مجلة جامعة مصراتة للعلوم الزراعية
Journal of Misurata University for Agricultural Sciences
المجلد الرابع العدد الثاني ديسمبر 2023م
عدد خاص بالمؤتمر العلمي الثالث للعلوم الزراعية
ISSN 2708-8588

مُؤشرات حقليّة و معمليّة لتقييّم التعرية الريحيّة جنوب مدينة سرت

عماد سالم عبد الرحمن و مراد ميلاد أبوراس

قسم التربة والمياه –كلية الزراعة – جامعة عمر المختار – البيضاء

murad.aburas@omu.edu.ly

استلم البحث بتاريخ 2023/08/01م اجيز بتاريخ 2023/11/11 نشر بتاريخ 2023/12/31

الملخص

تم استخدام بعض المؤشرات والطرق الحقلية والمعملية في تقدير وتقييم ومقارنة تعرية التربة بواسطة الرياح جنوب مدينة سرت، وذلك في الإتجاهات الثلاثة جنوب شرق وجنوب وجنوب غرب. تم تنفيذ الدراسة في عدد 18 موقع، منها 6 مواقع ذات نشاط زراعي مروي، و6 مواقع أخرى ذات نشاط زراعي بعلي ورعوي، و 6 مواقع أخيرة رعوية قاحلة، في كل منها كانت هناك 3 مواقع شبه مستوية و3 مواقع أخرى خفيفة الى متوسطة الانحدار. أخذت عينات تربة لكل المواقع لتقدير بعض خصائص التربة،كما تم اجراء تجربة مصائد الرمال للتعرف على الاحجام السائدة للرمل في الترب المنقولة بالرياح،كذلك أستخدمت الدراسة المعادلة التجريبية لتقدير فقد التربة بالتعرية الريحية لتحقيق المقارنات بين المناطق. بينت نتائج تحليل خصائص التربة الى ان أراضي الدراسة تعاني من قابلية عالية للتعرية بالرياح، حيث اتصفت الترب بإنخفاض محتواها من الطين والسلت والمادة العضوية وتجمعات التربة الاكبر من 0.5 مم مع ارتفاع ملحوظ في نسبة الرمل. وجدت الدراسة ان حركة نقل التربة بالرياح على الأراضي القاحلة كانت أعلى مرتين مقارنة بالأراضي الزراعية المروية وذلك حسب الترتيب التالي: القاحلة > الزراعية البعلية > الزراعية المروية، كذلك كانت معدلات نقل التربة على أراضي المنحدرات أعلى نسبيا من الأراضي المستوية. بالإضافة لدور الرياح، لعبت خصائص التربة وكثافة الغطاء النباتي وانحدار الأراضي دورا هاما في تحديد قابلية الاراضي للتعرية بالرياح. صنفت الدراسة مناطق جنوب سرت بأنها ذات مخاطر تعرية ريحية عالية، مما يتطلب اجراءات خاصة لتثبيت التربة وحفظ الأراضي وتطوير عمليات الرصد والتقييم للتعرية الريحية بأستخدام طرق الرصد الميدانية والقياسات المعملية والتوسع في استخدام التقنيات الرقمية.

الكلمات المفتاحية: الأراضي القاحلة، التعرية الريحية، خصائص التربة، سرت

1. المقدمة

عادةً ما توصف التعرية بالرياح بأنها عملية طبيعية وجيولوجية تساهم في تشكل العديد من الأشكال الأولية (Lancaster، 1995). تعد التعرية الريحية احدى أهم المشاكل التي تؤثر في جودة الأنظمة البيئية بصورة عامة والزراعية بصورة خاصة، فهي من العمليات الطبيعية المعجلة بواسطة الانسان والمسبب لتدهور الأرض خاصة في الأراضي الجافة وشبه الجافه (Middleton and Thomas, 1997) . تسود التعرية الريحية في المناطق ذات المناخ الحار الجاف، حيث تقوم الرياح بنقل حبيبات التربة الهشة المفككة والتي تأثرت بعوامل طبيعية مثل ارتفاع درجات الحرارة ومعدلات التبخر وقلة الامطار وضعف كثافة الغطاء النباتي، فضلا عن الاساليب الخاطئة التي يستخدمها الانسان في الزراعة أو البحث عن الموارد الطبيعية (الشماخي، 2017)، وهي تتضمن عمليات إزالة للطبقة السطحية الخصبة ونقلها بواسطة الرياح مما يؤثر على

مجلة جامعة مصراتة للعلوم الزراعية
Journal of Misurata University for Agricultural Sciences
المجلد الرابع العدد الثاني ديسمبر 2023م
عدد خاص بالمؤتمر العلمي الثالث للعلوم الزراعية
ISSN 2708-8588

التربة بيئيا واقتصاديا. إن هذا النوع من التعرية أكثر ما يحدث في المناطق الجافة وشبه الجافه التي تقل امطارها عن 300 مللمتر سنويا، وتعتمد في نقل حبيبات التربة على سرعة الرياح وحجم الحبيبات نفسها (العزاوي وخميس 2018). تتسارع تعرية التربة بسبب الأنشطة البشرية مثل الرعي الجائر وسؤ ادارة الاراضي الزراعية والزراعة المكثفة للأراضي الهشة وتساهم في تدهورها وتؤدي لإنخفاض في جودة التربة وإنتاجيتها. ويعد تدهور الغطاء النباتي الناتج عن ندرة وتذبذب الهطول المطري في المناطق الجافة وشبه الجافة مؤثرا هاما في عدم توفر الحماية المستدامة للتربة، رغم ذلك قد تنجح هذه النظم الإيكولوجية الطبيعية الهشة في التعافي لولا الانشطة البشرية الغير المستدامة والتي تضغط بشدة على الأراضي الزراعية والرعوية (Zöbisch، 1998). استخدمت الدراسات المهتمة برصد وتقييم التعرية بالرياح طرق وتقنيات مختلفة في امكانية الاستخدام والتكلفة وعانت بعضها من عيوب تتعلق بالدقة والاستمرارية، واستخدمت الشرائح الحقلية وانفاق الرياح ومصائد الرمال في محاولات للوصول الى نتائج قريبة من الواقع (Hudson, 1995). بينما استخدمت معظم الدراسات طرقا تجريبية تقديرية باستخدام معادلات رياضية لتقليل الجهد والوقت والتكلفة المادية، لكن النتائج المتحصل عليها غالبا ماتكون متباينة وتحتاج للمقارنة مع النتائج الحقلية للتصحيح والرفع من دقة النتائج وهو مايعني المزيد من الجهد والتكاليف (Troeh etal, 1980). تم تحسين جودة ودقة ابحاث التعرية بالرياح بأستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد، يمكن استخدام GIS لتحديد الأنماط الزمنية التعرية الريحية وتحليل تغيراتها على مدى الوقت، وتحديد العوامل التي تؤثر في هذه الانماط. ويمكن استخدام الصور الفضائية والبيانات المناخية في تحليل هذه الأنماط. كما يمكن استخدام GIS في تطوير نماذج تنبؤيه لتحديد المناطق المعرضة بشدة للتعرية الريحية في المستقبل وتحديد الأسباب المتوقعة للانجراف الريحي في هذه المناطق، وتحديد التدابير اللازمة للحد من تأثير التعرية الريحية في المستقبل (Yildirim and Erkal,2013). وفي ليبيا ، سجلت بعض الدراسات ملاحظات مهمة حول انتشار التعرية الريحية ومسبباتها ومنها دراسة سيلخوز بروم اكسبورت (1980) و(Nwer, 2015) و (لامه، 1996) حيث يلعب المناخ الجاف وشبه الجاف الدور الرئيسي اضافة للنشاط البشري الغير مرشد, وبصفة عامة مظاهر التدهور هي اكثر شدة في القسم الجنوبي، نظراً لقلة الأمطار من ناحية وقلة الغطاء النباتي به من ناحية أخرى مما اضعف الحماية الطبيعية من الرياح الصحراوية. تشمل مناطق جنوب سرت الكثير من الاراضي الزراعية والرعوية التي يعتمد عليها السكان المحليين في ممارسة نشاطهم الاقتصادي, والمرتبط بقطاع الزراعة والرعي وتوجد بها الكثير من المشاريع الخاصة والممولة حكوميًا, خاصة بعد تنفيذ مشروع استثمار مياه النهر الصناعي. تتأثر هذه الاراضي بظواهر التصحر وتدهور الاراضي المرتبطة بالتعرية الريحية والتي ستؤثر سلبا على جودتها وانتاجيتها، مما يؤكد على اهمية دراسة مثل هذه الظاهرة ورصدها وتقييمها لأجل ايجاد الحلول المناسبة حتى تتم المحافظة على هذه الموارد الطبيعة

