دراسة تغيرات الغطاء النباتي وتقدير العامل C باستخدام مؤشر الغطاء النباتي القياسي NDVI في منطقة حوض سد بلوران في محافظة اللاذقية

رنيم شدود*[1] ووفاء غندور[1] ومنى بركات[2]

[1] قسم علم الحياة النباتية، جامعة اللاذقية، سورية.

[3] قسم علوم التربة والمياه. كلية الزراعة، جامعة اللاذقية، سورية

(للمراسلة: رنيم شدود، البريد الإلكتروني:raneem.shaddod@latakia-univ.edu.sy الهاتف:0938900294)

تاريخ الاستلام: 27/ 01/ 2026 **تاريخ القبول:** 6/ 04/ 2026

الملخّص

تهدف هذه البحث إلى تحليل التغيرات الحاصلة في توزيع خطر الانجراف ضمن منطقة حوض سد بلوران من خلال استخدام نموذج كورين خلال الفترة ما بين 2015 و2025. أُجريت هذه الدراسة في منطقة حوض سد بلوران، حيث تم إعداد خريطة توضح التوزيع المكاني للانجراف وتحدد مستوى خطورتها، وتصنيفها بناءً على نموذج كورين. تم احتساب عامل قابلية التربة للانجراف من خلال تقييم خصائص التربة من حيث القوام والعمق والنسبة المئوية للتغطية بالحصى، حيث تم تصنيف هذه الخصائص حسب تأثيرها على انجراف التربة ثم إعداد الخرائط اللازمة لذلك. من ناحية أخرى، تم حساب معامل الهطل المطري، وأُعدت خريطة الانحدار في منطقة البحث، وتم تصنيفها وفق التأثير الذي تحدثه في انجراف التربة. كذلك، تم تجهيز خريطة للخطر المحتمل للانجراف باستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية (GIS).أعدت خريطة الغطاء الأرضي لموقع الدراسة للعامين 2015–2025 وتمت تصنيفها إلى صفين بناءً على مستوى الحماية التي توفرها للتربة، ومن ثم تم إعداد خريطة للخطر الفعلي للانجراف للعامين 2015–2025. أظهرت نتائج الدراسة أن مناطق الانجراف ذات الخطورة العالية تركزت في الأجزاء الغربية والجنوبية من المواقع المدروسة، بالإضافة إلى انخفاض قدرة الغطاء النباتي على تقليل مساحة المناطق المعرضة لخطر انجراف شديد في عام 2025 مقارنة بعام 2015، حيث بلغت نسبة التخفيض في عام 2015 حوالي 16.22%، في حين كانت نسبة التخفيض عام 2025/ 9.95 % وهذا يشير الى التدهور الشديد الذي لحق بالغطاء النباتي.

الكلمات المفتاحية: نظم المعلومات الجغرافية – الانجراف المائي للتربة – سد بلوران – الخطر المحتمل للانجراف – أنموذج كورين – سد بلوران – اللاذقية – سورية.

المقدمة:

يعد انجراف التربة من أهم أشكال تدهور الأراضي الناتج عن الظواهر الطبيعية والنشاطات البشرية (Bhattachary *et al*.,2020)

تفاقمت مشكلة الانجراف في الآونة الأخيرة لاسيما الانجراف المائي، وزادت تأثيراتها السلبية على الأراضي الزراعية وبيئة الغابات (Belasri *et al*., 2017) حيث تم فقد ثلث الأراضي الزراعية في العالم وهذه الخسارة لا زالت مستمرة Ma *et al*.,2014

أكدت العديد من الدراسات تركز أعلى معدلات الانجراف في مناطق البحر المتوسط حيث بلغت نسبة الأراضي المتدهورة بسبب الانجراف 80% (Rodrigo *et al*.,2015)، ويعود ذلك الى تراجع مساحة الأراضي المزروعة والانحسار التدريجي للغابات وتدني درجة ثباتية التربة بالإضافة الى الأمطار الغزيرة التي تهطل خلال فترات قصيرة وبكميات كبيرة والتضاريس شديدة الانحدار في تلك المنطقة (Panagos *et al*.,2015)

يحدث الانجراف المائي بسبب التداخل بين عاملي المطر والتربة مما يؤدي إلى تخريب الطبقة السطحية للتربة ونقل أجزاء منها أو كلها من أماكن وجودها إلى أماكن أخرى قد تكون قريبة أو بعيدة عن أماكن انفصالها.(El jazouli *et al*.,2017)

يؤدي الانجراف الى تدهور الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة، وبالتالي تقليل القدرة الإنتاجية للأراضي الزراعية. (Luetzenburg,2020)، كما يمكن أن تسبب غمر المسطحات المائية بالطمي والرواسب مما يسبب ضرر للكثير من الحيوانات المائية نتيجة تلوث المياه كونه ينشط نمو الطحالب والعمليات الحيوية غير الهوائية وهذا يؤثر بدوره على جودة المياه (Dutal *et al*.,2020;Hamanaka,2019)

يعد أنموذج كورين أحد أهم النماذج التجريبية المستخدمة في تقييم الخطر الكامن والفعلي للانجراف المائي، تعتمد أسلوب الخرائط التي يتم إعدادها من خلال تصميم وإنشاء شرائح عديدة فضلاً عن عدد من الخرائط الرقمية توضح التوزع المكاني لبيانات العوامل المؤثرة على الانجراف باستخدام تقانات الاستشعار عن بعد RS ونظم المعلومات الجغرافية GIS (Imamoglu *et al*.,2014)

أشار Sephr وآخرون (2012) إلى أهمية أنموذج كورين في التنبؤ بخطر انجراف التربة مقارنة ببقية النماذج الرياضية، وذلك لأنه يستخدم مؤشرات تعتمد على خواص ثابتة نسبياً للتربة مثل القوام والعمق ودرجة التغطية بالحصى، كما يعتمد على خاصيتين مناخيتين تلعبان دوراً مهماً في الانجراف وهما درجات الحرارة وكميات المطر، فضلاً عن عامل درجة الميل، وعامل الغطاء الأرضي.

