

## اعداد خارطة خطر الانجراف المائي لترب حوض نهر الأبرش في طرطوس باستخدام نموذج كورين و GIS

الدكتورة منى علي بركات\*

الدكتور محمد العبد\*\*

الدكتور عزالدين حسن\*\*\*

علي جوهره\*\*\*\*

(تاريخ الإيداع 11 / 6 / 2020. قبل للنشر في 6 / 9 / 2020)

### □ ملخص □

تهدف هذه الدراسة إلى اعداد خارطة خطر الانجراف المائي لترب حوض نهر الابرش في طرطوس باستخدام نموذج تنسيق المعلومات البيئية كورين (CORINE) COoRdination of Information on the Environment وتقانة نظم المعلومات الجغرافية (GIS) Geographic information System. يعتمد نموذج كورين على حساب العوامل التي تؤثر على الانجراف المائي مثال: 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، وكذلك تم حساب خارطة الميل باستخدام نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) Digital Elevation Model، وحساب قيمة عامل الحت المطري من جداء صف مؤشر فورنير (Fournier Index):FI وصف مؤشر باغنولس- غاوسن (Bagnouls-Gaussen Index): BG، واخيراً تم تحديد نوع الغطاء الأرضي (Land Cover) لمواقع الدراسة وتصنيفها إلى صفيين حسب درجة الحماية التي توفرها للتربة. وفي النهاية أعدت خارطة الخطر الفعلي للانجراف بعد مقاطعة هذه العوامل الأربعة المذكورة لكامل موقع الدراسة. اظهرت النتائج ان 4.81% من مساحة منطقة الدراسة تعاني من خطر انجراف شديد في حين 22.15% تعاني من انجراف متوسط، و73.04% ذات خطر انجراف منخفض. كما تركزت مناطق خطورة الانجراف الشديد في الاجزاء الشرقية الشمالية من منطقة الدراسة.

**الكلمات المفتاحية:** نموذج كورين، خطر الانجراف المائي، GIS، حوض نهر الابرش، محافظة طرطوس.

\* أستاذ - قسم علوم التربة والمياه - كلية الزراعة - جامعة تشرين - سورية

\*\* مدير بحوث في الهيئة العامة للاستشعار عن بعد، دمشق، سوريا.

\*\*\* أستاذ - قسم الهندسة المانية والري، كلية الهندسة المدنية-جامعة تشرين - سورية

\*\*\*\* طالب دراسات عليا (دكتوراه) - قسم علوم التربة والمياه - كلية الزراعة - جامعة تشرين - اللاذقية - سورية

## Preparation of Water Erosion Risk Map for AL-Abrash River Basin Soil in Tartous Using CORINE Model and GIS

Dr. Mona Ali Barakat\*  
Dr. Mohammad AL- Abed\*\*  
Dr. Ezaldeen Hasan\*\*\*  
Ali Jouhra\*\*\*\*

(Received 11 / 6 / 2020. Accepted 6 / 9 / 2020 )

### □ ABSTRACT □

This study aimed to prepare a Risk map of water erosion for AL-A brash River Basin using CORINE model and geographic information system (GIS). Corine model depend on calculating all factor that affect water erosion such as soil erodibility, erosivity, slope and land cover parameters. Soil erodibility was evaluated through estimating (soil texture, soil depth, and stoness percentage), slop classes were generated from digital elevation model (Dem), rainfall erosivity index was calculated by using Fournier Index (FI) and (BGI: Bagnouls-Gaussen Index), and the type of land cover was classified into two classes by the degree of protection provided the soil. Then the final risk map was prepared through multiplication of these four factors for the entire study area. The result showed that,4.81% of studied area has a high erosion risk, 22.15% has a moderate risk, and 73.04% has low risk. The regions of high erosion risk were located in the east northern parts of the study area.

**Keywords:** CORINE model, Risk Water Erosion, GIS, AL-Abrash River Basin Tartous Governorate.

---

\* professor-Department of Soil and Water Science- Faculty of Agriculture- Tishreen University- Lattakia- Syria. Mona.Barakat@tishreen.edu.Sy

\*\*Researcher Director- General Organization of Remote Sensing GORS- Damascus- Syria.

\*\*\*Professor- Department of Water Engineering and irrigation- Faculty of Civil Engineering, Tishreen University- Lattakia- Syria.

\*\*\*\* Postgraduate student- Department of Soil and Water Science- Faculty of Agriculture-Tishreen University, Lattakia- Syria

**مقدمة:**

يصنف الانجراف المائي للتربة كأحد أهم المشاكل البيئية الخطيرة عالمياً، وذلك بسبب الاضرار البيئية والاقتصادية الهائلة التي تتجم عنه، لا سيما في البلدان النامية حيث تشكل الزراعة المصدر الرئيسي للدخل والعامل الأساسي في رفع وتيرة الاقتصاد القومي (Reis.,2016;EL-Nady and Shoman.,2017).

يؤدي الانجراف الى فقد الطبقة السطحية من التربة مما يؤثر على قدرتها الإنتاجية وبالتالي يثير المخاوف بشأن الامن الغذائي ويشكل تهديداً له (Alexakis et al.,2019)، اذ اعتدنا ان حوالي 9 بليون شخص يجب اطعامهم بحلول العام 2050، لذلك يجب تكثيف الانتاج الزراعي العالمي مع الاخذ بعين الاعتبار مشكلة انجراف التربة وانضغاطها وتملحها (Panagos et al.,2018).

لذلك فان تقييم خطورة انجراف التربة أمر ضروري وهام من اجل اتخاذ الاجراءات والتدابير اللازمة لمنع انجراف التربة، والمحافظة على الأراضي الزراعية، وتحقيق الإدارة المستدامة للأحواض المائية (Ganasri et al.,2015).

تم استخدام العديد من النماذج التجريبية التي يمكن دمجها مع تقانة GIS، لا سيما في مناطق الاحواض المائية وقد تباينت فيما بينها من البسيط الى المعقد كذلك تباينت من حيث البيانات اللازمة وقدرتها على التنبؤ بفقد التربة (Chadli,2016)، اهم تلك النماذج نموذج تنسيق المعلومات البيئية كورين CORINE (Corine,1992) وهو نموذج تجريبي فعال وبسيط ويتميز بسهولة تطبيقه واستخدامه ضمن بيئة GIS (Zhu,2012).

اظهرت نتائج تطبيق نموذج كورين لأراضي الحوض الأوسط والأدنى لنهر الكبير الشمالي أن 2.47% من المساحة المدروسة خطر الانجراف الفعلي فيها شديد في حين إن خطر الانجراف الفعلي كان متوسط في 22.18% ومنخفضاً في 75.35% من المساحة المدروسة، وتركزت مناطق خطر الانجراف الشديد في وسط منطقة الدراسة وشمالها (Kwyes,2014).

اشارت دراسة خطر الانجراف التي قامت بها (Barakat,2017) لأراضي حوض سد بحمرة (منطقة القرداحة) باستخدام نموذج كورين أن 7.61% من المساحة المدروسة تقع تحت سيطرة خطر انجراف فعلي شديد في حين 17.19% من المساحة المدروسة كان خطر الانجراف فيها متوسط وقد كان خطر الانجراف منخفض في القسم الاكبر من منطقة الدراسة 75.20%، وتركزت مناطق خطر الانجراف الشديد في المنطقة الشمالية الوسطى والشرقية الجنوبية من بحيرة السد.

