ISSUE 4 August 2025
مجلـــة آفاق للدراسات الإنسانية والتطبيقية
كلية الآداب والعلوم الإبيار - جامعة بنغازي
Afaq Journal for Human and Applied Studies
Faculty of Arts and Sciences ALAbyar University of Benghazi
العـــدد الرابع أغسطس 2025 E-ISSN 3007-4495 ISSN-L 3007-4495 Legal Deposit Number 313/2023 DOI https://doi.org/10.37376/ajhas.vi4

الانجرافُ المائيُّ والهوائيُّ للتّربةِ في منطقةِ الجبلِ الأخضرِ

أ.عماد الصالحين الخفيفي[1]، أ.محمد علي مرسال[2]، أ.محمد عبد السلام عمار[3]، أ. نجاة نوح الشريف[4]

تاريخ الاستلام: 29/07/2025م | تاريخ القبول: 04/08/2025م | تاريخ النشر: 13/09/2025م | DOI: https://doi.org/10.37376/ajhas.vi4.xxx

الملخص:

تناولت هذه الدراسة أحد أهم المشكلات البيئية، ومظهر تدهور الأراضي في منطقة الجبل الأخضر ألا وهي مشكلة الانجراف المائي والهوائي للتربة، وما يترتب عنها من إزالة الطبقة السطحية للتربة الفنية بالمواد العضوية؛ الأمر الذي يؤدي هدم القدرة الإنتاجية للتربة ولا يقتصر علي فقد الطبقة السطحية للتربة فحسب، بل يتعدى ذلك إلى فقد كميات كبيرة من التربة على الرغم من أن مساحة المناطق المعرضة للانجراف المائي صغيرة جدا حيث تقدر (0.4) من مساحة الكلية البلاد، إلا أنها نسبة مرتفعة نوعاً ما أي حوالي(22.5%) من مساحة المناطق التي تستقبل معدلات أمطار غزيرة تزيد عن (200ملم) وهي أهم المناطق الزراعية في البلاد ، ويعاني جنوب الجبل الأخضر من خطر التعرية التي تنشط في مناطق المراوح الفيضية ومنطقة البلط وهي مناطق الإرساب، وهي تتعرض للعواصف الغبارية مه هبوب الرياح المحلية الجنوبية التي تحمل كميات كبيرة من الغبار الصحراوي الذي يتراكم حول الشجيرات والأعشاب الصحراوية ، في حين تطرقت الدراسة إلى طرق و وسائل مقاومة التعرية الريحية والانجراف المائي في منطقة الجبل الأخضر كوسائل المقاومة بواسطة الغطاء النباتي ووسائل تخزين المياه ووسائل التقليل من الجريان السطحي.

الكلمات المفتاحية: تعرية حبات المطر: وهي ناتجة عن اصطدام المطر بالأرض. تعرية جدولية: تعني جريان المياه داخل جداول وقنوات محددة. تعرية صفائحية: تعني جريان لطبقة رقيقة من المياه على الأراضي شبه المستوية.

1.محاضر بقسم الجغرافيا كلية الآداب والعلوم الأبيار-جامعة بنغازي.
2.محاضر مساعد بقسم الجغرافيا كلية الآداب والعلوم الأبيار-جامعة بنغازي.
3.محاضر مساعد بقسم الجغرافيا كلية الآداب والعلوم الأبيار-جامعة بنغازي.
4. محاضر مساعد بقسم الجغرافيا كلية الآداب والعلوم الأبيار-جامعة بنغازي.

المؤلف الرئيسي: أ.عماد الخفيفي.

ISSUE 4 AUGUST 2025
مجلـــة آفاق للدراسات الإنسانية والتطبيقية
كلية الآداب والعلوم الإبيار - جامعة بنغازي
Afaq Journal for Human and Applied Studies
Faculty of Arts and Sciences ALAbyar University of Benghazi
العـــدد الرابع أغسطس 2025 E-ISSN 3007-4495 ISSN-L 3007-4495 Legal Deposit Number 313/2023 DOI https://doi.org/10.37376/ajhas.vi4

Research titled Water and wind erosion in the Green Mountain region

* [1]A. Imad Al-Saleheen Al-Khafifi, [2]A. Mohamed Ali Mersal, [3]A. Mohamed Abd-essalam Ammar, [4]A. Najat Noah Al-Sharif.

