

التنبؤ بالتوزيع المكاني لخطر الانجراف المائي لترب حوض سد بحمرة باستخدام نموذج كورين

الدكتورة منى بركات*

(تاريخ الإيداع 29 / 11 / 2016. قبل للنشر في 19 / 3 / 2017)

□ ملخص □

يعد الانجراف المائي احد أهم المشاكل البيئية التي تسبب تدهور التربة في مناطق الأحواض المائية في الساحل السوري . تهدف هذه الدراسة إلى تحديد التوزيع المكاني لخطر الانجراف المائي لأراضي حوض سد بحمرة (منطقة القرداحة) وذلك باستخدام نموذج كورين. يعتمد نموذج كورين على حساب جميع العوامل التي تؤثر على الانجراف المائي: عامل قابلية التربة للانجراف، عامل الحت المطري، عامل الميل ، عامل الغطاء الأرضي . تم حساب عامل قابلية التربة للانجراف من خلال تقدير كل من قوام التربة وعمق التربة والنسبة المئوية للتغطية بالحصى من أجل إعداد خارطة الخطر المحتمل .تم حساب جداء كل من خارطة عامل قابلية التربة للانجراف وخارطة الميل التي أعدت من استخدام DEM وقيمة عامل الحت المطري وذلك باستخدام تقانة نظم المعلومات الجغرافية .وبعد ذلك أعدت خارطة الغطاء الأرضي وصنفت إلى صنفين حسب درجة الحماية وقد أعدت خارطة الخطر الفعلي من جداء خارطة الخطر المحتمل وخارطة الغطاء الأرضي . أظهرت الدراسة أن 7.61% من المساحة المدروسة تقع تحت سيطرة خطر انجراف شديد في حين 17.19% من المساحة المدروسة كان خطر الانجراف فيها متوسط، وقد كان خطر الانجراف منخفض في القسم الأكبر من منطقة الدراسة (75.20%). تركزت مناطق خطر الانجراف الشديد في المنطقة الشمالية الوسطى والشرقية والجنوبية من بحيرة السد، وقد تبين إن الغطاء النباتي هو العامل الأكثر تأثيراً في الانجراف حيث عمل على تخفيض الخطر العالي لانجراف التربة المحتمل بنسبة 53.65%

الكلمات المفتاحية: خطر الانجراف المائي للتربة- نظم المعلومات الجغرافية- سد بحمرة- نموذج كورين

* أستاذ ، قسم علوم التربة والمياه ، كلية الزراعة، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية

Prediction of Spatial Distribution of Water Erosion Risk in Bhmra Basin Dam Soil using Corine Model

Dr. Mona Barakat*

(Received 29 / 11 / 2016. Accepted 19 / 3 / 2017)

□ ABSTRACT □

Water erosion is the most serious environmental problem which cause soil degradation in watershed areas in Syria cost .for this reason, this study aimed to defined spatial distribution of water erosion risk for land Bhmra Dm basin using corine model.

Corine model depend on calculating all factor that affect water erosion ,soil erosion vability ,rain erosivity ,slop and land cover .Soil erodibility was evaluated through estimating soil texture ,soil depth ,and stoniness percent ,in order to prepare potential erosion risk map . The multiplication of soil erodibility map x slop degree which was prepared from DEM ,X erosivity index value using GIS technology was estimated, cover land map was prepared and classified into 2 classes according to protection degree .The actual risk map was prepared through multiplication of potential risk map and land cover map .

The results showed that ,7.61% of studied area has a high risk of soil erosion ,whereas ,17.91%of the studied are has a moderate risk ,while 75.20% has a low risk .The regions of high erosion risk was located in the north middle and south east part of the studied area .The result showed as well as that land cover is the most effective factor in soil water erosion ,Which reduced about 53.56% of the high risk of potential soil erosion

Keyword: Risk Water Erosion, Geographic information System, Bhmra dam basin, CORINE Methodology

*Professor, Department of Soil and Water Science , Faculty of Agriculture, Tishreen, University, Lattakia, Syria

مقدمة

الانجراف المائي من أهم المشاكل البيئية والزراعية في مناطق كثيرة من العالم، إذ ينجم عنه أضرار في نفس الموقع تتجلى بانخفاض القدرة الإنتاجية للتربة ونتيجة لفقد العناصر الخصوية وأضرار بعيدا عن الموقع تتجلى بتدهور بيئة الأحواض المائية نتيجة لوصول نواتج الانجراف إليها (Geleta, 2011).

يختلف تأثير الانجراف المائي على التربة حسب عدة عوامل: خواص التربة (محتواها من الطين والمادة العضوية، بناءها، ناقلية الهيدروليكية (Sajaul *et al.*, 2010)، وخواص المطر (الشدة المطرية، التعاقب المطري كميات الهطول) (Wawer and Nowocien, 2007)، والطبوغرافية (Babitapal., *et al.*, 2012)، والغطاء النباتي (Dengz *et al.*, 2009) وعمليات الحراثة.

صممت الكثير من النماذج لتحديد خطورة الانجراف بعد دمجها بتقانة نظم المعلومات الجغرافية، إذ تم من خلالها التنبؤ بخطر انجراف التربة وتحديد التوزيع المكاني له (Aydin *et al.*, 2010)، وسنعمت في دراستنا على أحد هذه النماذج، وهو نموذج تنسيق المعلومات البيئية (CORINE: COoRdination of Information Environment).

ويعد هذا النموذج من النماذج التجريبية التي تعتمد أسلوب الخرائط التي يتم إعدادها من خلال تصميم وإنشاء شرائح عديدة، فضلا عن عدد من الخرائط الرقمية توضح التوزيع المكاني لبيانات العوامل المؤثرة على الانجراف، وهو من أبسط النماذج وأسهلها تطبيقا وقد صمم ليستخدم بشكل خاص في المناطق الأوروبية والمتوسطية التي تتعرض بشكل كبير لخطر الانجراف (Gobin *et al.*, 2003).

أظهرت دراسة استخدمت نموذج كورين لتقييم خطر الانجراف المائي في حوض Samsun في تركيا أن 36.7% من مساحة المنطقة المدروسة تقع تحت سيطرة خطر انجراف فعلي منخفض و 58.2% منها يقع تحت سيطرة خطر انجراف فعلي متوسط، في حين أن 4.6% من مساحة المنطقة المدروسة خاضع لسيطرة خطر انجراف مرتفع (Ali Imamoglu *et al.*, 2014). كذلك أظهرت دراسة استخدمت نموذج كورين لمنطقة حوض Elmali في استنبول أن مناطق خطورة الانجراف التي صنفت عام 1984 من حيث الخطر الفعلي كانت على الشكل التالي: 29.67% من مساحة المنطقة المدروسة خطر الانجراف الفعلي فيها منخفض و 52.49% من المساحة خطر الانجراف فيها متوسط و 17.84% من المساحة خطر الانجراف فيها مرتفع وقد قلت تلك المساحات التي كانت تقع تحت سيطرة خطر انجراف منخفض ومتوسط وزادت المساحة التي كانت تقع تحت سيطرة خطر انجراف مرتفع في عام 2003 لتصبح على الشكل التالي 26.43% منخفض و 46.57% متوسط و 27% منخفض (Abdurrahim *et al.*, 2010).

أشارت دراسة خطر الانجراف باستخدام نموذج كورين لحوض Kartalkaya في تركيا أن: 33.82% و 35.44% و 30.70% من مساحة المنطقة المدروسة تقع تحت سيطرة خطر انجراف منخفض، متوسط، مرتفع على التوالي (Alaaddin *et al.*, 2008).

أظهرت نتائج تطبيق نموذج كورين لأراضي الحوض الأوسط والأدنى لنهر الكبير الشمالي أن 2.47% من المساحة المدروسة تواجه خطر الانجراف الشديد، في حين إن خطر الانجراف كان متوسطا في 22.18%، ومنخفضا في 75.35% من المساحة المدروسة. إذ تركزت مناطق خطر الانجراف الشديد في وسط منطقة الدراسة وشمالها (كويس، 2014).