أظهرت دراسة أجريت في الجزء الغربي من الجمهورية العربية السورية بهدف تقييم خطر انجراف التربة باستخدام أنموذج كورين إلى أن (45.24،49.15،5.29) % من مساحة منطقة الدراسة كانت ذات خطورة انجراف فعلي (منخفض، متوسط، مرتفع) على التوالي، حيث لعب كل من مؤشر الميل والغطاء الأرضي دوراً هاماً لحدوث الانجراف في تلك المنطقة. (khallouf *et al*.,2021)

وقامت خطيب وآخرون (2021) بتطبيق أنموذج كورين لتقدير خطر انجراف حوض نهر مرقية في طرطوس باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS، فأظهرت الدراسة أن 14.8% من المساحة المدروسة تصنف تحت خطر انجراف شديد، 40.4% تمثل خطر انجراف متوسط، 44.8% ذات خطر انجراف منخفض، وتركزت مناطق خطر الانجراف الشديد في وسط وشمال غرب الحوض المدروس.

وأشارت نتائج تطبيق أنموذج كورين لتقييم خطر الانجراف في منطقة حوض سد الثورة في اللاذقية أن 21.37% من المساحة المدروسة تواجه خطر انجراف فعلي شديد، في حين أن خطر الانجراف كان متوسطاً في 25.49% ومنخفضاً في 62.14% من المساحة المدروسة (معمار،2019)

وفي دراسة قامت بها بركات (2017) لدراسة خطر الانجراف في حوض سد بحمرة (منطقة القرداحة) باستخدام نموذج كورين، تبين أن 7.61% من المساحة المدروسة تقع تحت خطر انجراف فعلي شديد في حين أن 17.19% من المساحة المدروسة كان خطر الانجراف فيها متوسطا، بينما كان خطر الانجراف منخفض في القسم الأكبر من منطقة الدراسة 75.20%.

أهمية البحث وأهدافه:

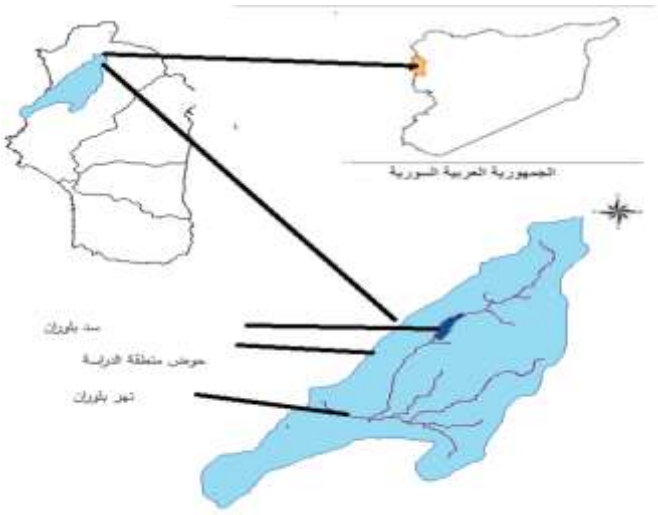
تعاني الترب السورية من مشكلة الانجراف المائي لاسيما في المناطق الساحلية عموماً ومنطقة حوض بلوران خصوصاً حيث يقع تحت تهديدات خطر الانجراف المائي بسبب توفر العوامل المسببة للانجراف المائي كالنشاطات البشرية، الهطولات المطرية المرتفعة، الانحدارات الشديدة، ووصول نواتج الانجراف الى حوض السد والذي سيلحق به أضرار كثيرة، لذا من الضروري تحديد مناطق خطورة الانجراف وتغير توزعها المكاني مع الزمن باستخدام النماذج التي يمكن دمجها بتقانة نظم المعلومات الجغرافية لوضع استراتيجيات مناسبة لصيانة التربة والمسطحات المائية.

يهدف هذا البحث إلى دراسة التغيير الحاصل في التوزع المكاني لخطر الانجراف المائي في منطقة حوض بلوران باستخدام أنموذج كورين للفترة 2015-2025.

مواد البحث وطرائقه:

1. موقع الدراسة:

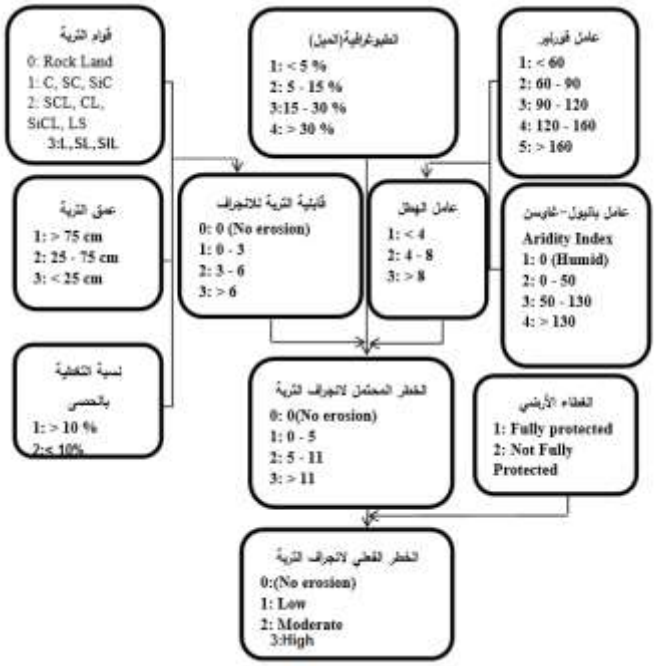
أجريت الدراسة في منطقة حوض سد بلوران الذي يقع على بعد (25) كم شمال مدينة اللاذقية، نوع السد ركامي، سعته التخزينية 15.5مليون م^3، تبلغ مساحة الأراضي المروية 1250 هكتار، ومساحة سطح البحيرة 112.5 هكتار وطول البحيرة 13 كيلومتر، فيما تبلغ مساحة الحوض الصباب 80 كم^2، ويبلغ حجم الرواسب الإجمالي 400.000 م^3، حيث يتمثل الغطاء النباتي بالمكونات التالية (زراعات حقلية – غابات – بساتين من الحمضيات والزيتون والأشجار المثمرة الأخرى)، يبين الشكل (1) موقع منطقة الدراسة الذي تبلغ مساحته 158 كم^2.