Abstract:

This study addressed one of the most significant environmental problems and a manifestation of land degradation in the Green Mountain region: soil erosion by water and wind. This entails the removal of the topsoil layer, rich in organic matter. This leads to the destruction of the soil's productive capacity. This loss is not limited to the topsoil layer alone, but extends to the loss of large quantities of soil. Although the area exposed to water erosion is very small, estimated at 0.4% of the country's total area, it represents a relatively high percentage, approximately 22.5%, of the area of the regions receiving rainfall rates exceeding 200 mm, which are the most important agricultural areas in the country.

The southern part of the Green Mountain also suffers from the risk of wind erosion, which is active south of latitude 32° 05′ north, in the alluvial fan and Balat areas. These are alluvial areas exposed to dust storms with local southerly winds, which cause high temperatures and dry air. These winds carry large quantities of desert dust, which accumulates around shrubs and desert grasses, forming the so-called "Sandy nebak" phenomenon, which is widespread in the southern part of the Green Mountain.

This study also addressed methods of combating wind erosion and water erosion in the Green Mountain region, such as resistance through vegetation cover, water storage methods, and methods for reducing surface runoff.

Keywords: Raindrop erosion: This occurs when rain hits the ground. Stream erosion: The flow of water within specific streams and channels. Sheet erosion: The flow of a thin layer of water over semi-flat land.

1.Lecturer, Department of Geography, Faculty of Arts and Sciences, Al-Abyar, University of Benghazi.
2.Assistant Lecturer, Department of Geography, Faculty of Arts and Sciences, Al-Abyar, University of Benghazi.
3.Assistant Lecturer, Department of Geography, Faculty of Arts and Sciences, Al-Abyar, University of Benghazi.
4. Assistant Lecturer, Department of Geography, Faculty of Arts and Sciences, Al-Abyar, University of Benghazi.
* corresponding author: **A. Imad Al-Saleheen Al-Khafifi.**

Copyright©C2024University of Benghazi.
This.open.Access.article.is Distributed under a CC BY-NC-ND 4.0 licens.

مشكلة الدراسة

يعد الانجراف المائي والهوائي من أهم المشكلات البيئية التي يعاني منها الجبل الأخضر؛ لما يترتب عنها من انجراف الطبقة السطحية للتربة وتعرية مادة الأصل الصخرية وصعوبة استغلال الأراضي الزراعية وتسريع من معدلات التصحر.

أهداف الدراسة

1- إبراز دور التعرية الريحية والانجراف المائي كونها مشكلة بيئية يعاني منها الجبل الأخضر.

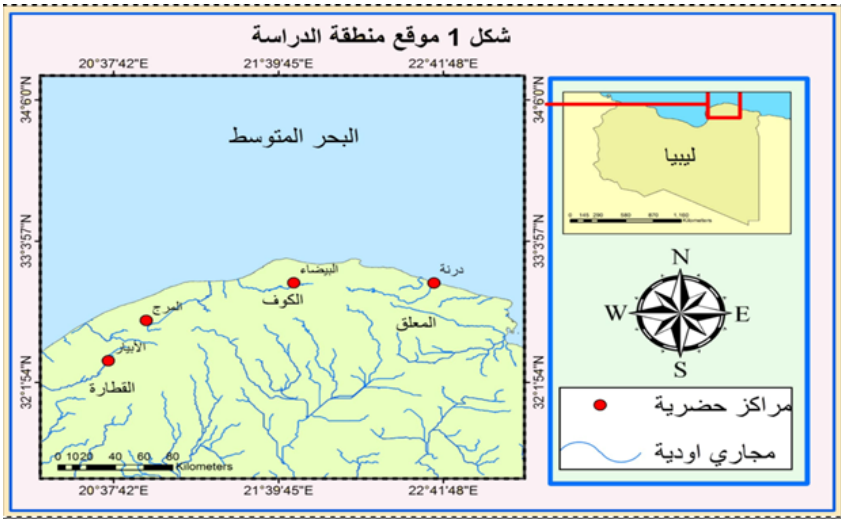
2- توضيح النتائج المترتبة عن التعرية الريحية والانجراف المائي على مكونات النظام الطبيعي كالتربة والغطاء النباتي.

3- اقتراح بعض الوسائل التي من شانها أن تقلل من الآثار البيئية للانجراف المائي والهوائي.