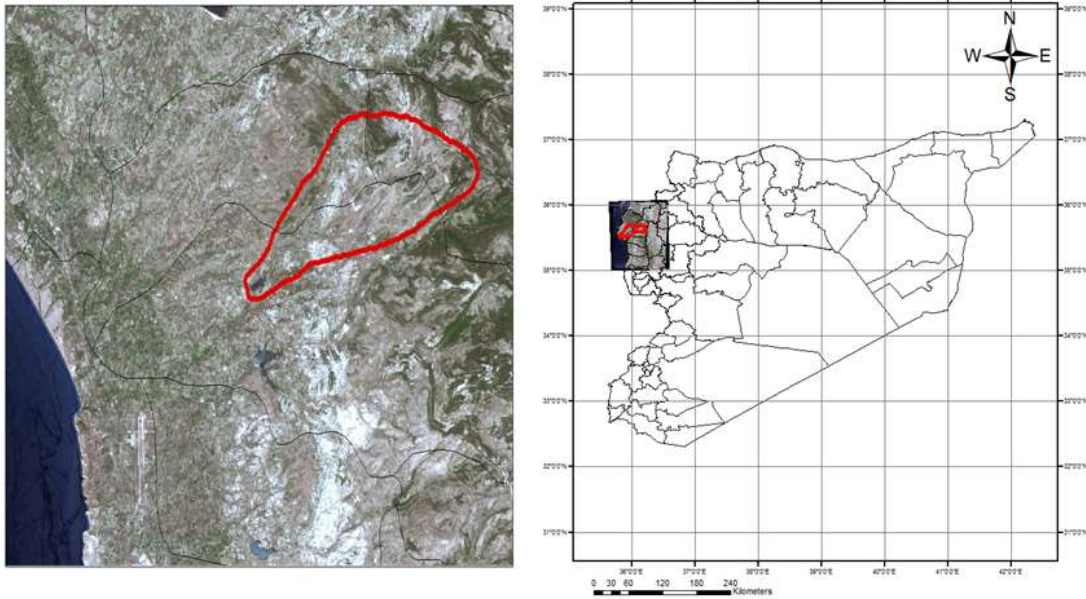
أهمية البحث وأهدافه

يعد حوض سد بحمرة من أهم المستجمعات المائية في الساحل السوري وهو ذو أهمية زراعية وحيوية ويقع تحت تهديدات الانجراف المائي بسبب توفر الظروف المشجعة لعملية انجراف التربة مثل كميات الهطول العالية، الانحدارات الشديدة، والنشاطات الزراعية الكثيفة لهذا يعتبر من الضروري تحديد مناطق خطر الانجراف في تلك المنطقة وتحديد التوزع المكاني لها باستخدام طرق سريعة وبكلفة قليلة لوضع واقتراح الاستراتيجيات المناسبة لصيانة التربة

إذاً هدفت هذه الدراسة إلى: تحديد التوزيع المكاني لخطر انجراف ترب حوض سد بحمرة باستخدام نموذج كورين CORINE.

طرائق البحث ومواده

1 موقع الدراسة : أجريت الدراسة في الأراضي المحيطة بسد بحمرة والواقع في منطقة القرداحة و يقع على بعد 8 كم غرب تلك المدينة . يغذي السد ينابيع حقون الجوز ونهر بحمرة ،مساحة سطح البحيرة 20,5 كم² وهو مخصص للري والشرب وتغطي الدراسة مساحة قدرها 51.83 كم². حيث يتمثل الغطاء الأرضي بالمكونات التالية :زيتون ،حمضيات، محاصيل حقلية وخضروات ، أشجار مثمرة ، مروج وغابات و يبين الشكل (1) موقع الدراسة ضمن محافظة اللاذقية و على خريطة سوريا



شكل (1) موقع منطقة الدراسة ضمن محافظة اللاذقية وعلى خارطة سوريا

2 جمع عينات التربة

جمعت عينات التربة من عمق 0-10 سم وذلك من 5 نقاط تشكل فيما بينها مغلف بريدي قطره 10 م ، شكلت منها عينة مركبة ، نقلت الى المخبر ، وأزيلت الجذور والمخلفات النباتية وجففت هوائيا ونخلت بمنخل قطره 2 مم للحصول على تربة ناعمة

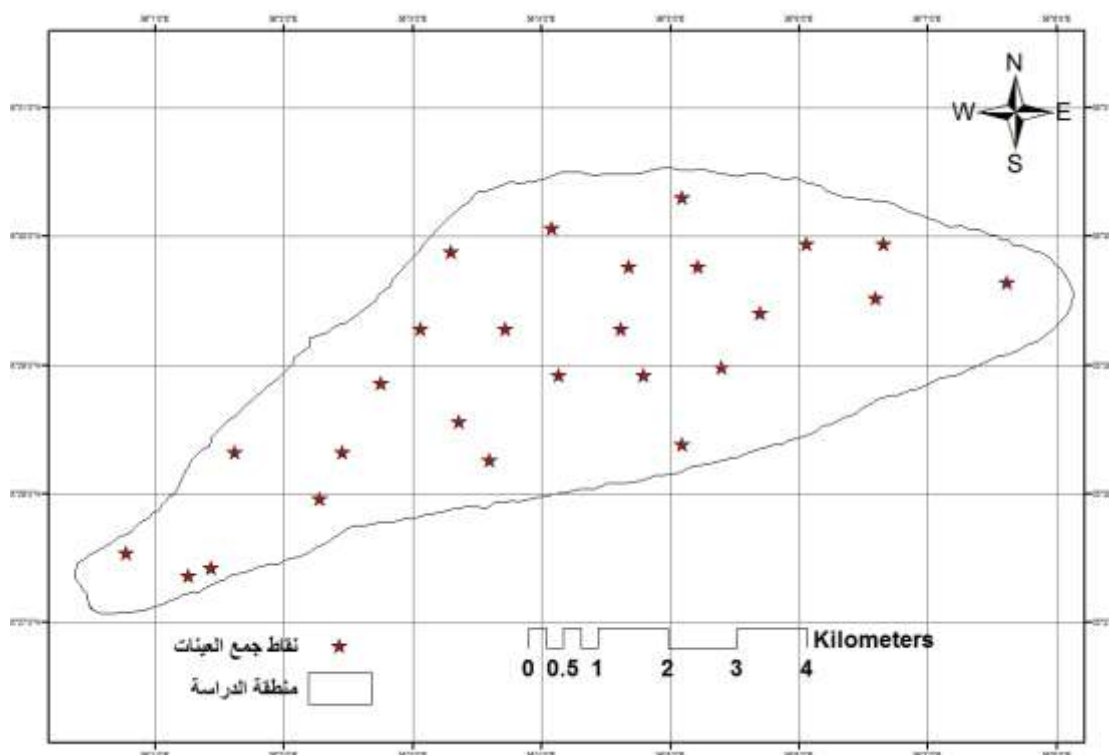
تم إجراء التحليل الميكانيكي للتربة باستخدام طريقة الهيدرومتر وتحديد نوع قوام التربة باستخدام مثلث القوام حسب التصنيف الأمريكي USDA

3- تحديد النسبة المئوية للتغطية بالحصى

تم تقدير نسبة التغطية بالحصى بأخذ مساحة من الأرض مقدارها am^2 ورسم الحصى (ذات القطر أكبر من 3مم) الظاهرة على شكل دوائر وحسبت المساحة التي تغطيها الحصى وعممت على وحدة المساحة (الهكتار) .