وفي دراسة أجريت في حوض سد الشهيد باسل الأسد في طرطوس والذي يغديه نهر الأبرش، بهدف تقييم خطر الانجراف المائي باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS ونموذج المعادلة العالمية المعدلة RUSLE، حيث تبين ان 26.38% من المساحة المدروسة تقع تحت سيطرة خطر انجراف منخفض، و 38.31% منها تعاني من خطر انجراف متوسط، اما المناطق التي تعاني من خطر انجراف عالي وعالي جداً فقد تركزت بشكل أساسي في الجزء الشمالي والمتوسط من منطقة الدراسة وشغلت مساحة مقدارها 35.31% من المساحة المدروسة (Barakat et al.,2017).

لدى تطبيق نموذج كورين لتقييم خطر الانجراف في منطقة حوض سد الثورة في اللاذقية تبين ان 21.37% من المساحة المدروسة تواجه خطر انجراف فعلي شديد في حين إن خطر الانجراف الفعلي كان متوسطا في 25.49% ومنخفضا في 62.14% من المساحة المدروسة (Mamaar,2019).

أظهرت دراسة اجريت مؤخراً لتقييم خطر الانجراف المائي في حوض Wadi El-Raml غرب السواحل المصرية بالاعتماد على نموذج كورين ان 27.75 % من مساحة منطقة الدراسة تقع تحت سيطرة خطر انجراف فعلي منخفض و50.37% منها يقع تحت سيطرة خطر انجراف فعلي متوسط في حين 21.88% من مساحة منطقة المدروسة خاضعة لسيطرة خطر انجراف مرتفع (Yousif *et al.*,2020).

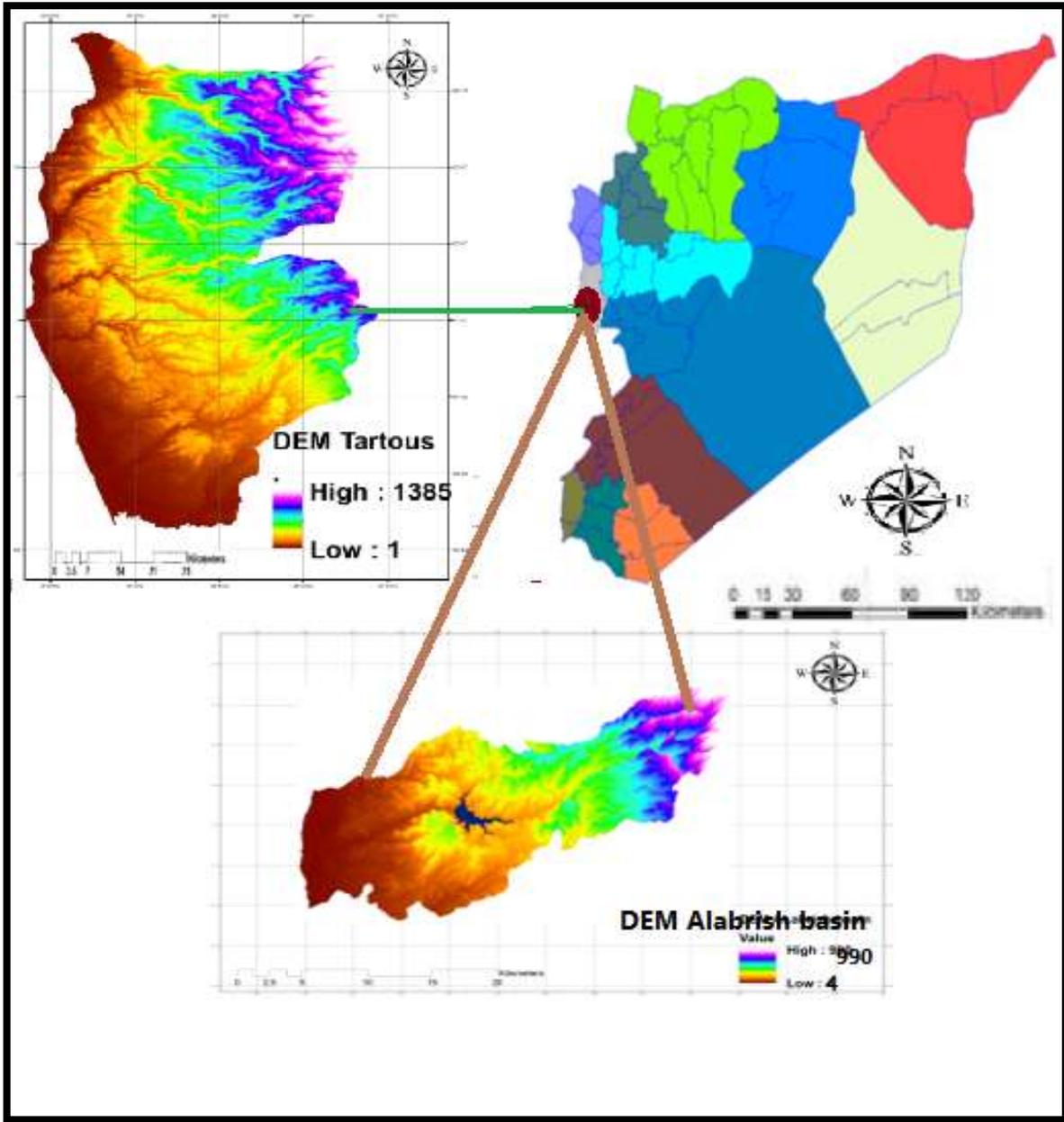
### أهمية البحث وأهدافه:

تكمن أهمية البحث في أن حوض نهر الأبرش من أهم الأحواض المائية في محافظة طرطوس، فهو ذو أهمية زراعية وحيوية، يقع تحت تهديدات الانجراف المائي بسبب توفر الظروف المشجعة لعملية انجراف التربة كالنشاطات الزراعية الكثيفة، الهطولات العالية، والانحدارات الشديدة. لذلك فإن إعداد خارطة خطر الانجراف المائي لترب تلك المنطقة وتحديد التوزيع المكاني لمناطق الخطورة باستخدام طرق سريعة وبكلفة قليلة أمراً ضرورياً، لأنه يساهم في وضع واقتراح الاستراتيجيات المناسبة لصيانة التربة، لذا كان الهدف من الدراسة اعداد خارطة خطر انجراف مائي لترب حوض نهر الابرش في طرطوس.