تمهيد:

يتكون أي نظام بيئي من مجموعة من العناصر التي ترتبط فيما بينها بمجموعة من العلاقات والتفاعلات، يعتمد كل عنصر فيها على الآخر؛ مما يعطيها القدرة علي التجدد الطبيعي ، وأي خلل يطرأ عى أي عنصر من هذه العناصر نتيجة سوء الاستغلال والإدارة غير الرشيدة، يفقد هذا العنصر قدرته علي التجدد وإعادة التوازن البيئي، ومن هنا تظهر المشكلات البيئية ، ولاسيما مشكلة الانجراف المائي والهوائي للتربة في منطقة الجبل الأخضر شكل (1) الذي يعد أغزر مناطق القطر الليبي أمطارا ويعول غطاء نباتيّا لابأس به، ويمتهن قطاع كبير من سكانه حرفة الزراعة ويتميز بكونه إقليما شبه انتقالي بين المناخ الصحراوي الجاف جنوبا وإقليم البحر المتوسط شمالا، ويعاني من مشكلة الانجراف المائي والهوائي للتربة، التي تعدّ أهم الموارد الطبيعية التي يعتمد عليها الإنسان في الحصول علي غذائه سواء كان نباتياً أو حيوانياً وهي أمل البشرية في تحقيق المزيد من الغذاء لمواجهة الزيادة السكانية؛ وبذلك فهي صانعة كل حياة علي سطح ومع تطور علم التربة تطورت مدلولات وتعريفات عديدة لها.

شكل (1) موقع منطقة الدراسة



فقد عرفها الجغرافيون بأنها تلك الطبقة السطحية المفتتة من قشرة الأرض التي يدب فيها جذوره ويحصل منها علي غذائه (زين الدين ،1982،ص82) كما عرفها الجيولوجيون بأنها الطبقة السطحية المفككة من القشرة الأرضية والناتجة عن عمليات تجوية الصخور (عمر رمضان،2008،ص65) وعندما بدأ ظهور علم تغذية النبات بدأ العلماء في تعريف التربة بأنها بيئة لنمو عدد كبير من الكائنات النباتية الدقيقة وينتشر بها جذور النباتات ، وقد أوضح الروسي « دوكوشيف » في أواخر القرن الماضي بأن التربة عبارة عن جسم طبيعي مستقل وهي بمثابة معمل كيميائي ضخم تؤلف فيه وباستمرار جميع أنواع المركبات عضوية كانت أو غير عضوية تتحلل وتتغير تلك المركبات ليستخلصها النبات (عمر رمضان،2008،ص65) .

ويعد نظام التربة مثل أي نظام طبيعي بيئي، فهو يعتمد علي مجموعة من المكونات التي تربطها علاقات وعمليات متبادلة ويتحدد خارجياً بتأثير عوامل مستقلة ويتميز داخلياً بعمليات متبادلة ومترابطة ، وأنه الجزء السطحي من الغلاف الصخري وهو في الوقت نفسه منطقة انتقال بين الغلاف الهوائي والغلاف المائي وتعدّ أيضا جزءًا من الغلاف الحيوي ، ونتيجة لهذا التداخل بين الأغلفة الأربعة يتكون غلاف خاص يختلف في خواصه عن كل هذه الأغلفة يطلق عليه الغلاف الأرضي ، وتلخيصا لما سبق يمكن القول إن التربة هي عبارة عن نظام طبيعي مفتوح ديناميكي يتغير ويتطور مع الزمن وينتج بفعل وتأثير عوامل التربة (المناخ- الأحياء- مادة الأصل – الطبوغرافيا – الزمن) ويتكون من أربع صور هي الصورة الصلبة والسائلة والغازية والحيوية وهي في تبادل مستمر للمادة والطاقة مع النبات والغلاف الجوي والغلاف الصخري، كما أنها في نفس الوقت نفسه جزءٌ من نظام أشمل وأعم وهو النظام

البيئي .