مجلة جامعة مصراتة للعلوم الزراعية
Journal of Misurata University for Agricultural Sciences
المجلد الرابع العدد الثاني ديسمبر 2023م
عدد خاص بالمؤتمر العلمي الثالث للعلوم الزراعية
ISSN 2708-8588

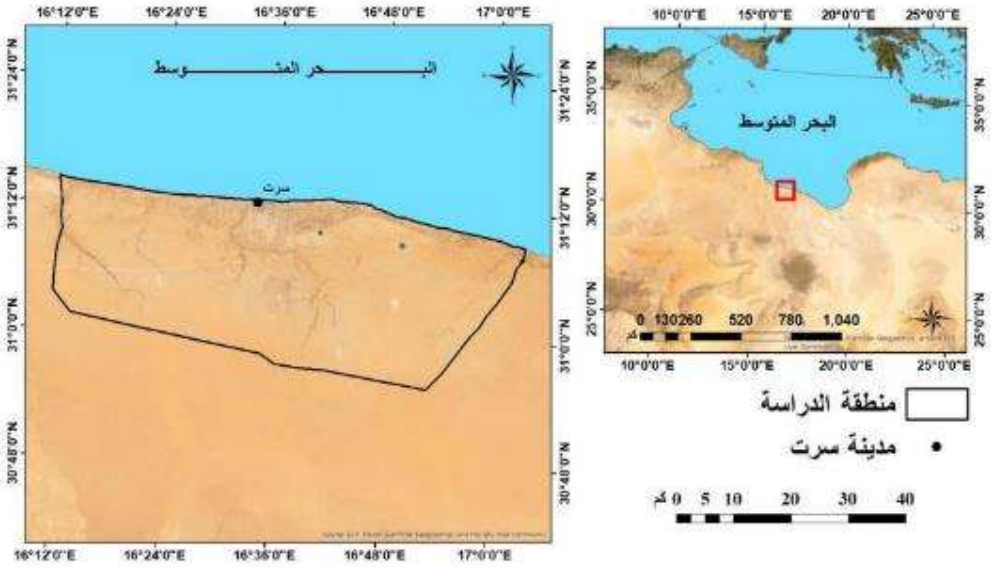
الاقتصادية المحدودة. تحتاج بعض الاراضي لخطط اعادة و تأهيل الغطاء النباتي والادارة المستدامة للمراعي وتطبيق بعض اجراءات حفظ التربة، وهذا لا يأتي الا بعد اجراء التقدير والقياس الدقيق والواقعي لحجم ومعدلات التعرية بالرياح. ان القياس الواقعي والتقدير الصحيح لحجم ظاهرة فقد التربة بالتعرية بالرياح يتطلب المزج بين عدة اساليب منها القياسات الميدانية والمعملية واستخدام المعادلات الحسابية التجريبية بالإضافة الى تحسين دقة النتائج وإظهارها باستخدام نظم وتطبيقات المعلومات المكانية.

2. مواد وطرق البحث

1.2 منطقة الدراسة: تقع منطقة سرت في وسط شمال ليبيا، بين دائرتي عرض (75 30¯ °28 – 59 ¯ 56 °31) شمالا، وخطي طول (51 47¯ °14 – 45 47¯ °18) شرقا، ضمن المناخ شبه الجاف الحار والمناخ الجاف الدافئ (المحمد، 2015)، يحدها من الشمال البحر المتوسط ومن الجنوب منطقة الجفرة والصحراء الكبرى (شكل 1).

اهتم البحث الحالي بدراسة بعض مناطق جنوب سرت الزراعية والرعوية (شكل 2 ، 3 ، 4) حيث يظهر تأثير التعرية الريحية، وهي مناطق تتصف بمناخ جاف الى شبه جاف لا تزيد معدلات الهطول فيه عن (182.9) ملم سنويا ومتوسطات درجات حرارة تتراوح ما بين (28.5-26.5) درجة مئوية (جدول 1)، كما تتأثر المناطق برياح سائدة جنوبية (عمران، 2015)، تساهم في ازدياد حدة التعرية الريحية والجفاف والتدهور الفيزيائي للأراضي بالمنطقة. تتميز هذه المناطق بنشاط زراعي بعلي وذلك بزراعة محصول الشعير وكذلك النشاط الرعوي المنتشر بالمنطقة. الا انه توجد العديد من المناطق التي تعتمد على مياه النهر الصناعي في استثمار الاراضي جنوب سرت في الزراعات المروية (المحمد، 2013). تم رصد واختيار وتسجيل مواقع الدراسة والتي كان عددها 18 موقع، المواقع الست الاولى ذات نشاط زراعي مروي، الست الاخرى ذات نشاط زراعي بعلي ورعوي والست الأخيرة ذات طبيعة قاحلة ونشاط رعوي، ولدراسات عامل الطبوغرافيا تم تقسيم المواقع الستة لكل استخدام الى ثلاث مواقع ذات اراضي مستوية وتلات الأخرة ذات اراضي منحدرة.

