جامعة الموصـــــل
كلية الزراعة والغابات

استخدام بعض المعايير لتقييم ثباتية تجمعات الترب الكلسية وقابليتها للتعرية المائية في محافظة نينوى

كل جيهان عبدالله ابراهيم

رسالة ماجستير

علوم التربة والموارد المائية

بإشراف

الدكتور خالد فالح حسن

أستاذ

١٤٤١هـ ٢٠١٩ م

الخلاصة

(Summary)

تم التحري حقلياً والدراسة ميدانياً واعتماداً على التحاليل المختبرية التي تم أجراؤها على الترب الكلسية في محافظة نينوى / شمال العراق الواقعة على خطي طول (´56 °42 – ´45 °43 شرقاً) ودائرتي عرض (´27 °36 – ´57 °36 شمالاً) ، فقد تم انتخاب 12 موقعاً ممثلاً لهذا النوع من الترب متباينة في محتواها من كاربونات الكالسيوم ($CaCO_3$) وبشكل يتلاءم مع أهداف الدراسة والمصنفة وفق نظام التصنيف الأميركي الكمي الحديث Approximation7 ضمن رتبة الاريديسول Aridisols .

جُمعت (12) عينة تربة مركبة Composite Soil Samples ممثلة للطبقات السطحية (0 - 15 سم) لترب هذه المواقع ، وهُيئت لدراستها وفق الهدف المحدد بعد تجفيفها هوائياً ، إذ قُسمت عينات الترب المأخوذة إلى قسمين . إذ أُخذ الجزء الاول من عينات التربة المختارة ونُعّم ومُرر من خلال منخل Sieve قطر ثقوبه (2 ملم) وهُيئت لتقدير وقياس بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لترب هذه المواقع مختبرياً والتي شملت : التوزيع الحجمي لدقائق التربة (الطين، الغرين، الرمل)، درجة تفاعل الترب (pH) ، الإيصالية الكهربائية (EC)، التوزيع النسبي للمواد الرابطة Cementing materials في التربة (كاربونات الكالسيوم ، المادة العضوية والاكاسيد الحرة (اكاسيد الحديد والالمنيوم الحرة) والأيونات الذائبة ، أما الجزء الثاني فقد تُرك على حالته الطبيعية لإجراء بعض التحليلات ذات العلاقة بحجم وثباتية تجمعات التربة .

تم تقدير الخصائص الفيزيائية والكيميائية ذات العلاقة بعامل قابلية التربة للتعرية المائية (K_{USLE}) Soil Erodibility Factor باستخدام طريقة Wischmeier and Smith والتي تضمنت (% الرمل ، % الرمل الناعم جداً ، % للغرين ، % المادة العضوية ، النفاذية والبناء) ومن ثم اسقاط قيم هذه الخصائص على مخطط عامل قابلية التربة للتعرية المائية (K-Nomograph) .

تم اختيار سبعة معايير Criteria ذات العلاقة بتجمعات التربة والاكثر استخداماً عالمياً كبديل لعامل قابلية التربة للتعرية المائية (K_{USLE}) للمفاضلة بينها وهي : -

1- نسبة تشتت الطين (CDR) 2- دليل تخثر الطين (CFI)

3- دليل التجمعات بحجم الطين (CAI) 4- التجمعات بحجم الغرين والطين (ASC)

5- نسبة التشتت (DR) 6- دليل تعرية بايوكس (EIB) 7- دليل تعرية روم (EIR)

أشـارت النتـائج إلـى أن قـيم كـلا المعيـارين (EIB و EIR) أظهـرت ارتباطـاً موجبـاً عـالي المعنويــة (r = **0.891) مـع قيم عامـل قابليــة التربــة للتعرية المائيــة (K_{USLE}) . إلاّ انــه وباستخدام اختبار دنكن المتعـدد المـدى Duncan multiple range analysis فقد أمكن التوصــل إلى أن متوسط قيــم المعيــار EIB (3.6511) كان هو الاقرب لمتوسـط قيـم عامـل قابليـة التربـة للتعريــة المائيــة K_{USLE} (3.8397) وحدة مترية مقارنـة بالمعيار EIR ، أمـا قيم المعايير الاخرى فقد اختلفت متوسطاتها عن متوسط قيم عامل قابلية التربة للتعرية المائية بفارق معنـوي كبيـر، وعليـه ومـن خـلال هـذه النتـائج يمكـن التوصـل إلـى أن معيـار EIB يعتبـر المعيـار الافضل الذي يمكن استخدامه بديلاً عن عامل قابلية الترب المدروسة للتعرية المائية لتساوي متوسط قيمه مع متوسط قيم K_{USLE} .

