مجلة العلوم البحتة والتطبيقية
Journal of Pure & Applied Sciences
www.Suj.sebhau.edu.ly ISSN 2521-9200
Received 05/01/2018 Revised 10/02/2018 Published online 30/06/2018

معادلات أبوفايد لتقدير عامل قابلية بعض من الترب الليبية للانجراف (K)

عبدالفتاح فرج أبوفايد
قسم التربة والمياه – كلية الزراعة – جامعة طرابلس، ليبيا
للمراسلة: aaboufayed@yahoo.com

الملخص تم التوصل الى معادلات أبوفايد لتقدير عامل قابلية الترب الليبية للانجراف وذلك بتقدير عامل قابليتها للانجراف بطريقة (K) غير مباشرة بقياس كمية التربة المنجرفة (A) بطريقة معملية لعينات من بعض انواع الترب الليبية الاكثر انتشارا في المنطقة الغربية من ليبيا وذلك باستخدام المعادلة العامة للانجراف (Universal soil losses equation) وذلك بمعلومية كل عوامل المعادلة وقدرت لها ايضا عدد من خواصها الطبيعية والكيميائية ودرست علاقتها بعامل قابليتها للانجراف باستخدام تحليل الانحدار الخطي والمتعدد فتبين أن الخواص التالية يمكن من خلالها التنبؤ بقيمة عامل قابلية الترب الليبية للانجراف (K) وبمعنوية عالية وهي نسبة محتوى التربة من الرمل الناعم جدا (vfs) (Very fine sand) ونسبة محتوى التربة من الرمل الناعم (fs) (Fine sand) ودرجة نفاذية التربة للماء (Pd) Permeability degree وبمعامل تحديد عالي المعنوية (r^2=83.5%) كما هو مبين في المعادلة (1):

(K=-1.0+0.02(vfs) +0.06(fs)+0.1(Pd))..... (1)

وتم التوصل الى معادلة أخرى يمكن من خلالها التنبؤ بقيمة عامل قابلية الترب الليبية للانجراف (K) بناءا على محتوى التربة من الرمل الناعم جدا وتربيع قيمة محتوى التربة من الرمل الناعم جدا الى معادلة وبمعامل تحديد عالي جدا يماثل تقريبا المعادلة المشتملة على ثلاثة متغيرات كما هو مبين في المعادلة (2):

K=-0.07-0.005(vfs%)+0.00025(vfs%)²)2 (R^2=83.7%)..... (2)

وعلى دلك نرى أنه يمكن التنبؤ بقيمة عامل قابلية التربة للانجراف بناءا على تحديد نسبة محتواها من الرمل الناعم جدا فقط وبمعامل تحديد عالي (R^2=83.7%)والتي أطلقت عليها معادلة أبوفايد لتقدير عامل قابلية الترب الليبية للانجراف (K) تقديرا لجهد الباحث في التوصل اليها.

الكلمات المفتاحية: التربة، التربة الليبية، انجراف التربة، عامل قابلية التربة للانجراف.

Aboufayed Equations for Evaluation Erodibility Factor (K) of Some Libyan Soil

Abdulfatah Faraj Aboufayed
Soil and Water Department – Faculty of Agriculture – University of Tripoli, Libya
Corresponding author: aaboufayed@yahoo.com

Abstract To establish equation for prediction of Libyan soil erodibility factor(K), samples of the main three types of Libyan soil were collected. The soil erodibilty factor was evaluated in indirect way by measuring the soil erosion rate and using universal soil loss equation (K=A/RLSCP). The soil properties related to soil erodibility were also measured to establish the equation for prediction of Libyan soil erodibility factor upon it's soil properties. The simple linear regression were used to determinate the first soil property in the model which has the highest correlation coefficient (R) between soil erodiblity factor as a dependent variable and soil properties as independent variables. Multiple linear regression analyses were used to determine the soil properties variables which have significant effect on the prediction of the equation (1) with high determination coefficient (R^2=83.5%) as shown in the following equation:

(K=-1.0+0.02(vfs) +0.06(fs)+0.1(Pd))..... (1)

Where (vfs) is the percent of soil content of very fine sand, (fs) is the percent of soil content of fine sand and (Pd) is the soil permeability degree. And an other equation were reached deend on very fine sand and the square of very fine sand with very high determination coefficient (R^2=83.7%)as shown by equation (2):

K=-0.07-0.005(vfs%)+0.00025(vfs%)²..... (2)

The equations is known as Aboufayed equations regarding to the researcher hard work to reach these equations,

Key ward: Soil, Libyan soil, Soil erosion, Soil erodibilty factor.

1- المقدمة

الانجراف المائي من مظاهر التدهور الذي تتعرض له النظم البيئية فهو لا يختلف من حيث الآثار السلبية عن المظاهر الأخرى كالجفاف والفيضانات وتملح التربة لذا ينبغي أن يعطى الاهتمام الكافي بسبب ما آلت اليه الاراضي الزراعية والمتأثرة

به عموما. الانجراف المائي اكثر وضوحا في المناطق التي تتميز بهطول الامطار بكميات كبيره وفي المناطق الجبليه شديدة الانحدار ، ووجد أن الانجراف بواسطة مياه الامطار في المناطق الجافة وشبه الجافة اعلي من انجراف التربه في أي منطقه مناخيه اخري وهذا راجع الي مقدره مياه الامطار علي جرف التربه نتيجة لشدتها ولقلتها وانعدام الغطاء النباتي في المناطق الجافة وشبه الجافة وخاصة عند بداية موسم سقوط الامطار ، والمشاكل المترتبة عن الانجراف عديدة منها فقد مساحات شاسعة من الاراضي الزراعيه عند تكون الخنادق والأخاديد اوالي فقد الطبقه السطحيه من التربه الغنية بالعناصر الغّذائية اللازمة لنمو النباتات بالإضافة الي ذلك تؤدي الى تلوث كبير للأراضي التي يتم فيها الترسيب اوالي التلوث للمياه المخزونه وراء السدود ويودي كذلك الي التقليل من سمعتها التخزينية .

