المجلة العراقية للبحوث الإنسانية والإجتماعية والعلمية
Iraqi Journal of Humanitarian, Social and Scientific Research
Print ISSN 2710-0952 Electronic ISSN 2790-1254
العـــــدد 19A تشر2ين 2025
No.19A Nov. 2025

التحليل الخرائطي للتعرية المائية لحوض وادي الاشعلي باستخدام نموذج EPM

م.د حمزه عباس حمد حمزه
وزارة التربية – المديرية العامة للتربية في المثنى
م.م داليا حسن عبدالواحد
كلية التربية للعلوم الإنسانية – جامعة ذي قار

الملخص

أشتملت هذه الدراسة على إمكانية التنبؤ بحجم التعرية في حوض وادي الاشعلي ودراسة تدهور التربة في مجرى الوادي ومعرفة كمية الترسبات الناتجة من التعرية المائية باستخدام نموذج (EPM) أضافة الى تحديد تاثير الظروف الطبيعية المختلفة على الحوض والتنبؤ بكميات الترسبات ، بدلالة استخدام برامجيات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد ، لما لها قدرة كبيرة في التعامل مع البيانات الرقمية والمرئيات الفضائية . وتبين من خلال الدراسة ان المناطق المرتفعة اقل تعرضاً للتعرية على خلاف مناطق المجاري في الحوض والتي ترتفع فيها معدلاتها ، وان التعرية في الحوض تصنف بين الخفيفة والخفيفة جداً . وبعد اجراء التحليلات المكانية لمنطقة الدراسة توضح من خلال الدراسة ان كمية التعرية ضمن فئة التعرية الضعيفة (50 - 500) ($م^3$ /$كم^2$/سنة) مساحة(876.54)$كم^2$ ، بينما بلغ معدل التعرية ضمن فئة تعرية غير ظاهرة (<50) ($م^3$ /$كم^2$/سنة) مساحة (20.29) $كم^2$.

كلمات مفتاحية : الخرائط ، التعرية المائية ، حوض وادي الاشعلي ، EPM

Cartographic Analysis of Water Erosion in the Al-Ash'ali Valley Basin Using the EPM Model

Dr. Hamza Abbas Hamad Hamza
Ministry of Education – Directorate General of Education in Al-Muthanna
Assistant Ms. Dalia Hassan Abdulwahid
College of Education for Humanities – University of Dhi Qar

Abstract

This study aimed to predict the extent of erosion in the Wadi Al-Ash'ali basin, investigate soil degradation in the wadi's course, and determine the amount of sediment resulting from water erosion using the EPM model. It also sought to identify the impact of various natural conditions on the basin and predict sedimentation quantities using Geographic Information Systems (GIS) and remote sensing software, given their significant capabilities in handling digital data and satellite imagery. The study revealed that elevated areas are less susceptible to erosion compared to the wadi's drainage areas, where erosion rates are higher. Erosion in the basin is classified as ranging from light to very light. Spatial analysis of the study area showed that the erosion rate within the weak erosion category (50-500 $m^3/km^2/year$) covers an area of 876.54 km^2, while the erosion rate within the non-visible erosion category (<50 $m^3/km^2/year$) covers an area of 20.29 km^2.

Keywords: Maps, Water Erosion, Al-Ash'ali Valley Basin, EPM

اولاً : المقدمة : تواجه الاودية واحدة من أهم مشاكل الطروف الطبيعية المتمثلة بالتعرية المائية ، لتفاوت الارتفاع وطبيعة العوامل المسببة منها التساقطات المطرية ونوع التربة ودرجة تماسكها وعمقها ونسجتها ونوع الغطاء الأرضي فيه . ويعد الاستشعار عن بعد (Remote Sensing) ونظم المعلومات الجغرافية (Geographic Information System) أدوات علمية فعالة في رصد التغيرات في مظاهر سطح الأرض وتحليلها رقمياً والبحث عن معالجة هذه التغيرات وتحديدها ، اذا بالإمكان الاعتماد على بيانات الأقمار الصناعية ضمن منطقة معينة ومدة زمنية محددة بهدف معرفة مسببات التغير في مظاهر الأرض (Land Cover) .