وتنصف الأنظمة البيئية في المناطق الجافة وشبة الجافة بتوازن طبيعي سريع العطب يمكن أن يختل بسهولة تحت تأثير سوء الإدارة والاستغلال غير الرشيد للموارد الطبيعية ولاسيما التربة التي تعاني في القطر الليبي من التعرية والانجراف المائي ومن خطر التذرية بفعل الرياح ، وتعدّ مشكلة زحف الرمال علي الحقول والمنشآت بصفة عامة من أخطر المشاكل التي يظهر آثارها بصفة خاصة في المناطق الجنوبية للقطر الليبي تحديداً في المناطق التي تكتنفها الكثبان الرملية ذات التربة الجافة خفيفة القوام قليلة المحتوي من المادة العضوية (خالد رمضان ،2006،ص430)؛ الأمر الذي يتطلب اتخاذ الإجراءات والتدابير التي من شأنها أن تقلل من أثر التذرية الريحية التي من أهمها التوسع في عمليات التشجير سواء عن طريق عمل مصدات رياح كالأحزمة التشجيرية والأسيجة الوقائية التي تقلل من سرعة الرياح خاصة إذا ما تضاعف عددها وأنواعها، وتكون سريعة النمو دائمة الخضرة كثيرة الفروع عالية الارتفاع وأعشابها قوية تتحمل الرياح الشديدة ، أو عن طريق زراعة محاصيل ونباتات ينصب عملها في تغطية سطح الأرض مع ترك بقاياها لحفظ التربة كالقمح والشعير والذرة في محاولة من تقليل أثر التذرية الريحية التي لا تسلب الأرض تربتها السطحية فحسب، بل أنها تقتلع المحصولات وتتركها لتموت بجذورها مكشوفة أو بردمها بالرمال السافية .

وتعاني التربة في الجبل الأخضر من خطر الانجراف والتعرية المائية التي أصبحت مظهرًا من مظاهر تدهور الأراضي الذي تتعرض له النظم البيئية المتمثلة في إزالة الطبقة السطحية للتربة الغنية بالمواد العضوية؛ الأمر الذي أدي ألي هدم القدرة الإنتاجية للتربة ولا يقتصر؛ الأمر ألي فقد الطبقة السطحية من التربة، بل يتعدى ذلك إلى فقد كميات كبيرة من التربة وردم القنوات ومصارف المياه نتيجة لتعرضها لتدفق المواد الترابية مع الماء الجاري ونقل المواد المتفككة لا يحدث مالم يكن هناك جريان سطحي ، وهذا الأخير يحدث إذا تجاوز معدل سقوط الأمطار قدرة التربة علي الارتشاح الماء وبزيادة تكرار أي من الشدة وتكرار الأمطار تزيد إمكانية حدوث جريان سطحي وتشير العديد من الدراسات إلى انتشار التعرية المائية في مناطق الجبل الأخضر طبقا لدراسة سيفلوزبروم السوفيتية عام 1982 للمناطق الشمالية والغربية والشمالية الشرقية للجبل الأخضر وأن مساحة الأراضي المعرضة للانجراف المائي تصل إلى (896.7)الف هكتار (خالد رمضان ،2006،ص432) ابتداءً من تعرية قطرات المطر وهي تعني الفصل الميكانيكي لقطرات المطر أو اثر اصطدام قطرات المطر بالأرض وما يترتب علي ذلك من تفكيك وتناثر جسيمات التربة، أي عملية فصل وعملية نقل ، فعملية الفصل هي المرحلة الأولي من تعرية قطرات المطر وفقا لتقسيم إيلسون التي أسماها التعرية التصادمية (نورمان هدتسون، 1990 ، ص 231) وهي مسؤولة عن تفكيك وتفتيت جسيمات التربة وأضعاف الصخر عن طريق تكوين حفر وثقب وشقوق بحفر قطرة المطر، وبذلك تقدم قطرات المطر الطاقة اللازمة لتفكيك جسيمات التربة وتناثرها في الهواء ، ولكن المساحة التي تنتقل إليها جسيمات التربة عن تناثرها في الهواء تختلف وهي

تعتمد علي حجم حبيبات التربة فكلما كانت التربة دقيقة الحبيبات وصغيرة كان نقلها أبعد وأنعم مادة تجد طريقها في النقل بسهولة ولاسيما مع غياب وسائل حماية وإزالة الغطاء النباتي بل يتعدى أثر اصطدام قطرات المطر إلى نقل جسيمات التربة داخل الشقوق والمسامات وبهذه الطريقة تصبح التربة أقل نفاذية للماء والهواء وتنخفض معدلات الرشح؛ مما يزيد من احتمالية حدوث جريان سطحي (مفتاح موسي ، 2008،ص 105).