### طرائق البحث ومواده:

#### موقع الدراسة:

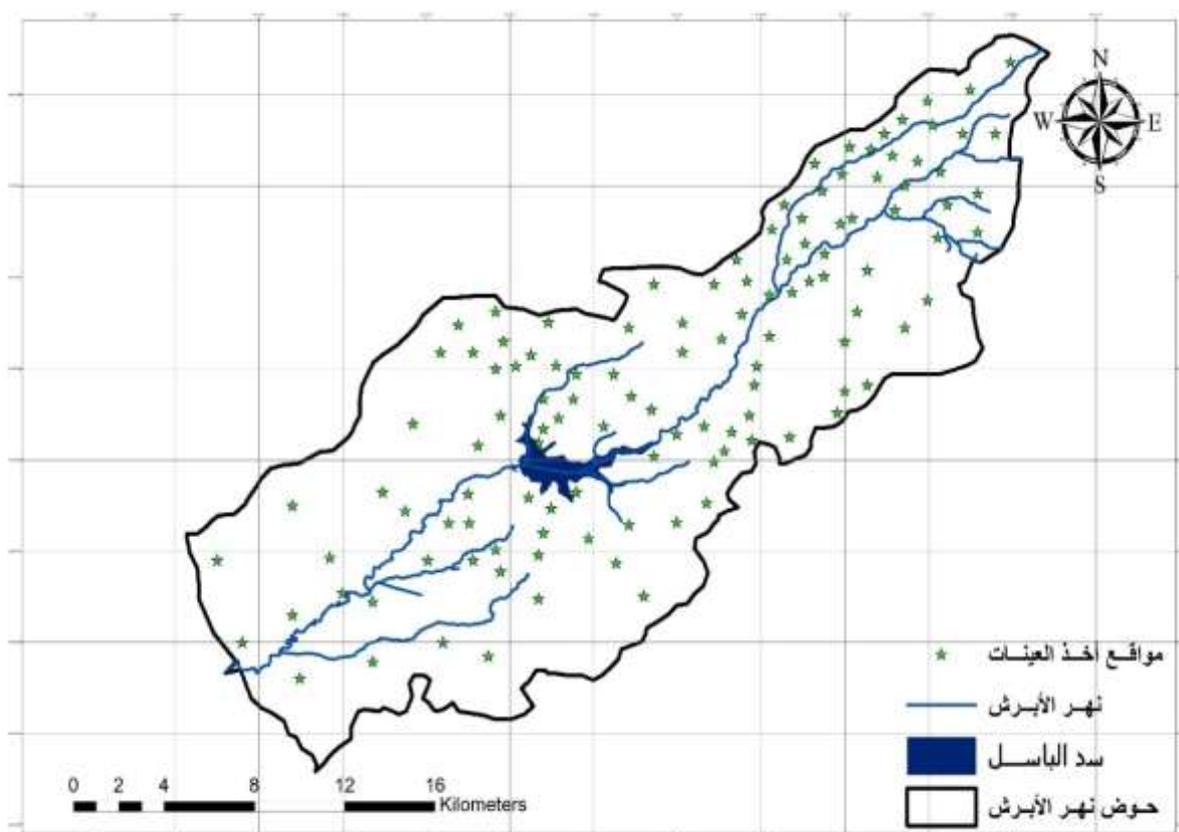
اجريت الدراسة في منطقة حوض نهر الأبرش في طرطوس الذي يقع غربي الجمهورية العربية السورية، وفي الجزء الجنوبي الشرقي من محافظة طرطوس بين خطي طول 36.27- 35.95 شرقاً وخطي عرض 34.91-34.69 شمالاً. يبلغ ارتفاع اعلى نقطة في الحوض حوالي 990م عن سطح البحر، ويشكل جزء من حوض الساحل الممتد على سواحل البحر المتوسط. ويسود في المنطقة المناخ المتوسطي الذي يتميز بشتاء معتدل ورطب وصيف حار جاف، وتكون الرطوبة مرتفعة على مدار العام وتتميز المنطقة بمعدلات هطول مطرية مرتفعة يتراوح معدل هطول الامطار بين 700- 1400ملم/سنة. تسود في منطقة الدراسة اشجار الزيتون والحمضيات وبعض الانواع الحراجية كالسنديان والبلوط والسرو فضلا عن بعض المحاصيل والخضروات. تغطي الدراسة مساحة قدرها 368.46كم<sup>2</sup>، والشكل (1) يبين موقع منطقة الدراسة.



الشكل 1 موقع منطقة الدراسة

### جمع عينات التربة والغطاء الأرضي:

تم تنفيذ 119 عينة حقلية اذ بلغ عدد عينات التربة 106 عينة في حين تمثل 13 عينة (أراضي صخرية وابنية) من مواقع موزعة بشكل عشوائي في منطقة الدراسة والشكل (2) يبين مواقع أخذ العينات. وتم تحديد احداثيات مكان اخذ العينات باستخدام جهاز نظام التموضع العالمي (GPS) وتم الاعتماد على الاسقاط الجغرافي لتحديد نطاق هذه الاحداثيات.



الشكل (2) خارطة مواقع جمع العينات في منطقة الدراسة

جمعت عينات التربة من عمق 0-25 سم وذلك من 5 نقاط تشكل فيما بينها مغلف بريدي قطره 10م، شكلت منها عينة مركبة ونقلت الى المخبر، حيث أزيلت الجذور والمخلفات النباتية وجففت هوائياً ونخلت بمنخل قطره 2مم للحصول على تربة ناعمة استخدمت في إجراء التحاليل الفيزيائية والكيميائية الأولية.

تم إجراء التحليل الميكانيكي للتربة باستخدام طريقة الهيدرومتر، وتحديد قوام التربة باستخدام مثلث القوام حسب التصنيف الأمريكي. وبالنسبة لعينات التغطية الأرضية فقد تم تحديد نوع الغطاء الأرضي في عينات مساحتها (100\*100) م حيث تمثل عينة التربة مركز عينة الغطاء الأرضي. وتم تحديد عمق التربة من خلال استخدام قضيب معدني مدرج تم غرسه في التربة في مركز العينة. كما تم تحديد النسبة المئوية للتغطية بالحصى وذلك بأخذ مساحة قدرها 1 م<sup>2</sup> من موقع العينة.

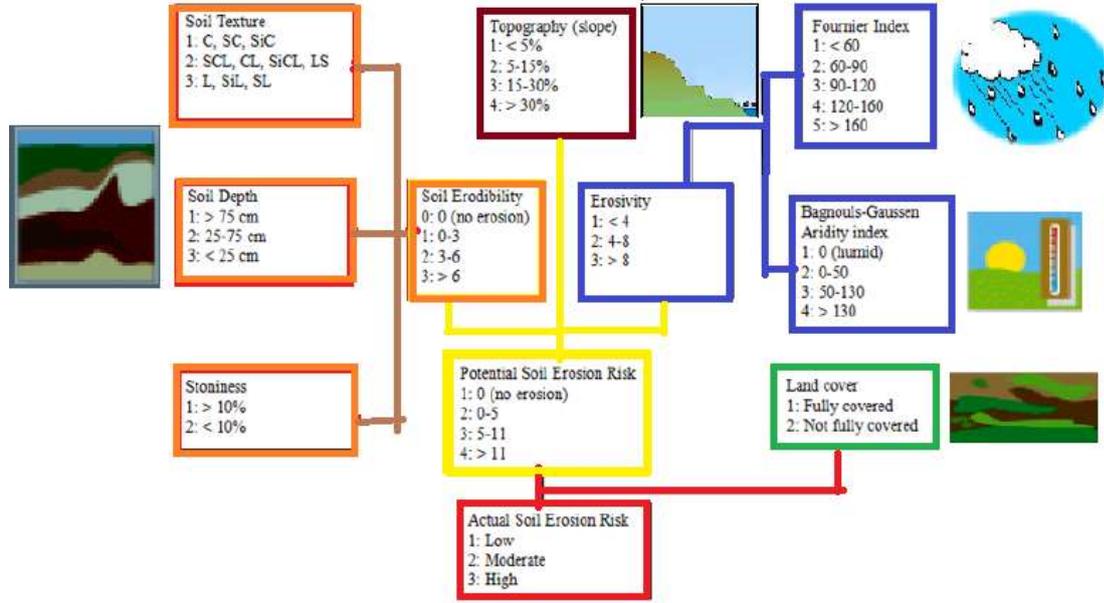
### البيانات المناخية:

ان المناخ السائد في المنطقة هو المناخ المتوسطي حيث يكون الطقس معتدلاً ورطباً شتاءً، ومعتدلاً الى حار ورطب صيفاً تم جمع البيانات المناخية (كميات الهطول الشهرية ودرجات الحرارة) من محطة الأرصاد الجوية في صافيتا لعشر سنوات 2010-2019، حيث تراوحت قيم معدلات الحرارة الشهرية لمعظم أيام السنة بين (6-33) درجة مئوية اما من حيث الامطار فتتميز بانها مرتفعة نسبياً اذ يهطل معظمها في الفترة بين ما بين شهري كانون الأول ونيسان اذ يتراوح معدل الامطار السنوي ما بين (544-1725) ملم سنوياً.

## منهجية نموذج كورين (CORINE):

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 الهطل المطري، عامل الميل وعامل الغطاء النباتي

ويبين الشكل منهجية العمل وفق نموذج كورين.