بدأت أبحاث الانجراف في العصر الحديث بالعمل الذي قام به الباحث (Wollny, 1888) في النصف الأخير من القرن التاسع عشر والذي يعتبر أبا لأبحاث الانجراف فقد درس في أبحاثه علاقة الانجراف بدرجة الميل واتجاهه وكثافة الغطاء النباتي ونوع التربة، وبدأت في الولايات الأمريكية المتحدة أوّلى المحاولات لإعطاء قيم مقاسه للانجراف على يد الباحتان (Miller and Miller,1932) حيث حددا شـــريحة من الأرض بطول 72.6قدم وعرض 6 أقدام لتقدير الانجراف ومياه الجريان السطحي فيها في محطة التجارب الزراعة بجامعة ميزوري. اهتمت وزارة الزراعة في الولايات الأمريكية المتحدة بمشكلة الانجراف وإنشأت عشـرة محطات لتقـــدير الانجراف والجريان السطحي بنفـس تـلك المواصـفات القياسية التي حددها ميلر ومن البيانات المتحصل عليها من هذه المحطات توصل الباحثان سميث وويشماير، Smith and Whismier, 1962 إلى صياغة المعادلة العامة للانجراف (A=KRLSCP) التي ضمت كل العوامل المؤثرة في انجراف التربة مع فهم جيد ومحدد لتأثير تلك العوامل حيثA: كمية التربة المنجرفة، K : عامل قابلية التربة للانجراف، R : عامل قدرة المطر على الجرف، LS : عامل طول ودرجة الميل، C : عامل يعكس تأثير النظام المحصولي، P : عامل يعكس تأثير نظام الحفظ المتبع في معدل انجراف التربة لم يبقى الاهتمام بالمشكلة منحصرا بالولايات المتحدة بل اضحى عالمي وتم انشاء أول محطة في افريقيا في بروتوريا 1929 على يد البروفيسور هايلة Professor Haylett, وفي ليبيا بحوث الانجراف بدء بالعمل الي قام به الباحث أبوفايد، 1991 في تجربة معملية قدرا فيها معدل انجراف بعض انواع من الترب الليبية الاكثر انتشارا في منطقة الجبل الغربي.

يختلف مصطلح عامل قابلية التربة للانجراف (Soil erodibility factor) (K) عن انجراف التربة (Soil erosion) فعامل قابلية التربة للانجراف احد العوامل المؤثرة في انجراف التربة وتقدير عامل قابلية التربة للانجراف اصعب من تقدير ايا من العوامل الاخرى المؤثرة في انجراف التربة ويختلف من منطقة الى أخرى من العالم لدا فان الأبحاث متواصلة ومند امد بعيد للتوصل الى معادلات لتقديره وكان لبيويوكوس، Bououcos, 1935 أول محاولة للحصول على معادلة لتحديد قابلية التربة للانجراف =(%الرمل+%السلت)/(%الطين) بحيث قابلية التربة للانجراف تتناسب مع ناتج هذه المعادلة. قدر ويشماير وأخرون Wischmeier, et al., 1959 عامل قابلية التربة للانجراف (K)بطريقة عير مباشرة من المعادلة العامة لفقد التربة (K=A/RLSCP) وعرف عامل قابلية التربة للانجراف بانه متوسط التربة المفقودة لكل وحدة من وحدات عامل قدرة المطر على الجرف في شريحة من الارض المحروثة والمبورة بصفة دائمة وبطول 72.6 قدم وانحدار نسبة ميله 9% . بارنت وأخرون Barnett et al, 1965 قدروا عامل قابلية التربة للانجراف باستخدام المعادلة العامة لفقد التربة واستخدموا المطر الصناعي في تشبيه المطر وأشاروا الى أهمية المطر الصناعي في تطور أبحاث الانجراف. درس ويشماير ومانيرينج Wischmeier and Mannering (1969) العلاقة بين خواص التربة وعامل قابليتها للانجراف K باستخدام تحليل الانحدار الخطي والمتعدد وتوصلا الى معادلة تشتمل على اربعة وعشرون متغيرا تمثل عددا من خواص التربة وتداخلاتها وتحدد 98% من الاختلافات في تقدير عامل قابلية التربة للانجراف وبمعنوية عالية وأوضحا ان عامل قابلية التربة للانجراف هو مقياس لتأثير خواص التربة المختلفة المتداخلة ببعضها بشكل كبير ومعقد وان عامل قابلية التربة للانجراف حساس لأي تغير ومهما كان صغيرا في التوزيع الحجمي لحبيبات التربة وأشارا الى عدم استخدام المعادلة للترب التي يزيد محتواها من الرمل عن 65% . قدر يوينج وميتشلر Young and Mutcler, (1977) عامل قابلية التربة للانجراف (K=A/RLSCP) كأحد عوامل المعادلة العامة لفقد التربة لثلاثة عشرة نوعية من نوعيات ترب ولاية مينوستا الامريكية واستخدام المطر الصناعي لتشبيه المطر وقياس كمية التربة المنجرفة واستخدم تحليل الانحدار البسيط والمتعدد لتحديد خواص التربة ذات التأثير المعنوي في تقدير عامل قابلية التربة