كما تنتشر التعرية الجدولية في الحقل بين المحاصيل الزراعية وخطوط الحراثة وفي آثار عجلات الآلات الزراعية وطرق الحيوانات الماشية علي جانبي الطرق مكونة جداول وقنوات مائية صغيرة وكبيرة الحجم، ومع استمرار تدفق المياه التي تعمل على توصيل بعضها مع بعض؛ وبذلك فهي بداية للتعرية الأخدودية (عماد الصالحين ،2014،ص94) .

تعد التعرية الصفائحية أكثر أنواع التعرية المائية انتشاراً وأكثر خطورة ، وهي في حقيقة الأمر بداية لعملية التصحر وتحدث عندما تغطي مياه المطر مساحة واسعة من الأرض ويصبح لها القدرة علي إزالة وحمل كميات ضخمة من جزيئات التربة الناعمة وما بها من مواد غذائية في شكل تحاليل مائية غير ملحوظة؛ مما يجعلها تفقد خصوبتها وتتدهور خصائصها (عماد الصالحين ،2014،ص94) وهي عبارة عن انسياب مائي بطيء لطبقة رقيقة من المياه علي الأرض واسعة وشبة منحدرة ينتج عنها انجراف الطبقة السطحية للتربة وانكشاف مادة الأصل الصخرية وجذور النباتات دون أن يظهر أي أثر جيومورفولوجي لهذا الانسياب علي سطح الأرض؛ أي لا يشكل أخاديد وجداول محصورة بداخلها المياه وبذلك يختلف هذا النوع من الجريان السطحي عن التيارات المياه الجارية في قنوات وجداول مائية وأخاديد في كونه لا يتبع مجاريَ محددة مستديمة واضحة المعالم بل تنتشر في شكل طبقة أو صفيحة رقيقة تنشأ بسرعة فوق الأرض حيثما أصابت الأمطار علي شكل تدفقات عشوائية وتتخذ هذه التدفقات أشكالا متعددة (مفتاح موسي ، 2008،ص 114).

1- التدفقات الغطائية فوق الأراضي هينة الانحدار، التي تنتشر علي شكل أغشية مائية وهي المسؤولة عن انجراف التربة وانكشاف مادة الأصل الصخري (صلاح الدين بحيري،1979،ص98).

2- الغطاءات أو الفيضانات المائية التي تنتج عن تجمع مياه الأمطار وفيضانات الأودية فوق الأراضي قليلة الانحدار أو عند نهاية خوانق الأودية؛ لتشكل فراشات وغطاءات مائية هائلة الامتداد رقيقة السمك تتبع انحدار سطح الأرض (عوض عبدالواحد،2009،ص96).

وتحدث التعرية الأخدودية بسبب جريان المياه علي سطح الأرض في مجارٍ وقنوات مائية محددة تزيد من سرعة وتدفق المياه ونحرها للتربة (اليأس بالي مخلوف،2001 ، ص37) مكوناً أخاديد كبيرة تنجرف خلالها كميات من التربة والحجارة، وتكوّن الأخاديد يزيد من القوة الهدامة للمياه الجارية بسبب وجود المياه في قنوات عميقة وتدفقه بسرعة كبيرة (عبدالمنعم بلبع،1990،ص93) وهي بذلك أكثر أشكال الانجراف وضوحاً بسبب التدمير والتخريب

