	0	0	0	08	23	74

أعدت الجداول 1، 2 ،3 من قراءات عناصر المناخ المسجلة في محطة الخروبة في المدة من 1982/79، مشروع جنوب الجبل الأخضر.

يمكن الحصول علي نتائج اكثر تفصيلا عن دور الأمطار في إحداث الانجراف في المنطقة وذلك بتحليل القراءات الخاصة بالعواصف المطرية المسجلة في المحطات

الثلاث السابق ذكرها في الفترة الواقعة بين 1979/78 و 1983/82، والمبينة في ملحق 2 جدول1. من أهم الملاحظات التي أمكن استنتاجها ما يلي:

1- خلال السنة المطرية 1979/78 كان هناك ستة عواصف ممطرة استغرقت 39 يوما ممطرا، تراوحت أطوالها بين أربعة أيام وثمانية أيام . وقد سقطت أمطار بلغت 294,2 مم في المجري الأعلى، (محطة جردس) و 272 مم في المجري الأوسط (محطة بوغسال) و 91.5 مم في المجري الأدنى (محطة الخروبة). تظهر هذه الأرقام تباين توزيع الأمطار علي حوض الوادي، حيث ينال المجري الأعلى النصيب الأكبر ثم تتناقص الأمطار تدريجيا بالاتجاه جنوبا حتى تسود الظروف الصحراوية الجافة. من هذه الناحية يعتبر وادي الخروبة مثالا جيدا لما يجرى علي كل المنحدر الجنوبي من تناقص لكمية الأمطار بالاتجاه جنوبا. كما تختلف كثافة وأنواع الحياة النباتية في حوض الوادي تمشيا مع تناقص الأمطار في نفس الاتجاه.

2- يلاحظ أن موسم الأمطار قد بدأ مبكرا في بعض السنوات بسقوط كميات كبيرة من الأمطار، فقد سقط اكثر من ربع كمية الأمطار في موسم 1979/78 خلال عاصفتين مطريتين في شهر أكتوبر، وكانت نسبة أمطار هذا الشهر من المجموع الكلي 25.8% في جردس، 29.3% في بوغسال و 26.6% في الخروبة. اما في موسم 1982/81، وهو موسم قليل الأمطار، فقد شكلت أمطار فصل الخريف 58% من مجموع أمطار جردس و 57% من أمطار بوغسال و 53% من إمطار الخروبة. سقط اكثر من نصف الكمية المذكورة في المحطات الثلاث خلال شهر نوفمبر أثناء عاصفة مطرية استمرت خمسة أيام. هنا ’يعزز قدرة أمطار الخريف علي إحداث الانجراف، إمكانية سقوط أمطار غزيرة خلال أيام محدودة، كما حدث في العاصفة

المطرية السابق ذكرها، وفي هذه الحالة يضاف عنصر آخر يزيد من القدرة الأعرائية لهذه الأمطار، وهو شدتها الناتجة عن سقوطها بكميات كبيرة في فترة زمنية قصيرة

3- في الوقت الذي يمكن أن يبدأ موسم الأمطار مبكرا، كما حدث في سنة 1982/81 حيث بدأ سقوط الأمطار في شهر سبتمبر، قد يتأخر سقوط الأمطار حتى النصف الثاني من شهر ديسمبر كما حدث في موسم 1983/82، وفي هذه الحالة سوف لا يختلف الوضع عن فصل الخريف من حيث غياب التغطية النباتية للتربة.

4- تصنف السنة المطرية 1981/80 كسنة غزيرة الأمطار، وكان عدد أيامها الممطرة55 يوما، شكلت سبعة عواصف مطرية. ففي نهاية أكتوبر كان مجموع أمطار الوسط والجنوب اكبر من أمطار الشمال. وقد سقطت اكبر كمية أمطار في جميع المحطات خلال عاصفتين مطريتين شملتا معظم شهر يناير، تلي ذلك شهر فبراير.