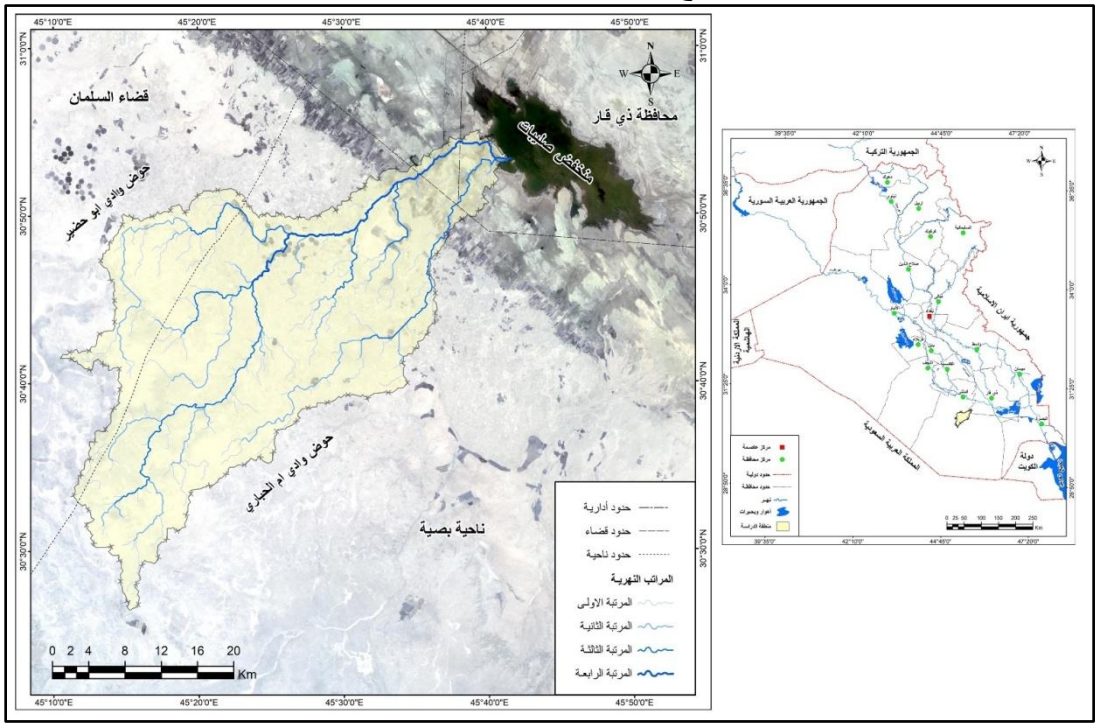
ثانياً-مشكلة الدراسة : تشكل التعرية واحدة من المشاكل الكبيرة التي تواجه الاودية الجافة في الهضبة الغربية من العراق وتمثل مشكلة الدراسة دراسة أسباب هذه المشكلة ومقدار الترب والترسبات المفقودة بسبب التعرية المائية ؟ ومانوع التعرية فيه .

ثالثاً : فرضية الدراسة : يمكن تقدير حجم الترسبات باستخدام بعض المعادلات الرياضية ومنها نموذج Gavrilovc بالاعتماد على المرئيات الفضائية وبيانات التساقطات المطرية ، وبناء قاعدة بيانات رقمية مكانية لها باستخدام برامج نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد .

رابعاً-هدف الدراسة : تهدف الدراسة الى حساب كمية الترسبات المفقودة بفعل الظروف الطبيعية الناتجة من التساقطات المطرية في الحوض ومعرفة حجم التعرية ونوعها والمناطق الأكثر تعرضاً للتعرية .

خامساً-منطقة الدراسة : تمتد حدود منطقة الدراسة فلكياً خريطة (1) بين خطي طول (45˚ 10´ 29.ً468 ، 45˚ 41´ 40.ً968) شرقاً وبين دائرتي عرض (30˚ 26´ 29.ً598، 30˚ 55´ 5.ً027) شمالاً . اما جغرافياً فهو يقع جنوب مدينة السماوة ضمن ناحية بصية من قضاء السلمان ويبعد مسافة (32.35) كم عن مجرى نهر الفرات .