4- تحديد عمق التربة ومواقع العينات

وتم تحديد عمق التربة من خلال استخدام قضيب معدني مدرج تم غرسه في التربة في مركز العينة، أما مواقع العينات فقد حددت باستخدام جهاز نظام الموقع العالمي (GPS: Global Position System). الشكل (2)



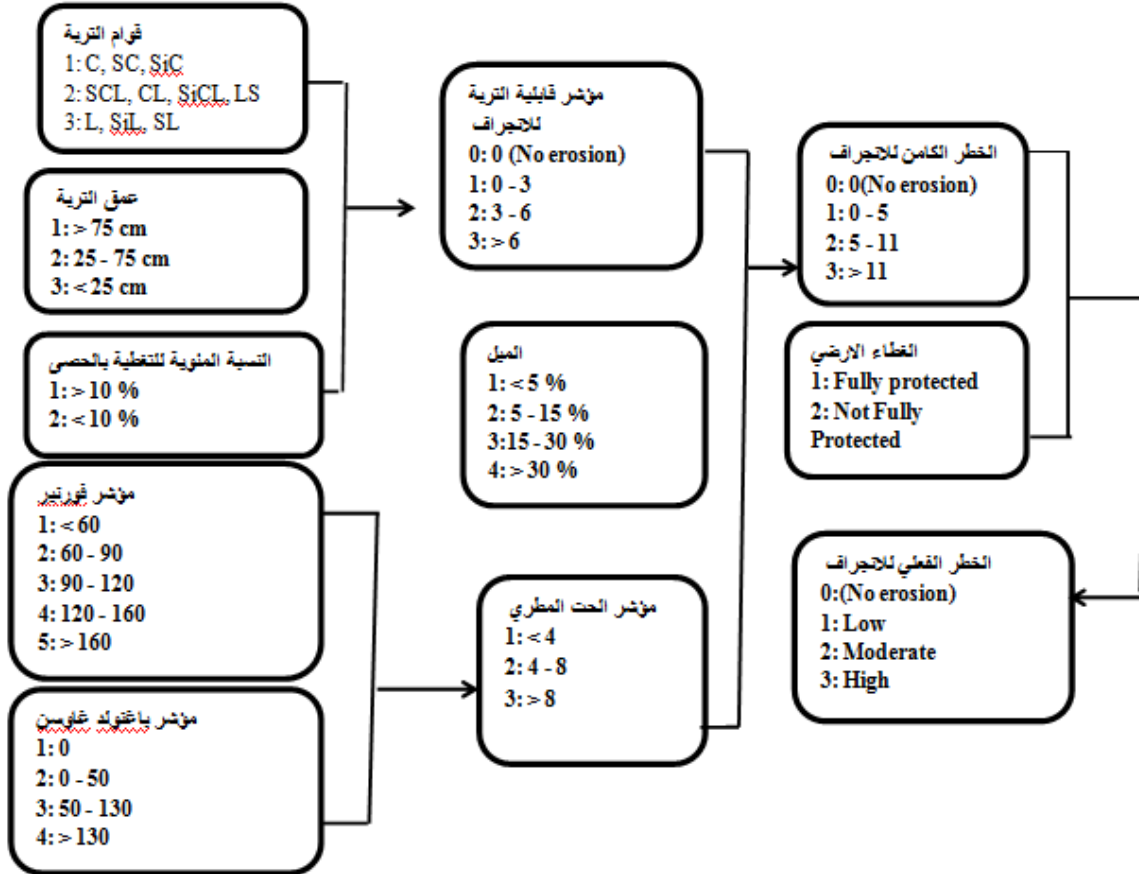
شكل (2) خارطة تبين نقاط جمع عينات التربة في منطقة الدراسة

5 البيانات المناخية

تم جمع البيانات المناخية (كميات الهطول الشهرية ودرجات الحرارة) من محطة الأرصاد الجوية في (القرداحة) لعشر سنوات 2005-2014 حيث تراوحت قيم معدل الامطار السنوية بين (250 - 1756) ملم، فيما تراوحت قيم معدلات الحرارة الشهرية بين (11- 29) درجة مئوية.

6- منهجية نموذج كورين . (CORINE: COoRdination of Information on the Environment)

تعتمد منهجية العمل في تقييم خطر الانجراف المائي للتربة باستخدام نموذج كورين، على حساب بعض العوامل المؤثرة في الانجراف وهي: عامل قابلية التربة للانجراف، عامل الحت المطري، عامل الميل وعامل الغطاء النباتي، ويبين الشكل (3) منهجية العمل وفق نموذج كورين .



شكل (3) مخطط يوضح منهجية نموذج كورين

معاني رموز قوام التربة :

C: طيني - SC : رملي طيني - SiC : سلتى طيني - L : لومي - SiL : سلتى لومي - SL : رملي لومي - SCL : رملي طيني لومي - CL: طيني لومي - SiCL : سلتى طيني لومي - LS : لومي رملي

1-6- مؤشر قابلية التربة للانجراف Soil Erodibility Index

يتأثر مؤشر قابلية التربة للانجراف بكل من (قوام التربة، عمقها والنسبة المئوية للتغطية السطحية بالحصى)، إذ يصنف كل من قوام التربة إلى أربع صفوف وعمقها في ثلاثة صفوف، أما النسبة المئوية للتغطية السطحية بالحصى فتصنف في صنفين الشكل (2)، ويحسب مؤشر قابلية التربة للانجراف وفق المعادلة الآتية: مؤشر قابلية التربة للانجراف = صف قوام التربة X صف عمق التربة X صف النسبة المئوية للحصى

تم استخدام برنامج ArcGIS10 في الحصول على الخرائط المطلوبة و المتعلقة بخصائص التربة (قوام التربة، عمق التربة، النسبة المئوية للتغطية بالحصى) بتطبيق لوغاريتم Kriging على العينات التي تم جمعها حقلياً، إذ تم توزيع الصفات المدروسة للتربة من قوام وعمق ونسبة التغطية بالحصى في مناطق العينات على كامل منطقة الدراسة. في خطوة لاحقة، تم استخدام الخرائط الثلاثة الممثلة لخصائص التربة في الحصول على خريطة قابلية التربة للانجراف، إذ أن هذه الخريطة تمثل حاصل ضرب الخرائط الثلاثة السابقة الذكر فيما بينها.

2-6 مؤشر الحت المطري Erosivity Index

تم حساب مؤشر الحت المطري بالاعتماد على كل من عاملي فورنير (FI:Fournier Index) وباغنولد-غاوسن (BGI:Bagnouls-Gaussen Index) إذ يحسب مؤشر الحت المطري باستخدام العلاقة التالية:
مؤشر الحت المطري = صف مؤشر فورنير X صف مؤشر باغنولد-غاوسن
ويحسب مؤشر فورنير (FI) وفق المعادلة التالية:

$$FI = \sum_{i=1}^{12} \frac{P_i^2}{P}$$

حيث P_i : كمية الهطول الشهرية ب (ملم).

P : المجموع السنوي للهطول المطري ب (ملم).

أما مؤشر باغنولد-غاوسن (BGI) فيحسب وفقاً للمعادلة الآتية:

$$BGI = \sum_{i=1}^{12} (2t_i - P_i)K_i$$

حيث t_i : متوسط الحرارة الشهري ب (درجة مئوية).

K_i : تحسب قيمتها عندما تكون $2t_i - P_i > 0$.

حيث تم حساب العامل K_i من خلال العلاقة $(K_i = 2t_i - P_i)$ ، وهي تحسب عندما $2t_i - P_i > 0$ وتهمل إذا كانت هذه النسبة أقل من الصفر.