5- لعل ما ذكر سابقا يقتصر علي إبراز دور الأمطار في إحداث الانجراف في المنطقة، ولكن يجب أن نضع في الاعتبار أن الإنسان يعزز دور الأمطار بشكل واضح من خلال الكثير من أنشطته كالتوسع الزراعي وممارسة الرعي الجائر بوجه عام وخلال السنوات الجافة بشكل خاص.

2.8 الغطاء النباتي

يمكن تمييز ثلاثة نطاقات مناخية نباتية تمتد من الشرق إلي الغرب علي هذا المنحدر، النطاق الشمالي منها ، وهو الذي يمتد علي طول خط تقسيم المياه، تمثله محطة جردس الأحرار، بمتوسطات أمطار 256مم . يتميز هذا النطاق بمناخ شبه رطب وحياة نباتية كثيفة نسبيا، يغلب علي تكوينها شجيرات الشعرة وبعض البطوم، حول المجاري العليا لوادي الخروبة والأودية المجاورة. بالتقدم جنوبا يبدأ النطاق الثاني، وهو

نطاق انتقالي شبه جاف، تختفي به شجيرات البطوم، ويستمر وجود بعض شجيرات الشعرة المتقزمة والمتناثرة يتخللها بعض شجيرات الشبرق، ثم يندمج هذا الأخير في النطاق الجاف، والذي تمثله محطة الخروبة، وفيه يقتصر وجود الحياة النباتية علي بعض شجيرات المثنان والقطف حول المجري الأدنى لهذا الوادي. تعاني الحياة النباتية في جميع هذه النطاقات ، خاصة النطاق الأول، من التدهور، فقد تراجع الغطاء النباتي بها بنسب مرتفعة، خاصة في النطاق الأول، بتأثير الرعي الجائر والتوسع في الزراعة البعلية للشعير، (سعد، 2006).

3.8 التربة

تشكل التربات الرسوبية أكثر الترب انتشارا في بطون هذه الأودية، وهي عبارة عن تربات سلتيه تختلط بالحصى في بعض المواضع من المجري كما تختلط بالرواسب الناتجة عن تحرك المواد علي طول جوانب الوادي. من الخواص العامة للتربة في هذه المنطقة، سيادة القوام اللومي الرملي والسلتي، مع زيادة في نسبة المواد الرملية الخشنة علي السطح ، خاصة في الأجزاء الجنوبية، كنتيجة لزيادة نشاط الرياح في نقل الحبيبات الدقيقة وترك الحبيبات الرملية الخشنة، وهو نشاط يتضاعف في هذه الأراضي بسبب جفاف سطح الأرض وانخفاض كثافة الحياة النباتية، (المسماري، 2005). يميزها أيضا البناء المفكك في التربة السطحية وانخفاض محتواها من المادة العضوية وزيادة معدلات ما بها من كربونات الكالسيوم. تلعب المادة العضوية دورا مهما في تحسين بناء التربة، خاصة في حالة الترب المحتوية علي نسب عالية من المواد الكلسية، حيث يكون ارتباط الجزيئات المعدنية للتربة ضعيفا (Imeson and Emmer, 1992).

بوجه عام يقترن هذا النوع من التربة بمقاومة ضعيفة للانجراف المائي وذلك بسبب ضعف تماسك حبيباتها وسهولة نقلها بعد التفكك (Richter and Negendunk, 1977). كبقية اغلب الترب السلتية تتميز هذه التربة بانخفاض استقرار تجمعاتها ويزداد عدم استقرار التجمعات بزيادة فقر التربة في المادة العضوية، (Boardman, 1990). من الخصائص الأخرى المهمة التي تميز التربات الجيرية (الكلسية) وتزيد من ضعف مقاومتها للانجراف أنها تجف ببطء، وبالتالي فان سقوط أمطار بينما التربة لا زالت مشبعة يساعد كثيرا علي حدوث جريان سطحي (Silleos, 1981).