الشكل (3) مخطط يوضح منهجية نموذج كورين (CORINE, 1992)

معاني رموز قوام التربة:

C: طيني - SIC: سلتى طيني - L: لومي - SIL: سلتى لومي - SL: رملى لومي - SCL: رملى طيني لومي - CL: طيني لومي - SICL: سلتى طيني لومي - LS: لومي رملى

## مؤشر قابلية التربة للانجراف Soil Erodibility Index:

يتأثر مؤشر قابلية التربة للانجراف بكل من (قوام التربة، عمقها والنسبة المئوية للتغطية السطحية بالحصى) ويصنف قوام التربة في ثلاث صفوف وعمقها في ثلاثة، أما النسبة المئوية للتغطية السطحية بالحصى فتصنف في صنفين الشكل (3)، ويحسب مؤشر قابلية التربة للانجراف وفق المعادلة الآتية:

خارطة قابلية التربة للانجراف = خارطة القوام X خارطة العمق X خارطة النسبة المئوية للتغطية بالحصى

تم استخدام برنامج ArcGIS 10.6 في الحصول على الخرائط المطلوبة لكل عامل من عوامل نموذج كورين باستثناء مؤشر المطر، حيث تم الحصول على خرائط خصائص التربة (قوام التربة، وعمقها والنسبة المئوية للتغطية بالحصى) بتطبيق خوارزمية Kriging على العينات التي تم جمعها حقلياً، وتعتبر هذه الخوارزمية عن عملية إحصائية جغرافية تسمح بتقدير سطح ما بالاعتماد على قيم مجموعة من النقاط الموزعة على هذا السطح (العينات) والممثلة لظاهرة معينة، ويعتمد مبدأه الأساسي على نظرية المتغير الموقعي The Regionalized Variable Theory. التي تفترض بأن تغير الظاهرة الممثلة بمجموعة من العينات النقطية الموزعة على سطح ما وفق المكان يكون متجانساً من الناحية الإحصائية في انحاء السطح كافة، إذ تم توزيع الصفات المدروسة للتربة من قوام وعمق ونسبة التغطية بالحصى في

مناطق العينات على كامل المنطقة المدروسة، وفي خطوة لاحقة تم استخدام الخرائط الثلاثة الممثلة لخصائص التربة في الحصول على خارطة قابلية التربة للانجراف.

### مؤشر الحت المطري: Rain Erosivity Index

تم حساب مؤشر الحت المطري لمحطة صافيتا ل 10 سنوات بالاعتماد على كل من مؤشري Fournier Index (FI) و Bagnouls-Gaussen Index (BGI) اذ يحسب مؤشر الحت المطري من العلاقة التالية:

$$\text{مؤشر الحت المطري} = \text{BGI} * \text{FI}$$

ويحسب مؤشر Fournier Index (FI) بتطبيق المعادلة التالية:

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

حيث  $P_i$ : كمية الهطول الشهرية ب (ملم).

$P$ : المجموع السنوي للهطول المطري ب (ملم).

أمامؤشر Bagnouls-Gaussen Index (BGI) فيحسب وفقاً للمعادلة الآتية:

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

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

$K_i$ : عامل يتعلق بدرجة الحرارة وكمية الهطول الشهرية وتحسب قيمتها عندما تكون  $2t_i - P_i > 0$ .

### مؤشر الميل Slope Index:

تم انشاء خارطة الميل باستخدام نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) Digital Elevation Model بدقة 30م، الذي تم الحصول عليه من الهيئة العامة للاستشعار عن بعد (GORS) في دمشق، تم تقسيم درجة الميل بالاعتماد على نموذج كورين الى اربعة صفوف كما في الشكل (3).

### الخطر المحتمل لانجراف التربة: Potential Soil Erosion Risk

تم حساب الخطر المحتمل (الكامن) لانجراف التربة باستخدام المعادلة التالية:

الخطر المحتمل لانجراف التربة = خارطة مؤشر قابلية التربة لانجراف X صف مؤشر الحت المطري X خارطة الميل.

تم تقسيم الخطر المحتمل لانجراف الى اربعة صفوف: لا يوجد خطر (0)، ومنخفض (0-5) ومتوسط (5-11) ومرتفع (>11).

### الغطاء الأرضي: Land Cover

تم الحصول على شريحة الغطاء الأرضي باستخدام صورة فضائية (Landsat-8 OLT 18/5/2019)، تم تصنيف صفوف التغطية الأرضية الممثلة بهذه الخارطة حسب درجة حمايتها للتربة وفق نموذج كورين إلى صفتين: (1) حماية تامة (Fully Protected) وهو يشمل الغابات والمسطحات المائية والبناء و التكتشافات الصخرية (2) حماية غير تامة (Not Fully Protected) وهو يشمل أراضي المحاصيل والأشجار المثمرة (كالتفاحيات واللوزيات...الخ)

بالإضافة إلى أراضي الزيتون والحمضيات وقد تم الاعتماد على الزيارات الحقلية في تسجيل نوع الغطاء الأرضي السائد.

### الخطر الفعلي لانجراف التربة: Actual Soil Erosion Risk

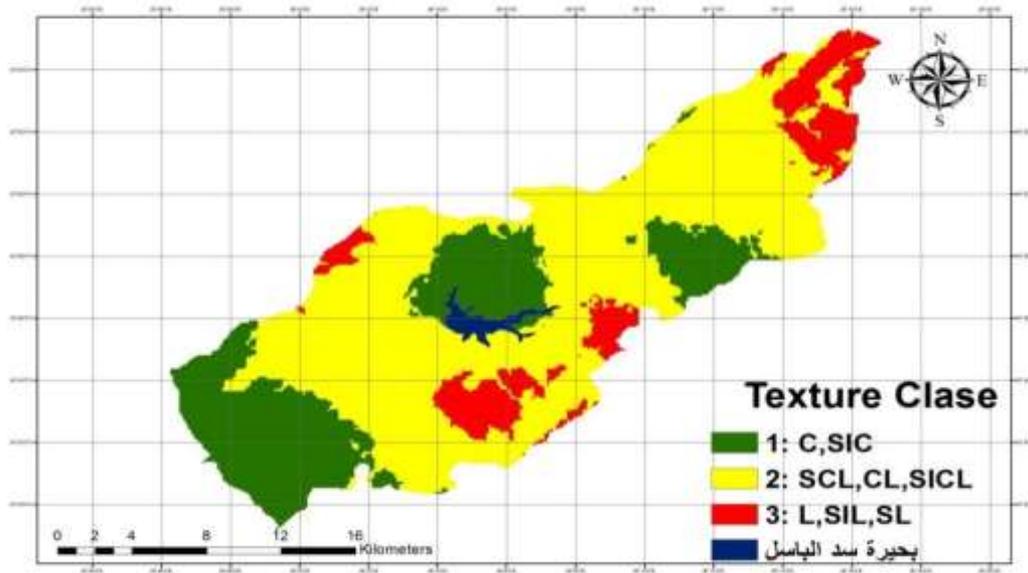
تم حساب الخطر الفعلي لانجراف التربة، من خلال تحديد صف الخطر المحتمل لانجراف التربة. ومن ثم تحديد خارطة الغطاء الأرضي لمنطقة الدراسة، ثم تطبيق المعادلة التالية:  
الخطر الفعلي للانجراف = خارطة الخطر المحتمل للانجراف X خارطة الغطاء الأرضي.  
وصنف الخطر الفعلي للانجراف إلى ثلاثة صفوف: منخفض، ومتوسط، ومرتفع.

