مجلة المختار للعلوم
مجلد (30)، العدد (01)، السنة (2015) 67-79
جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا
رقم ايداع دار الكتب: 280\2013\بنغازي

تدهور الأراضي بالمنحدرات الجنوبية للجبل الأخضر، ليبيا

مراد ميلاد أبوراس[1*]، محمد صالح عيسى يوسف[1]، أسامة شعيب ونيس الفرجاني[1]

[1] *قسم التربة والمياه، كلية الزراعة، جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا*

[*]بريد ألكتروني: muradmilad@yahoo.com

DOI: https://doi.org/10.54172/mjsc.v30i1.131

الملخص

تم تقييم حالة تدهور الأراضي بالمنحدرات الجنوبية للجبل الأخضر حيث تم قياس وتقدير بعض الخصائص ذات العلاقة بتدهور التربة وقابليتها للانجراف. شمل التقييم قياس بعض المظاهر السطحية وعمق طبقة التربة وتقدير مكونات قوام التربة، الكثافة الظاهرية، المادة العضوية، ثباتية التجمعات، مقاومة التربة للاختراق ومعدل رشح الماء بالتربة وذلك بخمس مواقع مختلفة تم اختيارها لتحقيق أهداف الدراسة هي: المصيليبه، مراوه، قندولة (سيرة علياء)، قندولة (القريعات)، جردس الجراري (قصر المستاشي). أكد المسح الميداني لمظاهر التعرية السطحية وقياسات عمق طبقة التربة وجود عمليات التعرية المكثفة التي تتعرض لها عموم المنطقة والتي تعاني أصلا من تدهور الغطاء النباتي الواقي، مما سبب في تناقص سمك التربة. كما أظهرت خصائص التربة التي استخدمت كمؤشرات في هذه الدراسة مستوى مثير للقلق من تدهور التربة عند مقارنة الموقع الأكثر تدهورا (قصر المستاشي) مع باقي المواقع الأخرى الأفضل نسبيا، حيث لم يتجاوز عمق التربة 12.50 سم بقصر المستاشي مقارنة بقيم تزيد عن 16 سم في معظم المواقع، وعلى الرغم من الاختلافات النسبية بين المناطق، إلا أن الترب تحت الدراسة عموما كانت ضحلة جدا. كما سجلت المادة العضوية رقما منخفضا جدا لا يزيد عن 0.39% مقارنة بنسبة تزيد عن 1% في كل المواقع الأخرى، وسجلت نسبة تجمعات التربة الأكبر من 2 ملم قيمة لا تزيد عن 25% مقارنة بقيم تزيد عن 50% في معظم المواقع الأخرى، وكذلك الحال لمحتوى التربة من الطين والذي كان لا يزيد عن 18% مقارنة بقيم تزيد عن 21% في كل المواقع الأخرى، وسجلت قيم معدلات الرشح قيم لا تزيد عن 0.03 مم\دقيقة مقارنة بقيم تزيد عن 0.13 مم\دقيقة في معظم المواقع الأخرى. كما سجلت قيم مقاومة التربة للاختراق والكثافة الظاهرية ارتفاعا نسبيا مقارنة بباقي المواقع. في الواقع، يظل العمق الضحل للتربة عائقا أساسيا أمام عودة التوازن للنظام البيئي الطبيعي الهش للمنطقة ما لم تطبق إجراءات حفظ التربة والمياه بما يساعد على حمايتها وتحسين عمقها بمرور الزمن ويزيد من قدرتها على الاحتفاظ بالرطوبة التي يحتاجها النمو النباتي في تلك البيئات المتأثرة بمحدودية وتذبذب الهطول المطري.

مفتاح الكلمات: خصائص التربة، تعرية التربة، الغطاء النباتي.

تاريخ الاستلام: سبتمبر 17، 2014؛ تاريخ القبول: يناير 08، 2015.

© للمؤلف (المؤلفون)، يخضع هذا المقال لسياسة الوصول المفتوح ويتم توزيعه بموجب شروط ترخيص إسناد المشاع الإبداعي CC BY-NC 4.0

المقدمة

تتدهور الأراضي الزراعية والمناطق الرعوية جنوب الجبل الأخضر بشكل متسارع ومثير للقلق، وكما هو معلوم لدى الكثير من المختصين فان من أهم أسباب هذا التدهور المتسارع النشاط البشري غير المرشد مثل الرعي الجائر وحراثة الأراضي الهامشية والاستغلال غير الملائم لبيئة هشة ومحدودة الموارد (Aburas 2009، OMU 2005، Gebril 1995).