9. آثار تكون الخنادق في منطقة الدراسة

يقصد بها تلك الآثار في الموضع، والمتمثلة في تقليص مساحة الأرض المستخدمة في الرعي والزراعة البعلية في الدرجة الأولي ثم كمية التربة المفقودة في الدرجة الثانية. أما بعيدا عن الموضع فلم تهتم هذه الدراسة إلا باطماء خزانات المياه.

1.9 تناقص مساحة أراضي بطون الأودية

يتضح من جدول 4، أن قيعان هذه الأودية قد فقدت مساحات كبيرة بتحولها إلي خنادق علي مدي سنوات قد لا تزيد عن 30 سنة. ورغم أن الأرقام التي توضح المساحات المفقودة قد لا تعطي للوهلة الأولي انطباعا بأن هذه المساحات كبيرة ولكن عند مقارنتها بمساحات أراضي بطون هذه الأودية تنجلي حقيقة هذه الأرقام. حيث تراوحت نسبة المساحة الأرضية التي انتزعتها الخنادق بين 2.5 % و 16.5 % من المساحة الكلية لأراضي قيعان الأودية التي أجريت فيها القياسات.

جدول4، مساحة الأرض المنتزعة بسبب تكون الخنادق ونسبتها المئوية من مساحة ارض الوادي.

اسم الوادي	مجموع مساحة الخنادق م²	مساحة بطن الوادي م²	النسبة المئوية %
المنجل	9000 م²	185400 م²	% 4.9
الشرفة	300 9800	12000 105000	% 2.5 % 9.3
احد روافد وادي الكدوة	4435	27000	% 16.5
وادي الرمثاية	7640	90.000	% 8.5
الجزء الأعلى من الرمثاية	2718	37500	% 7.3

لا يؤدي انتشار التعرية الأخدودية إلي تقليص مساحة أراضي بطون الأودية فقط بل ويقطع ما تبقي منها إلي مساحات منفصلة عن بعضها. يسبب ذلك عرقلة حركة الآلات الزراعية والتي تضطر إلي الدوران حول هذه الأخاديد لمسافات طويلة حتى تتمكن من الوصول الي كل الأراضي أثناء الحصاد أو الأعداد للزراعة ما يجعلها اكثر عرضة للعطب ويزيد من كمية ما تستهلكه من محروقات . بالإضافة إلي ما يسببه ذلك من زيادة في تكاليف الإنتاج الزراعي، فان تقطيع الأرض بالأخاديد يجعل نشاط الرعي يتركز في البقع التي يسهل الوصول إليها وبالتالي يكون فيها الرعي جائرا. اما في بعض المواضع التي تكونت بها شبكة من الأخاديد نجد الأرض قد قطعت إلي وحدات صغيرة، وان بعض هذه الوحدات أصبحت منعزلة بسبب إحاطتها بالأخاديد من جميع الجهات وبالتالي لا يمكن الوصول إليها واستغلالها، فهي بذلك مساحات أرضية يمكن اعتبارها ضمن اراضي بطون الأودية المتقلصة مثلها مثل تلك الأراضي التي انتزعتها الأخاديد بشكل مباشر.

يتبع استمرار انتشار الأخاديد تغيرات كبيرة في خصائص التصريف المائي حيث تزداد قوة اندفاع المياه كما تزداد قدرتها علي نقل المواد الترابية بينما تتناقص مدة بقاء الجريان ودوامه. تتراجع جراء ذلك كمية الرواسب الترابية في أرض الوادي وتنخفض كمية ما تخزنه من مياه فتصبح التربة اكثر جفافا نظرا لتضاؤل قدرتها علي مد النبات بالماء الميسور ، وينعكس هذا في تضاءل عام للحياة النباتية علي الضفتين وتزايد الأنواع الأقدر علي مقاومة الجفاف. المرحلة شبه النهائية في هذه السلسة من الآثار السلبية الناجمة عن انتشار التعرية الأخدودية تتمثل في تراجع كثافة الغطاء النباتي وتدني الإنتاجية الحيوية، وفي هذه الحالة لا يعني تقلص الغطاء النباتي تضرر التربة فقط، بل واختفاء الأنواع المستساغة من النبات وانتشار الغير مستساغة ما يقود الي المزيد من الرعي الجائر والذي بدورة يزيد من تسارع الانجراف وانتشار التصحر.