3-6 مؤشر الميل Slop Index

تم تحديد درجة الميل باستخدام النموذج الرقمي للارتفاع (DEM: Digital Elevation Model) وقد تم الحصول عليه من الهيئة العامة للاستشعار عن بعد (GORS) في الصبورة، وقد تم تصنيع DEM في عام 2011 من صورة استر بدقة 30 م، تم تقسيم درجة الميل بالاعتماد على نموذج CORINE إلى أربعة صفوف كما الشكل (3)

4-6 الخطر المحتمل لانجراف التربة Potential Soil Erosion Risk

تم حساب الخطر المحتمل (الكامن) لانجراف التربة باستخدام المعادلة التالية:
الخطر المحتمل لانجراف التربة = خريطة مؤشر قابلية التربة للانجراف X صف مؤشر الحت المطري X خريطة الميل

تم تقسيم الخطر المحتمل للانجراف الى اربعة صفوف، لا يوجد خطر (0)، منخفض (0-5)، متوسط (5-11) ومرتفع (>11).

5-6- الغطاء الارضي Land Cover

تم الحصول على خريطة تمثل مختلف أنواع التغطية الأرضية في منطقة الدراسة و ذلك باستخدام صورة فضائية من نوع لاندسات (TM5) مأخوذة بتاريخ 2014، تم تصنيف صفوف التغطية الارضية الممثلة بهذه الخريطة حسب درجة حمايتها للتربة و وفق نموذج كورين الى صنفين: (1) حماية تامة (Fully Protected) وهو يشمل الغابات، المسطحات المائية، البناء، الطرق و التكتشات الصخرية. (2) حماية غير تامة (Not Fully Protected) وهو يشمل اراضي المحاصيل والاشجار المثمرة (كالتفاحيات واللوزيات...الخ) بالإضافة إلى أراضي الزيتون والحمضيات وقد تم الاعتماد على الزيارات الحقلية في تسجيل نوع الغطاء الأرضي السائد.

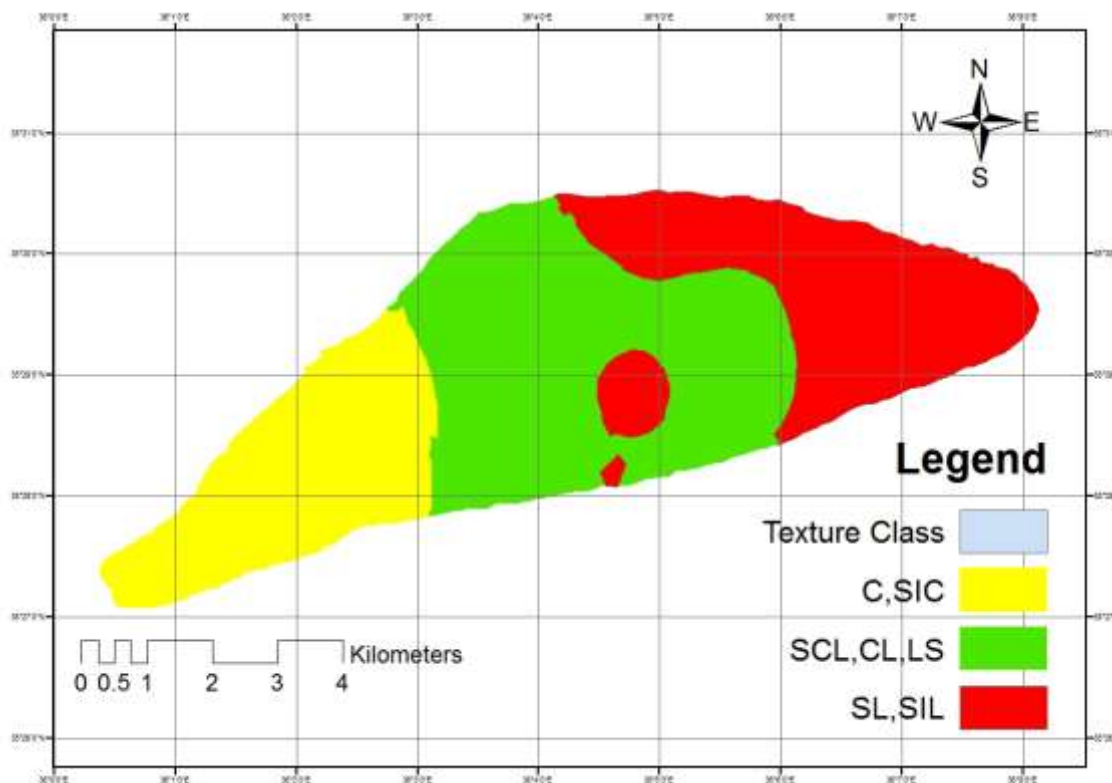
6-6- الخطر الفعلي لانجراف التربة Actual Soil Erosion Risk

تم حساب الخطر الفعلي لكل نقطة من نقاط عينات التربة من خلال تحديد صف الخطر المحتمل لها، ومن ثم تحديد نوع الغطاء الارضي وبحسب الخطر الفعلي لكل نقطة بالقانون التالي:
الخطر الفعلي للانجراف = خريطة الخطر المحتمل للانجراف x خريطة الغطاء النباتي
وصنف الخطر الفعلي للانجراف إلى ثلاث صفوف منخفض، متوسط ومرتفع

النتائج والمناقشة

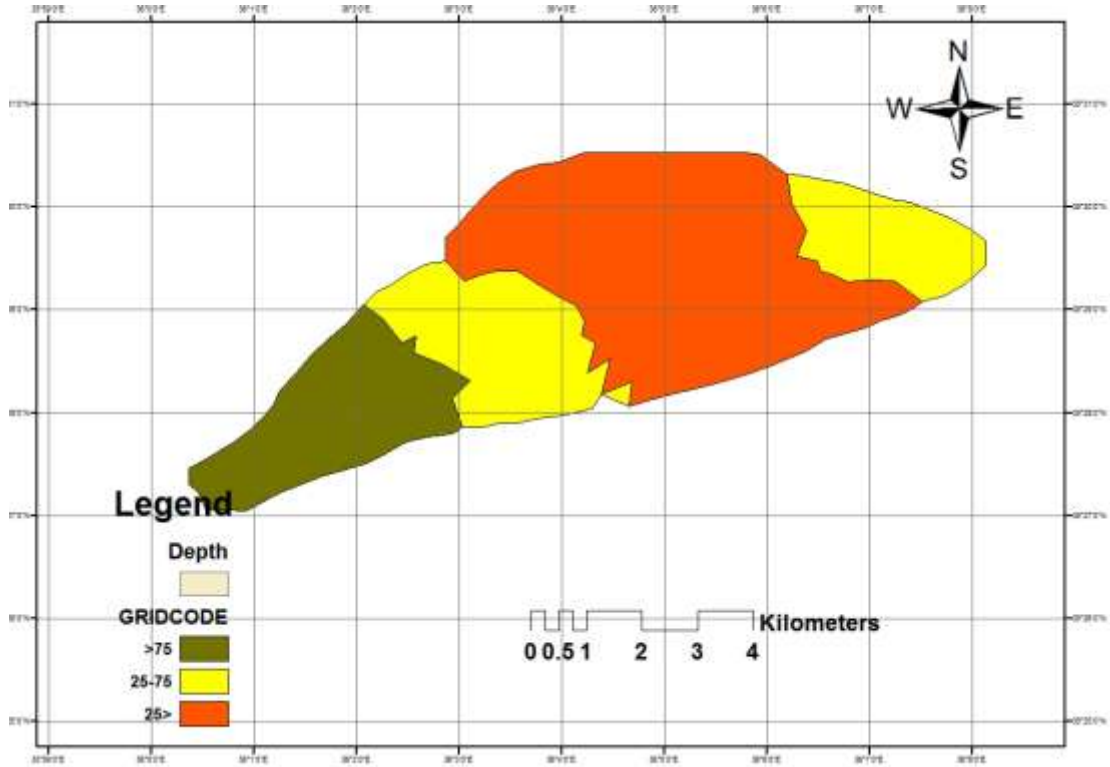
1- مؤشر قابلية التربة للانجراف Soil Erodibility

1-1- قوام التربة: تعتبر التربة ذات القوام الناعم أكثر مقاومة للانجراف من التربة ذات القوام الخشن (Corbane et al., 2008). وقد لوحظ ان 25.69% من التربة المدروسة ذات قوام (SiC , C) والتي تتميز بمقاومتها الشديدة للانجراف، في حين 43.06% من التربة ذات قوام (SCL, CL, LS) وهي تربة متوسطة المقاومة للانجراف، و 31.25% من التربة ذات قوام (SiL, S)، وهي تربة ضعيفة المقاومة للانجراف. ويوضح الشكل (4) أصناف قوام التربة وتوزعها ضمن منطقة الدراسة.