تؤدي قلة وتدهور الغطاء النباتي الى تناقص محتوى الترب من المادة العضوية وتدهور بناء التربة وتجمعاتها ونشوء القشور السطحية وتسارع تعرية التربة بواسطة مياه الأمطار والجريان السطحي ويفاقم من تدهور خصائصها المرتبطة مباشرة بالخصوبة والإنتاجية (Stocking و Murnaghan 2001، Lal 2001). إن تدهور الأراضي يمكن ملاحظته وقياسه من خلال مؤشرات تناقص نسبة الغطاء النباتي وكثافة مجتمعات الكائنات الدقيقة بالتربة ومن خلال مخاطر التدهور المتسارع لإنتاجية التربة، الذي يؤثر على كثافة واستمرار النشاط البشري (Molina و Sanroque 1996).

تدهور الأراضي land degradation يتصف بتعدد جوانبه ومكوناته التى منها تدهور التربة soil degradation، وعليه فإن بعض المؤشرات المستخدمة لتقييم تدهور التربة يمكن استخدامها أيضا لتقييم تدهور الأراضي. بمعنى آخر، وحيث أن التربة هي الوسط الذي يعكس العديد من التغيرات التي تحدث بمظهر سطح الأرض فإنها تمثل مقياسا لتقييم تدهور الأراضي (Stocking و Murnaghan 2001). وفقا لما سبق فانه من الممكن استخدام تعرية التربة بواسطة مياه الأمطار كدليل ومؤشر على تدهور الأراضي بسبب السهولة النسبية لقياسها ولارتباطها المباشر بتقليل إنتاجية التربة (Stocking و Murnaghan 2001)، ويتفق في ذلك Albaladejo وآخرون (1996) حيث وصفوا تعرية التربة بأنها أحد الجوانب الرئيسية لتدهور التربة. اعتبر العديد من الباحثين أن التغيرات السلبية في خصائص التربة التي قد تقلل من جودتها وإنتاجيتها يمكن وصفها بأنها تدهور التربة (Soisungwan 2005، Lal 1997). على سبيل المثال، التغيرات في محتوى التربة من المادة العضوية قد يؤثر سلباً على خصائص التربة الفيزيائية مثل الكثافة الظاهرية، والمسامية الكلية، وثباتية التجمعات مما يجعلها عاملا مؤثرا في تدهور الترب (Albaladejo وآخرون 1998، Varela 2001، Oztas 2002)، عليه فإن قياس تغير خاصية التربة والملاحظة المستمرة الطويلة الأمد قد تكون وسيلة مفيدة لتقييم تدهور التربة.

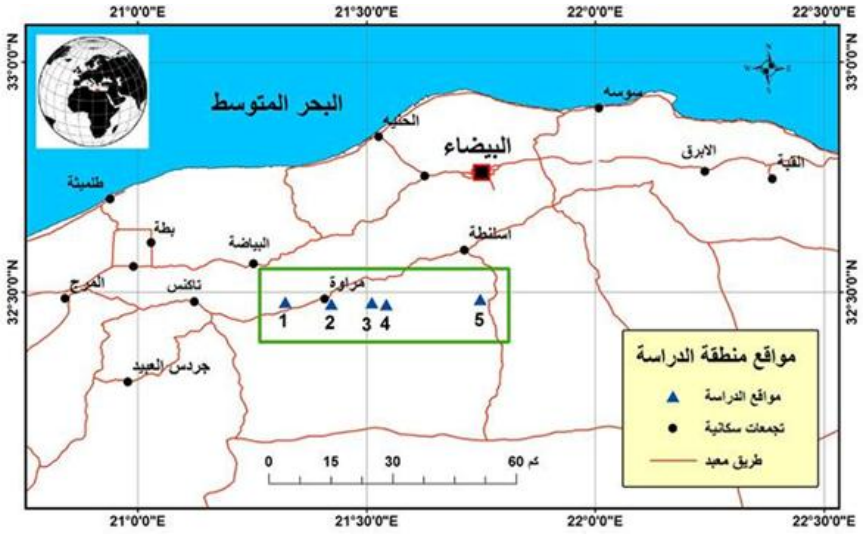
أستخدم بعض الباحثين العديد من المؤشرات الحقلية كالمظاهر المختلفة للتعرية السطحية للدلالة على مستوى تدهور التربة (Okoba و Sterk 2006)، كما أن سمك الطبقة السطحية من التربة قد يكون مؤشرا مفيدا لتقييم مخاطر التعرية وتدهور التربة كونه قد يعكس تأثير الإزالة السابقة للغطاء النباتي الطبيعي في