للانجراف وتوصل الى العادلة التالية التي تقدر 90% من الاختلافات في تقدير قيمة عامل قابلية التربة للانجراف :

$$K=- 0.204+0.385X_1+0.013X_2+0,247X_3+0.003X_4-0.005X_5$$

حيثX_1 مؤشر يعكس تجمع حبيبات التربة، وX_2 نسبة معدن المنتمورنليت في التربة، وX_3 الكثافة الظاهرية للتربة،و X_5نسبة التشتت. توصل رومكينز وأخرون Romkens et al, (1977) الى معادلة للتنبؤ بقيمة عامل قابلية تربة الطبقة السطحية للانجراف بناءا على خواص التربة وذلك باستخدام تحليل الانحدار الخطي البسيط والمتعدد الغير مستقل كما في التالي:

$$K=-0.145+0.00007M+0.03b+0.04c-0.157d$$

حيث M عامل يعكس تأثير التوزيع الحجمي لحبيبات التربة وعلاقته بعامل قابلية التربة للانجراف كما في العلاقة التالية: $M= (Si\%+vfs\%)(100-Cl\%)$ حيث Si% نسبة محتوى التربة من السلت و%vfs نسبة محتوى التربة من الرمل الناعم جداو Cl% نسبة محتوى التربة من الطين.و b عامل يعكس تأثير بناء التربة في عامل قابلية التربة للانجراف حيث اعطى قيم عددية لأصناف بناء التربة المختلفة، (1) لصنف البناء الحبيبي الناعم جدا و(2) للبناء الحبيبي الناعم و(3) للبناء الحبيبي المتوسط والخشن و(4) للبناء المكعبي أو الطبقي أو الكتلي المصمت. و d نسبة محتوى التربة من الكربون العضوي. وحدد ت درجة نفاديه التربة (c) بناءا على وصف معدل النفادية وعلاقته بعامل قابلية التربة للانجراف كما في الجدول1.

جدول1. يبين وصف معدل النفادية وقيم درجة النفادية بناء على علاقتها بقابلية التربة للانجراف(Romkens et al, (1977

وصف معدل النفاذية	درجة النفادية
بطيئة جدا	6
بطيئة	5
بطيئة الى متوسطة	4
متوسطة	3
متوسطة الى سريعة	2
سريعة	1

توصل ويشماير وأخرون Wischmeier et al, 1978 الى المعادلة التالية لتقدير عامل قابلية التربة للانجراف:

$$100K=2.1x10^{-4}M^{1.14}(12-a)+3.25(b-2)+2.5(c-3)$$

حيث M كما عرفت سالفا في المعادلة السابقة و a محتوى التربة من الكربون العضوي و b درجة صنف بناء التربة و c درجة نفادية التربة كما في الوصف السابق وأشار الى عدم امكانية استخدام هذه المعادلة في الترب التي يزيد محتواها من السلت والرمل الناعم جدا عن 70%. قـــاس ريبو وبراون، Rubo and Brown, 1984 كمية التربة المنجرفة من صنـــدوق خشبي أبعـــاده (13.2x15.2x61) سم (الطول X العرض X الارتفاع) مثبت على قاعدة بميل 9% بتسليط عاصفتي مطر صناعي بشدة 8.89 سم/ساعة مدة كل منها ثلاثون دقيقة وقدر قيمة عامل قابلية التربة للانجراف باستخدام المعادلة العامة لفقد التربة (K=A/RLSCP) بمعلومية كل العوامل الأخرى. توصل فريد مجيد عبد وأخرون 1985 باستخدام تحليل الانحدار الخطي المتعدد الى معادلة تعطي تقديرا لعامل قابلية التربة للانجراف بناءا على خاصتي التربة التالية : النسبة المئوية لمحتوى التربة من السلت والرمل الناعم جدا X_1 والنسبة المئوية لمحتوى التربة من الطين X_2 كما فى المعادلة التالية:

$$100K= 16.35 + 0.49\ X_1 - 0.32\ X_2$$

يتركز خطر الانجراف في المناطق الشماليه من ليبيا والواقعة شمال المطر 100مم سنوي وخاصة الجبلية منها اي الاراضي الصالحه للزراعة المحدودة في ليبيا وأوضحت الدراسة التي قامت بها مؤسسة سيليخوزبروم اكسبورت الروسية (1980) للمنطقة الشمالية الغربية من ليبيا أن سفوح جبل نفوسه هي الأكثر عرضة للانجراف وقدرت المساحه المعرضة للانجراف بـــ 747.6 الف هكتار اي حوالي 45% من المساحة الكلية التي شملتها الدراسة ويلاحظ مظاهر مختلفة لانجراف التربة في المنطقه منها تكون الخنادق والأخاديد

وانهيار السدود التعويقية المقامه علي الاودية وبالرغم من ذلك لا تتوفر ايه معلومات عن هذه المشكله ولأهمية عامل قابليه التربه للانجراف (K) في تفهم المشكله والتنبؤ بمعدل انجرافها وأيضا لأجل التخطيط الامثل ولاستغلال ترب الاراضي وللمحافظة علي البيئة فنهدف في هذا البحث الي تقدير عامل قابليه ثلاثة انواع من الترب الليبيه للانجراف ودراسة علاقته بخواص التربة والتوصل الى معادلة لتقدير عامل قابلية الترب الليبية بناءا على خواصها باستخدام تحليل الانحدار الخطى والمتعدد.