للأراضي الزراعية وأراضي المراعي كما أنها تمثل الشكل النهائي لانجراف التربة بواسطة المياه الذي يؤدي إلى تكوّن التعرية الأخدودية (مفتاح موسي ، 2008،ص 93) وما هي ألا تعرية قناتية تحدث بعمق داخل التربة التحتية بحيث لا يمكن تسويتها بواسطة الآلات الحراثة؛ ذلك لأن الانسياب القناتي يعطي طاقة هائلة؛ ولأن سرعته وطاقته كبيرة جدا بحيث يمكن منطقة بكاملها أثناء نموها متراجعة نحو خط تقسيم المياه وفيه يكون انسياب المياه داخل مقطع عرضي محدد وصغير؛ الأمر الذي يسبب في تعرية أكثر وضوحاً مما لو كان في مقطع عرضي كبير ومفتوح وغير محصور (هليمونت كونكة واخرون، ص60) وتعاني منطقة الجبل الأخضر من خطورة التعرية المائية فقد أوضحت دراسة شركة سيخلوزبروم السوفيتية 1980 التي استهدفت الأراضي التي يزيد معدل أمطارها عن 200ملم في الجبل الأخضر بأنها تعاني من تعرية صفائحية بدرجات متوسطة، كما أنها تعاني من تعرية أخدودية بدرجات خفيفة، كما أوضحت دراسة مفتاح موسي سعد سنة 2008م التعرية الأخدودية في حوض زادي تناملو أن مجموع الفاقد من التربة يقدر بحوالي 6.24م^3 خلال 30 سنة بفعل التعرية الأخدودية ، وبينت دراسة عبدالعزيز خالد الصغير عام 2010م بان مجموع الفاقد من التربة بفعل التعرية الأخدودية علي طول مجري وادي الخروبة يقدر بحوالي (11.2 طن/هكتار/سنة) وكقاعدة عامة يعدّ فقد التربة الذي يزيد عن (10طن/هكتار/سنة)مؤشرا خطيرا (عبدالعزيز خالد ،2010 ، ص 121) وتعد التعرية الصفائحية أكثر انتشاراً وخطرا؛ لأنها غالباً ما تتركز فوق الأراضي شبه المنحدرة التي تتميز بالتربة الضحلة غير العميقة (مفتاح موسي ، 2008،ص 94) و لمواجهة مشكلة الانجراف المائي والهوائي يصبح التخطيط لصيانتها وحمايتها ضرورة حتمية يجب أن تنال اهتمام الإنسان بالدرجة الأولى لتحمي رصيد البشرية من الغذاء ، وهذا يندرج تحت برامج صيانة التربة التي تعني المحافظة علي خصوبة الأراضي وحمايتها من التدهور والعمل علي زيادة خصوبتها في المراحل التالية للاستغلال، ولتحقيق عمليات الصيانة يجب مراعاة استعمال الأراضي حسب قدرتها الإنتاجية والإدارة الصحيحة لها باستعمال وسائل عمليات منع التعرية والانجراف المائي والهوائي بطريقة سليمة مع تلك الأراضي ويكون الهدف الأساسي هو التحكم في عمليات التعرية وحماية التربة من الانجراف وإذا ما كانت الحماية قادرة على المحافظة على تخزين المياه وزيادة معدلات الرشح دون تقليل فائدتها وكفاءتها للتحكم في التعرية وحماية التربة فإن ذلك يكون للفائدة الثانية، ولكن النتيجة قد تكون آلة ذات غرضين، لكنها لا تقوم بالموظفتين بشكل جيد (نورمان هدتسون، 1990 ، ص 140) وقد تكون أقل كفاءة من الآلتين منفصلتين فأعمال حماية التربة التي يقوم بها الإنسان التي تتمثل في أساليب حصاد وتخزين المياه وأساليب التقليل من سرعة الجريان السطحي تكون عرضة للتدهور المستمر وسيكون فعاليتها قصيرة الأمد إلا إذا تمت صيانتها بدرجة مرضية وبشكل دوري ويمكن أن تصبح أكثر خطورة وتتسبب في معدلات تعرية وانجراف كبيرة وتصبح أكثر خطورة؛ ولهذا فشل نظام حماية معين ينتج عنه ضرر أكثر خطورة (نورمان هدتسون، 1990 ، ص 141) وتتثمل برامج حماية التربة في الأتي :

1- برامج حصاد مياه الأمطار وتخزينها:

ويقصد بوسائل حصاد مياه الأمطار جمع ونقل وتخزين مياه الأمطار، وهذه الوسائل تهدف إلى تحسين كفاءة استخدام المياه السطحية واستغلالها الاستغلال الأمثل عن طرق التقليل من كمية المياه الجارية من ثمّ التقليل من معدلات التعرية وحماية التربة والغطاء النباتي من التدهور(مفتاح موسي ، 2008،ص 218) حيث إن الحفاظ علي المياه يعني الحفاظ علي التربة وتنمية الموارد الطبيعية وتنظيم استثمارها خاصةً في المناطق الجافة وشبه الجافة التي تعاني من ندرة في الأمطار زمنًا، وأفضل أساليب الحماية هي التي تعمل علي دمج صيانة التربة والمياه معا (عبدالعزيز خالد ،2010 ، ص 210) وتتمثل في:

*** إنشاء الحفر والبرك في التربة**

وهي حفر يتم شقها في التربة لتجتمع فيها مياه الأمطار أطول فترة ممكنة أثناء سقوط الأمطار، تستخدم في سقاية الحيوانات وري المحاصيل الزراعية.