2.9 فقد التربة

يمثل فقد التربة الأثر الثاني في الموضع، لانتشار التعرية الأخدودية، وكما ورد سابقا يأتي هذا الأثر في المرتبة الثانية من حيث الأهمية في منطقة الدراسة. ومن هذه الناحية تبين أن كمية التربة المفقودة قد تراوحت بين 300 م^3 و12685 م^3، جدول 5.

جدول5، كمية التربة المفقودة من الأودية (م^3)

الشرفة	الوادي	المنجل	الشرفه	الكدوة	الرمثاية	اعلي الرمثاية
9800	كمية الفقد م^3	7650	300	5703.8	12685	1985

من الصعب معرفة جميع النتائج المترتبة علي نقل المواد الترابية الناتجة عن توسع الأخاديد، علي الأرض وعلي نظام التصريف في المجري الأدنى، غير أن هذه النتائج من الضروري أن تكون علي جانب كبير من الأهمية، خاصة في المراحل الأولي من تكون هذه الأخاديد والتي من الضروري أن يكون قد صحبها تبدلات هيدرولوجية جوهرية. قبل تكون الأخاديد، كانت ارض قاع المجري عبارة عن سطح مضرس خشن يعيق اندفاع مياه الجريان فيرتفع معدل الرشح ويزداد الجريان اعتدالا، كما يعمل السطح الخشن علي توزيع هذه المياه ونشرها علي كل ارض الوادي فيحول دون تركزها. بينما تقوم تجمعات الرواسب الفيضية علي طول القاع بمجموعة من الوظائف الهامة، فهي تنظم التدفق بامتصاص جزء من ماء الجريان وتخزينه، كما توفر بهذه الطريقة مورداً من المياه المخزنة تعتمد عليه الحياة النباتية علي ضفتي المجري خاصة في فترات الجفاف (Cook and Reeves, 1976).

الخاتمة

توصلت هذه الدراسة الي أن معظم الأخاديد ذات معدل نمو سريع ، وان انجح السبل لعرقلة نموها تتمثل في إنشاء شبكة من السدود التعويقية تتحكم في حركة الجريان وتجبره علي ترسيب حمولته. اما السدود المقامة في بعض اجزاء الوادي فقد تعرضت اجزاء منها للانهيار وأزالت المياه المتدفقة التربة بالكامل وانكشفت الصخور فوق سطح الأرض مباشرة عند هذه المواضع، لهذا فان ترميم هذه السدود وإعادة تأهيلها يأتي في مقدمة سبل الصيانة اللازمة، نظرا لدورها المهم في عرقلة حركة الجريان ومنع حدوث الانجراف.

إن تدني السدود في المنطقة كوسائل لصيانة التربة والمياه يرجع الي زياد حجم وتكرار حدوث الجريان المائي بسبب تراجع الغطاء النباتي، والي غياب المتابعة الدورية وفحص حالة هذه السدود قبل كل موسم أمطار لتقوية مناطق الضعف فيها وترميم ما تهدم منها. وهنا يجب ملاحظة أهمية المحافظة علي وحدة عمل شبكة السدود، لأن انهيار احدها يزيد الضغط علي السد الذي يليه والذي سوف ينهار حتما وهكذا يتوالي انهيار السدود واحدا بعد الآخر ويطلق العنان للجريان السطحي والذي سوف تتضاعف فاعليته في نمو هذه الأخاديد.