2- المواد وطرق البحث

2-1 اختيار انواع التربة

فيما يتعلق باختيار انواع الترب التي تمت عليها الدراسة فإنه تم الاستفادة من الدراسة الروسية (1980) التي أوضحت ان نوعيات الترب الثلاثة التاليه هي الاكثر انتشارا وتغطي مساحه شاسعة من المنطقه تقدر بنسبة 89.14% من المساحة الكلية التي شملتها الدراسة.

1-التربه البنيه المحمره الجافة.....FB

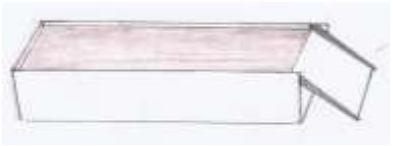
2-التربه القرفية السيليكاتية.....CS

3-الترب الضحلة.....L

فتم تجميع عشره عينات (كمكررات) من كل نوعيه من نوعيات الترب الثلاثة سالفة التحديد من مواقع حول مدينة يفرن حيث تم اخذ عينات التربه البنية المحمرة الجافة من اسفل المدينة في سهل الجفارة وعينات التربة القرفية السيليكاتية والتربة الضحلة من مواقع حول مدينه يفرن علي الجبل.

2-2 قياس معدل الانحراف للتربه

استخدم لهذا الغرض صناديق خشبية بالمواصفات المحدده من الباحثان ريبو وبراون حيث كانت ابعادها (61 x15.2x13.2)سم (الطول X العرض X الارتفاع) والجانب الامامي من عرض الصندوق ينخفض علي جوانب الصندوق الاخرى ب(2.5) ويكون ذا حافة تصنع زاوية قدرها 45 تركب عليها عبارة لتجميع التربة المنجرفة من التربه الموضوعه في الصندوق كما في الشكل 1.



الشكل 1.يبين الصندوق والعبارة المستخدمة ي تجميع التربة المنجرفة.

ويتم ثقب قاع الصندوق عدة ثقوب لإتمام عمليه صرف المياه من التربه وبناء علي الكثافة الظاهريه لتربه العينه والحجم الذي تشغله التربه داخل الصندوق حيث يملأ الصندوق بالتربة حتى ما دون حافته العليا بمقدار 0.5 سم وتكون التربة منحدره بميل حافته الأمامية لذا فإن الحجم الذي تشغله التربة داخل الصندوق هو حجم متوازي مستطيلات والذي ابعاده (61x15.2x12.7) مطروحة منه حجم المنشور الناتج عن انحدار التربه عند الجانب الامامي من الصندوق ويساوي 7.6 سم^3 .لذا فإن الحجم الذي تشغله التربه داخل الصندوق = 11775.4 – 7.6 = 1167.8 سم^3 عليه فإن وزن التربة اللازمة وضعه في الصندوق =11768 X الكثافة الظاهريه لعينه التربه ويتم وضع التربه داخل الصندوق علي قاعدة ذات ميل قدره 9% وتسلط عليها باستخدام نظام لتشبيه المطر عاصفتي مطر مده كل منها نصف ساعة وبشده 3.92 بوصه /الساعة الاولي تمثل سقوط المطر علي التربة وهي في الحاله الجافة والثانية تمثل سقوط المطر علي التربه وهي في الحاله الرطبة ، ويتم تجميع كميه التربة المنجرفة من كل عينة وتجفف في الفرن عند 105 درجة مئوية لمده 48 ساعة يتم وزن التربه المنجرفة من كل عينه دونت نتائج ذلك في الجدول (3).

2-3 تقدير خواص التربه

اتبعت الطرق التاليه في تقدير خواص التربه ذات العلاقة بعامل قابليتها للانجراف K فقدر معدل النفادية التشبعي لأعمدة عينات التربه وحددت درجه النفادية بناءا علي معدل النفادية التشبعي علي النحو المبين في الجدول (2). واستخدمت تربه اعمده عينات التربه في تقدير خواص التربه التاليه : تقدير التوزيع الحجمي لحبيبات التربه بطريقه الماصه(Pipette method) وحددت الاحجام المختلفة من الرمل بواسطة طريقه الغربلة (Sieving analysis method) طبقا لتقسيم وزاره الـزراعة الامريكية واتبعت طـريقـــه ويلكي بليكد (Walkey – blacked method) في تقدير نسبة محتوى عينات التربه من المادة العضويه كما قدرت الكثافة الظاهرية ودرجة التفاعل (pH) ودرجة التوصيل الكهربي ونسبة محتوى التربة من كربونات في الكالسيوم لعينات انواع الترب الثلاث ودونت نتيجة دلك في الجدول (4)

جدول2. يبين وصف معدل النفاذية وقيم درجة النفاذية بناء على علاقتها بقابلية التربة للانجراف وربطه بمعدل النفاذية التشبعي للتربة سم/ساعة (Hudson, N., 1971)