مجلة جامعة مصراتة للعلوم الزراعية
Journal of Misurata University for Agricultural Sciences
المجلد الرابع العدد الثاني ديسمبر 2023م
عدد خاص بالمؤتمر العلمي الثالث للعلوم الزراعية
ISSN 2708-8588



شكل (1) الموقع الجغرافي لمنطقة سرت (اعداد الباحث)

جدول (1) عناصر المناخ المختلفة لمنطقة سرت من الفترة 1980–2010 م (المصدر: عمران ، 2015)

الشهر \ العنصر	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	المتوسط
درجة الحرارة	13.6	14.6	16.4	18.8	21.6	24.4	25.7	26.7	26.7	23.5	19.2	15.5	20.6م
الامطار	36.2	22.3	15.1	4.4	3.0	0.7	0	0	0	22.4	25.4	42.7	182.9مم
سرعة الرياح	4.47	4.57	4.83	10.0	4.42	3.95	3.59	3.54	3.54	4.0	4.11	4.36	4.6 م/ث

مجلة جامعة مصراتة للعلوم الزراعية
Journal of Misurata University for Agricultural Sciences
المجلد الرابع العدد الثاني ديسمبر 2023م
عدد خاص بالمؤتمر العلمي الثالث للعلوم الزراعية
ISSN 2708-8588

شكل (2) الأراضي القاحلة والبعلية والمروية بالجنوب الشرقي لسرت (الباحث، نوفمبر 2020)

شكل (3) الأراضي القاحلة والبعلية والمروية جنوب سرت (الباحث، القاحل والبعلي في نوفمبر والمروي مارس 2020)

شكل (4) الأراضي القاحلة والبعلية والمروية بالجنوب الغربي لسرت (الباحث، القاحل في نوفمبر والبعلي في مايو والمروي في مارس 2020)

مجلة جامعة مصراتة للعلوم الزراعية
Journal of Misurata University for Agricultural Sciences
المجلد الرابع العدد الثاني ديسمبر 2023م
عدد خاص بالمؤتمر العلمي الثالث للعلوم الزراعية
ISSN 2708-8588

2 . 2 القياسات الميدانية والمعملية:

تم في هذه المرحلة التالي: تسجيل الاحداثيات – خصائص الانحدار – الارتفاعات – حالة الغطاء النباتي والنشاط البشري – نوع النشاط الزراعي – كثافة الرعي – نوع التربة وبعض صفاتها الظاهرية – اخذ عينات التربة (الطبقة السطحية 0-10 سم) – مصادر المياه ونظام الري – اجراء بعض القياسات الحقلية مثل الكثافة الظاهرية ومعدل الرشح

كما تم اجراء التجارب المعملية التالية (جدول 2) للتعرف على الخصائص العامة لترب مناطق الدراسة:- تقدير قوام التربة بطريقة الهيدروميتر كما ورد في (Gupta, 2000)، المحتوى الرطوبي لعينات التربة كما ورد في (Hesse, 1971)، تصنيف احجام الرمل بالغربلة الجافة (شكل 5)، المادة العضوية بالتربة بطريقة الاكسدة الرطبة و ذلك بالمعايرة بكبريتات امونيوم الحديدوز (Ferrous Ammonim Sulfat) في وجود دليل Barium diphenol sulfate كما ورد في (Hesse,1971)، درجة الملوحة تم قياس التوصيل الكهربي في مستخلص التربة (1:1) باستخدام جهاز EC-Meter كما ورد في (Richards,1954).

شكل (5) فرز وتصنيف احجام الرمل بالغربلة الجافة (الباحث)

كما تم اجراء تجربة مصائد الرمال (شكل 6) كما ورد في (Troeh et al, 1980) حيث تم فيها التقدير الكمي للتربة المنقولة بالرياح والمحجوزة في المصائد، وايضا للاستفادة منها في المقارنة وتأكيد نتائج المعادلة التجريبية المستخدمة في هذه الدراسة لتقدير فواقد التربة بالتعرية الريحية (جدول 6).

مجلة جامعة مصراتة للعلوم الزراعية
Journal of Misurata University for Agricultural Sciences
المجلد الرابع العدد الثاني ديسمبر 2023م
عدد خاص بالمؤتمر العلمي الثالث للعلوم الزراعية
ISSN 2708-8588

شكل (6) مخطط لاحد نماذج مصائد الرمال (Troeh etal, 1980) والنموذج المعدل بواسطة الباحث في الحقل

جدول (2) بعض خصائص التربة في مناطق الدراسة بالجنوب الشرقي، الجنوب والجنوب الغربي لسرت

نوع استخدام الارض	درجة الانحدار	مادة العضوية %	الكثافة الظاهرية $جم/سم^3$	المحتوى الرطوبي %	EC dS/m	الرشح سم/دقيقة
مروي	منحدر	1.1 ج ش	1.49	6.27	0.28	0.3
		1.2 ج	1.43	6.94	0.24	0.4
		1.2 ج غ	1.51	7.39	0.47	0.2
	مستوي	1.3 ج ش	1.37	6.94	0.27	0.3
		1.4 ج	1.41	8.25	0.26	0.3
		1.3 ج غ	1.59	7.99	0.27	0.2
بعلي	منحدر	0.86ج ش	1.56	5.31	0.49	0.3
		0.91 ج	1.55	5.32	0.26	0.5
		0.81ج غ	1.60	5.96	0.34	0.3
	مستوي	0.91ج ش	1.51	5.05	0.47	0.3
		0.88 ج	1.53	5.74	0.76	0.3
		0.92ج غ	1.59	6.02	0.60	0.4
قاحل	منحدر	0.85ج ش	1.59	6.14	1.20	0.2
		0.86 ج	1.59	6.22	2.62	0.1
		0.73ج غ	1.62	4.17	0.47	0.2
	مستوي	0.87ج ش	1.57	4.17	0.98	0.3
		0.84 ج	1.48	5.21	2.81	0.1
		0.65ج غ	1.60	6.02	0.65	0.1

ج ش : الجنوب الشرقي ، ج: الجنوب ، ج غ : الجنوب الغربي

مجلة جامعة مصراتة للعلوم الزراعية
Journal of Misurata University for Agricultural Sciences
المجلد الرابع العدد الثاني ديسمبر 2023م
عدد خاص بالمؤتمر العلمي الثالث للعلوم الزراعية
ISSN 2708-8588

3.2. حساب معدلات فقد ونقل التربة بالطن للهكتار سنويا باستخدام معادلة تقدير التعرية بالرياح (WEQ) المقترحة بواسطة (Woodruff and Siddoway, 1965)

$$E = f(I^{-}, K^{-}, C^{-}, L^{-}, V)$$

حيث E فقد التربة السنوي بالتعرية الريحية بالطن للهكتار، (I) عامل انجرافية التربة، (K) عامل خشونة سطح التربة، (C) عامل المناخ، (L) عامل اتساع الحقل، (V) عامل الغطاء النباتي.