أراضي المنحدرات. أشار Van Lynden (1999) إلى العلاقة المباشرة ما بين تدهور التربة وعمقها، مع ذلك يجب استخدام مؤشر عمق التربة بكثير من الحذر وحيثما توفرت إمكانية المقارنة مع قطاعات أخرى لم تتعرض للتدهور (Payton و Sbisbira 1994). كما استخدمت خاصية ثباتية تجمعات التربة Aggregate stability كمؤشر لتدهور التربة على مدى واسع من الترب، واعتبرها العديد من الباحثين مؤشرا موثوقا وسهل التطبيق، كونها تعكس العديد من الخصائص ذات العلاقة بانجرافية التربة مثل القوام والمادة العضوية بالتربة وتكون القشور السطحية (Abu Hammad وآخرون 2005، Fox وآخرون 2005).

على الرغم من تزايد ظاهرة تدهور الأراضي بإقليم الجبل الأخضر، إلا أن التوثيق الدقيق لانتشارها وتأثيرها المستقبلي يحتاج للمزيد من الجهد والدراسات، لذلك من المهم العمل على إيجاد قاعدة بيانات موثوق بها لتدهور التربة وعلاقته بالتغير في خصائص التربة التي قد يمكن من خلالها من تأسيس منهجية عملية لتقييم التغيرات المستمرة في حالة تدهور الأراضي ومكافحته. في هذا الدراسة سيتم تقييم حالة تدهور التربة على المنحدرات الجنوبية في خمس مواقع مختلفة، باستخدام مجموعة من المؤشرات التي بينت العديد من الدراسات السابقة صلاحيتها كمقياس لمدى ودرجة تدهور التربة ومدى علاقته بتدهور الأراضي.

الطرق ومواد البحث

وصف منطقة الدراسة: تم اختيار خمس مواقع تقع جميعها في الجزء الجنوبي من الجبل الأخضر (شكل 1) وهي: 1–المصيلبية (مدور الزيتون). 2– مراوة. 3– قندولة (سيرة علياء). 4– قندولة (القريعات). 5– قصر المستاشي (جردس الجراري). يوضح جدول (1) الإحداثيات المسجلة لكل موقع. تقع الأراضي تحت الدراسة ما بين دائرتي عرض (29.123 32 و 28.357 32 شمالاً) وتتراوح درجة انحدار الأراضي بمواقع الدراسة مابين 3.5 و 8.5 درجات جنوبا، كما تتصف بنسبة غطاء نباتي طبيعي لا تتجاوز عادة 30% في فصل الصيف، كما تنتشر الأحجار والحصى على سطح التربة بنسب تتراوح مابين 10–40%. معدلات هطول الأمطار في تلك المناطق تتراوح بين 200– 300 مم في السنة. حسب خرائط الشركة الروسية سلخوز بروم اكسبورت (1980) فإن أنواع التربة السائدة بمنطقة الدراسة هي Red Carbonate Rendzina التي توصف بأنها ترب جيرية حمراء ضحلة العمق لا يزيد عادة عن 40 سم وذات قوام طيني إلى طيني لومي تتصف بارتفاع محتواها النسبي من المادة العضوية.



شكل 1. خريطة توضح مواقع الدراسة المختلفة

جدول 1: بعض الخصائص العامة لمواقع الدراسة

الخاصية	الموقع				
	(1)	**(2)**	**(3)**	**(4)**	**(5)**
	32° 28 758 21° 19 367	32° 28 578 21° 25 348	32° 28 815 21° 30 767	32° 28 357 21° 32 667	32° 29 123 21° 44 900
درجة الانحدار	4.5 جنوباً	7 جنوباً	8.5 جنوباً	7.5 جنوباً	3.5 جنوباً
الارتفاع عن سطح البحر (م)	460	481	607	614	672
نسبة الأحجار على السطح (%)	15–10	21–15	40–20	30–25	40–30
نسبة الغطاء النباتي (%)**	15 >	20 >	30-20	25-20	1520
متوسط عمق التربة (سم)	21.5	15.0	16.6	16.4	12.4
النشاط السائد	رعوي	زراعة بعلية رعي	رعوي	زراعة بعلية رعي	رعوي