معدل نفاذيه التربه التشبعي سم/ساعة	وصف معدل النفاذية	درجة النفاذية
اقل من 0.127	بطيئة جدا	6
اكثر من 0.127 واقل من 0.5	بطيئة	5
اكثر من 0.5 واقل من 2	بطيئة الى متوسطة	4
اكثر من 2 واقل من 6.35	متوسطة	3
اكثر من 6.35 واقل من 12.7	متوسطة الى سريعة	2
اكثر من 12.7	سريعة	1

2-4 تقدير عامل قابلية التربة للانجراف (K)

قدر عامل قابلية التربة للانجراف كأحد عوامل المعادلة العامة لفقد التربة (K=A/RLSCP) لثلاثة نوعيات من الترب الليبية بقياس كمية التربة المنجرفة واستخدام المطر الصناعي لتشبيه المطر وقدرت كل العوامل تحت الظروف المعملية فكانت قيمة عامل قدرت المطر على الجرف (R) = 82.52 قدم-طن /فدان . بوصة مطر

وعامل طول درجة الميل (LS) = 0.166 وقيمة العامل المحصول (C) = 1.0 ونظام الحفظ (P) = 1.0 وعلى ذلك فقدرة قيمة عامل قابلية التربة للانجراف (K) لعينات التربه بقسمة كمية التربة المنجرفة المقاسة بعد تحويلها الى وحدات الطن/ ايكر.بوصة مطر على حاصل ضرب قيم العوامل الأخرى

2-5 التحليل الاحصائي

تم تجميع عينات التربه الثلاثة بعشوائية تامة واستخدم نظام التصميم العشوائي الكامل للمقارنة بين قابليه نوعيات الترب الثلاثة للانجراف واستخدم اختبار اقل فرق معنوي واصدق فرق معنوي للمقارنة بين متوسطات عامل قابليه الترب الثلاثة للانجراف ودرست علاقة خواص التربة السبعة عشرة كامتغيرات مستقلة (Xi) بعامل قابليتها للانجراف باستخدام تحليل اللانحدار الخطى والمتعدد لتحديد الخواص ذات التأثير المعنوي في عامل قابلية الترب الليبية للانجراف والتي أدت الى التوصل الى معادلة أبوفايد.

3- النتـــــائج والمناقشـــــة

جدول (3) قيمة الكثافة الظاهرية وكمية التربة المنجرفة وعامل قابلية التربة للانجراف لكل عينه

نوع التربة	رقم العينه	الكثافة الظاهرية	كميه التربة المنجرفة بالجرام	كميه التربه المنجرفه بالطن/الفدان.بوصة	المتوسط	عامل قابلية التربة للانجراف (K)	المتوسط
الترب البنيه المحمره الجافه (FB)	1	1.58	203.13	9.75	8.3	0.71	a0.6
	2	1.62	207.50	9.98		0.73	
	3	1.58	179.50	9.59		0.70	
	4	1.63	222.10	10.58		0.78	
	5	1.59	119.60	5.75		0.42	
	6	1.46	137.60	6.62		0.48	
	7	1.55	214.70	10.33		0.75	
	8	1.61	136.40	6.56		0.48	
	9	1.58	11.20	5.25		0.39	
	10	1.58	170.80	8.22		0.60	
الترب القرفيه السيليكاتيه (CS)	11	1.49	156.00	7.5	5.5	0.55	b0.4
	12	1.56	139.70	6.72		0.49	
	13	1.50	73.40	3.53		0.26	
	14	1.54	196.90	9.47		0.69	
	15	1.56	102.30	9.92		0.36	
	16	1.52	168.10	8.09		0.59	
	17	1.58	92.20	4.44		0.32	
	18	1.57	51.00	2.45		0.18	
	19	1.59	122.20	5.88		0.43	
	20	1.48	39.60	1.9		0.14	
التربه الضحله (L)	21	1.50	24.90	1.18	2.8	0.09	b0.2
	22	1.49	46.60	2.24		0.16	

0.14	1.23	39.10	1.54	23
0.23	3.16	65.70	1.51	24
0.18	2.44	50.80	153.	25
0.31	4.17	86.70	1.24	26
0.15	2.02	42.00	1.58	27
0.15	2.03	42.20	1.58	28
0.22	2.04	63.10	1.59	29
0.45	6.09	126.60	1.54	30

*المتوسطات ذات الأحرف الانجليزية المتشابهه لا فرق معنوي بينها والمختلفة بينها فرق معنوي

بينت النتائج ان متوسط عامل قابلية انجراف التربه البنية المحمره (FB) 0.6 ومتوسط معامل قابلية انجراف التربه القرفيه السيليكاتية (CS) 0.4 ومتوسط معامل قابلية انجراف عينات التربه الضحلة (L) 0.2 طن للفدان حيث ادى تكون طبقة رقيقة لزجه علي اسطح عينات التربة الضحلة الي التقليل من قابليتها للانجراف وبالتالي الى التقليل من معدل انجرافها وهذا يؤكد ما اجمع عليه الباحث أبوفايد (1991) ، ويشماير Wischmier et al, (1987) من ان تكون طبقه رقيقه لزجه من سطح التربه يعمل علي التقليل من معدل انجرافها. كما اظهرت النتائج تباينا واضحا في عامل قابليتها للانجراف وان هناك فروق عاليه المعنوية بين قابليه نوعيات الترب الثلاث للانجراف وقد اعطت تفسيرا لواقع حالها في الحقل فالتربة البينية المحمره الجافة بالرغم من تواجدها في سهل منبسط الي اننا نرى ان مظاهر مختلفة للانجراف بها وهذا راجع الي قابليتها العالية للانجراف والتربة الضحلة بالرغم من تواجدها في مواقع شديدة الانحدار إلا ان ذلك لم يؤدي الي انجرافها كليا واظهر اختبار اقل فرق معنوي وكذلك اصدق فرق معنوي ان الفرق بين متوسط عامل قابليه التربة البنيه المحمره الجافة والتربة القرفية السيليكاتية فرق معنوي وان الفرق بين متوسط عامل قابليه التربه البنيه الحمره الجافة والتربة الضحلة فرق معنوي ايضا وان الفرق بين متوسط عامل قابليه التربه القرفية السيليكاتية والتربة الضحلة فرق غير معنوي ويعني ذالك ان هناك فرق معنوي بين تربه سهل الجفاره وتربه الجبل (جبل نفوسه) وان لا فرق بين نوعيتي تربه الجبل في قابليتها للانجراف.