### النتائج والمناقشة:

### مؤشر قابلية التربة للانجراف Soil Erodibility index:

#### قوام التربة:

يبين الشكل (4) ان التربة ذات القوام الطيني والسلتي الطيني تشغل مساحة قدرها 26.95% من مساحة منطقة الدراسة وهي ذات مقاومة شديدة للانجراف، بينما 61.94% من مساحة منطقة الدراسة تربة ذات قوام (رملي طيني لومي، طيني لومي، سلتي طيني لومي) وهي متوسطة المقاومة للانجراف اما الجزء الباقي فتربة ضعيفة المقاومة للانجراف وهي ذات قوام (لومي، سلتي لومي، رملي لومي).

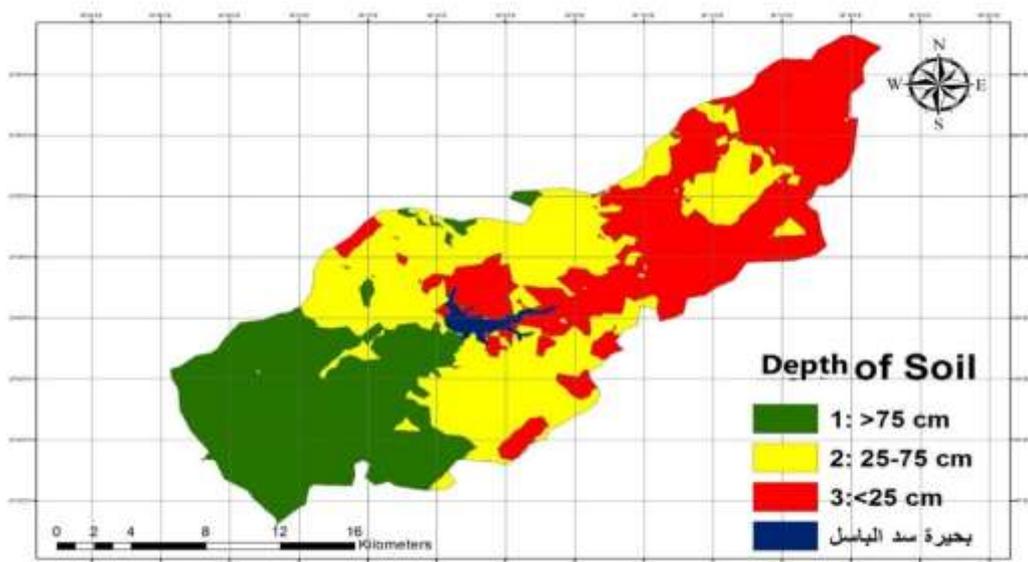


الشكل (4) خارطة تصنيف قوام التربة لمنطقة الدراسة

### عمق التربة:

هو عامل مهم في انجراف التربة لان زيادة العمق تقلل الجريان السطحي وبالتالي يرتفع معدل تسرب الماء الى داخل التربة الامر الذي الى انخفاض انجراف التربة (Yuksel et al., 2008)، يظهر الشكل (5) ان 30.22% من ترب

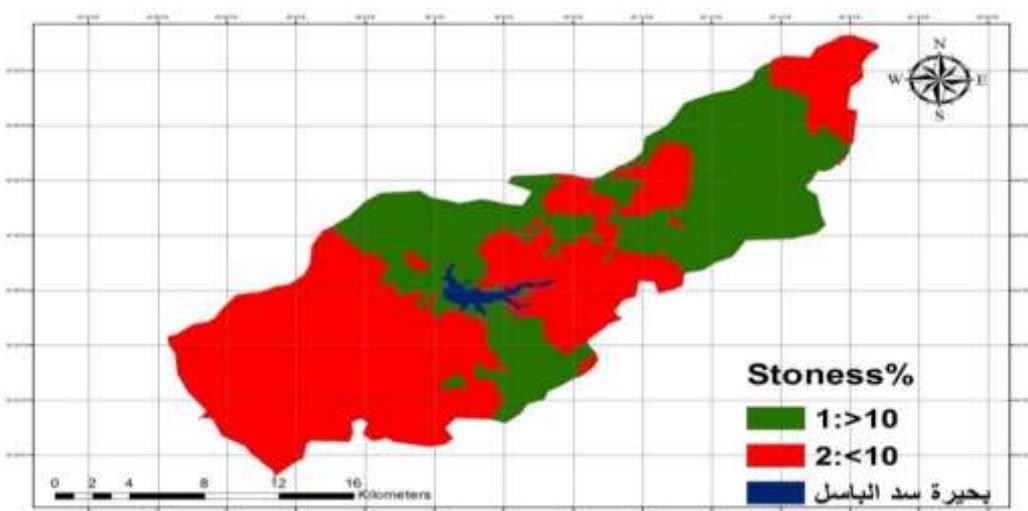
منطقة الدراسة ذات عمق أكثر من 75 سم وهي قليلة القابلية للانجراف و 35.69% منها يتراوح عمقها بين 25 و 75 سم وهي متوسطة القابلية للانجراف في حين شغلت نسبة التربة شديدة القابلية للانجراف 30.09% وهي ذات عمق اقل من 25 سم.



الشكل (5) خارطة تصنيف عمق التربة في منطقة الدراسة

#### نسبة التغطية السطحية للتربة بالحصى:

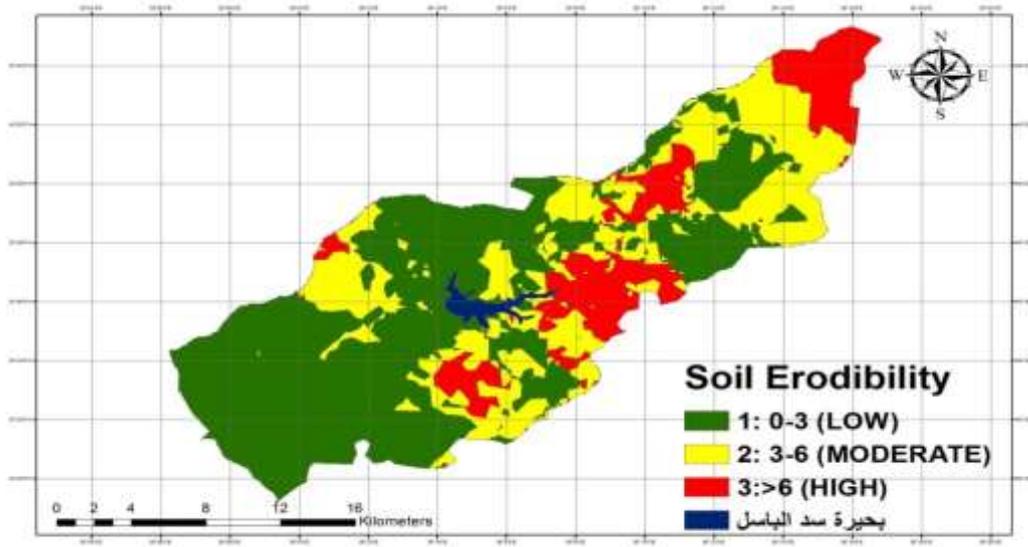
يعتبر مؤشر نسبة التغطية السطحية للتربة بالحصى من المؤشرات الهامة التي تؤمن الحماية للتربة فهي تقلل شدة انجراف التربة وبالتالي كلما زادت نسبة الحصى قل الانجراف ويوضح الشكل (6) ان 40.93% من الترب المدروسة ذات تغطية سطحية أكثر من 10% وتوفر حماية تامة للتربة بينما بلغت نسبة الترب ذات التغطية السطحية الاقل من 10% والتي توفر حماية غير تامة 59.07% من منطقة الدراسة.