عند اجراء تحليل الانحدار Regression analysis للعلاقة بين (K_{USLE}) عاملاً مُعتمداً ومعيار (EIB) عاملاً مستقلاً فقد وجد بأن هذه العلاقة تحكمها معادلة انحدار من الدرجة الثانية تربيعية Quadratic regression equation وفق الصيغة الرياضية الآتية :

$$K_{USLE} \times 10^{-2} = 6.571 - 2.125\ EIB + 0.3684\ EIB^{2}$$

$$R^2 = 91.2\%$$

أكدت نتائج تحليل البواقي Analysis of Residuals لهذا النموذج الرياضي بأن القيم المحسوبــة (Calculate K_{USLE}) لعامــل قابلية التربة للتعرية المائية من خلال معيار (EIB) جاءت منطبقة نسبياً مع القيم المتنبأ به (Predicted K_{USLE}) ، وإن نتائج اختبار توزيعها باستخدام الاختبار اللامعلمي كلوموجوروف– سميرو نوف Killimogove – Siminorve (K-S test) أشارت إلى أن البواقي تتوزع توزيعاً طبيعياً، حيث بلغت قيمة اختبار K-S (0.188) عند قيمة احتمالية p > 0.150 وهذه القيمة الاحتمالية لـ (p) تعتبر أكبر من $\alpha = 0.05$. وهذا يعني أننا لا نرفض فرضية طبيعية أن البواقي موزعة توزيعاً طبيعياً .

اعتماداً على التصنيف المعد من قبل الباحثين Roslan و Mazidah (2017) اللذين صنفا خطورة التعرية المائية للترب الكلسية إلى خمسة اصناف اعتماداً على قيمة معيار EIB فإن جميع الترب المدروسة وقعت ضمن صنف الترب متوسطة الخطورة للتعرية المائية باستثناء الترب C_{40} ، C_{46} (ذات المحتوى الاعلى من كاربونات الكالسيوم) فإنها وقعت ضمن صنف الترب القليلـة الخطورة للتعرية المائيــة .

Summary

The objective of this study was to use some criteria related to soil aggregate instead of soil erodibility factor (K_{USLE}) of the universal soil loss equation (USLE) for a selected calcareous soils. Twelve composite soil samples from 0 - 15 cm depth were collected from 12 different locations at Nineveh provenance which located between 42° 56′ to 43° 45′ E longitude and 36° 27′ to 36° 57′ N latitude .

The soil samples were divided into two parts . The first soil part was air-dried and passed through a (2mm) sieve and was prepared for laboratory analysis to determine some physical and chemical soil properties . These properties included: particle size distribution (Texture) , calcium carbonate , organic matter , Sesquioxides , soil reaction (pH) , electrical conductivity (EC) and soluble ions . The 2nd part was kept unprocessed and unsieved for the determination of aggregate size distribution studies.

The soil erodibility factor (K_{USLE}) was estimated using the (Wischmeier and Smith) method by identifying some soil properties related to water erosion (sand% , very fine sand% , soil organic matter content , soil structure and soil Permeability) .These determined properties were then plotted on special (K-Nomograph) to get on soil erodibility factor (K_{USLE}) .

The selected most widely-use criteria related to the soil aggregates were also calculated as an alternative to (K_{USLE}) including :

1- Clay Dispersion Ratio (CDR)
2- Clay Flocculation Index (CFI)
3- Clay Aggregation Index (CAI)
4- Dispersion ratio (DR)
5- Aggregated Silt and Clay (ASC)
6- Erosion Index of Bouyoucos (EIB)
7- Erosion Index of Rom (EIR)

Summary

The results of the statistical analysis indicated that there is a highly significant and positive correlation (r = 0.891**) between EIB and K_{USLE} in comparison to the other criteria which pointed a weak correlation .Also ,the result variance analysis shows that the mean of the criterion EIB values (3.6511) was the closest to the mean of the K_{USLE} values (3.8397). These result indicate that (EIB) is a better index for prediction the soil erodibility factor of the (K_{USLE}) .

In addition , when the (EIB) values were regressed with the (K_{USLE}) values ,the result pointed that relationship is governed by a quadratic regression equation as in the following mathematical formula :

$$\mathbf{K_{USLE} \times 10^{-2} = 6.571 - 2.125\ EIB + 0.3684\ EIB^{2}}$$

$$\mathbf{R^2 = 91.2\%}$$

The residuals analysis for this model confirmed that the calculated values of the (K_{USLE}) through the (EIB) criterion were relatively applicable with predicted values (K_{USLE}) , Also ,the results of their distribution test using the non-parametric Killomogrove -Siminorve test (K-S test) showed that the residual values have a normal distribution with K-S = (0.188) at $p > 0.150$ and this value for p is greater than $\alpha = 0.05$. This means that we do not reject a natural hypothesis that the residues are normally distributed .

Based on the classification by researchers Roslan and Mazidah (2017), which classified the damage of water erosion damage into five classes depending on the value of the (EIB) values , indicated that all the soil studied classified within the moderate – damage class except soil C_{40} and C_{46} (soils of highest content of $CaCO_3$) which fell within the low damage class for soil water erosion .

University of Mosul
College of Agriculture and Forestry

Us of some Criteria to Assess the Aggregate Stability of Calcareous Soils and their Susceptibility to Water Erosion

Guljehan Abdullah Ibrahim

M.Sc. Thesis
Soil Sciences and Water Resources

Supervision by
Dr. Khalid Falih Hassan
Professor

2019 A.D 1441 A.H