تم تصميم معادلة تقدير تعرية التربة بالرياح (WEQ) للتنبؤ بمتوسط انجراف التربة السنوي على المدى الطويل استنادا الى مجموعة محددة من الظروف المناخية والميدانية. كما يمكن استخدامها للتنبؤ بالتعرية لفترات زمنية محددة على اساس فصلي او شهري عند استخدام العوامل المناسبة في المعادلة. وكما تم في هذه الدراسة ستكون النتائج على اساس شهري بالطن للهكتار، وبناء على الاختلاف في قيم عوامل المناخ والتربة والغطاء النباتي ستختلف النتائج من شهر لأخر ومن فصل لأخر. تم مقارنة المتوسطات باستخدام اختبارات الارتباط والانحدار للتعرف على العلاقة ما بين معدلات التعرية المقدرة او المحسوبة وخصائص التربة والخصائص الارضية المختلفة لمواقع الدراسة. وكذلك ربط العلاقة ما بين معدلات التعرية المحسوبة ونسب احجام الرمل السائدة : الحجم القافز والحجم الزاحف. كذلك تم اختبار الفروق المعنوية في نسب احجام الرمل المؤثرة في عملية التعرية ومعدلات التعرية المحسوبة باختلاف مواقع الدراسة والمتأثرة بالعوامل التالية : نمط النشاط البشري والغطاء النباتي(عامل) – التضاريس (مستوية ومنحدرة، عامل) – اتجاهات الرياح السائدة

3. النتائج والمناقشة

توضح الأشكال (7، 8، 9) مستويات قيم التعرية الريحية المقدرة شهريا وذلك لمعظم شهور السنة مع استبعاد الاشهر المطيرة والجيدة الغطاء النباتي لفصلي الشتاء والربيع. يبدا التقييم في الجدول من شهر ابريل وهو الشهر الاكثر تقلبا ونشاطا في سرعات الرياح ويستمر التقييم حتى شهر اكتوبر. سجلت اعلى قيم فقد للتربة بالتعرية بالرياح خلال شهر ابريل وذلك بكل انواع استخدامات الاراضي (القاحل والبعلي والمروي) حيث كانت اعلى قيمة للفقد في الاراضي القاحلة المنحدرة في شهر ابريل حوالي 323 طن متري بالهكتار والمسجلة بمنطقة جنوب سرت، بينما سجلت مناطق الجنوب الشرقي والجنوب الغربي قيم اقل نسبيا، وكانت اقل قيمة فقد لشهر ابريل حوالي 55 طن متري بالهكتار في الاراضي المروية المستوية. هذه الارقام تشير بوضوح الى تعرية شديدة جدا بالرياح بالأراضي القاحلة، ويعزى ذلك الى طبيعة التربة السائدة في المنطقة وارتفاع نسبة مفصول الرمل خصوصا الحجم القافز (جدول 3)، والتي ساهمت مع تدني نسبة الطين بأراضي الدراسة في زيادة حدة

مجلة جامعة مصراتة للعلوم الزراعية
Journal of Misurata University for Agricultural Sciences
المجلد الرابع العدد الثاني ديسمبر 2023م
عدد خاص بالمؤتمر العلمي الثالث للعلوم الزراعية
ISSN 2708-8588

التدهور، إن انخفاض المحتوى الطيني بالتربة سوف يساهم بالضرورة في زيادة معدلات التعرية بالرياح ، حيث أن زيادة نسبة الطين تعمل على تقليل القابلية للانجراف وتمنع تجمعات التربة كبيرة الحجم الغنية بالطين التيارات الهوائية من حملها وذلك لزيادة ثباتيه وتماسك دقائق التربة. دراسة بعض خصائص التربة الاساسية (جدول 2) يمكنها ايضا ان تساهم في تفسير ارتفاع القابلية للانجراف تحت الظروف القاحلة حيث يظهر الجدول انخفاضا نسبيا واضحا لنسبة المادة العضوية في التربة والمحتوى الرطوبي مقارنة بالاراضي المروية والتي تساهم في تدني ثباتية تجمعات التربة وتقلل من مقاومتها لعوامل الفصل والنقل. النتائج بنفس الجدول (2) يظهر كذلك ارتفاعا نسبيا بالاراضي القاحلة في الملوحة والكثافة الظاهرية والتي ربما ساهمت في انخفاض جودة بناء التربة وانخفاض قدرته على خزن الرطوبة.

تشير نتائج دراسة أجزاء مفصول الرمل بالجداول (3، 4، 5) بأن الحبيبات الرملية المعلقة والتي تكون اقطارها اقل من 0.1 مم قد سجلت اعلى محتوى في الاراضي القاحلة مقارنة بالأراضي المروية. كما ان حبيبات الرمل القافزه التي تتراوح اقطارها من 0.1 مم الى 0.5 مم و التي تحدد مدى خطورة التعرية بالرياح كونها تساهم في زيادة حدة التعرية وترفع معدلات نقل التربة بالحركة المعلقة سجلت القيم الأعلى لها بالأراضي القاحلة بينما كانت القيم الاقل تحت الاراضي الزراعية المروية. وجد Cheil (1963) في دراسته لبعض العواصف الغبارية من ان الحجم القافز ساهم بأكبر جزء من عملية التعرية والذي تراوحت نسبته ما بين 55-75% من اجمالي التربة المنقولة، بينما تراوحت نسبة الحركة المعلقة ما بين 3-38% وكذلك الحركة الزاحفة ما بين 7-25% ويرجع السبب في ذلك غالبا لعدم وجود غطاء نباتي كافي لحماية سطح التربة.

الدور الأكبر في نشاط عملية انجراف التربة بمنطقة الدراسة كان للمناخ الجاف السائد والمصحوب برياح نشطة، حيث يزيد الجفاف وانخفاض الرطوبة النسبية في الهواء من احتمالية التعرية الريحية. وعندما تزيد درجة الحرارة وسرعة الرياح تزداد معدلات بخر التربة وتقل مستويات الرطوبة بها مما يزيد من احتمالية التعرية الريحية (Gao and Yu, 2002). وهو يتفق مع ما أشارت اليه دراسة المحمد (2015) لمعدلات التصحر بسرت حيث لاحظت الدور الرئيسي لتذبذب الهطول المطري ونوبات الجفاف في تزايد معدلات التعرية المائية والريحية بالمنطقة، مع ذلك يشير الباحث المذكور الى عدم حدوث تغير كبير في الغطاء النباتي خلال فترة اجراء دراسته وان حالة التصحر كانت مستقرة بشكل عام.

الدور الهام الذي يلعبه الغطاء النباتي في السيطرة على عوامل التعرية بالرياح ساهم بشكل واضح في الفروقات الكبيرة في معدلات انجراف التربة عند المقارنة بين الاراضي القاحلة والزراعية بمنطقة سرت، حيث تقوم النباتات بتثبيت التربة بجذورها وتعمل اغصانها واوراقها على تشتيت الرياح وتقليل سرعتها وتقلل من قوة الاحتكاك والقص والفصل والرفع وبالتالي يقلل