* 1–المصيلية (مدور الزيتون)، 2– مراوة، 3– قندولة (سيرة علياء)، 4– قندولة (القريعات)، 5– قصر المستاشي (جردس الجراري)

** تقديرات نسبة الغطاء النباتي كانت خلال شهر يونيو.

المسح والقياسات الميدانية: تم قياس بعض المظاهر السطحية لمناطق الدراسة (جدول 1) ومن ضمن القياسات ما يلي:

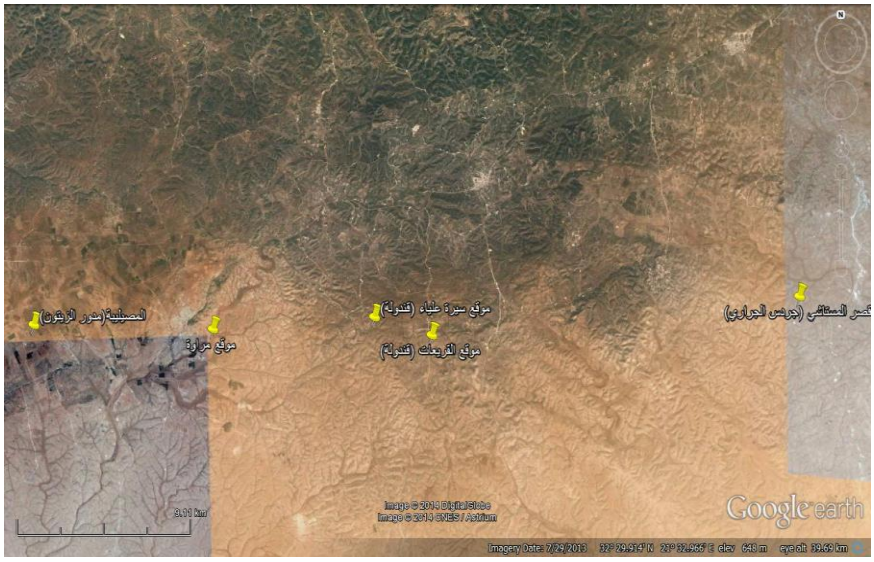
شدة الانحدار باستخدام جهاز Abney Level، عمق التربة والذي تم استخدامه كأحد مؤشرات تدهور التربة باستخدام Augur، طول الانحدار باستخدام المتر الشريطي وعجلة القياس، كثافة الغطاء النباتي ونسبة الأحجار على السطح تم تقديره تقريبيا بالمشاهدة الحقلية والمقارنة مع أشكال توضيحية، تقييم وتسجيل مظاهر التعرية السطحية المختلفة.

كما تم قياس بعض خصائص التربة ميدانيا مثل: معدل الرشح وتم قياسه باستخدام طريقة الأسطوانة المزدوجة وكما هو موضح في (Black وآخرون 1965)، مقاومة التربة للاختراق وتم تقديرها باستخدام جهاز Penetrometer وكما هو موضح في (Lal وآخرون 1988).

كذلك تم اخذ عينات من التربة لقياس الكثافة الظاهرية عن طريق أسطوانات الكثافة كما وضحها (Evans و آخرون 1996) وعينات تربة لقياس ثباتية تجمعات التربة وعينات التربة السطحية (0–10 سم) التي تم تجهيزها للتجارب المعملية المختلفة.

التجارب المعملية: تم تقدير العديد من الخصائص ذات العلاقة بأهداف الدراسة وهي قوام التربة باستخدام طريقة الهيدروميتر كما في (Black وآخرون 1965)، وثباتية تجمعات التربة باستخدام طريقة الغربلة الرطبة كما في (Ekwue، 1984) ، والمادة العضوية بطريقة الأكسدة الرطبة كما وردت في (Nelson و Sommers 1996).

لتقييم تأثير خصائص التربة على تدهور الأراضي بمناطق الدراسة تم إجراء المقارنات الإحصائية بالاعتماد على قيم معامل الارتباط لعدد 20 عينة تربة ما بين الخصائص المقدرة مثل نسبة المادة العضوية ونسبة الطين ونسبة الرمل ومعدل الرشح ومقاومة التربة للاختراق والكثافة الظاهرية، وعلاقتها مع بعض مؤشرات تدهور التربة مثل نسبة ثباتية التجمعات وعمق التربة.