الشكل (1): موقع منطقة الدراسة على خارطة سوريا وضمن محافظة اللاذقية

2. منهجية أنموذج كورين (Coordination of Information on the Environment)

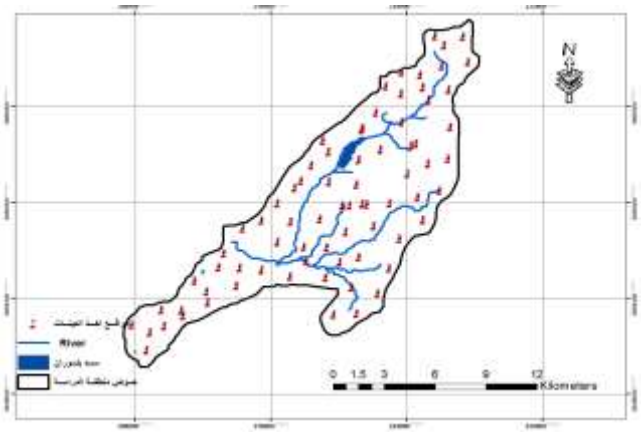
تعتمد منهجية العمل في تقييم خطر الانجراف المائي للتربة باستخدام نموذج كورين، على حساب بعض العوامل المؤثرة في الانجراف وهي: عامل قابلية التربة للانجراف، عامل الهطل المطري، عامل الميل وعامل الغطاء النباتي. وفق الشكل (2)



الشكل (2): منهجية أنموذج كورين

3. جمع عينات التربة:

أجريت زيارات حقلية لمنطقة الدراسة وتم جمع 100 عينة حقلية موزعة بشكل عشوائي في منطقة الدراسة موضحة بالشكل (3)، تم تحديد إحداثيات مكان اخذ العينات باستخدام جهاز التموضع العالمي GPS (Global Position Syste)، جمعت عينات التربة من عمق (0–30) سم، وذلك من 5 نقاط تشكل فيما بينها مغلفاً بريدياً قطره 10م، شكلت منها عينة تربة مركبة، نقلت إلى المخبر، وأزيلت منها الجذور والمخلفات النباتية، وجففت هوائياً ثم نخلت بمنخل قطره 2 ملم للحصول على تربة ناعمة، تم اجراء التحليل الميكانيكي للتربة باستخدام طريقة الهيدرومتر وتحديد نوع قوام التربة باستخدام مثلث القوام حسب التصنيف الأمريكي USDAوذلك في مخابر كلية الزراعة (جامعة اللاذقية).



الشكل (3): توزع العينات الحقلية في منطقة الدراسة

4. تحديد النسبة المئوية للتغطية بالحصى:

تم تحديد النسبة المئوية للتغطية بالحصى وذلك بأخذ مساحة قدرها 1 م^2 ورسم الحصى (ذات القطر أكبر من 3 مم) الظاهرة على شكل دوائر وحسبت المساحة التي يغطيها الحصى وعممت على وحدة المساحة.

5. تحديد عمق التربة ومواقع العينات:

تم تحديد عمق التربة من خلال استخدام قضيب معدني مدرج تم غرسه في التربة في مركز العينة.

6. البيانات المناخية:

تم جمع البيانات المناخية (كميات الهطول الشهرية ودرجات الحرارة) من محطة الأرصاد الجوية في (اللاذقية) لعشر سنوات 2015-2025

- **مؤشر قابلية التربة للانجراف Soil Erodibility Index:**

يتأثر مؤشر قابلية التربة للانجراف بكل من عمق التربة، قوامها، النسبة المئوية للتغطية بالحصى حيث يصنف قوام التربة إلى أربعة صفوف وعمقها الى ثلاثة صفوف، أما النسبة المئوية للتغطية بالحصى فتصنف إلى صفين (حماية تامة وحماية غير تامة) كما هو موضح في الشكل (2)، من ثم يحسب مؤشر قابلية التربة للانجراف وفق المعادلة الآتية:

مؤشر قابلية التربة للانجراف =صف قوام التربة * صف عمق التربة* صف النسبة المئوية للتغطية بالحصى

تم استخدام برنامج Arc GIS 10.8.2 للحصول على الخرائط المطلوبة لكل المؤشرات السابقة بتطبيق خوارزمية krinig على العينات التي جمعت حقلياً.

- **مؤشر الهطل المطري Erosivity Index**

تم حساب مؤشر الهطل المطري بالاعتماد على مؤشر فورنير (FI) ومؤشر باغنولد – غاوسن (BGI) باستخدام العلاقة التالية:

مؤشر الهطل المطري = صف مؤشر فورنير * صف مؤشر باغنولد – غاوسن

من اجل حساب مؤشر باغنولد تم جمع متوسطات درجة الحرارة للفترة 2015-2025 \ من محطة الأرصاد الجوية في اللاذقية.

الجدول (1): متوسط درجات الحرارة الشهرية للفترة (2015-2025) محطة الأرصاد الجوية في اللاذقية

العام/الشهر	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
ك 2	11.55	13.05	14.2	11.9	11.5	12.81	9.29	11.95	12	13.15	12.8
شباط	12.35	15.45	14.5	18.2	13	12.72	11.53	12.05	13.2	14.75	13.2
آذار	13.35	16.55	17.4	16	14.66	14.75	18.16	14.59	15.8	15.5	14.6
نيسان	18.25	19.5	19.3	18.7	16.83	16.01	18.22	17.88	18.5	13.25	16.8
أيار	21.8	22.8	21.85	21.65	19.60	21.56	20.25	19.69	22	13.65	21.9
حزيران	25.30	25.1	24.7	25.25	23.33	23.60	23.55	22.29	25.8	15.51	23.9
تموز	28.25	27.65	27.7	28.6	25.64	26.34	27.70	25.66	28.5	17.7	28.2
آب	29.3	28.25	28.35	29.4	26.46	26.90	27.36	26.40	29.1	25.95	29.6
أيلول	27.4	25.8	27.65	27.3	25.07	25.28	25.50	24.72	26.7	24.84	26.7
ت1	23.55	23.8	21.9	23.1	20.51	21.64	23.32	23.79	14.3	23.55	20.1
ت2	18.95	20.4	18.1	18.85	16.04	15.59	22.12	18.24	18.1	18.95	18.3
ك 1	15.05	12.5	19.4	16.3	14.07	11.43	13.13	11.11	11.4	12.4	12.4