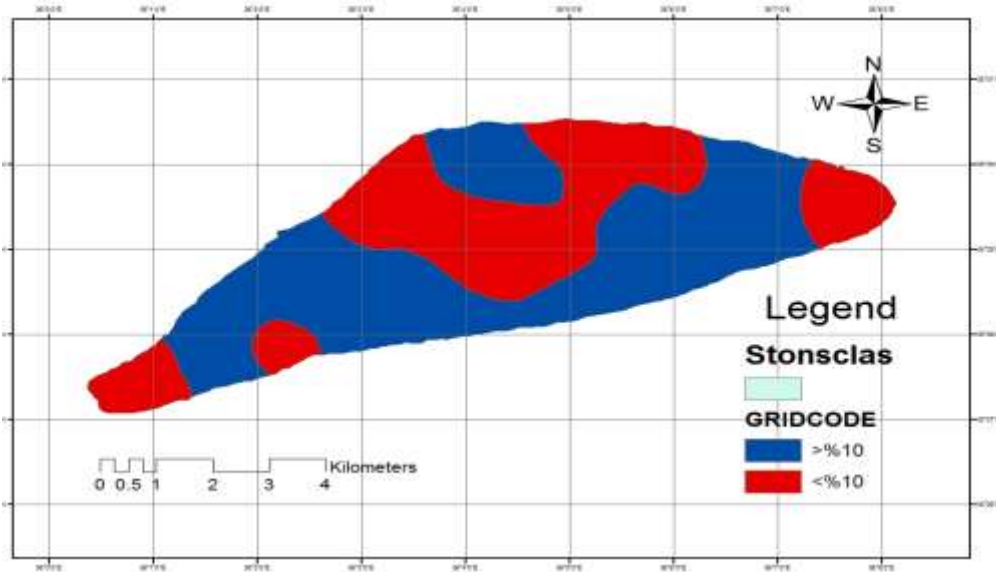
شكل (4) خريطة صفوف قوام التربة لمنطقة الدراسة

1-2- عمق التربة: يؤثر عمق التربة على معدل تسرب الماء فيها إذ يزداد معدل الجريان السطحي وبالتالي الانجراف المائي في الترب القليلة العمق ويقل في الترب العميقة (Marina *etal.*,2008). وقد بينت الدراسة أن 20.03% من الترب ذات عمق أكثر من 75سم هي قليلة القابلية للانجراف، و 49.85% من الترب المدروسة ذات عمق بين 25-70سم هي متوسطة القابلية للانجراف، في حين بلغت نسبة الترب شديدة القابلية للانجراف 30.12% وهي ذات عمق أقل من 25 سم الشكل(5).



شكل (5) خريطة صفوف عمق التربة في منطقة الدراسة

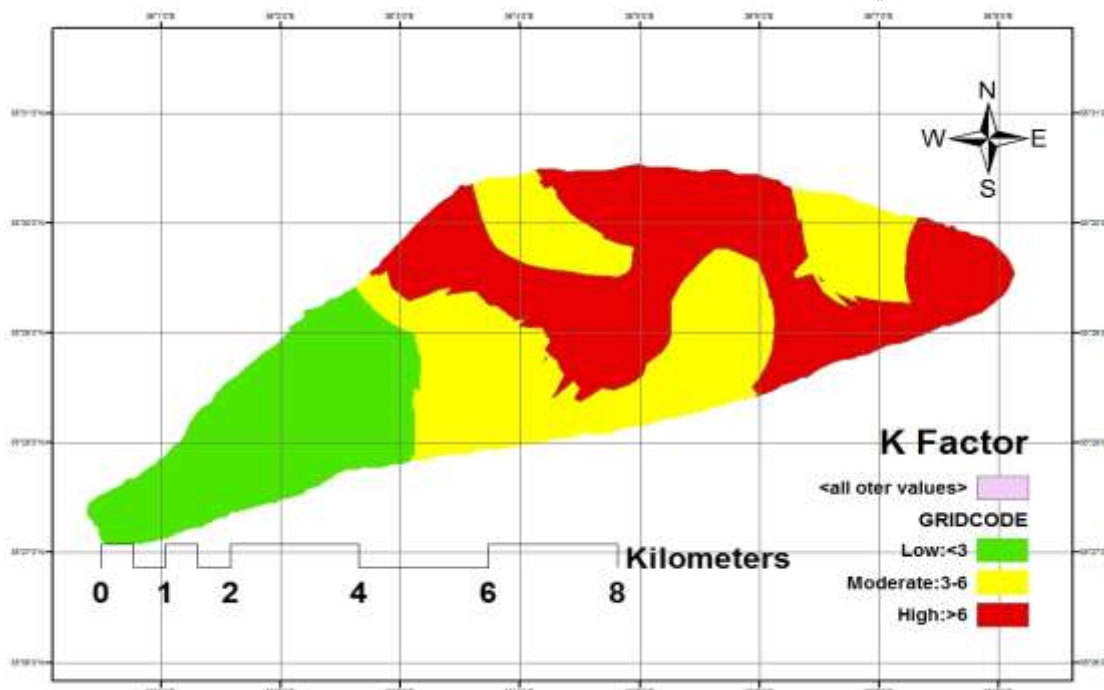
3-1-التغطية السطحية للتربة بالحصى: إن وجود الحصى فوق سطح التربة يمكن أن يشكل عامل حماية للتربة من الفعل السلبي لقطرات المطر (Yuksel et al .,2008). لقد وجد إن 58.39% من الترب المدروسة ذات تغطية سطحية أكثر من 10%، توفر حماية تامة للتربة بينما بلغت نسبة الترب ذات التغطية السطحية الأقل من 10% والتي توفر حماية غير تامة (41.61%) من منطقة الدراسة الشكل (6) .



شكل (6) خارطة صفوف التغطية السطحية بالحصى في منطقة الدراسة

1-4 قابلية التربة للانجراف: تم إعداد خريطة قابلية التربة للانجراف من حاصل ضرب صفوف كل من قوام

التربة، عمقها والنسبة المئوية للتغطية السطحية بالحصى فيها كما ذكر سابقا في طريقة العمل، ويوضح الشكل (7) مؤشر قابلية التربة للانجراف في منطقة الدراسة.