شكل 2. نقاط الدراسة على الحزام الفاصل مع المناطق شديدة التدهور (Google Earth، 2003)

النتائج والمناقشة

يتبين من النتائج الموضحة في جدول (2) أن معظم المواقع تتصف بخصائص ترية لا يمكن وصفها بأنها واضحة التدهور، حيث تراوحت نسبة المادة العضوية فيها ما بين 2.26–2.77، مما قد يعتبر مستويات مقبولة بمقاييس الأراضي شبه الجافة جنوب الجبل الأخضر والقادرة ربما على توفير الحد الأدنى من العناصر الغذائية الضرورية التي يحتاجها النبات، بالإضافة لدورها الهام في تحسين تجمع وتماسك بناء التربة الذي ينعكس إيجابيا على معدلات رشح الماء بقطاع التربة وزيادة محتواها الرطوبي وهو الشرط الأساسي للنمو النباتي في الأراضي شبه الجافة. ذكرت دراسة الشركة الروسية سيلخوز بروم اكسبورت (Selkhoz Prom Export 1980) تميز الترب الجيرية الضحلة Red Carbonate Rendzina بالجبل الأخضر بارتفاع نسبي في محتواها من المادة العضوية، وهذا يتفق ايضا مع النتائج المتحصل عليها بواسطة دراسة جامعة عمر المختار (2005) ودراسات أخرى مثل (أبوراس 1997 و Aburas 2009). المادة العضوية قد تكون ساهمت أيضا وبشكل كبير في زيادة نسبة تجمعات التربة الأكبر من 2 مم كما يتضح من جدول (2) مما قد يقلل من قابلية التربة للانجراف بواسطة مياه الأمطار والجريان السطحي.

جدول (2): متوسطات قيم بعض الخصائص المرتبطة بتدهور التربة لمواقع الدراسة المختلفة

الخصائص	مواقع الدراسة				
	المصيلبية	مراوة	قندولة (سيرة علياء)	قندولة (القريعات)	قصر المستاشي
المادة العضوية (%)	2.77	1.17	2.51	2.26	0.39
الطين (%)	24.61	23.71	27.21	21.90	17.96
السلت (%)	42.12	30.00	16.95	46.49	29.25
الرمل (%)	33.33	46.29	55.87	31.61	52.79
ثباتية التجمعات الأكبر من 2 مم (%)	61.80	49.68	61.30	57.70	25.02
معدل الرشح: مم/دقيقة	0.11	0.13	0.51	0.20	0.03
سم/ساعة	0.66	0.78	3.06	1.2	0.18
مقاومة التربة للاختراق نيوتن/سم^2	104	167	173	188	198
الكثافةالظاهرية جم/سم^3	1.30	1.28	1.09	1.08	1.32

جدول (3) أظهر ارتباطا إحصائيا مابين ثباتية التجمعات ونسبة المادة العضوية مما يؤكد ما سبق قوله حول الدور الحيوي الذي تلعبه المادة العضوية في الحد من تفكك التربة وتدهور خصائصها المرتبط بالتعرية المائية على أراضي المنحدرات.

إن الانخفاض الحاد في نسبة المادة العضوية وثباتية التجمعات بترب موقع قصر المستاشي مقارنة بكل المواقع الأخرى (جدول 2) قد يفسر لحد بعيد تفاقم ظاهرة تدهور التربة المرتبط بالتعرية في تلك المنطقة بسبب زيادة قابلية ترب ذلك الموقع للتفكك والنقل بفعل مياه الأمطار والجريان السطحي، وهو الأمر الممكن ملاحظته ميدانيا (شكل 3) حيث يسود المظهر الحجري سطح التربة. وهي نتيجة يمكن تأكيدها أيضا من خلال نتائج الكثافة الظاهرية ومقاومة التربة للاختراق المرتفعة نسبيا في موقع قصر المستاشي مقارنة بالمواقع الأخرى وقد يفسره جزئيا الارتباط السلبي (جدول 3) ما بين قيم الكثافة الظاهرية ونسبة المادة العضوية. أن العوامل التي تؤدي لتكسر تجمعات التربة وانخفاض مساميتها تؤدي حتما الى انخفاض في قدرة تلك الترب على استيعاب مياه الأمطار وانخفاض معدلات الرشح بها (كما هو الحال مع موقع قصر المستاشي، جدول 2)، وهكذا سيزداد انجراف التربة.

جدول 3: الارتباط بين بعض مؤشرات التدهور (ثباتية التجمعات وعمق التربة) وبعض خصائص التربة (n=20).