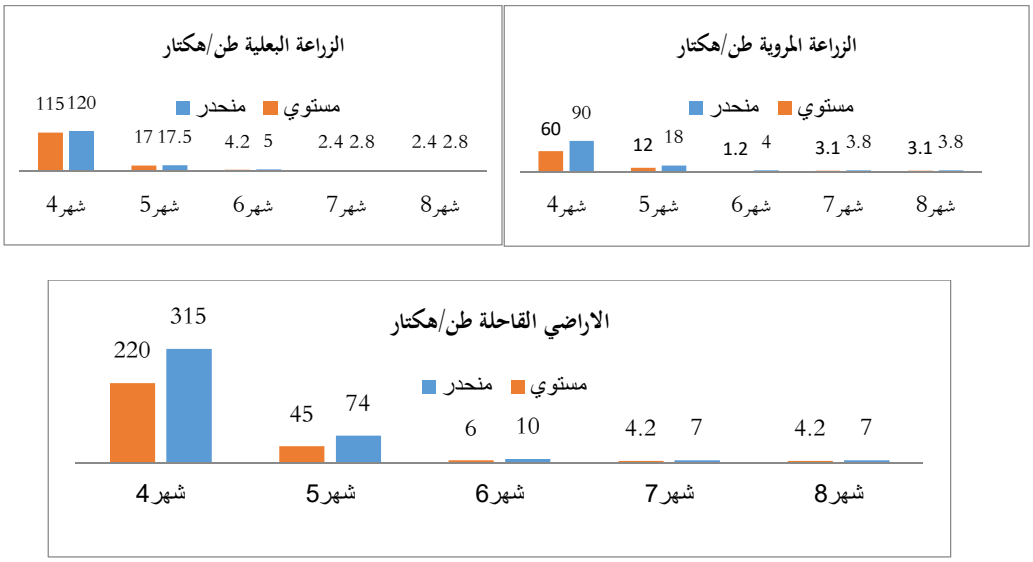
مجلة جامعة مصراتة للعلوم الزراعية
Journal of Misurata University for Agricultural Sciences
المجلد الرابع العدد الثاني ديسمبر 2023م
عدد خاص بالمؤتمر العلمي الثالث للعلوم الزراعية
ISSN 2708-8588

من فقد التربة بسبب التعرية الريحية (Ravi et al, 2010). وتساهم ظاهرة الرعي الجائر بشكل متزايد في زيادة حدة تدهور الأراضي الرعوية وتصحرها بمحيط منطقة سرت وخصوصا في الاتجاه الجنوبي، وهي ظاهرة واسعة الانتشار والتأثير ضمن الاقاليم الجافة وشبه الجافة على مستوى العالم، وفي ليبيا خصوصا، ساهمت النشاطات البشرية غير المرشدة في تدهور الترب الجافة وشبه الجافة وصفاتها بشكل متزايد (ابوراس واخرون، 2015)، بحيث تسبب في إزالة النباتات والغطاء النباتي وترك التربة مكشوفة فتزيد احتمالية نقل حبيبات التربة الصغيرة ومعدلات التعرية (D'Odorico et al, 2013).

ويتضح كذلك أثر عامل الطبوغرافيا على شدة التعرية الريحية بمنطقة سرت حيث سجلت الدراسة فروقا نسبية بين كل المواقع المنحدرة ونظيراتها المستوية، سواء ضمن الأراضي القاحلة او البعلية او المروية. حيث يمكن أن يؤثر الانحدار على التربة والغطاء النباتي وعلى تدفق الرياح، وبالتالي على العوامل البيئية المرتبطة بالتعرية الريحية. يمكن أن يساعد الانحدار الشديد في زيادة احتمالية التعرية الريحية، حيث يتسبب الانحدار في تكوين تيارات هوائية قوية ومضطربة تساهم في نشاط عملية نقل التربة والرواسب والجسيمات الصغيرة بواسطة الرياح،كما تزداد سرعة الاحتكاك وقوى القص كلما اقتربت سرعة الريح الاعلى من سطح التربة وهو ما يتحقق فعليا على الهضاب والمنحدرات مما يجعل فعالية التعرية الريحية اكبر في مواقع الدراسة وهذا يتفق مع ما ذكره الذيابي (2007) و Skidmore (1986) و Troeh (1980).

عليه فأن الاراضي القاحلة المنحدرة هي الاكثر انجرافا حسب تقديرات هذه الدراسة، خصوصا في شهر ابريل والذي يتصف بأعلى معدلات سرعة الرياح. سجلت الدراسة اعلى معدلات انجراف التربة بمواقع الدراسة بمنطقة جنوب سرت ويليها مواقع جنوب شرق سرت واخيرا مواقع جنوب غرب سرت حيث تظافرت تأثيرات الرياح السائدة وتدهور التربة والغطاء النباتي في بروز ظاهرة التعرية بالرياح في المواقع الجنوبية مقارنة بنظيراتها الجنوبية الشرقية والجنوبية الغربية.

مجلة جامعة مصراتة للعلوم الزراعية
Journal of Misurata University for Agricultural Sciences
المجلد الرابع العدد الثاني ديسمبر 2023م
عدد خاص بالمؤتمر العلمي الثالث للعلوم الزراعية
ISSN 2708-8588



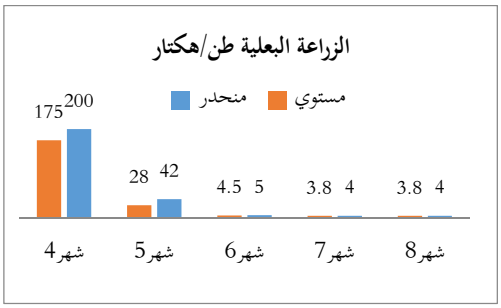
شكل (7) مستويات فقد التربة الشهرية بالتعرية الريحية المحسوبة بالمعادلة بالطن للهكتار لانواع استخدامات الاراضي المختلفة، الجنوب الشرقي لسرت

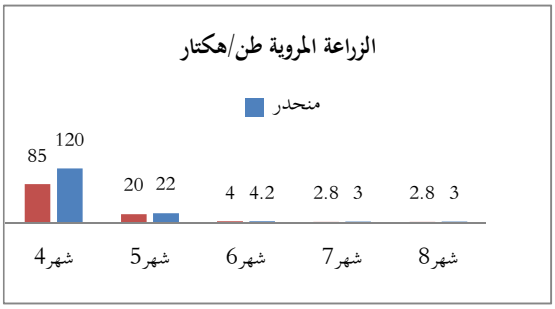
جدول (3) بعض خصائص قوام التربة واحجام الرمل في منطقة الجنوب الشرقي لسرت

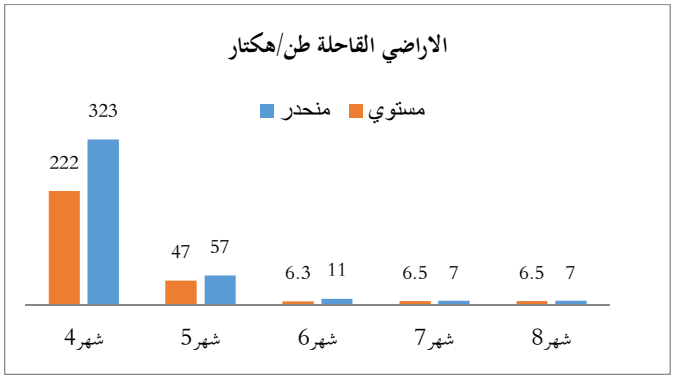
نوع استخدام الارض	درجة الانحدار	حبيبات الرمل القافزة %	حبيبات الرمل المعلقة %	حجم حبيبات الطين%	حجم السلت %	حجم الرمل %
مروي	منحدر	59.26^{bc}	20.5 ^{a}	11.74^{a}	22.25^{a}	65.99^{b}
	مستوي	55.26^{bc}	21.6 ^{a}	8.95^{b}	18.68^{b}	72.37 ^{b}
بعلي	منحدر	66.32^{b}	22.2 ^{a}	7.02^{b}	12.19^{bc}	77.45^{a}
	مستوي	71.46^{a}	18.46 ^{b}	7.71^{b}	14.86^{b}	77.43^{a}
قاحل	منحدر	71.92^{a}	21.8 ^{a}	9.04^{b}	12.16^{bc}	78.79^{a}
	مستوي	74.06^{a}	23.1 ^{a}	9.06^{b}	14.20^{b}	76.72^{a}
LSD		*3.054*	*3.163*	*2.067*	*3.701*	*3.052*
SE		*3.403*	*3.648*	*1.559*	*4.997*	*3.398*