جدول 4 خواص التربة المختلفة ذات العلاقة بقابليتها للانجرف

نوع التربة	رقم العينة	خواص التربة المختلفة										
		X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9	X_{10}	X_{11}
(FB)	1	8	27	65	63	1.5	1.1	0.1	0.0	2.6	89.6	8257
	2	11	16	73	66	5.4	1.1	0.4	0.0	6.9	82.3	7344
	3	12	28	60	54	4.2	2.1	0.5	0.8	6.7	81.5	7188
	4	12	12	76	68	5.2	2.2	0.7	0.2	8.2	80	7054
	5	9	25	66	61	3.3	1.4	0.3	0.1	5.1	86.2	7857
	6	13	1	86	61	1.2	0.4	0.1	0.1	1.7	85.5	7456
	7	19	18	63	59	2.5	1.1	0.55	0.2	4.3	76.9	6246
	8	19	25	56	52	2.2	1.0	0.51	0.2	3.9	77.3	6277
	9	28	15	57	51	4.4	2.9	0.47	0.0	6.5	65.7	4741
	10	11	26	63	55	5	2.5	0.5	0.2	8.2	81	7229
(CS)	11	13	24	63	60	1.3	1.4	0.6	0.5	3.7	83.5	7279
	12	8	29	63	62	0.5	0.3	0.32	0.2	1.3	90.9	8381
	13	10	34	56	53	1.3	0.8	0.59	0.3	3	87.2	7864
	14	9	28	63	61	1.3	0.5	0.46	0.3	2.5	88.7	8089
	15	13	25	62	61	0.8	0.3	0.12	0.1	1.4	85.8	7481
	16	8	29	63	60	2.5	0.4	0.22	0.2	3.2	89	8203
	17	12	31	57	56	0.6	0.4	0.17	0.2	1.3	86.9	7664
	18	11	34	55	54	0.6	0.4	0.36	0.2	1.6	87.6	7811
	19	12	29	59	58	0.8	0.1	0.06	0,1	1.1	87.1	7685
	20	15	41	44	42	1.0	0.6	0.04	0.5	2.8	82.5	7025

7699	86.3	2.9	0.4	0.55	0.8	0.8	40	43	46	11	21	
6706	80.6	2.6	0.6	0.75	0.5	0.7	43	45	38	17	22	
6115	75.3	5.9	0.5	1.02	1.6	2.7	38	44	37	19	23	
7656	86.8	1.4	0.3	0.25	0.4	0.5	49	50	38	12	24	
7255	84.2	2.1	0.4	0.45	0.5	0.7	47	49	37	14	25	(L)
7186	83.4	2.8	0.7	0.71	0.7	0.8	49	52	34	14	26	
7037	82.6	2.6	0.4	0.42	0.7	1.0	44	46	39	15	27	
5781	71.2	9.6	1.6	2.83	3	2.6	37	52	34	14	28	
6630	79.7	3.5	0.3	0.78	1.1	1.3	45	48	35	17	29	
7229	82.9	4.4	0.6	1.25	1.3	1.3	58	62	25	13	30	

حيث X_1 النسبة المئوية لمحتوى التربة من الطين وX_2 النسبة المئوية لمحتوى التربة من السلت وX_3 النسبة المئوية لمحتوى التربة من الرمل و X_4 النسبة المئوية لمحتوى التربة من الرمل الناعم جدا وX_5 النسبة المئوية لمحتوى التربة من الرمل الناعم وX_6 النسبة المئوية لمحتوى التربة من الرمل المتوسط وX_7 النسبة المئوية لمحتوى التربة من الرمل الخشن و X_8 النسبة المئوية لمحتوى التربة من الرمل الخشن جدا وX_9 النسبة المئوية لمحتوى التربة من الرمل من غير الرمل الناعم جدا X_{10} النسبة المئوية لمحتوى التربة من السلت والرمل الناعم جدا وX_{11} ((النسبة المئوية لمحتوى التربة من السلت والرمل الناعم جدا)(100– نسبة محتوى التربة من لطين))