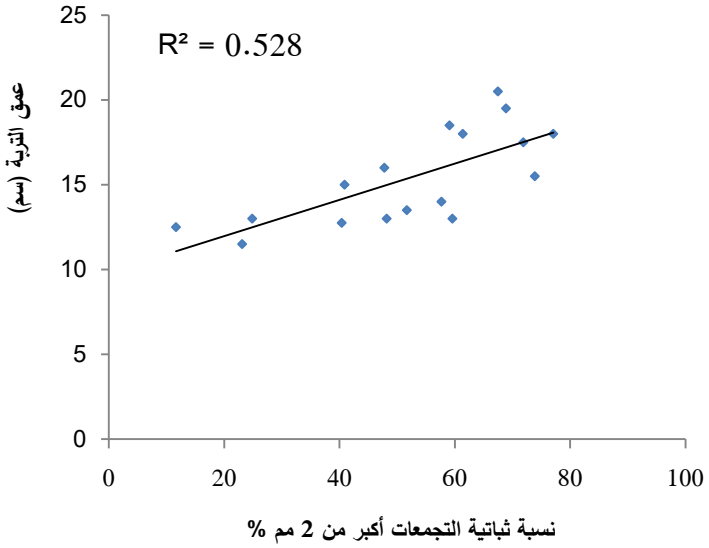
العلاقة	معامل الأرتباط (r)	مستوى المعنوية (P value)
ثباتية التجمعات ونسبة المادة العضوية بالتربة	0.73	0.000
ثباتية التجمعات ونسبة الطين	0.67	0.002
ثباتية التجمعات ونسبة الرمل	− 0.28	0.25
عمق التربة وثباتية التجمعات	0.73	0.001
عمق التربة ومعدل الرشح	0.49	0.048
عمق التربة ومقاومة التربة للاختراق	− 0.68	0.003
الكثافة الظاهرية والمادة العضوية	− 0.50	0.03
الكثافة الظاهرية وثباتية التجمعات	− 0.38	0.14

شكل 3. الاختلاف النسبي بين حالة تدهور الأراضي في موقع أكثر تدهورا (قصر المستاشي، يمين) وأقل تدهورا (قندولة سيرة عليا، يسار).

ماسبق تؤكده نتائج اختبار الأرتباط الإحصائي (جدول 3) والتي أظهرت أرتباطا أيجابيا بين عمق التربة وثباتية التجمعات واخر سلبيا مابين عمق التربة ودرجة تضاغطها. العلاقة المتبادلة ما بين نسبة المادة

العضوية بالتربة وتدهور الغطاء النباتي بأراضي البحر الأبيض المتوسط سبق وأن أشار لها العديد من الباحثين، على سبيل المثال (Aranda و Oyonarte 2005)، كما أشار آخرون للعلاقة المتبادلة ما بين تدهور الغطاء النباتي وارتفاع قيم الكثافة الظاهرية (Varela وآخرون 2001). علاقة الانحدار في شكل (4) تبين أن أكثر من 50% من التغيرات في عمق التربة يمكن تفسيرها بالتغير في ثباتية التجمعات وهو ما أشارت إليه العديد من الدراسات بأراضي البحر المتوسط (Aburas 2009، Abu Hammad 2005).

استمرار النشاط البشري على أراضي المنحدرات لأغراض زراعية أو رعوية يعني المزيد من تكشف سطح التربة وضياع للغطاء النباتي الطبيعي المحدود أصلا والذي كان يوفر بعض الحماية لطبقة التربة الضحلة من تأثير عوامل التعرية. النتيجة هو فقد المزيد من مكونات التربة الهامة كالغرويات والمغذيات، ويمكن ملاحظة ذلك من النتائج في جدول (2) والمقارنة في شكل (3)، حيث تبين اتجاها عاما في فقد حبيبات الطين وزيادة تدريجية في محتوى الترب من السلت والرمل وهو ما يعني عمليا تناقصا في تجمع التربة وتماسكها وتدهورا في بنائها سيتبعه حتما تعرية متسارعة (Vanelsland وآخرون 1987)، وهو ما يتفق مع قياسات عمق التربة التي أظهرت عمقا ضحلا جدا لكل مواقع الدراسة عموما وموقع قصر المستاشي خصوصا رغم درجة الانحدار المعتدلة التي يتصف بها الموقع الأخير، الأمر الذي سيترتب عليه تدهورا



شكل 4. يوضح علاقة التغير بعمق التربة بثباتية تجمعات الترب السطحية لمواقع الدراسة

حاداً في الغطاء النباتي وصعوبة أكبر أمام عودة التوازن للنظام البيئي الطبيعي للمنطقة، وقد يكون التفسير الأقرب لشدة التدهور بموقع قصر المستاشي على الرغم من انحداره المعتدل هو فقده المبكر لغطائه النباتي الطبيعي بسبب النشاط البشري قبل المواقع الأخرى وفقا للشواهد الميدانية وروايات السكان، ولكن هذا التفسير قد يحتاج لتأكيدات ومزيد من البحث.