وتم تطبيق العلاقة التالية:

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

حيث: ti: متوسط الحرارة الشهري بالدرجة المئوية

Ki: تحسب قيمتها عندما تكون 2ti-pi>0، وتهمل اذا كانت قيمتها أقل من الصفر

ومن أجل حساب مؤشر فورنير تم جمع معدلات الأمطار السنوية من نفس محطة الأرصاد الجوية كما هو موضح في الجدول الاتي:

الجدول (2): متوسط كميات الأمطار الشهرية للفترة (2015-2025) محطة الأرصاد الجوية في اللاذقية

العام/الشهر	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
ك 2	21.6	214.1	204	148.2	123.40	199.8	145	119.80	114	21.6	116.4
شباط	80	267.2	48.7	2.3	111.30	299.4	63.7	135.30	103	79.4	82.5
آذار	109.8	87	92.3	113.6	30.40	127.5	26	36.30	66	65.5	167
نيسان	29.4	61.2	6.4	29.3	42	57.7	35.9	54.60	47	29.4	21.2
أيار	17.8	0.4	18.4	14.9	18.92	9.6	3.4	34.50	29	17.8	15.8
حزيران	2.1	8.2	0	0	0	0	2.7	36.90	10	2.1	0
تموز	0	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
آب	0	0	0	0	10.20	0	0	6.40	0	0	0
أيلول	17.1	11.3	8	0	16.80	79.3	8.3	19.20	23	17.1	6.8
ت1	87.90	52.1	17.9	107.6	0	68.9	59.8	24.20	54	87.9	2.4
ت2	101.1	28.5	14.5	157.8	70.40	143	0	216	49	101.1	10.5
ك 1	191.8	40.3	448	52.8	183.40	215.8	209.7	131	77	191.8	72.3
المعدل السنوي	658.6	771.1	858.2	626.5	606.8	1201	554.5	1207	572	613.7	494.9

ثم تم حساب مؤشر فورنير بتطبيق العلاقة:

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

حيث: Pi كمية الهطول الشهرية ب (ملم)

P المجموع السنوي للهطول المطري ب (ملم)

ثم تم تقسيم مؤشر فورنير إلى خمسة صفوف، ومؤشر باغنولد إلى أربعة صفوف، في حين تم تقسيم مؤشر ألحت المطري الى ثلاثة صفوف كما هو موضح في الشكل (2)

- ***مؤشر الميل Slop Index:***

تم تحديد درجة الميل باستخدام النموذج الرقمي للارتفاع DEM (DEM: Digital Elevation Model)، وتم تصنيع DEM من مرئيات استر Aster بدقة 30 م مكانية، كما تم تقسيم الميل بالاعتماد على أنموذج كورين الى أربعة صفوف كما في الشكل (2).

- ***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*صف مؤشر ألحت المطري*خريطة الميل

ثم تم تقسيم الخطر المحتمل لانجراف التربة الى أربعة صفوف كما في الشكل (2).

- *الغطاء الأرضي Land Cover:*

تم الحصول على خارطة تمثل مختلف أنواع التغطية الأرضية في منطقة الدراسة باستخدام صورة فضائية من نوع لاندسات 8، تم تحديد أنواع التغطية النباتية باستخدام برنامج ERDAS Imagine 8.4 والتي تم استخدامها في جمع المعلومات الطيفية الممثلة لمختلف أنواع التغطية الأرضية في منطقة الدراسة، وبعد الانتهاء من تشكيل الملف الطيفي تم تنفيذ عملية التصنيف المراقب تم بعد ذلك اختبار دقة عملية التصنيف باستخدام مصفوفة الخطأ (Error Matrix). قمنا في نهاية المطاف بإعادة تصنيف خريطة الـ Land cover الناتجة عن عملية التصنيف وفق نموذج كورين الى صفين: (1) حماية تامة (Protected Fully) وهو يشمل الغابات والمسطحات المائية والبناء والطرق والتكشفات الصخرية، (2) حماية غير تامة (Not Fully Protected) وهو يشمل أراضي المحاصيل والأشجار المثمرة (كالتفاحيات واللوزيات...الخ) بالإضافة الى أراضي الزيتون والحمضيات.

- *الخطر الفعلي لانجراف التربة Actual Soil Erosion Risk:*

تم حساب الخطر الفعلي لانجراف التربة من خلال تحديد صف الخطر المحتمل، ومن ثم تحديد صف الغطاء الأرضي، ويحسب الخطر الفعلي وفق المعادلة التالية:

الخطر الفعلي للانجراف = صف الخطر المحتمل للانجراف*صف الغطاء الأرضي

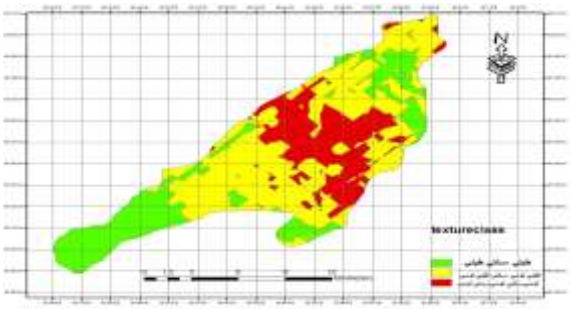
وصنف الخطر الفعلي للانجراف الى ثلاثة صفوف: منخفض ومتوسط ومرتفع

النتائج والمناقشة:

1. *مؤشر قابلية التربة للانجراف:*

- *قوام التربة:*

يعد قوام التربة من أهم الخواص التي تؤثر على قابلية التربة للانجراف، حيث تعد الترب ذات القوام السلتي الطيني والطيني أكثر مقاومة للانجراف من الترب الرملية واللومية والرملية اللومية (Corbane *et al*.,2008) بلغت المساحة التي تشغلها الترب الطينية والسلتية الطينية 80.3 كم^2 وهي بحسب تصنيف كورين من الترب قليلة القابلية للانجراف، في حين بلغت المساحة التي تشغلها الترب اللومية 35.41 كم^2 وهي ترب شديدة القابلية للانجراف وفقا لتصنيف كورين، أما المساحة المتبقية 42.29 كم^2 فقد شغلتها الترب الطينية اللومية والترب السلتية الطينية اللومية وهي ترب متوسطة القابلية للانجراف. الشكل (4)

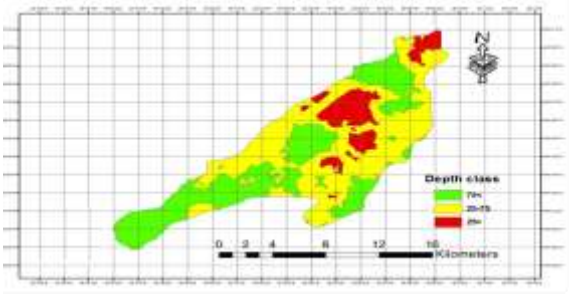


الشكل (4): صفوف قوام التربة في منطقة الدراسة

- *عمق التربة:*

يعد عامل أساسي في انجراف التربة، لأن زيادة عمق التربة تزيد من قدرتها على تخزين ماء المطر، وبالتالي تقلل من الجريان السطحي ويرتفع معدل تسرب الماء الى داخل التربة، الأمر الذي يؤدي الى انخفاض معدل انجراف التربة (Sun *et al*.,2014)،

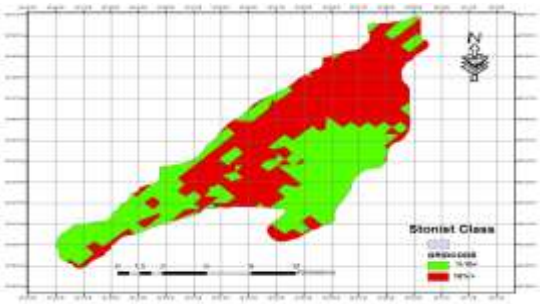
وقد بينت الدراسة أن المساحة التي تشغلها الترب قليلة القابلية للانجراف 57.99كم2، في حين بلغت المساحة التي تشغلها الترب متوسطة القابلية للانجراف 82.91 كم^2، أما المساحة التي تشغلها الترب الشديدة القابلية للانجراف فقد بلغت 17.1 كم^2 الشكل (5).



الشكل (5): صفوف عمق التربة في منطقة الدراسة

- *التغطية السطحية للتربة بالحصى:*

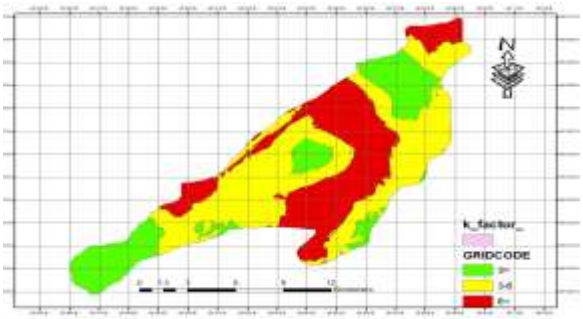
إن وجود الحصى فوق سطح التربة يمكن أن يشكل عامل حماية للتربة من فعل قطرات المطر (Zhu,2012). يلاحظ من الشكل (6) إن المساحة التي تشغلها الترب ذات الحماية التامة من حيث التغطية بالحصى (ذات تغطية أكثر من 10%) 69.24 كم^2، فيما بلغت مساحة التربة ذات التغطية السطحية اقل من 10% والتي توفر حماية غير تامة 88.76



الشكل (6): صفوف التغطية السطحية بالحصى في منطقة الدراسة

- *قابلية التربة للانجراف:*

يوضح الشكل (7) أن مساحة الترب قليلة القابلية للانجراف 36.75 كم^2، في حين أن مساحة الترب متوسطة القابلية للانجراف بلغت 71.3 كم^2، أما مساحة الترب شديدة القابلية للانجراف بلغت 49.95 كم^2.

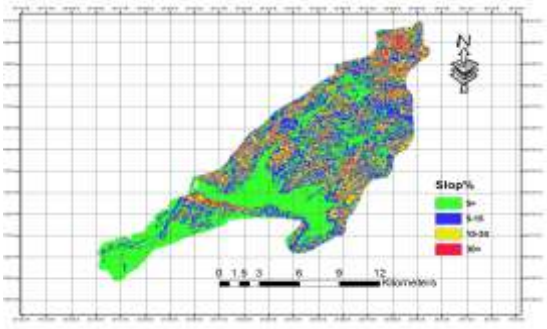


الشكل (7): صفوف قابلية الترب للانجراف في منطقة الدراسة

- *مؤشر الميل:*

تؤثر درجة الميل على شدة الانجراف، فكلما زادت درجة الميل ازدادت سرعة الجريان السطحي للماء مما يؤدي الى زيادة الانجراف (Ochoa *et al.*,2016).

تم الحصول على خريطة الميل باستخدام النموذج الرقمي للارتفاع وتم تصنيفها إلى أربعة صفوف حسبCORINE، إذ شغلت الترب ذات درجة الميل المنخفض مساحة قدرها 59.82 كم^2 وهي تشكل 37.86% من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة في حين شغلت الترب ذات درجة الميل المتوسط مساحة قدرها 38.56 كم^2، وهي تشكل 24.4%، فيما شغلت الترب ذات الميل الشديد مساحة قدرها 36.82 كم^2 (23.3%) من المساحة الكلية، أما الترب ذات الميل الشديد جدا فقد شغلت مساحة قدرها 22.8 كم^2 كما هو مبين في الشكل (8).