*** الآبار أو الخزانات**

تعد أحد أنظمة حصاد مياه الأمطار التي استخدمت منذ العصر الروماني أو ما يعرف بالخزانات الرومانية إضافة إلى الخزانات الخرسانية الحديثة، التي يتجمع فيها أكبر قدر من مياه الأمطار وتستخدم في سقاية الحيوانات وري المحاصيل الزراعية.

2- وسائل التقليل من الجريان السطحي

ويقصد بها تلك الوسائل التي تعمل علي التقليل من سرعة جريان المياه ومن ثَمّ الحفاظ علي التربة، وإن افضل أساليب الحماية هي التي نعمل علي دمج صيانة المياه والتربة معا ؛ وذلك لصعوبة التفريق بينهما وتعد وسائل التقليل من سرعة جريان المياه الخط الدفاعي لمنع حدوث الانجرافات وتهدئة حركة المياه بما يكفل الحفاظ علي التربة الي الحد المقبول ولإعطاء فرصة أكبر لنمو غطاء نباتي وحماية الأراضي الواقعة في المنخفضات من تغطيتها بالمواد المنجرفة من الأماكن المرتفعة والحيلولة دون إطماء وسائل حصاد وتخزين المياه (مفتاح موسي ، 2008،ص 218) وتتثمل في الآتي :

*** السدود التعويقية**

يستفاد من إنشاء هذه السدود تخفيف سرعة جريان المياه وإعطاء التربة الوقت لرشح المياه وتوفير الوقت الكافي لنمو غطاء نباتي وتسريب المواد العالقة دون حجز للمياه بصورة كاملة (نورمان هدتسون، 1990 ، ص 350).

*** السدود القابيونية**

تعد هذه السدود صورة متطورة لطريقة الحجارة داخل سلاسل مستطيلة من أسلاك معدنية شديدة

التحمل توضع في بطون الأودية

3- وسائل صيانة التربة وحفظها بواسطة الغطاء النباتي

يفضل استخدام الغطاء النباتي في مقاومة التعرية المائية والتذرية الريحية وصيانة التربة وحفظها عن الوسائل الخرسانية الأخرى التي تتآكل وتفنى مع مرور الوقت وتحتاج الي صيانة دورية ، أما الغطاء النباتي فإنه يتضاعف ويتحسن نموه بمرور الزمن، فالأراضي التي تخلو من الغطاء النباتي ترتفع فيها نسبة أشعة الشمس من الأرض (الألبيدو) التي بدورها تؤدي إلى ارتفاع درجات الحرارة وارتفاع معدلات التبخر وانخفاض القيمة الفصلية للأمطار وسيادة ظروف الجفاف؛ مما يزيد من احتمالية زحف التصحر ؛ لذا فإن التوسع في عمليات التشجير يعيد التوازن البيئي ويزيد من فرص التنوع البيولوجي ويوفر ملاذاً آمنا للحيوانات البرية ، فهو يوفر وسيلة حماية آمنة مضمونة النتائج جراء زحف الكثبان الرملية وعمليات التذرية الريحية عن طريق عمل مصدات الرياح كالأحزمة الشجرية والأسيجة الوقائية (خالد رمضان ، 1990 ، ص 430) .

وليس هذا فحسب، بل يعدّ الغطاء النباتي وسيلة حماية جيدة للتربة من خطر التعرية المائية بأنواعها المختلفة، فقد أثبتت الدراسات أن معدلات انجراف التربة تنخفض في المناطق التي تحتوي على غطاء نباتي جيد من المناطق ذات الغطاء النباتي الفقير وذلك باتّباع أساليب زراعية مختلفة منها:

أ- حماية الغطاء النباتي والتوسع في عمليات التشجير وإنشاء مشجرات بمختلف أنواعها خاصة الأشجار المهددة بالانقراض في القطر الليبي عاماة والجبل الأخضر خاصة كأشجار العرعر والبطوم والخروب والزيتون البري

ب- حماية المراعي الطبيعة التي تعرضت للعديد من الممارسات البشرية أدّت إلى تدهورها عن طريق تسييج المراعي المعرضة للتعرية وعدم الرعي فيها.

- استعمال نظام المحميات وتنظيم عمليات الرعي والتقليل من أعداد الحيوانات داخل المراعي؛ وذلك لإعطاء فرصة لتجدد الغطاء النباتي وحماية الشجيرات الرعوية النامية.