الخلاصة

على الرغم من التدهور الملحوظ لأراضي المنطقة، وجدت الدراسة أن خصائص التربة بشكل عام ذات جودة قد تكون كافية لدعم نمو نباتي مقبول فيما لو طبقت أساليب ملائمة في إدارة وحفظ التربة. الدراسة المعملية لعينات التربة أظهرت وجود محتوى طيني متوسط ونسب جيدة لتجمعات التربة الكبيرة (الأكبر من 2 مم) وقيم كثافة ظاهرية مثالية ومعدلات رشح قريبة من المتوسطة مما قد يشير لتوفر بيئة مناسبة لتأسيس غطاء نباتي مزروع أو طبيعي. هذا باستثناء موقع قصر المستاشي الذي تبين أنه الأكثر تدهورا في خصائص التربة. بينت الدراسة أهمية ودور عمق التربة وبعض المظاهر السطحية للأرض والتي يجب اخذها في الأعتبار عند تقييم التدهور كما ان هناك حاجة ملحة للمزيد من البحوث التي يمكن من خلالها تقديم خطة متكاملة لحفظ التربة والمياه بالمنطقة وتطبيق الإجراءات التي تتناسب مع خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية ونوع أستخدام الأرض.

المراجع

أبوراس، مراد ميلاد. (1997). "تأثير إزالة غطاء الغابات للاستخدام الزراعي على فقد التربة وبعض خصائصها بمنطقتي شحات والحمامة"، رسالة ماجستير، جامعة عمر المختار، البيضاء.

جامعة عمر المختار. (2005). "دراسة وتقييم الغطاء النباتي الطبيعي بمنطقة الجبل الأخضر"، التقرير النهائي، مؤسسة القذافي العالمية للجمعيات الخيرية، ليبيا.

Abu Hammad, A. H., H. Lundervam and T. Berresen. (2005). Adaptation of RUSLE in the Eastern part of the Mediterranean Region. Environmental Management, 34: 829-841.

Aburas, M. (2009). Assessment of Soil Erodibility in Relation to Soil Degradation and Land Use in Mediterranean Libya. Ph.D. thesis, University of Newcastle upon Tyne, UK.

Albaladejo, J., V. Castillo and A. Roldan. (1996). Rehabilitation of degraded soils by water erosion in semiareid environments. In: Rubio, J. L. C., Calvo, A. (ed), Soil degradation and desertification in Mediterranean environments. Logrono - Spain: Geoforma Edicones, P: 265-279.

Albaladejo, J., M. Martinez-Mena., A. Roldan and V. Castillo. (1998). Soil degradation and desertification induced by vegetation removal in a semiarid environment. Soil Use and Management, 14: 1-5.

Aranda, V. and C. Oyonarte. (2005). Effect of vegetation with different evolution degree on soil organic matter in a semi-arid environment, SE Spain. Journal of Arid Environments, 62: 631-647.

Black, C. A., D. D. Evans, J. L White, L. E. Ensminger, and F. E. Clark. (1965). Methods of Soil Analysis. American Society of Agronomy, USA.

Ekwue, E. I. (1984). Experimental investigation on the effect of preparation of soil samples on measured values of soil erodibility. M.Sc. Thesis, Cranfield Institute of Technology, Silso College, UK.

Evans, R., D. K. Cassel, and R. E. Sneed. (1996). Calibrating Soil-Water measuring devices. North Carolina Cooperative Extension Service.

Fox, D. M., R. B. Bryan and A. G. Price. (2005). The role of soil surface crusting in desertification and strategies to reduce crusting. Environmental Monitoring and Assessment, 99: 149-159.

Gebril, M. A. (1995). Water erosion on the northern of Al-Jabal Alkhdar of Libya. Ph.D. thesis, Durham University, UK.

Image Landsat. (2013). Google Earth, DigitalGlobe.

Lal, R. (1988). Erodibility and erosivity. In: Lal, R.(ed), Soil erosion research methods. The Soil and Water Conservation Society, Iowa.