*. الأحرف المتشابهة تدل على عدم وجود فروق معنوية ، * نسب الرمل القافز والمعلق تم حسابها بعينة منفصلة*

مجلة جامعة مصراتة للعلوم الزراعية
Journal of Misurata University for Agricultural Sciences
المجلد الرابع العدد الثاني ديسمبر 2023م
عدد خاص بالمؤتمر العلمي الثالث للعلوم الزراعية
ISSN 2708-8588







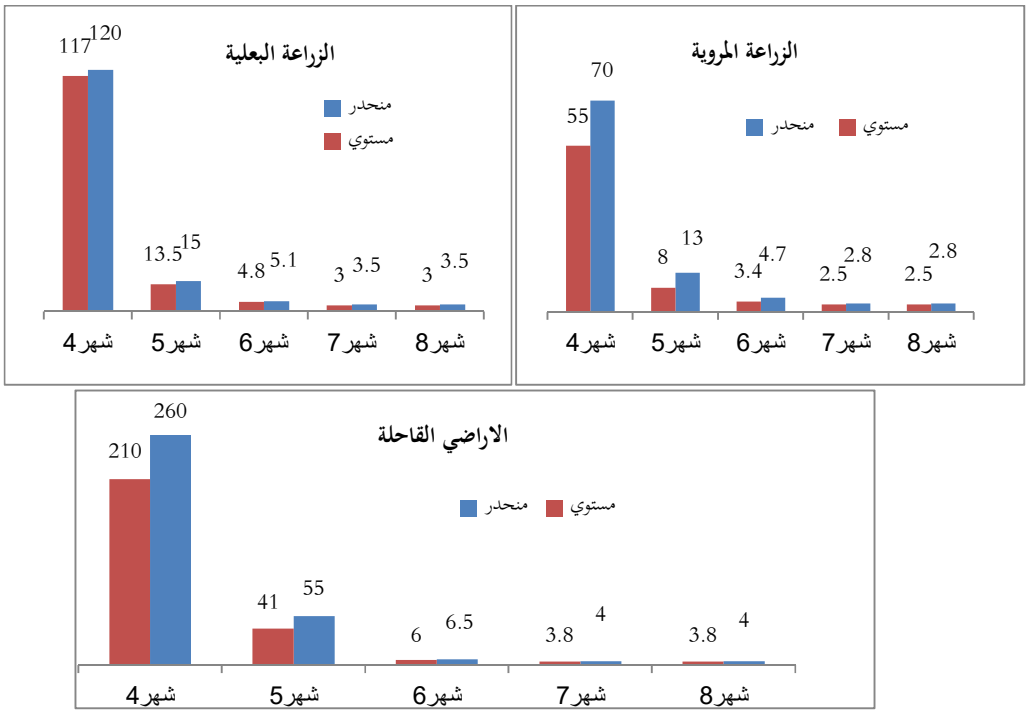
شكل (8) مستويات فقد التربة الشهرية بالتعرية الريحية المحسوبة بالمعادلة بالطن للهكتار لانواع استخدامات الاراضي المختلفة، جنوب سرت

جدول (4) يوضح بعض خصائص قوام التربة واحجام الرمل في منطقة جنوب سرت

نوع استخدام الارض	درجة الانحدار	حبيبيات الرمل القافزة % *	حبيبيات الرمل المعلقة %	حجم حبيبات الطين %	حجم السلت %	حجم الرمل %
مروي	منحدر	61.2 ab	27.12 bc	9.07 a	22.29 a	68.50 c
	مستوي	59.26 ab	30.20 ab	9.08 a	14.89 b	76.01 b
بعلي	منحدر	69.26 a	26.52 bc	9.07 a	14.16 b	76.73 b
	مستوي	62.92 ab	32.26 ab	7.04 ab	16.06 b	76.09 b
قاحل	منحدر	70.1 a	34.26 ab	9.05 a	13.47 bc	77.48 b
	مستوي	62.52 ab	36.26 a	6.37 ab	12.18 c	81.44 a
LSD		*3.054*	*3.163*	*2.067*	*3.701*	*3.052*
SE		*3.403*	*3.648*	*1.559*	*4.997*	*3.398*

*الأحرف المتشابهة تدل على عدم وجود فروق معنوية ، * نسب الرمل القافز والمعلق تم حسابها بعينة منفصلة .*

مجلة جامعة مصراتة للعلوم الزراعية
Journal of Misurata University for Agricultural Sciences
المجلد الرابع العدد الثاني ديسمبر 2023م
عدد خاص بالمؤتمر العلمي الثالث للعلوم الزراعية
ISSN 2708-8588



شكل (9) مستويات فقد التربة الشهرية بالتعرية الريحية المحسوبة بالمعادلة بالطن للهكتار لانواع استخدامات الاراضي المختلفة، جنوب غرب سرت

جدول (5) يوضح بعض خصائص قوام التربة واحجام الرمل في منطقة الجنوب الغربي لسرت

درجة الانحدار	درجة الانحدار	حبيبيات الرمل القافزة %	حبيبيات الرمل المعلقة %	حجم حبيبات الطين %	حجم السلت %	حجم الرمل %
مروي	منحدر	54.72 b	22.11 b	10.49 ab	15.63 b	73.86 ab
	مستوي	70.8 a	22.52 b	11.96 a	22.45 a	65.59 b
بعلي	منحدر	71.2 a	22.40 b	10.53ab	15.63 b	73.86 ab
	مستوي	70.66 a	22.86 b	9.82 b	12.85 b	77.33 a
قاحل	منحدر	70.9 a	39. 12 a	10.52 ab	12.83 b	76.64 a
	مستوي	72.1 a	22.10 b	9.81b	12.80 b	77.39 a
LSD		3.054	3.163	3.163	3.701	3.052
SE		3.403	3.648	3.648	4.997	3.398

. الأحرف المتشابهة تدل على عدم وجود فروق معنوية ، * نسب الرمل القافز والمعلق تم حسابها بعينة منفصلة

مجلة جامعة مصراتة للعلوم الزراعية
Journal of Misurata University for Agricultural Sciences
المجلد الرابع العدد الثاني ديسمبر 2023م
عدد خاص بالمؤتمر العلمي الثالث للعلوم الزراعية
ISSN 2708-8588

مقارنة معدلات فقد التربة المقدرة بالمعادلة التجريبية مع تلك المقاسة بمصائد الرمال:

تم اجراء المقارنة وتقييم قدرة المعادلة التجريبية على اعطاء تقييم قريب من الواقع لمعدلات انجراف التربة بالرياح عبر المقارنة مع نتائج التجربة الميدانية (الحقلية) بمصائد الرمال (جدول 6). عادة، يمكن الاستفادة من نتائج المعادلات التجريبية في المقارنة النسبية بين انواع الاراضي وانماط الاستخدام المختلفة ولكن نتائجها لا يمكن اعتبارها قيم دقيقة ونهائية باعتبارها معادلات تم تصميمها تحت ظروف مناطق دراسة مختلفة (Aburas, 2009)، بالولايات المتحدة الامريكية في هذه الحالة. وعليه يجب الحذر عند عرض واستخدام نتائج المعادلة كقيم مطلقة ومستقلة عن التوصيف النسبي والتي يبدو فيها كما هو الحال مع الدراسة الحالية نوع من التضخيم والمبالغة الى حد ما عندما تمت مقارنة نتائجها بالتجربة الحقلية باستخدام مصائد الرمال. نجاح المعادلة التجريبية الحالية في المقارنة النسبية بين المناطق المختلفة اثبتته التجربة الحقلية حيث اتفقت الطريقتان في كون انجراف التربة كان الاعلى في الاراضي القاحلة وحسب نفس الترتيب القاحلة > البعلية > المروية، وكذلك كان انجراف التربة اعلى على الاراضي المنحدرة مقارنة بالمستوية.

تمت المقارنة بين الطريقتين لشهري مايو ويونيو فقط لتوفر بيانات كاملة بهما، كميات فقد التربة بالرياح المتحصل عليها بطريقة مصائد الرمال في هذه الدراسة تراوحت مابين 2 و 15 طن للهكتار تحت الاراضي المختلفة، بينما ابتعدت نتائج المعادلة التجريبية نحو قيم اكبر كثيرا والتي تراوحت مابين 1.2 و 74 طن للهكتار لبيانات شهري مايو ويونيو. نتائج الدراسة الحالية كانت متقاربة الى حد كبير جدا مع تلك التي تحصل عليها الباحث Fryrear (1995) والتي تراوحت مابين 0.5 طن للهكتار بولاية تكساس و 70 طن للهكتار بإيكهارت بولاية كنساس بالولايات المتحدة الامريكية.

الجدول (6) يوضح القيم المختلفة المقدرة والمقاسة لفقد التربة بالطن للهكتار بالطريقتين الحقلية والتجريبية

نوع ادارة الارض	الطبوغرافيا	شهر مايو 2020		شهر يونيو 2020	
		مصائد الرمال	المعادلة التجريبية	مصائد الرمال	المعادلة التجريبية
اراضي الزراعة المروية	**المنحدرة**	5.75 ج ش	18	4.78	4.0
		6.81 ج	22	4.83	4.2
		8.19 ج غ	13	5.77	4.7
	المستوية	2.24 ج ش	12	1.95	1.2
		8.42 ج	20	4.71	4.0
		7.67 ج غ	8.0	6.12	3.4

مجلة جامعة مصراتة للعلوم الزراعية
Journal of Misurata University for Agricultural Sciences
المجلد الرابع العدد الثاني ديسمبر 2023م
عدد خاص بالمؤتمر العلمي الثالث للعلوم الزراعية
ISSN 2708-8588

اراضي الزراعة البعلية	المنحدرة	7.22 ج ش 9.42 ج 9.35 ج غ	17.5 42 15	6.62 7.71 7.18	5.0 5.3 5.1
	المستوية	6.31 ج ش 9.72 ج 7.34 ج غ	17 28 13.5	5.90 7.25 6.81	4.2 4.5 4.8
الأراضي القاحلة	المنحدرة	11.21 ج ش 14.24 ج 15.21 ج غ	74 57 55	9.83 8.58 10.31	10 11 6.5
	المستوية	9.77 ج ش 12.48 ج 11.6 ج غ	45 47 41	7.52 8.12 10.71	6.0 6.3 6.0

ج ش : مواقع الدراسة جنوب شرق سرت، ج: مواقع الدراسة جنوب سرت، ج غ: مواقع الدراسة جنوب غرب سرت

كانت نتائج المعادلة التجريبية لشهر مايو اعلى بكثير مقارنة بالتجربة الحقلية وتصل الفروقات الى خمسة اضعاف خاصة تحت ظروف الاراضي القاحلة، بينما تقاربت النتائج الى حد كبير جدا في يونيو، وهو ماقد يشير الى تأثر المعادلة التجريبية بالتغير في ارقام عامل المناخ (C) (جدول 1) وهو ماقد يكون السبب كذلك في الارقام الكبيرة لنتائج الفقد بشهر ابريل. كذلك لا تستطيع التجربة الحقلية بمصائد الرمال حجز كل التربة المنقولة باعتبار ان مالايقل عن 20% من النقل سيكون على شكل معلق في الهواء بالعواصف الغبارية وينتقل لمسافات بعيدة ولن يتم حجزه وتسجيله بالمصائد المنصوبة بمناطق الدراسة، وعليه من المتوقع ان تميل التجربة الحقلية الى التقليل من قيم النقل الحقيقية (underestimating). بينما تميل المعادلة التجريبية للمبالغة (overestimating) في كميات الانجراف عبر التعميم في الصفات الارضية واعتبار عوامل المناخ والتربة والغطاء والسطح واحدة على طول الحقل الواحد، مع ذلك اثبتت تجارب المصائد اختلافات مكانية في كميات

مجلة جامعة مصراتة للعلوم الزراعية
Journal of Misurata University for Agricultural Sciences
المجلد الرابع العدد الثاني ديسمبر 2023م
عدد خاص بالمؤتمر العلمي الثالث للعلوم الزراعية
ISSN 2708-8588

الفقد والنقل ناتجة عن اختلافات مكانية في قابلية التربة للانجراف وخصائص السطح وتفاعله مع الرياح وحالة الرطوبة وظروف النبات حتى داخل الموقع الواحد.

الخلاصة

من خلال تقييم خصائص التربة وتقديرات فقد التربة بالرياح بالطرق التجريبية والحقلية فأن كل مناطق الدراسة كانت ضمن المناطق ذات القابلية العالية للانجراف بالتعرية الريحية ومناطق محتملة لنشؤ العواصف الغبارية الهامة، إلا ان الأراضي القاحلة المنحدرة كانت الاكثر انجرافا خصوصا بمنطقة جنوب سرت، وهذا يؤكد الحاجة والضرورة للتوسع في تطبيق اجراءات تثبيت وحفظ التربة. كما أظهرت الدراسة ان شهر ابريل هو الشهر الاكثر خطورة مقارنة بباقي الشهور السنة مما يتطلب اجراءات خاصة ومحدده للحد من التعرية في هذا الشهر.

توصى الدراسة باستمرار عمليات الرصد الميداني واستخدام التقنيات الرقمية الذكية مثل تقنيات نظم المعلومات الجغرافية (GIS) والاستشعار عن بعد لمراقبة ورصد وتحليل ظواهر العواصف الغبارية لتحديد وتصنيف مناطق النشؤ والتأثير ومناطق التأثر، وتحسين وتصحيح النماذج الحسابية لتقدير التعرية الريحية وتطويرها لتتلائم مع ظروف وخصائص المنطقة. كذلك يجب التأكيد على ضرورة الادارة المستدامة للأراضي الزراعية والرعوية، والحد من حراثة الاراضي الهامشية واعادة التأهيل للغطاء النباتي الطبيعي والتوسع في حملات التشجير، وتنويع مصادر المياه وطرق الري لزيادة المساحات الخضراء قدر الإمكان.