تابع جدول 4 خواص التربة المختلفة ذات العلاقة بقابليتها للانجراف

عامل قابلية التربة	خواص التربة المختلفة							رقم	نوع
							معدل النفادية	العينة	التربة
للانجراف K	X_{17}	X_{16}	X_{15}	X_{14}	X_{13}	X_{12}	سم\ساعة		
0.71	12.4	0.6	7.9	1	2	4	2.3	1	
0.73	12.2	0.3	8.3	1	2	3	5.2	2	
0.7	12.4	0.3	8.3	0	2	4	1.2	3	
0.78	12.2	0.3	8.3	1.0	2	3	3.1	4	
0.42	12.4	0.3	8.3	0	2	4	1.6	5	
0.48	12.3	0.7	8.2	1	1	4	1.6	6	(FB)
0.75	12.3	0.4	8.3	0	2	4	1.8	7	
0.48	12.4	1.4	7.9	1	2	4	0.93	8	
0.39	12.4	0.4	8.3	1	2	3	2.72	9	
0.6	12.9	0.6	8.3	1	2	4	0.81	10	
0.55	12.5	0.5	7.8	0	1	4	1.65	11	
0.49	12.1	0.1	7.9	0	2	4	1.49	12	
0.26	12.4	0.1	7.9	0	2	4	1.58	13	
0.69	12.4	0.1	8.1	1	2	4	1.22	14	
0.36	12.3	0.3	8.2	0	2	4	0.58	15	
0.59	12.3	0.3	8.2	0	2	4	1.04	16	(CS)
0.32	12.4	0.4	8.1	0	2	4	1.34	17	
0.18	12.4	0.5	8.2	0	2	4	1.6	18	
0.43	12.4	0.3	8.3	0	2	4	0.66	19	
0.14	12.4	0.6	8.3	0	1	4	0.55	20	
0.09	12.4	0.5	8.2	1	2	3	3.31	21	
0.16	12.4	0.8	8.2	1	1	4	0.76	22	
0.14	12.5	0.6	7.7	1	2	3	2.16	23	
0.23	12.4	0.7	8.0	0	2	4	1.27	24	
0.18	12.4	0.4	7.9	0	2	4	1.96	25	(L)
0.31	12.5	0.4	7.7	0	2	4	0.81	26	
0.15	12.5	0.5	8.0	0	2	3	2.18	27	
0.15	12.5	0.4	7.9	1	2	4	0.81	28	
0.22	12.5	0.5	7.7	0	2	4	1.55	29	
0.45	12.4	0.5	7.9	0	2	4	1.48	30	

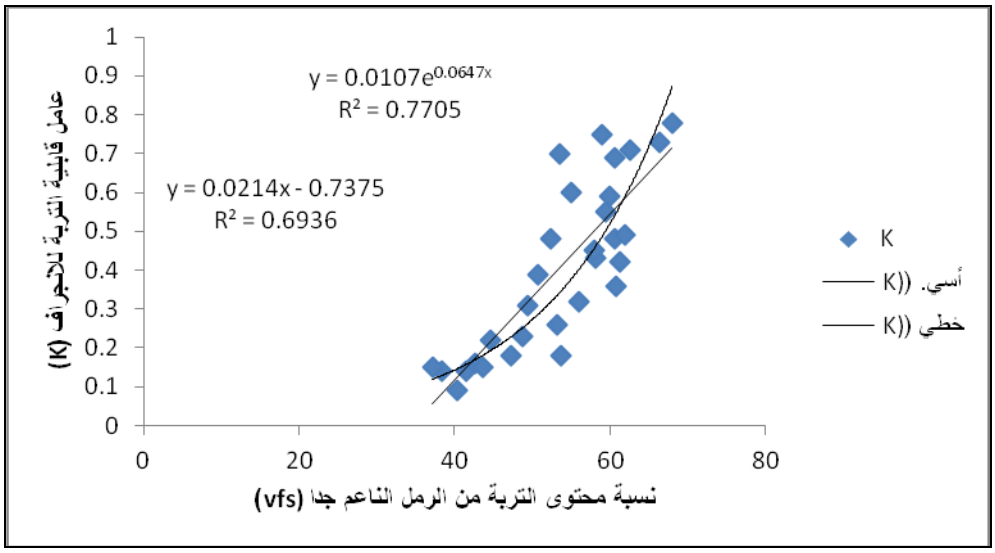
حيث X_{12} درجة نفادية التربة للماء وX_{13} الكثافة الظاهرية للتربة و X_{14} النسبة المئوية لمحتوى التربة من المادة العضوية وX_{15} درجة التفاعل للتربة (pH) و X_{16} درجة التوصيل الكهربي للتربة (EC) وX_{17} النسبة المئوية لمحتوى التربة من كربونات الكالسيوم.

ظهرت دراسة علاقة عامل قابلية التربة للانجراف كمتغير تابع بسبعة عشرة متغير مستقل من خواص التربة الطبيعية والكيميائية باستخدام تحليل الانحدار الخطي البسيط وبناء على أعلى معامل ارتباط حدد المتغير الأول نسبة محتوى التربة من الرمل الناعم جدا معامل تحديد معادلته (R^2=69%)

K=-0.7+0.02(vfs%)

كما هو مبين في الشكل 2 وفي الآونة الأخيرة قمت بدراسة العلاقة على اساس أسي أدي ذلك الي تحسين في معامل تحديد المعادلة(R^2=77%) K=(0.0107e(vfs%))

كما هو مبين في الشكل2.



الشكل 2. يبين العلاقة الخطية والأخرى الأسية بين محتوى التربة من الرمل الناعم جدا (vfs) وعامل قابلية التربة للأنجراف (K).