الشكل (8): درجات الميل المواقع المدروسة حسب CORINE

- *مؤشر الهطل المطري:*

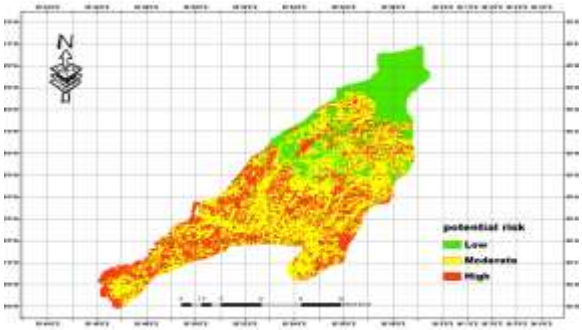
بلغت القيمة المتوسطة لمؤشر فورنير خلال العشر سنوات المدروسة 159.17 تقع هذه القيمة في الصف الرابع وفقا لأنموذج كورين في حين بلغت القيمة المتوسطة لمؤشر باغنولد 227.12 وهي تقع ضمن الصف الربع وفقل لأنموذج كورين وبالتالي قيمة مؤشر الهطل المطري يساوي 16 وهو عال ويقع ضمن الصف الثالث حسب أنموذج كورين. كما هو مبين في الجدول (3)

الجدول (3): صفوف مؤشر فورنير وباغنولد – غاوسن للأعوام (2015–2025)

المؤشر	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	المتوسط	الصف
FI	349.02	80.65	148.79	176.18	191.57	136.46	118.33	346.78	71.3	89.78	42.1	159.17	4
BGI	255.7	250.8	313.9	219.72	235.3	187.2	289.4	193.66	101.1	244.98	206.65	227.12	4
EI													3

- *الخطر المحتمل لانجراف التربة:*

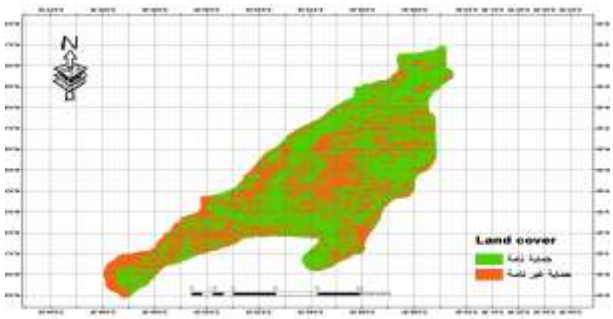
يبين الشكل (9) أن 63.98 كم^2 من المساحة المدروسة كان الخطر المحتمل لانجراف التربة فيها شديداً، وتركز في المناطق الجنوبية الغربية والمتوسطة، التي يكون الانحدار فيها شديد جداً، في حين إن الخطر المحتمل كان متوسطا في67.44 كم^2 من مساحة منطقة الدراسة وتركز في المناطق الوسطى، بينما تركز الخطر القليل في المناطق الشرقية من منطقة الدراسة وبلغت نسبته 26.58 كم^2 من المساحة المدروسة.



الشكل (9): الخطر المحتمل لانجراف التربة

- مؤشر الغطاء الأرضي Land Cover

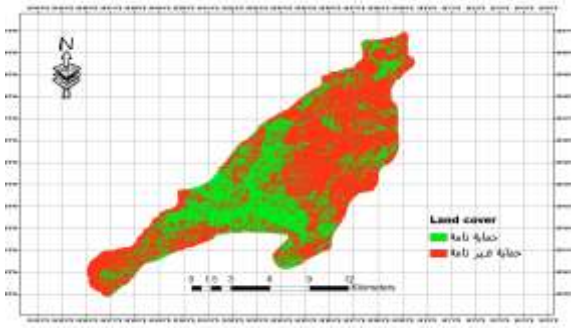
يمثل الشكل (10) خارطة الغطاء الأرضي للعام 2015، حيث نجد أن 60.69% من المساحة المدروسة ذات حماية تامة (غابات – مسطحات مائية – تكشفات صخرية – طرق وأبنية)، أي ما يعادل 95.89 كم^2 و39.31% من المساحة ذات حماية غير تامة (أراضي زراعية مثل الحمضيات والزيتون وغيرها) بما يعادل 62.11 كم^2.



الشكل (10): صفوف التغطية الأرضية الموجودة في منطقة الدراسة 2015

أما في العام 2025 فقد انخفضت مساحة المنطقة التي صنفت على أنها ذات حماية تامة من (95.89) كم^2 أي بنسبة 60.68% عام 2015 الى (33.67) كم^2 أي بنسبة 39.32% عام 2025

في حين ارتفعت مساحة المنطقة التي صنفت على أنها ذات حماية غير تامة من 62.11 كم^2 أي بنسبة 39.31% عام 2015 الى 124.33 كم^2 أي بنسبة 60.69% عام 2025، ويعود ذلك الى الحرائق التي شهدتها المنطقة خلال عام 2025 التي تسبب بإزالة جزئية وأحيانا كلية ولهذا انعكاسات سلبية على خصائص التربة وبالتالي ستزداد قابليتها للانجراف (Aguilar *et al*.,2007) الشكل (11).

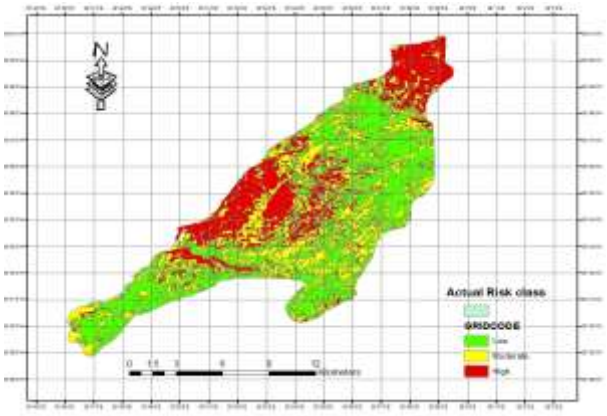


الشكل (11): صفوف التغطية الأرضية في منطقة الدراسة للعام 2025

- الخطر الفعلي لانجراف التربة:

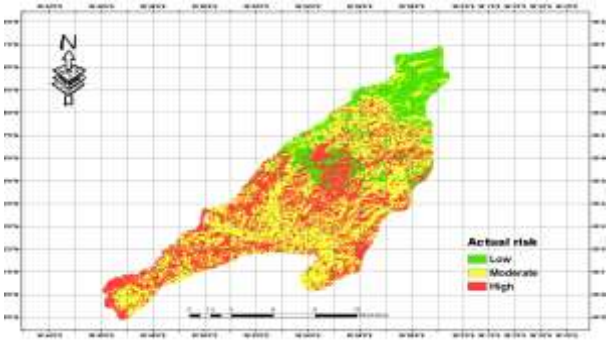
يبين الشكل (12) التوزع المكاني لخطر الانجراف الفعلي عام 2015 اخذ عامل الغطاء الأرضي بعين الاعتبار، إذ انخفضت مساحة المناطق ذات الخطورة الشديدة في خريطة الخطر المحتمل من 63.98 كم^2 الى 38.34 كم^2 في خارطة الخطر الفعلي، في حين انخفضت مساحة المناطق ذات الخطورة المتوسطة في خارطة الخطر المحتمل بشكل عام 2015 من 67.44 كم^2 لتصبح 60.98 كم^2 في خارطة الخطر الفعلي، أما بالنسبة للمناطق التي صنفت بانها ذات خطر انجراف منخفض فقد زادت مساحتها من 26.58 كم^2 في خارطة الخطر المحتمل لتصبح 58.68 كم^2 في خارطة الخطر الفعلي، وهذا يتوافق مع دراسات (Anejionu *et al*.2013) التي أشارت الى الدور الذي يلعبه الغطاء النباتي في التقليل من شدة انجراف التربة.

وقد تركزت مناطق الخطر الفعلي الشديد لانجراف التربة في الأجزاء الشمالية والشرقية من منطقة الدراسة، كذلك الأمر بالنسبة للخطر الفعلي المتوسط فقد تركز أيضا في الأجزاء الجنوبية الشرقية والوسطى، فيما تركزت مناطق الخطر الفعلي المنخفض في الأجزاء الغربية من منطقة الدراسة. الشكل (12)



الشكل (12): الخطر الفعلي للانجراف في منطقة الدراسة للعام 2015

أما في العام 2025 نجد أن مساحة المناطق الشديدة الخطورة بلغت 48.26 كم^2 تركزت في المناطق الوسطى والجنوبية الغربية أما المناطق متوسطة الخطورة فقد بلغت مساحتها 77.28 كم^2 تركزت في المناطق المتوسطة والغربية وفي حين بلغت المساحة في المناطق منخفضة الخطورة 32.46 كم^2 وتركزت في المناطق الشرقية من منطقة الدراسة الشكل (13). ويعود ذلك عن الحرائق الكبيرة التي شهدتها المنطقة في عام 2025 فضلاً عن التغيير في استعمالات الأراضي حيث تم تحويل الكثير من المروج والغابات الى زيتون وحمضيات، بالإضافة للأنشطة البشرية مثل قطع الأشجار والرعي الجائر.



الشكل (13): الخطر الفعلي لانجراف التربة للعام 2025

تشير نتائج الجدول (4) انخفاض قدرة الغطاء النباتي على تخفيض مساحة المناطق التي كانت تعاني من خطر انجراف شديد عام 2025 مقارنة مع العام 2015 إذ بلغت نسبة التخفيض عام 16.22/2015%/ في حين كانت نسبة التخفيض عام 2025/ 9.95 %/ وهذا يشير الى التدهور الشديد الذي لحق بالغطاء النباتي.

الجدول (4): قيم الخطر الفعلي والمحتمل لانجراف التربة

الصف	الخطر المحتمل للانجراف		الخطر الفعلي للانجراف 2015		الخطر الفعلي للانجراف 2025	
	المساحة	%	المساحة(كم^2)	النسبة (%)	المساحة(كم^2)	النسبة (%)
1 -(منخفض)	26.58	16.82	58.68	37.13	32.46	20.54
2-(متوسط)	67.44	42,68	60.98	38.59	77.28	48.91
3-(شديد)	63.98	40.5	38.34	24.28	48.26	30.55
المجموع	158	100	158	100	158	100

الاستنتاجات:

1. لعب الغطاء النباتي دور مهم في تخفيض خطر الانجراف المائي عام 2015، حيث نجد أن 60.69% من المساحة المدروسة ذات حماية تامة و39.31% من المساحة ذات حماية غير تامة.
2. انخفضت قدرة الغطاء النباتي على تخفيض مساحة المناطق التي كانت تعاني من انجراف شديد عام 2025 مقارنة بعام 2015 وهذا يشير الى تدهور الغطاء النباتي.
3. يصنف عامل الهطل المطري في منطقة الدراسة بحسب أنموذج كورين بأنه عال.
4. تركزت مناطق الخطر الفعلي الشديد لانجراف التربة في الأجزاء الجنوبية والغربية من منطقة الدراسة.

التوصيات:

نوصي باتباع الإجراءات اللازمة لتقليل خطر الانجراف والمحافظة على الغطاء النباتي والعمل على تجديده في المناطق التي تعرضت للحرائق في منطقة الدراسة لدوره الكبير في التقليل من مخاطر الانجراف المائي للتربة.

المراجع:

خطيب، روان، وعلي، بشرى، خوري، وديع، 2021. تطبيق أنموذج كورين في تقدير خطر انجراف ترب حوض نهر مرقية في طرطوس بسورية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS، المجلة السورية للبحوث الزراعية8(4)،161-176

بركات، منى،2017. التنبؤ بالتوزع المكاني لخطر الانجراف المائي لترب حوض سد بحمرة باستخدام أنموذج كورين، مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية، سلسلة العلوم البيولوجية، المجلد39، العدد 2 ،27-43.

معمار، هديل ،2019. دارسة بعض مؤشرات الانجراف المائي في منطقة حوض سد الثورة في محافظة اللاذقية، رسالة أعدت لنيل درجة الماجستير في الهندسة الزراعية، اختصاص علوم التربة والمياه، جامعة تشرين.