اقتصرت محاولات إعادة تشجير المساحات المتضررة علي مناطق محدودة، ولم تحظي بالمتابعة اللازمة. كما أن تدمير الأسيجة المقامة علي بعض الأراضي الرعوية لتنظيم الرعي بها، جعلها عرضة للرعي الجائر مرة أخري. من الأسباب الرئيسية في زيادة الضغط علي الأراضي الرعوية في هذه الأودية تدفق قطعان الأغنام والماعز وبأعداد كبيرة عقب سقوط الأمطار وبداية موسم الحرث في شمال الجبل الأخضر،

لترعي في اراضي السفح الجنوبي طوال فصل الربيع وجزء من الصيف، لذلك فان تنظيم الرعي وإعادة التشجير، خاصة في الأجزاء العليا من الوادي، واعتماد نظام لحماية المناطق المتضررة ومنع الرعي بها لفترات مناسبة، تمثل سبلا فعالة للحد من تفاقم هذه المشكلة.

توصلت هذه الدراسة إلي إن تدهور الغطاء النباتي، خاصة في المجاري العليا من الوادي، والناتج عن توسع النشاط الرعوي والزراعي، يشكل العامل الأكثر أهمية في تغير خواص الجريان السطحي وذلك بزيادة حجمه وسرعة تدفقه. وتأتي عوامل مثل انتشار ممرات عبور الحيوانات وبعض الآليات علي أرضية الوادي وطريقة إعداد الأرض للزراعة كعوامل ثانوية. والنتيجة أن هذه العوامل بنوعيها أدت إلي نشأة ثم استمرار نمو هذه الشبكة من الأخاديد علي مدي فترة زمنيه قدرت بحوالي 40 سنة.

المراجع العربية

1- المسماري. منصف (2005)، اثر الحرارة والرطوبة علي خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية في كل من حوض المرج والخروبة بالجبل الأخضر، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة قاريونس.

2- بحيرى، صلاح الدين (1979)، أشكال الأرض، دار الفكر، دمشق.

3- بلبع، عبد المنعم (1998)، تصحر الأراضي، مشكلة عربية وعالمية، منشأة المعارف، الإسكندرية.

4- سعد محمود (2006)، التصحر في جنوب الجبل الأخضر ، دراسة جغرافية في المظاهر والأسباب، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة قاريونس.

5- مطول، جبريل و سعد، محمود (2006) تذبذب الأمطار وعلاقته بالتصحر في شرق الجبل الأخضر، بحث مقدم في ندوة الوقاية من الكوارث الطبيعية والتخفيف من آثارها، مارس 2006 جامعة قار يونس.

6- مطول، جبريل (2005) الدراسة الأولية لتقييم انتشار التعرية المائية الأخدودية علي طول مجري وادي أم الجرفان، النوفيلية، ورقة مقدمة للملتقي الجغرافي العاشر، ديسمبر 2005 جامعة سبها.

المراجع الأجنبية

1- Cook, U. R. and Reeves W. R. (1976) Arroyos and Environmental Change in the American South-West. Clarendon Press, Oxford.
2- Foth, H.D and Turk L.M. (1972) Fundamentals of soil science. Wiley and Toppan .
3- Industrial Research Centre (1974) Geological map of Libya 1:250.000, Sheet: Darnah NI34-16. Tripoli.
4- Boardman, J., Dearing, J. & Foster, I. (1990 Soil erosion studies; some assessments. In Boardman, Foster, I.D.L. and Dearing, J.A. (eds) Soil erosion on agricultural land. Wiley, Chichester, 659 – 105.
5- Imeson, A.C. and Emmer, I.M. (1992) Implications of climatic change on land degradation in the Mediterranean. In Jeftic, L., Milliman, J.D. and Sestini, G. (eds) Climatic change and the Mediterranean. Edward Arnold, London, 95-128.
6- Richter, G. and Negendunk, J.F.W. (1977) Soil erosion processes and their measurement in the German area of the Moselle river. Earth Surf. Proc. 2, 261-278.