الشكل (6) خارطة تصنيف التغطية السطحية بالحصى في منطقة الدراسة

### قابلية التربة للانجراف:

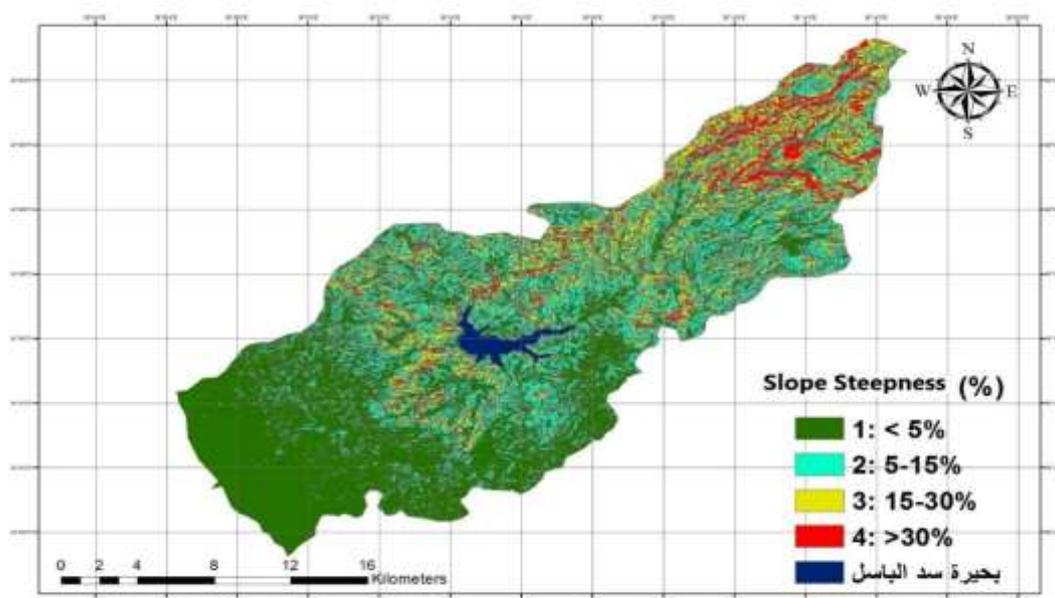
تم اعداد خارطة قابلية التربة للانجراف من حاصل جداء خرائط كل من قوام التربة وعمقها والنسبة المئوية للتغطية السطحية بالحصى. ويوضح الشكل (7) ان 54.68% من مساحة منطقة الدراسة كان مؤشر قابليتها للانجراف يقع ضمن الصف الاول حيث قيمة مؤشر قابلية التربة للانجراف تتراوح بين (0-3) أي ذات قابلية منخفضة للانجراف في حين ان قيمة المؤشر تراوحت بين (3-6) في حوالي 30.28% من المساحة المدروسة وبالتالي فهي تقع ضمن الصف الثاني أي ذات قابلية متوسطة للانجراف اما النسبة الباقية من مساحة منطقة الدراسة 15.04% تقع ضمن الصف الثالث ذات قابلية عالية للانجراف حيث كان مؤشر قابليتها للانجراف أكثر من 6.



الشكل (7) خارطة تصنيف قابلية التربة للانجراف (Soil Erodibility) لمنطقة الدراسة

### مؤشر الميل:

طول المنحدر وشكله هي من المتغيرات الهامة التي تؤثر على عمليات الانجراف لجميع أنواع التربة حيث ان زيادته تزيد من سرعة الجريان السطحي بالتالي تزداد قدرته على جرف التربة (Gupta and Uniyal.,2012) يظهر الشكل (8) خارطة الميل والتي تم تصنيفها الى أربع صفوف حسب كورين شغلت تربة الصف الأول (ذات الميل الطفيف) 41.98% من المساحة الكلية وتركزت في الجزء الغربي من منطقة الدراسة في حين شغلت تربة الصف الثاني (ذات الميل المتوسط) 36.48% وتركزت في الجزء المتوسط وشغلت التربة ذات الميل الشديد والشديد جدا 14.86% و 6.67% على الترتيب من المساحة الكلية وتركزت في الجزء الشرقي من منطقة الدراسة.



الشكل (8) درجات ميل المواقع المدروسة حسب CORINE

### مؤشر الحت المطري:

تم حساب مؤشر الحت المطري الوارد بالجدول (1) بالاعتماد على المعطيات المناخية لمحطة صافيتا المتمثلة بكل من معدل درجة الحرارة الشهري وكميات الهطول الشهرية ل 12 سنة للفترة ما بين (2010-2019). اذ يلاحظ من الجدول (1) ان قيمة مؤشر FI تساوي 219.28 وهي تقع ضمن الصف الخامس حسب كورين ويصنف انه عال جدا بينما بلغت قيمة مؤشر BGI 225.97 وهي تقع ضمن الصف الرابع حسب كورين ويصنف انه جاف جدا. وبالتالي فان قيمة مؤشر الحت المطري تساوي 20 وهي ضمن الصف الثالث وحسب كورين عال جدا مما يشير الى ارتفاع مؤشر الهطل في منطقة الدراسة

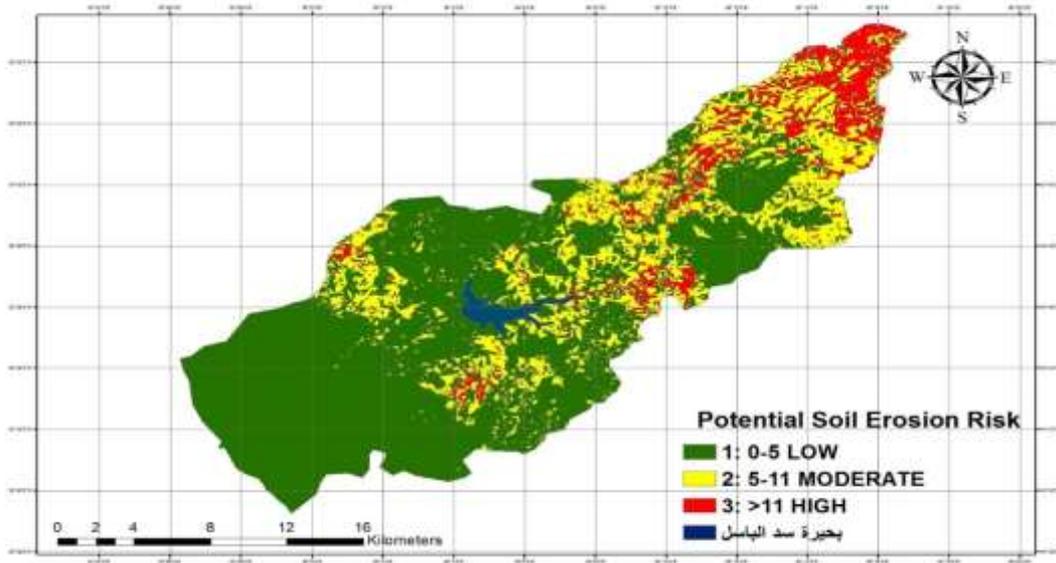
جدول (1) قيم معامل فورنير ومعامل باغنولد-غاوسن للسنوات 2010-2019

المتوسط	العام										المؤشر
	2019	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	
219.28	336.50	195.36	276.43	167.99	189.79	89.78	254.83	302.84	199.25	180.08	FI
225.97	238.12	178.46	351.98	231.54	198.35	244.98	212.1	170.32	223.16	210.78	BGI
20											EI

### الخطر المحتمل لانجراف التربة:

يبين الشكل (9) ان 66.73% فقط من المساحة المدروسة كان الخطر المحتمل لانجراف التربة فيها منخفض وتركز في الجزء الغربي من منطقة الدراسة في حين ان الخطر المحتمل كان متوسط في 23.16% من مساحة منطقة