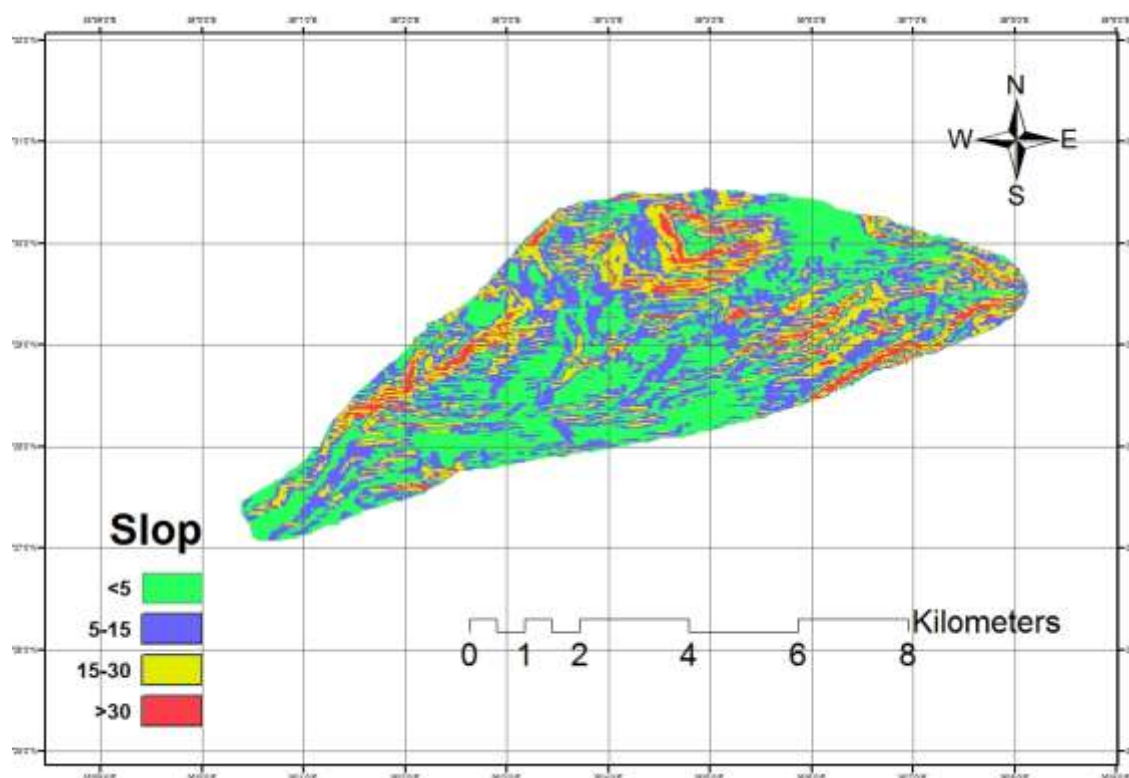


الشكل (7) خريطة صفوف قابلية التربة للانجراف (Soil Erodibility) لمنطقة الدراسة

يتضح من الشكل السابق إن 30.45% من مساحة الأراضي المدروسة كان مؤشر قابليتها للانجراف يقع ضمن الصف الأول، حيث قيمة مؤشر قابلية التربة للانجراف تراوح بين (0-3) أي ذات قابلية قليلة للانجراف، في حين إن قيمة المؤشر تراوح بين (3-6) في حوالي 38.66% من المساحة المدروسة وبالتالي فهي تقع ضمن الصف الثاني، أي ذات قابلية متوسطة للانجراف، أما النسبة الباقية من مساحة المنطقة المدروسة (30.89%) تقع ضمن الصف الثالث وكانت ذات قابلية عالية للانجراف حيث كان مؤشر قابليتها للانجراف أكبر من 6.

2- درجة الميل

تؤثر درجة الميل بشكل كبير على شدة الانجراف المائي حيث إن زيادته تزيد من سرعة الجريان السطحي وبالتالي تزداد قدرته على جرف التربة (Dragut and Eisank, 2012). لقد تم الحصول على خريطة الميل باستخدام النموذج الرقمي للارتفاع وتم تصنيفها إلى أربعة صفوف حسب CORINE، إذ بلغت نسبة درجة الميل المنخفض في الصف الأول 49.42% وشغلت مساحة قدرها 20.7 كم²، فيما بلغت درجة الميل المتوسط في الصف الثاني نسبة 34.54% وشغلت مساحة قدرها 15.65 من مساحة منطقة الدراسة، فيما بلغت درجة الميل الشديد 11.62% وشغلت مساحة قدرها 12.33 كم² من منطقة الدراسة، أما الانحدار الشديد جدا فبلغت نسبته 4.42% وشغل مساحة قدرها 3.15 كم² كما هو مبين في الشكل (8).



شكل (8) درجات ميل المواقع المدروسة حسب CORINE

3- مؤشر الحت المطري

جدول (1) قيم معامل فورنر ومعامل باغنولد-غاوسن للسنوات 2014-2005

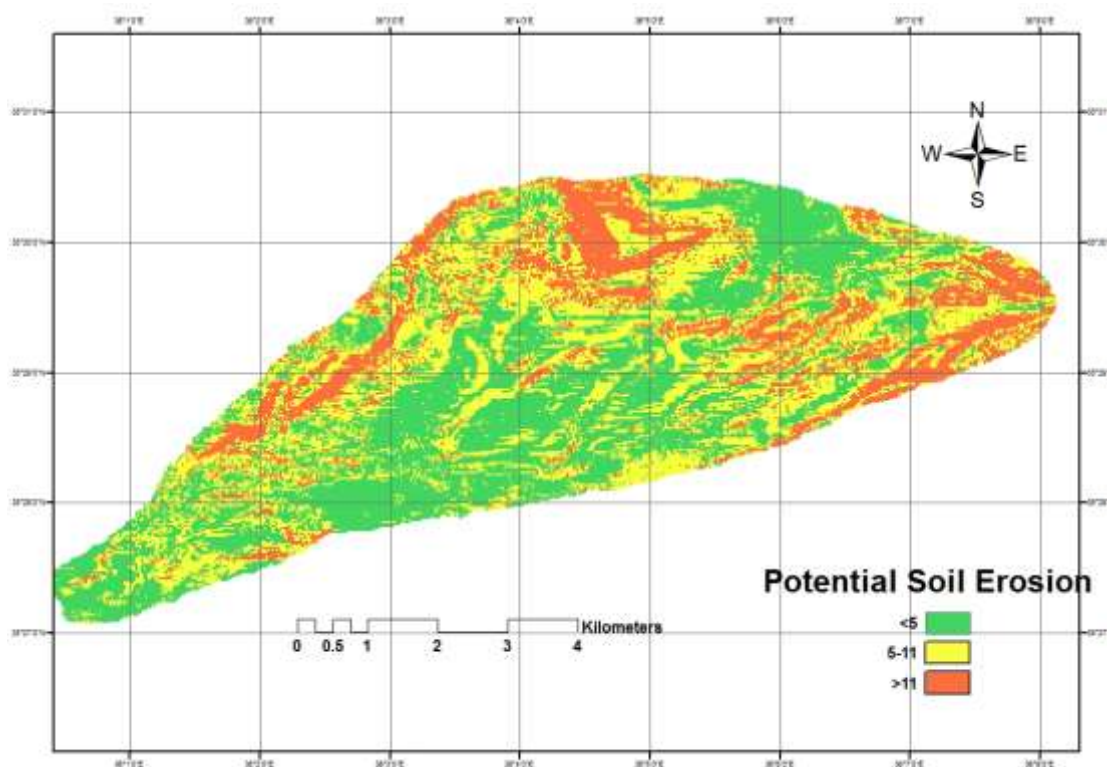
المتوسط	العام										المؤشر
	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	
154.14	128.77	128.68	384.68	162.12	140.24	176.7	120.76	77.2	64.56	128.26	FI
202.57	141.1	236.2	242.2	105.2	281.48	212.26	208.74	209.6	193.28	193.66	BGI
16											EI

تم حساب قيم مؤشر الحت المطري والواردة في الجدول 1 بالاعتماد على المعطيات المناخية والمتمثلة بكل من درجة الحرارة والأمطار. حيث يلاحظ أن قيمة مؤشر فورنر المحسوب من معطيات المحطة المناخية لمنطقة الدراسة تساوي 154.14، وتقع في الصف الرابع بحسب كورين، بينما بلغت قيمة مؤشر باغنولد-غاوسن 202.57، وتقع ضمن الصف الرابع وفق كورين، وبالتالي فإن قيمة مؤشر الحت المطري تساوي 16 وهي ضمن الصف الثالث مما يدل على ارتفاع مؤشر الحت المطري.