Lal, R. (1997). Soil quality and soil erosion. In: Lal, R., W. H. Blum., C. Valentine and B. A. Stewart (eds), Methods for assessment of soil degradation. CRC Press, Boca Raton, NewYork. P: 17-30.

Lal, R. (2001). Soil degradation by erosion. Land degradation and Development, 12: 519-539.

Nelson, D. W. and L. E. Sommers. (1996). Totla carbon, organic carbon and organic matter. In: Sparks, D. L.(ed), Methods of soil analysis. Part 3.Madison: SSSA Book Ser.

OMU. (2005). Study and evaluation of the natural plant cover in Aljabal Alkhdar Region, Libya, final report (in Arabic). Elbieda: Omar Al-Mukhtar University

Okoba, B. O. and G. Sterk. (2006). Farmers identification of erosion indicators and related erosion damage in the Central Highlands of Kenya. CATENA, 65: 292-301.

Oztas, T. (2002). Soil degradation and assessment of soil quality. International conference on sustainable land use and management, Canakkala, Turkey.

Parr, J. F. and A. R. Bertrand, (1960). Water infiltration into soil. Advance Agronomy. 12. P: 311–363.

Payton, R. W. and E. K. Sbisbira. (1994). Effects of soil erosion and sedimentation on land quality: Defining pedogenetic baseline in the Kondoa District of Tanzania. In: Syers, J. K. R., D. L. (ed), Soil science and sustainable land management in the tropics. CAB International, UK.

Molina, M. J. and P. Sanroque. (1996). Impact of forest fires on desertification processes: A review in relation to soil Erodibility. In: Rubio, J. L. C., A (ed), Soil degradation and desertification in Mediterranean environments. Geoforma Edicions – Logrono, Spain.

Selkhoze Prom, E. (1980). Soil studies in the eastern zone of Libya. Secretariat of Agriculture, Libya.

Soisungwan, S. (2005). Soil degradation under contrasting cropping regimes following forest clearance in North East Thailand. Ph. D. Thesis, Newcastle upon Tyne, UK.

Stocking, M. A. and N. Murnaghan. (2001). Handbook for the field assessment of land degradation. Earthscan Publications, Ltd, UK.

Van Lynden, G. W. J. (1999). Guidelines for the qualitative assessment of soil degradation, draft report 99. International Soil References and Information Centre (ISRIC), Wageningen.

Vanelslande, A., R. Lal, and D. Gabriels. (1987). The erodibility of some Nigerian soils: A comparison of rainfall simulator results with estimates obtained from the Wischmeier nomogram. Hydrological Processes, 1: 255-265.

Varela, M., E. De-Blas, and E. Benito. (2001). Physical soil degradation induced by deforestation and slope modification in a temperate-humid environment. Land degradation and Development, 12: 477-484.

Land degradation at the southern slopes of Al-Jabal al Akhdar, Libya

Murad M. Aburas , Mohammed S. Yousef, Asama S. Alferjani

Soil and Water Dep., Faculty of Agriculture, Omar Al-Mukhtar University, Albeida, Libya

Abstract

Land and Soil degradation at the Southern slopes of Al-Jabal Alkhdar was evaluated; soil degradation-related soil properties were measured. The evaluation included: erosion-related soil surface features, soil depth, mechanical analysis of soil particles, bulk density, organic matter, aggregates stability, soil resistance to penetration and infiltration rate. To achieve the study objectives five different sites were chosen: Meseliba; Marawa; Sirat Alia, Grehat and Qasar Mestashi**.** The field survey showed that the study area is subjected to intensive soil erosion, the area already suffered from degraded plant vegetation, which resulted in increased loss of soil depth. The investigation of productivity-related soil properties showed a noticeable level of soil degradation in Qasar Mestashi soils compared to the other sites. This can be illustrated by its shallow soil depth which is less than 12.5 cm compared to more than 16 cm at most of the other sites. Organic matter content was 0.39 % compared to more than 1% at the other sites. Clay content and aggregate stability > 2 mm were relatively lower at Qasar Mestashi site compared to the other sites. A low infiltration rate of only 0.03 mm\min indicated the deterioration of soil structure at Qasar Mestashi site. A relative increase in soil resistance to penetration and bulk density were also found and may have contributed to soil degradation. The shallow soil depth will always be a major obstacle preventing the return of balance to this fragile ecosystem. The application of soil conservation measures would improve soil depth and its holding capacity, which are needed to enhance plant cover.

Key words**:** Soil properties, Soil erosion, Soil degradation, Plant vegetation