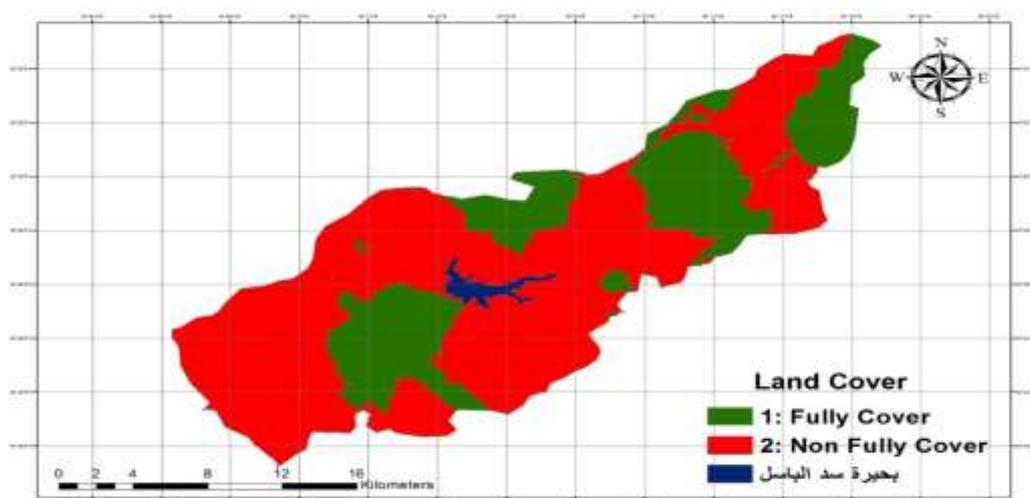
الدراسة وتركز في وسط وبعض الاجزاء الشمالية بينما تركز الخطر الشديد في المنطقة الشرقية وفي بعض الاجزاء الجنوبية والوسطى وبلغت نسبته 10.11% من المساحة المدروسة.



الشكل (9) خارطة الخطر المحتمل لانجراف التربة

### الغطاء النباتي:

يعد الغطاء النباتي العامل الأكثر تأثيراً على معدلات الانجراف هو عامل يتأثر بشكل كبير بالنشاط البشري لذلك هو هام بالنسبة لاي نموذج من نماذج الانجراف لان شدة الغطاء النباتي تؤثر بشكل كبير على معدلات الانجراف (Estoquea and Murayama,2011) فهو يحمي التربة من تأثير قطرات المطر من خلال تقليل سرعة الجريان السطحي ويسمح للمياه السطحية الزائدة ان تتغلغل في التربة. تم تصنيف خارطة الغطاء الارضي لمنطقة الدراسة وفق انموذج كورين الى صفتين الشكل (10) الصف الاول ذات حماية تامة يضم مناطق الغابات والمروج والابنية والطرق والتكشفات الصخرية وشغلت 30.17% من مساحة منطقة الدراسة بينما يشغل الصف الثاني الذي يمثل الحماية غير تامة ويشمل الاراضي المزروعة بالزيتون والحمضيات والاشجار المثمرة والمحاصيل 69.83% من مساحة منطقة الدراسة.



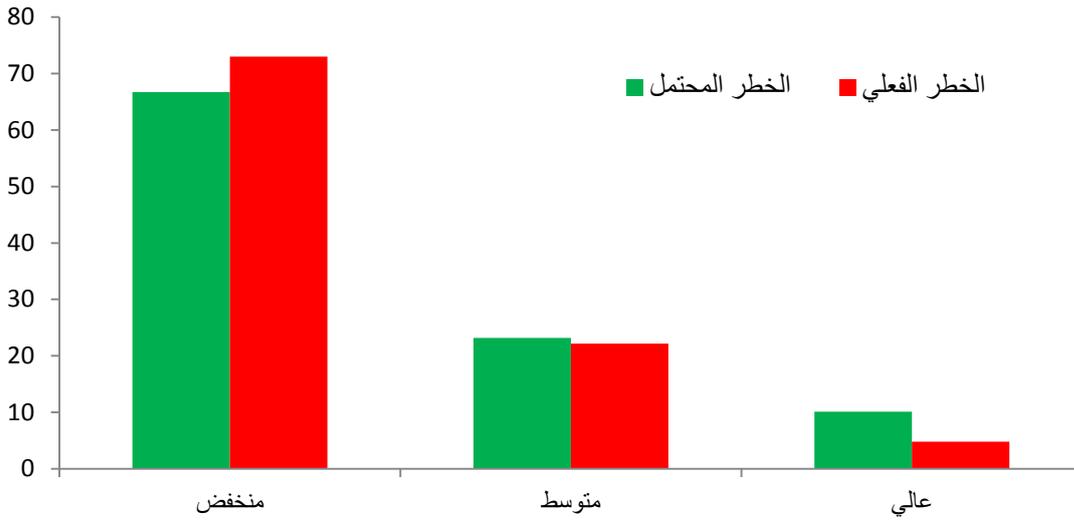
الشكل (10) خارطة تصنيف التغطية الأرضية في منطقة الدراسة

### الخطر الفعلي لانجراف التربة:

اختلفت مواقع الخطر المحتمل لانجراف التربة في منطقة الدراسة عن مواقع الخطر الفعلي لانجراف التربة من حيث درجة الخطورة والتوزيع والمساحة، وهذا يعود الى دور الغطاء الأرضي في التقليل من خطر الانجراف المحتمل للتربة، اذ انخفضت نسبة المناطق التي صنفت بانها ذات درجة خطورة شديدة في خارطة الخطر المحتمل لانجراف 10.11 الى 4.81 في خارطة الخطر الفعلي، حيث أدى اخذ عامل الغطاء الأرضي بالحسبان الى خفض مساحة الخطر الشديد لانجراف بنسبة قدرها 52.43%، وهذا يتوافق مع ما أشار إليه (Ekpenyong.,2013) في تأكيد دور الغطاء النباتي في التقليل من الخطر المحتمل للانجراف نظراً للحماية والتغطية التي يقدمها للتربة، وانخفضت مساحة المواقع التي تمثل خطر محتمل متوسط من 23.16% الى 22.15% في مقارنة مع خطر فعلي متوسط الشدة، ومن ناحية أخرى فان نسبة المناطق التي صنفت بانها تقع تحت الخطر المنخفض في خارطة الخطر المحتمل زادت من 66.73% الى 73.04% كما موضح في الجدول (2) والشكل (11)

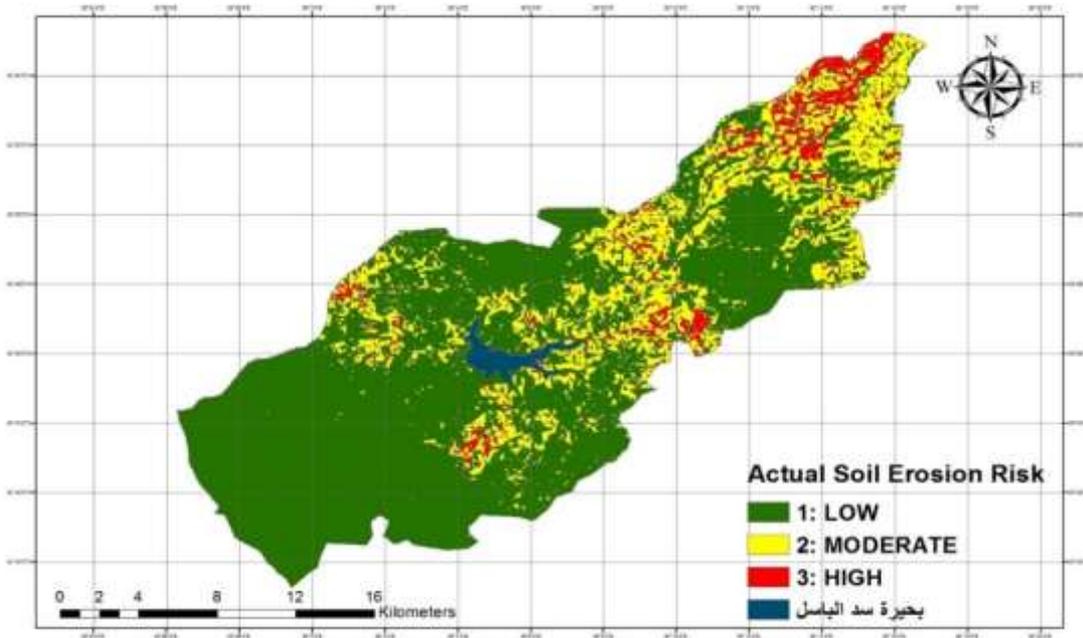
الجدول (2) قيم الخطر الفعلي والمحمول لانجراف