- حماية الشجيرات والنباتات الرعوية لتكون مصدراً لإنتاج البذور مثل القطف والرتم والسدر، التي لها القدرة على مقاومة التعرية.

ج - التوسع في عمليات التشجير باستزراع محاصيل جيدة بما يتلاءم مع الظروف البيئية لكل منطقة وتوفر حماية جيدة للتربة أثناء زراعتها حيث إن المحاصيل تختلف في مدي حمايتها للتربة حسب طبيعة نموها والمعاملات الزراعية التي تتطلبها خلال دورة حياتها، فهنالك محاصيل حافظة للتربة وغير منهكة وتغطي أكبر مساحة وتعرف بمحاصيل التغطية كالقمح والشوفان والبرسيم والحشائش.

د - استخدام أسلوب الزراعة الكنتورية التي تتجه فيه الحراثة اتجاها أفقيا حول المنحدرات لتجنب أثر تعرية المسيلات الجبلية

ر - إنشاء مصاطب ومدرجات وذلك بتحويل المنحدرات الشديدة إلى سلسلة من المدرجات يمكن زراعتها بأشجار مناسبة بما يتلاءم مع ظروف المنطقة لمقاومة التعرية المائية والتذرية الريحية.

النتائج:

1. انتشار الآثار البيئية الناجمة عن التعرية الريحية في منطقة جنوب الجبل الأخضر متمثلة في النباك الرملية وتزايد نشاط العواصف الغبارية المحملة بالرمال وزحف التصحر.
2. انتشار أشكال الانجراف المائي كالانجراف الأخدودي والصفائحي والجدولي في بطون أودية الجبل الأخضر والسفوح والمنحدرات.
3. تدني فعالية وسائل حماية التربة سواء وسائل تخزين أو وسائل تقليل من جريان السطحي.
4. إهمال تنمية الغطاء النباتي الطبيعي سواء الغابات أو المراعي الطبيعة وتركها دون حماية من خطر التعرية الريحية والانجراف المائي وأيضا تعرضها للتدهور جراء تعديات الإنسان.

التوصيات:

1. العمل علي زيادة عمليات التشجير في المناطق المتأثرة بأنواع الأشجار التي تتناسب وطبيعية المنطقة.
2. العمل علي تسيج الغابات وحمايتها من تعديات الإنسان.
3. حماية المراعي الطبيعية المتأثرة بالانجراف المائي والهوائي والتقليل من الرعي فيها.
4. العمل على التحكم في سرعة جريان المياه بصورة لا تؤدي إلى حدوث انجرافات للتربة
5. حماية وسائل تخزين المياه من الرواسب المنقولة بواسطة المياه السطحية.
6. التوسع في زراعة الأشجار لتكون مصدات للرياح وتغطية التربة بمحاصيل زراعية كالحشائش ومحاصيل التغطية.

المراجع:

1- زين الدين عبدالمقصود (1982)، البيئة والأنسان علاقات ومشكلات، منشاة المعارف ،الإسكندرية.

2- عمر رمضان الساعدي، علي محمود فارس ، رمضان عبد المولي (2008)، مقدمة في الموارد الطبيعية ، منشورات جامعة عمر المختار .

3- خالد رمضان بن محمود(2006) ، الترب الليبية ، منشورات جامعة سرت.

4- نورمان هدتسون (1990)، ترجمة حسوني جذوع ونبيل الطيف، بغداد ، وزارة التعليم العالي.

5- صلاح الدين بحيري(1979) ، أشكال الأرض ، دمشق ، دار الفكر العربي.

6- عبدالمنعم بلبع ، ماهر جورجي(1990)، تصحر الأراضي في الوطن العربي ، منشاة المعارف ، الإسكندرية.

7- هليمونت كونكة ، وانسون بيرتران (1991)، ترجمة ليث خليل إسماعيل ، صيانة التربة.

8- مفتاح موسي سعد (2008)، التعرية الاخدودية في حوض وادي تانملو ، رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة

قاريونس ، كلية الآداب، قسم الجغرافيا.

9- عبدالعزيز خالد الصغير (2010)، التعرية الاخدودية علي طول مجرى وادي الخروبة ، رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة قاريونس ، كلية الآداب، قسم الجغرافيا.