4- الخطر المحتمل لانجراف التربة

يبين الشكل (9) أن 53.98% فقط من المساحة المدروسة كان الخطر المحتمل لانجراف التربة فيها منخفض، وتركز في المناطق الشمالية الشرقية و الجنوبية، في حين إن الخطر المحتمل كان متوسطا في 29.63% من مساحة

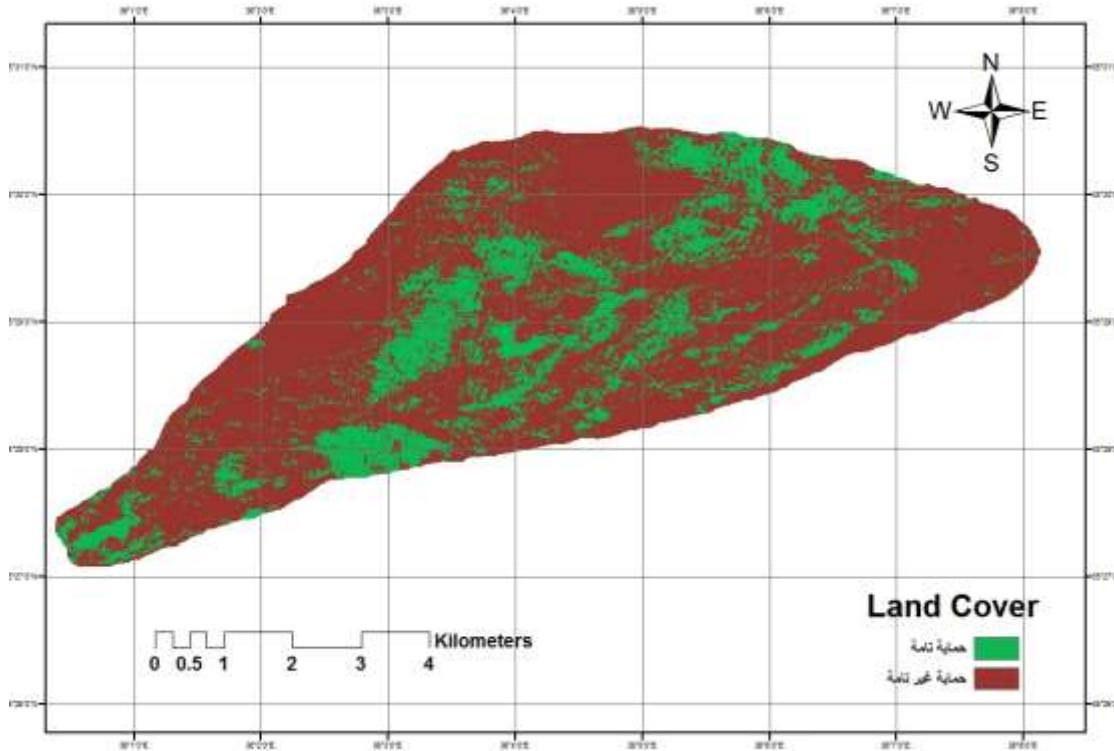
منطقة الدراسة وتركز في المناطق الوسطى والشمالية الشرقية ، بينما تركز الخطر الشديد في المناطق الشمالية والشرقية، وبلغت نسبته 16.39% من المساحة المدروسة.



شكل(9) خريطة الخطر المحتمل لانجراف التربة

6- مؤشر الغطاء الارضي Land Cover

يلعب الغطاء النباتي دورا في التخفيف من حدة التصادم بين قطرات المطر و سطح التربة، ويخفف من معدل الجريان السطحي فوق التربة، وبالتالي يقلل من حدة وخطورة انجراف التربة (and Murayama,2011) (Estoquea)، وبناء عليه فقد تم الاعتماد على الغطاء الأرضي بشكل رئيسي لتقدير الخطر الفعلي لانجراف التربة. إن الجزء الأكبر من منطقة الدراسة يستخدم في زراعة الحمضيات والزيتون في حين تغطي الغابات مساحات قليلة من منطقة الدراسة بالإضافة إلى الأشجار المثمرة والمحاصيل الزراعية الأخرى. يمثل الشكل (10) خريطة الغطاء الأرضي بعد إعادة تصنيفها وفق نموذج كورين إلى صنفين (حماية تامة وحماية غير تامة)، حيث تشير الدراسة إلى أن 21.64% من منطقة الدراسة ذات حماية تامة (غابات ومروج- مسطحات مائية - منشآت وأبنية و طرق وتكشفات صخرية)، وان 78.36% من المساحة المدروسة ذات حماية غير كاملة وهي تشمل الاراضي المزروعة بالحمضيات والزيتون والأشجار المثمرة والمحاصيل. والشكل (10) يبين ذلك



شكل (10) خريطة صفوف التغطية الارضية في منطقة الدراسة

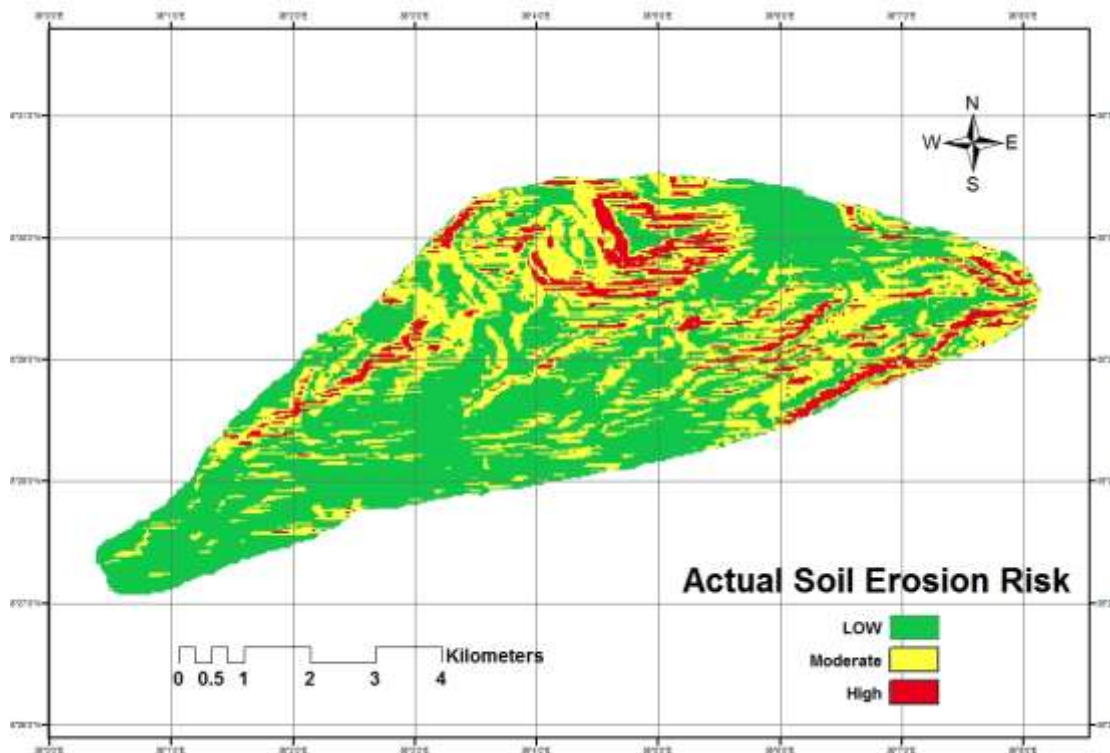
7- الخطر الفعلي لانجراف التربة

يبين الجدول (2) الاختلاف بين مساحات الخطر المحتمل ومساحات الخطر الفعلي لانجراف التربة، وهذا يعود إلى دور الغطاء النباتي في التقليل من خطر انجراف التربة، إذ انخفضت نسبة المناطق التي صنفت بأنها ذات درجة خطورة شديدة ومتوسطة في خريطة الخطر المحتمل للانجراف من 16.39% إلى 7.61% ومن 29.63% إلى 17.19% على الترتيب في خريطة الخطر الفعلي وذلك بعد أخذ عامل الغطاء النباتي بالحسبان ، وهذا يتوافق مع ما أشار إليه (Ekpenyong, 2013) في تأكيد دور الغطاء النباتي في التقليل من الخطر المحتمل للانجراف نظرا للحماية والتغطية التي يقدمها للتربة. ومن ناحية أخرى فإن نسبة المناطق التي صنفت بأنها تقع تحت الخطر القليل في خريطة الخطر المحتمل زادت من في خريطة الخطر المحتمل زادت من 53.98% إلى 75.25% في خريطة الخطر الفعلي للانجراف.