وعلى ذلك فانه يمكن التنبؤ بعامل قبلية الترب الليبية للانجراف بناءا على محتواها من الرمل الناعم جدا من المعادلة التالية K=(0.0107e(%vfs)) وبمعامل تحديد عالي جدا (R^2=77%). وباستخدام تحليل الانحدار الخطي المتعدد وبناءا على أعلى معامل تحديد للمعادلة التي تشتمل على متغيرين حدد المتغير الثاني نسبة محتوى التربة من الرمل الناعم (R^2=81%) وكذلك بالنسبة للمتغير الثالث درجة نفاديه التربة للماء (R^2=83.5%) وبمعنوية عالية في حين اضافة المتغير الرابع لم يؤذي الى تغير كبير في معامل تحديد المعادلة (R^2=83.9%) وعلى ذلك اعتمدت المعادلة التي اشتملت على ثلاث متغيرا ت لتقدير عامل قابلية الترب الليبية للانجراف والتي أطلقت عليها معادلة أبوفايد تقديرا لجهد الباحث في التوصل اليها:

K=-1.0+0.02(vfs%)+0,06(fs%) + 0.1(Pd)

ونرى ان هذه المعادلة قد ضمت الخواص المؤثره في قابلية الترب الليبية للانجراف محتواه من الرمل الناعم جذا والناعم ذا القابلية العالية للانجراف ونفادية التربة التي تحدد الى حد كبير معدل مياه الجريان السطحي وهذا يؤكد ما اشار اليه رومكينز Romkens, et al (1977) وويشماير Wischmeier, (1969) وعدم اشتمالها على نسبة محتواها من الطين لعدم تباين عينات التربة في محتواها من الطين و نسبة محتواها من المادة العضوية ودرجة بناء التربة فالترب الليبية وخاصة في المنطقة الغربية محتواه من المادة العضوية منخفض وعديمة البناء. كما قمت في الآونة الأخيرة ايضا الى استخدام تحليل الانحدار المتعدد لنسبة محتوى التربة من الرمل الناعم جدا وتربيع قيمة محتوى التربة من الرمل الناعم جدا الى التوصل الى معادلة وبمعامل تحديد عالي جدا يماثل تقريبا المعادلة المشتملة على ثلاثة متغيرات كما هو مبين في المعادلة التالية: (R^2=83.7%)

K=-0.07-0.005(vfs%)+0.00025(vfs%)²

وعلى دلك نرى أنه يمكن التنبؤ بقيمة عامل قابلية التربة للانجراف بناءا على تحديد نسبة محتواها من الرمل الناعم جدا فقط وبمعامل تحديد عالي (R^2=83.7%).

وتحتاج هذه المعادلات الى مزيد من العمل الحقلي لتدعيمها أو تعديلها كمعادلات لتقدير عامل قابلية الترب الليبية للانجراف وقد وفرة هذه المعادلات الاساس العلمي لاشتمالها على المتغيرات المؤثرة في قابلية الترب الليبية للانجراف لأي عمل مستقبلي أيا كان مستواه.

4-المراجـــع

[1]- Black . et . etc .(1965).method of analysis . part(1,2).

[2]- Hudson, N., (1971) Soil Conservation. 1st ed . Batasford London.

[3]- Miller, M.E., Duley, F. L, (1932) Erosion surface runoff under soil conditions Res , Bull. 63. Mo. Agr. Exp.Sta. 50pp.

[4]- Parnett,A. P., J. S. Rogers, J. H. Holladay and A. E. Dooley (1965) Soil erodibility factor for selected soils in Georgia and south Carolina. Trans. ASAE. 8(3): 393-395.

[5]- Bououcos, G.J (1935) The clay ratio as aciterion of susceptibility of soil erosion. J. Amer. Soc. Agron. 27: 738-741. In Soil Conservation. 1st ed by, Hudson 1971.pp 130.

[6]- Romkens, M.J., C.B. Roth, and D. W. Nelson (1977)Erodibility of selected clay subsoils in relation to physical and chemical properties. Soil. Sci. Soc. Amer. J. 41:954-960.

[7]- Rubio, M., and K. W. Brown (1984) of strip-mine spoils. Soil. Sci. 138(5):565-373.

[8]- Smith, D. D. and W. H. Wischmeier. (1962) Rainfall erosion. Advances in Agron. 14: 109-148.

[9]- Soil ecological expedition v/o (selkozprom export) USSR . (1980) soil studies in the westernzone of Libya . Secretariat for Agriculture. and Reclamation land Development, Tripole -Libya.

[10]- Wischmeier, W.H (1959) A rainfall erosion index for universl soil loss equation Soil. Sci. Amer. Proc. 23:246-249.

[11]- Wischmeier, W.H (1969) Relation of soil properties to it's erodibility. Soil. Sci. Amer. Proc. 33:131-137.

[12]- Wischmeier, W.H (1978). Predicting rainfall erosion losses aguid to conservation planning .agr . handbook .no:537 .U.S.D.A. Washington ,D.C.58p

[13]- Wollny, E. (1888). In J.Soil and water Cons,(1984). 12: 99-104.

[14]- أبوفايد، عبدالفتاح فرج (1991) دراسة علاقة خواص بعض من الترب الليبية بعامل قابليتها للانجراف. الاجازة العليا. ص:15-65.

[15]- عبد. فريد مجيد (1988) العلاقة بين التساقط وصفات التربة وقابليتها للانجراف. مجلة مستخلصات الرسائل الجامعية العراقية. 3(1) : 260 -261.

[16]- يحي ، الطاهر احمد . سليمان ، خليل ابوبكر . الدليل المعملي لخواص التربة الطبيعيه. منشورات جامعة طرابلس.ص:10-55.