الملاحق

ملحق 1، الصور

صورة 1، انتشار الأخاديد في مجري الوادي.

صورة 2، التقويض السفلي، وهي الطريقة التي يتوسع بها الخندق، وبنفس الطريقة أيضا ينمو طوليا متراجعا نحو المنبع.

صورة 3، الحفر أمام وخلف السد المنهار.

صورة 4، العمق والأتساع الذي وصلت إليه بعض الأخاديد، في هذا الموقع بلغ العمق حوالي 5 أمتار، وقد انكشف الصخر الأصل فوق السطح، بينما تعدي الأتساع 20 مترا. يوضح هذا الموضع حجم الانجراف الذي يمكن أن يحدث بعد انهيار السدود التعويقية.

صورة 5، الرعي في ارض المجري.

عدد الأيام الممطرة	فترة حدوث العاصفة		السنة	مجموع أمطار الموسم (مم) جردس	بوغسال	الخروبة
5	17:12	أكتوبر	1978	10.6	43.6	0.9
8	29:22	أكتوبر	78	65.4	36.0	23.4
8	30نوفمبر :8	ديسمبر	78	62.0	24.6	23.7
4	25:22	ديسمبر	78	50.0	20.3	18.6
7	19:13	يناير	1979	41.4	18.7	14.1
6	10:05	فبراير	79	64.8	15.5	10.8
المجموع(39)				**294.2**	**272.0**	**91.5**
5	08:04	نوفمبر	1979	38.6	25.0	25.0
7	23:17	ديسمبر	1979	35.0	23.0	19.6
8	31:24	ديسمبر	1979	28.0	14.0	11.1
7	07:01	يناير	1980	25.0	09.6	10.9
8	13:06	مارس	1980	27.0	07.8	01.7
7	15:30	مارس	1980	0.7	04.0	13.0
(42)				**154.3**	**83.4**	**81.3**
3	31:29	أكتوبر	1980	01.5	08.6	03.8
9	27:29	ديسمبر	1980	21.5	15.2	05.8
12	12:01	يناير	1981	92.4	42.8	65.2
17	31:15	يناير	1981	118.6	53.4	54.1
7	12:06	فبراير	1981	88.4	36.2	35.0
3	19:17	فبراير 1	1981	32.2	21.6	24.6
4	25:22	فبراير	1981	13.0	06.6	04.5
(55)				**367.5**		**184.4**

				193.0	
12	18:07 سبتمبر	1981	35.2	18.0	15.7
01	20 أكتوبر	1981	07.8	04.8	00.0
05	29:25 نوفمبر	1981	50.6	23.0	22.2
07	30 نوفمبر :6 ديسمبر	1981	34.6	08.0	13.6
04	31:28 يناير 1	1982	26.2	12.2	11.6
12	12:01 فبراير	1982	73.4	14.2	09.5
(41)				**161.8** 80.2 72.0	
02	18:17 سبتمبر	1982	02.4	00.0	00.0
02	03:02 ديسمبر	1982	00.0		01.0
03	21:19 ديسمبر	1982	14.6	07.5	03.0
07	31 ديسمبر :6 يناير	1983	24.2	20.0	10.0
11	17:07 يناير	1983	15.4	07.5	04.0
06	25:20 يناير	1983	42.4	11.5	13.0
05	05:01 فبراير	1983	25.4	11.1	03.0
09	21:13 مارس	1983	22.8	14.8	04.0
(45)				**147.2** 72.4 38.0	

ملحق2

خواص العواصف المطرية المسجلة في المحطات الثلاث السابق ذكرها في الفترة الواقعة بين 1979/78 و 1983/82.