جدول (2) قيم الخطر المحتمل والفعلي للانجراف

الخطر الفعلي للانجراف		الخطر المحتمل للانجراف		الصف
%	المساحة (كم ²)	%	المساحة (كم ²)	
75.20	38.98	53.98	27.97	1: (منخفض)
17.19	8.91	29.63	15.36	2: (متوسط)
7.61	3.94	16.39	8.5	3: (شديد)
100	51.83	100	51.83	المجموع

وقد تركزت مناطق الخطر الفعلي الشديد لانجراف التربة في الشمالية الوسطى والشرقية والجنوبية الشرقية لمنطقة الدراسة، كذلك الأمر بالنسبة للخطر الفعلي المتوسط فقد تركز أيضا في الأجزاء الوسطى الشرقية والوسطى الشمالية، بينما تركز الخطر الفعلي المنخفض في الأجزاء الوسطى والغربية والشرقية الشمالية منها، الشكل (11).



شكل (11) خريطة الخطر الفعلي لانجراف التربة في منطقة الدراسة

الاستنتاجات والتوصيات

من خلال الدراسة التي أجريت حول محاولة تحديد التوزيع المكاني لمناطق خطورة الانجراف المائي في منطقة حوض سد بحمرة تم التوصل إلى مايلي :

- 1- تركزت المناطق التي تعاني من خطر انجراف شديد في المنطقة الشمالية الوسطى والشرقية والجنوبية الشرقية وقد شغلت مساحة قليلة من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة
- 2- أشارت الدراسة إلى الدور الإيجابي الذي يلعبه الغطاء الأرضي في حماية التربة من الانجراف إذ انخفضت قيم الخطر الفعلي لانجراف التربة مقارنة بالخطر المحتمل لانجرافها بعد إدخال عامل الغطاء الأرضي، والذي أدى إلى خفض قيمة الخطر الفعلي بنسبة 60.93% من قيمة الخطر المحتمل لصف الترب شديدة خطورة الانجراف.
- 3- إن استخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية لوضع خريطة خطر الانجراف بالاعتماد على نموذج CORINE هي طريقة فعالة وسريعة لتقييم خطر انجراف التربة وبكلفة قليلة ولمساحة كبيرة. فقد اثبتت هذه التقنية فعاليتها في إظهار تأثير كل مؤشر مستخدم في نموذج كورين على الخطر الفعلي للانجراف، وساعد في تحديد التوزيع المكاني لمناطق الخطورة، الأمر الذي يؤدي إلى تسهيل وتسريع وضع الاستراتيجيات واتخاذ الإجراءات الضرورية لحماية تلك الترب.

-نوصي بمتابعة الدراسة على مناطق أخرى متباينة من حيث التربة والغطاء النباتي والظروف المناخية وباستخدام نموذج كورين.

المراجع

- 1-كويس، أيمن (2014).دراسة خطر انجراف ترب حوض نهر اكبير الشمالي في محافظة اللاذقية باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية.رسالة دكتوراة،كلية الزراعة،جامعة تشرين.
- 2-AYDIN, A. and HUSEEYIN, B.Tecimen, "*Temporal soil erosion risk evaluation: a CORINE methodology application at Elmalı dam watershed, Istanbul.*" Environ Earth Sci, 61,2010, 1457–1465.
- 3-ALAADDIN YUKSEL,RECEP GUNDOGAN and ABDULLAH E.AKAY,Using *The Remote Sensing and GIS Technology for Erosion Risk Mapping of Kartalkaya Dam Watershed in Kahramanmaras ,Turkey,Sensors* ,ISSN ,8,2008,4851-4865.
- 4-ABDURRAHIM AYDIN,HUSEYIN BARIS TECIMEN. *Temporal Soil Erosion Risk Evaluation ;Acorine Methodology Application at Elmalı Dam Watershed ,Istanbul Environ Earth SCI,61,2010 ,1457-1465 .*
- 5-ALI IMAMOGLU,INCI DEMIRAG,ORHAN DENGIZ,FIKRET SAYGIN ,*Soil Erosion Risk Evaluation: Application of Corine Methodology at Engiz Watershed ,Samsun.CAES.Volum,2:Issue ,2014,15-21.*
- 6-BABITAPAL,SAILESHSAMANTAandD.K.PAL ,*Morphometr Iand Hydrological Analyses and Mapping for Watershed Using Remote Sensing and GIS Techniques, IJAET, N2,2012,357-36.*
- 7-CORBANE C., D. RACLOT, F. Jacob, J. ALBERGEL 1, P. ANDRIEUX. 2008. "*Remote sensing of soil surface characteristics from a multiscale classification approach.*" Catena,75.2008, 308–318.
- 8-DRAGUT.,LUCIAN, CLEMENS, EISANK ,Automated Object-Based Classification of Topography from SRTM data. *Geomorphology*, 141,2012 , 21–33.
- 9-DENGIZ, O., T. YAKUPOGLU and O. BASKAN ,*Soil Erosion Assessment Using Geographical Information System (GIS) and Remote Sensing (RS) study from Ankara-Guvenc Basin, Turkey. Journal of Environmental Biology. Vol.30,2009,339-344.*
- 10- EKPENYONG., ROBERT Etim. "*An Assessment of Land Cover Change and Erosion risk in Akwa Ibom State of Nigeria using the Coordination of information on the Environment (CORINE) methodology.*" *Greener Journal of Physical Sciences*, 3,2013 , 76-89.
- 11 -ESTQUEA,RONALD C., YUJI MURAYAMA.. "*Spatio-Temporal Urban Land Use/Cover Change Analysis in a Hill Station: The Case of Baguio City, Philippines.*" *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 21,2011: 326–335.
- 12-GELETA,H.I;*Watershed Sediment Yield Modelling for data Scare Areas.phD-Dissertaion,University of Stuttgart ,2011.*
- 13- GOBIN A.,GOVER G.,JONS R.,KIRKBY M.,KOSMAS,C .*Assessment and Reporting on Soil Erosion ,Technical Report NO.94,Copenhag ,2003.*
- 14-MARINA B. VEGA and J. M. FEBLES. 2008. "*Application of the New Method of Evaluation of the Soil Erosion (EVERC) and The Model MMF in Soils of the Mamposton Cattle Production Basin in Havana Province Cuba.*" *Cuban Journal of Agricultural Science*, 42(3),2008, 309-314

15-.SAJAUL,I.M;M.BARZAANI,A.R.SAHIBIN,and E.T.MOHD,2010.*Soil Loss Assessment in the Tasik China Catchment ,Pahang, Malaysia*. Bulletin of Geological Society of Malaysia N56,2010, 1-7.

16- WAWER R., E. NOWOCIEN .*Digital Map of Water Erosion Risk in Poland: A Qualitative, Vector-Based Approach*. Polish J. of Environ. Stud. 16, No. 5 و 2007,763-772.

17-YUKSEL, ALAADDIN, GUNDOGAN R., E. AKAY A. 2008. "*Using the Remote Sensing and GIS Technology for Erosion Risk Mapping of Kartalkaya Dam Watershed in Kahramanmaras, Turkey*."Sensors J, 8,2008, 4851-4865.