المراجع

ابوراس، مراد ميلاد؛ يوسف، محمد صالح؛ الفرجاني، اسامه شعيب (2015). تدهور الأراضي بالمنحدرات الجنوبية للجبل الخضر. مجلة المختار للعلوم، جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا، مجلد 30، العدد (1) 67-79.

الذيابي ، فرحان محمد جاسم (2007). تقدير الفقد الكمي والنوعي للتربة بالتعرية الريحية وعلاقته بالتكوين المعدني لمنطقتين غرب العراق . أطروحة دكتوراه كلية الزراعة – جامعة الانبار

العزاوي، ظافر إبراهيم طه و خميس ، إسماعيل فاضل.(2018). تعرية ترب الأراضي الزراعية وطرق قياسها في محافظة صلاح الدين، مجلة الدراسات التاريخية والحضارية (مجلة علمية محكمة) المجلد (10) العدد (3)مايو.

الشماخي ، افراح ابراهيم. (2017).العلاقة بين التعرية الريحية وتناقص مساحة الاراضي الزراعية في محافظة بابل. مجلة كلية التربية الاساسية للعلوم التربوية والانسانية ، جامعة بابل ، عدد 35.

ISSN 2708-8588

المحمد، حسين (2015) مراقبة وتقيم التصحر في سرت باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد. اعمال الملتقى الجغرافي الرابع عشر 2013، منشورات جامعة سرت.

لامه ، محمد ، (1996) التصحر في سهل بنغازي رسالة دكتوراه قسم الجغرافيا –كلية الآداب – جامعة القاهرة .

عبدالرسول، محمد عبد المعتمد (2015) التجوية واثرها على المناطق الاثرية بمنطقة سرت، دراسة جيومورفولوجية . اعمال المتلقى الجغرافي الرابع عشر 2013، منشورات جامعة سرت.

عمران، امنة مصطفى (2015) ، مقومات التنمية السياحية في منطقة سرت. اعمال المتلقى الجغرافي الرابع عشر 2013، منشورات جامعة سرت.

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

Cheil, J. (1963). Dust transport by wind. Transactions-American Geophysical Union, 44(2), 421-428.

D'Odorico, P., Bhattachan, A., Davis, K. F., Ravi, S. & Runyan, C. W. (2013). Global desertification: drivers and feedbacks. Advances in Water Resources, 51:326-344.

Fryrear, D. W. (1995). Soil Losses by Wind Erosion. Soil Science Society of America Journal, Vol 59 (3): 668-672.

Gao, Q., Ci, L. and Yu, M. (2002) Modeling Wind and Water Erosion in Northern China under Climate and Land Use Changes. Journal of Soil and Water Conservation, 57, 46-55.

Gupta, S. C. (2000). Estimating soil texture using the hydrometer method. Journal of Agricultural Sciences, 15(2), 123-135.

Hesse, P. R (1971). A textbook of soil chemical analysis. cambridge.org

Hudson, N. (1995). Soil conservation. BT Batsford. ford Limited. London.

Lancaster, N. (1995). Geomorphology of desert dunes. London, Routledge.

Middleton, N and Thomas, D (1997). World atlas of desertification. UNEP(017)/W927.

NWER, Bashir .(2015). Techniques to Control Wind Erosion in Libya. Revue des Régions Arides - Numéro Spécial- n° 36.

Ravi, S., Breshears, D. D., Huxman, T. E. & D'Odorico, P. (2010). Land degradation in drylands: Interactions among hydrologic–aeolian erosion and vegetation dynamics. Geomorphology, 116(3-4): 236-245.

Richards, L.A. (1954) Diagnosis and Improvement of Saline Alkali Soils, Agriculture, 160, Handbook 60. US Department of Agriculture, Washington DC

.

Selkhozpromexport (1980). "Soil Studies in the Eastern zone of Libya ". Secretariat for Agricultural Reclamation and Land Development, Tripoli.

Skidmore, E.L. (1986). Soil Erosion by Wind: An Overview. In: El-Baz, F., Hassan, M.H.A. (eds) Physics of desertification. Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-94-009-4388-9_18

Troeh, F. R., Hobbs, J. and Donahue, R. (1980) Soil and Water Conservation for productivity and environmental protection. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, N.J. 07632.USA.

Woodruff, N.P. and Siddoway, F.H. (1965) A Wind Erosion Equation. Soil Science Society of America, Proceedings, 29, 602-608.

Yildirim, Ü. and T. Erkal. 2013. Assessment of soil erosion in the Ihsaniye watershed area, Afyonkarahisar, Turkey. Scientific Research and Essays. Vol. 8(10): 388-397.

Zöbisch, M. A. (1998). The West Asia and North Africa region: Some underlying factors of wind erosion and perspectives for research and technology development. Wind Erosion in Africa and West Asia: Problems and Control Strategies, 37-47.

مجلة جامعة مصراتة للعلوم الزراعية
Journal of Misurata University for Agricultural Sciences
المجلد الرابع العدد الثاني ديسمبر 2023م
عدد خاص بالمؤتمر العلمي الثالث للعلوم الزراعية
ISSN 2708-8588

Field and laboratory indicators for evaluating wind erosion in the south of Sirte

Emad Salem Abdulrhman and Murad Milad Aburas
Soil and Water Department, Faculty of Agriculture, Omar Al-Mukhtar University
murad.aburas@omu.edu.ly

Received on 01/08/2023. Approved on 11/11/2023. Published on 31/12/2023.

Abstract

Some indicators and field and laboratory methods were used to estimate and compare soil erosion by winds south of the city of Sirte, in the three directions southeast, south and southwest. The study was carried out in 18 sites, including 6 sites with irrigated agricultural, 6 other sites with rainfed agricultural and pastoral activity, and 6 last sites were arid pastoral lands with bare soils, in each of which there were 3 sites of very slight slope and 3 other sites with a slight to Medium slope .Soil samples were taken for all sites to estimate some soil properties, and a sand trap experiment was conducted to identify the prevailing sizes of sand in the sediment. The study also used the experimental equation to estimate soil loss due to wind erosion to achieve comparisons between areas.The results showed that the study lands suffer from high susceptibility to wind erosion, as the soils were characterized by low content of clay, silt, and organic matter, and soil aggregates greater than 0.5 mm, with a significant increase in the percentage of sand.The study found that soil erosion by wind on arid lands was twice as high compared to irrigated agricultural lands, according to the following order: arid > rain-fed > irrigated lands. Also, soil wind erosion on sloped lands were relatively higher than on flat lands. Soil characteristics, vegetation density and land slope played an important role in wind erosion susceptibility. The study classified areas south of Sirte as having high and very high risks of wind erosion, which requires special measures to stabilize the soil and preserve lands and develop monitoring and evaluation processes for wind erosion using field monitoring techniques and laboratory measurements and expanding the use of digital technologies.

Keywords: Arid Lands, Wind Erosion, Soil properties, Sirte