AGUILAR, J.P.; GIMENO-GARCIA, E; & LLOVET, J. A Recent history of meddeterrian wildfire and its influence on soil erosion. This study was supported by programa RAMÓN Y CAJAL from the spanish MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA, & ALSO BY THE RESEARCH PROJECT GV/2007/063 FROM THE GENERALITAT VALENCIANA AUTONOMOUS GOVERMENT, 2007,4.

ANEJIONU, O., C.D., PETER C. NWILO and E. S. EBINNE. Long Term Assessment and Mapping of Erosion Hotspots in South East Nigeria. Remote Sensing for Land use and Planning,2013 - 6448 Abuja, Nigeria: 1-1

Belasri, A., Lakhouili, Iben Halima, A O. (2017). Soil erodibility mapping and its correlation with soil properties of oued EL Makhazine Watershed Morocco. Journal of Materials and Environmental sciences.8(9). pp:3208-3215

Bhattacharya, R.K.; Das Chatterjee, N.; Das, K. (2020). Land use and land cover change and its resultant erosion susceptible level: An appraisal using RUSLE and Logistic Regression in a tropical plateau basin of West Bengal, India. Environ. Dev. Sustain. 1–36

CORBANE C., D. RACLOT, F. Jacob, J. ALBERGEL l, P. ANDRIEUX. 2008. "Remote sensing of soil surface characteristics from a multiscale classification approach." Catena,75.2008, 308–318.

Dutal., H and M. Reis. (2020). Determining the effects of land use on soil erodibility in the Mediterranean highland regions of Turkey: a case study of the Korsulu stream watershed. Environ Monit Assess.192.

El Jazouli A, Barakat, A., Ghafiri, A., El Moutaki, S., Ettaqy, A., Khellouk, R, (2017). Soil erosion modeled with USLE, GIS, and remote sensing: a case study of Ikkour watershed in Middle Atlas (Morocco). Geoscience Letters. (4).25

Hamanaka, A. (2019). Experimental study on soil erosion under different soil composition using rainfall simulator. Plant., Soil Environmental. 65, PP:181–1.

İmamoglu, A., İ. D. Turan, O. Dengiz, F. Saygin. (2014). Soil Erosion Risk Evaluation: Application of CORINE Methodology at Engiz Watershed, Samsun. Current Advances in Environmental Science. Vol. 2(1): 15-21

Khallouf, A., Talukdar, S., Harsányi, E., Abdo, H., Mohammed, S. (2021). Risk assessment of soil erosion by using CORINE model in the western part of Syrian Arab Republic. Agric & Food Secur.10:22, P:1-15.

Luetzenburg, G. (2020). Climate and land use change effects on soil erosion in two small agricultural catchment systems Fugnitz–Austria, Can Revull–Spain. Science Total Environment. Vol, 704.PP:1-40.

Ma, X., He, Y., Xu, J., Van Noordwijk, M., Lu, X. (2014). Spatial and temporal variation in rainfall erosivity in a Himalayan watershed. Catena, V. 121, PP:248– 259.

Ochoa PA, Fries A, Mejía D, Burneo JI, Ruíz-Sinoga JD, Cerdà A. Effects of climate, land cover and topography on soil erosion risk in a semiarid basin of the Andes.

Panagos, P.; Standardi, G.; Borrelli, P.; Lugato, E.; Montanarella, L.; Bosello, F. (2018). 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, 471–484

Rodrigo Comino, J., Brings, C., Lassu, T., Iserloh, T., Senciales, J. M., Martínez Murillo, J. F., Ruiz Sinoga, J. D., Seeger, M., Ries, J. B, (2015). Rainfall and human activity impacts on soil losses and rill erosion in vineyards (Ruwer Valley, Germany). Solid Earth, 6, 823–837

Sepehr, A., S. Honarm and nejad. 2012. Actual Soil Erosion Risk Mapping Using Modified CORINE Method (Case Study: Jahrom Basin). Geography and Environmental Hazards. Vol. 3: 7-12.

Sun W, Shao Q, Liu J, Zhai J. Assessing the effects of land use and topography on soil erosion on the Loess Plateau in China. CATENA. 2014; 121:151–63.

Zhu M. Soil erosion risk assessment with CORINE model: case study in the Danjiangkou Reservoir region, China. Stoch Env Res Risk Assess. 2012;26(6):813–22. ATENA. 2016; 140:31–42

Study of vegetation cover changes and estimation of C factor using NDVI in the Baloran Dam Basin in Latakia Governorate

Raneem Shaddod*[1] , Wafaa Ghandor[1] and Mona Barakat[2]

[1] Department of Botany, Faculty of science, Latakia University, Latakia, Syria.
[2] Department of Soil and Water science. Faculty of Agriculture, Latakia University, Latakia, Syria

(*Corresponding author: Raneem Shaddod, Email: raneem.shaddod@latakia-univ.edu.sy)

Received: 27/01 /2026 **Accepted:** 6/04 / 2026

Abstract

This research aims to analyze the changes in the distribution of erosion risk within the Baloran Dam Basin area using the CORINE model during the period from 2015 to 2025. The study was conducted in the Baloran Dam Basin area, where a map illustrating the spatial distribution of erosion and its risk levels was prepared and classified based on the CORINE model. The soil erodibility factor was calculated by assessing soil properties in terms of texture, depth, and percentage of gravel cover. These properties were classified according to their impact on soil erosion, and the necessary maps were prepared accordingly. On the other hand, the rainfall factor was calculated, and a slope map of the study area was prepared and classified according to its effect on soil erosion. Additionally, a potential erosion risk map was created using Geographic Information Systems (GIS) techniques. A land cover map for the study site for the years 2015 and 2025 was prepared and classified into two classes based on the level of protection they provide to the soil. Subsequently, an actual erosion risk map for the years 2015 and 2025 was prepared. The study results showed that areas with high erosion risk were concentrated in the western and southern parts of the studied sites. Furthermore, there was a decrease in the vegetation cover's ability to reduce the area exposed to severe erosion risk in 2025 compared to 2015. The reduction rate in 2015 was about 16.22%, while in 2025 it was 9.95%, indicating severe degradation of the vegetation cover.

Keywords: Geographic Information Systems (GIS) , Water Erosion of Soil , Potential Erosion Risk, CORINE Model , Baloran Dam , Latakia ,Syria.