الخطر الفعلي لانجراف		الخطر المحتمل لانجراف		الصف
%	المساحة(كم <sup>2</sup> )	%	المساحة(كم <sup>2</sup> )	
73.04	269.11	66.73	245.87	1: (منخفض)
22.15	81.62	23.16	85.36	2: (متوسط)
4.81	17.73	10.11	37.23	3: (شديد)
100	368.46	100	368.64	المجموع



الشكل (11) قيم الخطر المحتمل والفعلي للانجراف كنسبة مئوية

ويشير الشكل (12) الى التوزيع المكاني لمناطق الخطر الفعلي في منطقة الدراسة اذ تركزت مناطق الخطر الفعلي الشديد للانجراف في المنطقة الشمالية الشرقية وفي بعض الاجزاء الجنوبية والشمالية من منطقة الدراسة بينما تركز الخطر الفعلي المنخفض في الأجزاء الجنوبية والجنوبية الغربية والوسطى الشمالية.



الشكل (12) خارطة الخطر الفعلي لانجراف التربة في منطقة الدراسة

## الاستنتاجات والتوصيات:

### الاستنتاجات:

من خلال الدراسة التي أجريت حول إعداد خارطة خطر انجراف المائي لترتب منطقة حوض نهر الابرش في طرطوس تم التوصل الى ما يلي:

1- يلاحظ من الخرائط التي حصلنا عليها ان مناطق الخطر الفعلي الشديد للانجراف تركزت في المنطقة الشمالية الشرقية والجنوبية، بينما تركز الخطر الفعلي المنخفض في الأجزاء الجنوبية والجنوبية الغربية والوسطى الشمالية من منطقة الدراسة.

2- اشارت خارطة الخطر الفعلي الى انخفاض نسبة المناطق التي صنفت بأنها ذات درجة خطورة شديدة وخطورة متوسطة في خارطة الخطر المحتمل للانجراف من 10.11% إلى 4.81% ومن 23.16% إلى 22.15% على الترتيب في خارطة الخطر الفعلي، هذا يعود الى الدور الإيجابي الذي يلعبه الغطاء النباتي في حماية التربة من الانجراف.

3- إن استخدام نموذج كورين ودمجه مع تقانات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية من اجل تحديد التوزيع المكاني لمناطق خطورة الانجراف، هي طريقة سهلة وسريعة وتوفر الكثير من الجهد والوقت وتساعد لاحقا في وضع برامج صيانة التربة بشكل علمي مقبول بأقل التكاليف.

### التوصيات:

1- ضروري وضع خطط صيانة التربة بشكل سريع لتفادي مشكلة الانجراف المائي الذي يهدد المنطقة الشمالية الشرقية والجنوبية من منطقة الدراسة.

2- استخدام تقانات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية ودمجها مع نموذج كورين لتحديد المناطق التي تعاني من خطر انجراف مائي في مناطق أخرى ضمن الساحل السوري.

## Reference:

1. ALEXAKIS, D. D., TAPOGLOU, E., ANTHI-EIRINI, V.K., IOANIS, T.K., *Integrated Use of Satellite Remote Sensing, Artificial Neural Networks, Field Spectroscopy, and GIS in Estimating Crucial Soil Parameters in Terms of Soil Erosion*, Remote Sens. 11, 1106:2019, pp:1-22.
2. Barakat.M., *Prediction of spatial Distribution of water erosion risk in Bhmra basin dam soil using Corine model*.Tishreen University journal,32(2):2017,pp:27-43
3. Barakat, M., Mahfoud, I., Jouhra, A., *Assessment of Soil Erosion Risk within Basel al-Assad Basin Area Using GIS and RUSLE*. Tishreen University journal,39(4):2017, pp:20.
4. CHADLI, K., *Estimation of soil loss using RUSLE model for Sebou watershed (Morocco)*, Model Earth Syst Environ 2(51): 2016, PP:1–10.
5. CORINE (1992) CORINE: *soil erosion risk and important land resources in the Southeastern regions of the European community*. EUR 13233, Luxembourg, Belgium, 1992, pp 32–48
6. EKPENYONG, R. E., *An assessment of land cover change and erosion risk in Akwa Ibom State of Nigeria using the Co-ordination of Information on the Environment (CORINE) methodology*, Greener Journal of Physical Sciences, vol. 3, no. 3:2013, PP: 76-89

7. El-Nady, M. A., SHOMAN, M. M., *Assessment of Soil Erosion Risk in The Basin of Wadi Maged in Northern West Coast of Egypt Using CORINE Model and GIS Techniques*. Egypt. J. Soil Sci., 57 (1):2017, PP: 31 – 45.
8. ESTOQUE, R., YUJI MURAYAMAC., *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,pp (326–335).
9. GANASRI, B, P., RAMESH, H., *Assessment of soil erosion by RUSLE model using remote sensing and GIS—a case study of Nethravathi Basin*, Geosci Front vol.7(6):2015, PP:953–96.
10. GUPTA, P., UNIYAL, S., *A Case Study of Ramgad Watershed, Nainital For Soil Erosion Risk Assessment Using CORINE Methodology*. International Journal of Engineering Research & Technology (IJERT). Vol. 1 Issue 10: 2012, pp:1-7.
11. Kwyes, A., *Study of Soil erosion risk for watershed ALkabeer AL shamali river in lattakia by using remote sensing and gis technologies*. Ph.D of science in Agronomy, Tishreen University, 2014, PP:142.
12. Mamaar, H., *Study of some water erosion indicators in the area ALthora dam in lattakia*. Master of science in Agronomy, Tishreen University, 2019, PP:72.
13. PANAGOS, P., STANDARDI, G., BORRELLI, P., LUGATO., MONTANNARELLA, L., BOSELLO, F., *Cost of agricultural productivity loss due to soil erosion in the European Union: From direct cost evaluation approaches to the use of macroeconomic models*, Land Degrad. Dev, 29:2018, PP: 471–484.
14. REIS, M., AKAY, A.E., SAVACI, G., *Erosion Risk Mapping Using CORINE Methodology for Goz Watershed in Kahramanmaras Region, Turkey*. J Agr. Sci. Tech. Vol. 18:2016, PP: 695-706.
15. YOUSIF, I, A, H., TEALAB, E, M, A., ABDEL HADY, A, A., ALDABAA, A, A, A., *SPATIAL SOIL EROSION RISK ASSESSMENT USING CORINE MODEL: A CASE STUDY IN WADI EL-RAML WATERSHED, NORTH WESTERN COAST, EGYPT*. Plant Archives Vol. 20 Supplement 1, 2020, PP: 705-714.
16. YUKSEL, A., GUNDOGAN, R., AKAY, A.E., *Using the remote sensing and GIS technology for erosion risk mapping of Karta kaya Dam Watershed in Kahramanmaras, Turkey*. Sensors 8:2008, PP:4851–4865.
17. ZHU, M., *Soil erosion risk assessment with CORINE model: Case study in the Danjiangkou Reservoir region, China*, Stoch. Env. Res. Risk A., vol. 26, no. 6:2012, PP: 813–822.