الخريطة (1)
موقع منطقة الدراسة من العراق

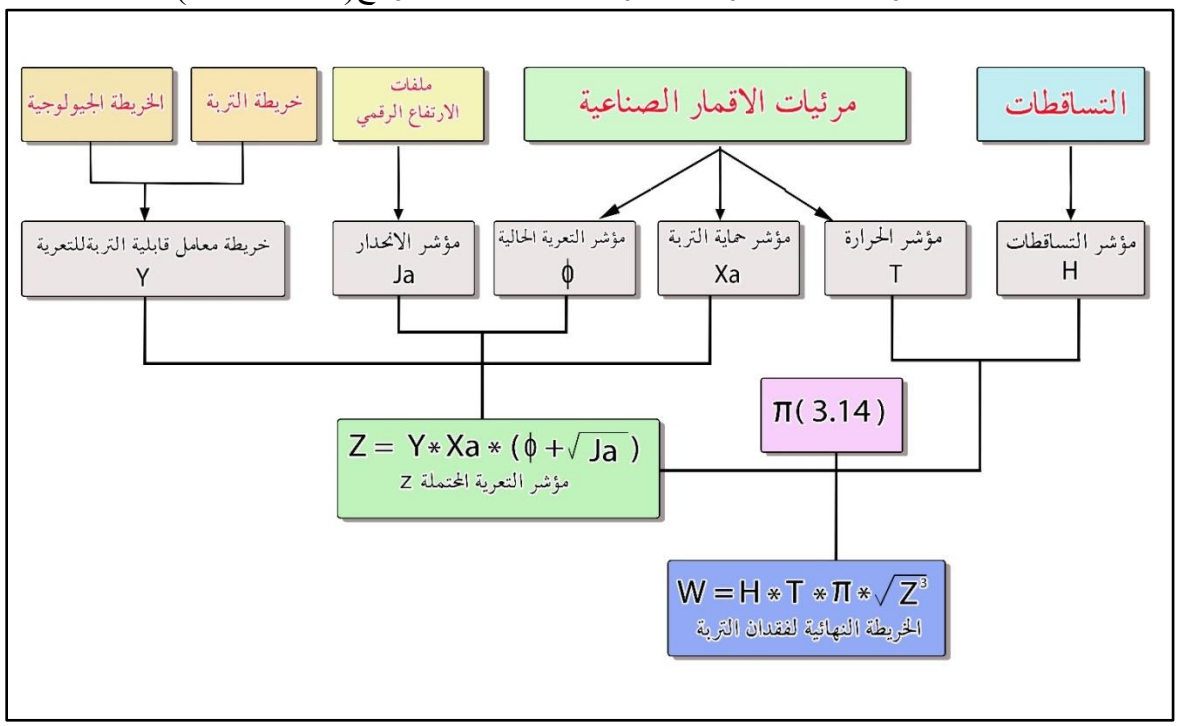


المصدر : وزارة الموارد المائية ، الهيأة العامة للمساحة ، قسم أنتاج الخرائط ، خريطة العراق الإدارية ، بمقياس 1:1000000، بغداد ، 2024 .

رابعاً-منهجية البحث : تعد معادلة (Revised Universal Soil Lose Equation) (R.U.S.L.E) لفقدان التربة من المعادلات الأكثر استعمالاً لتقييم كمية التعرية المائية وتصنيف نطاقاتها كأن تكون تعرية سيلية او انزلاقات أرضية ، ويعتمد تطبيق على عدد من المتغيرات التي تأخذ بعين الاعتبار منها التركيب الصخري ، والانحدار ، حالة الغطاء النباتي والتربة والامطار ومتوسط درجات الحرارة . الا ان هذه المعادلة تشوبها ثغرات كثيرة منها عدم دقة المعطيات واختلاف الوسط الذي أعدت من اجله كان تكون احواض ضمن مناطق جبلية او سهلية واختلاف نوعيات الترب . لذا لجا الباحث الى استخدام نموذج (Gavrilovic) او ما يعرف أختصاراً باسم (Ericson Potential Method) (EPM) وهذا النموذج اعطى أهمية لاختلاف نوعية الترب والمعطيات الأخرى وأنواع المنحدرات كأن تكون مناطق جبلية شديدة التضرس أو مناطق سهلية ، وكان أكثر مصداقية أذا قورنت نتائجه مع القياسات الميدانية . ومن اجل تطبيق منهجية البحث لابد من الاعتماد على المعادلات الرياضية والشكل (1) الذي يوضح مراحل اعداد الخرائط .

الشكل (1)

منهجية مراحل أعداد خرائط التعرية المائية حسب نموذج(Gavrilovic)



المصدر : من عمل الباحث .

1-المعدل السنوي للتعرية : وتحسب من خلال المعادلة الاتية [1]:-

$$W = H * T * \pi * \sqrt{Z^3} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

حيث: W= المعدل السنوي للتعرية (م^3/كم^2/سنة) .

(1)Zoran Gavrilovic .alt،Ericson Potential Method An Important Support for Integrated Water Resource Management ،Scribd،2024،p7.

H= المعدل السنوي للامطار (ملم).
T= معامل الحرارة والذي يحسب من خلال المعادلة (2) .
π = قيمة ثابتة تساوي 3.1415 .
Z= معامل التعرية المحتملة .

2- معامل الحرارة : وتستخرج من خلال المعادلة الاتية[1] :

$$Y = \sqrt{\frac{c}{10}} + 0.1 \quad \text{..... (2)}$$

حيث :C= المعدل السنوي لدرجة الحرارة .
Z= معامل التعرية المحتملة .
ويحسب معامل التعرية (Z) من خلال المعادلة (3) .

3-معامل التعرية المحتملة

وتحسب من خلال المعادلة الاتية[2] :-

$$Z = Y * Xa * (\varphi + \sqrt{Ja} \quad \text{..... (3)}$$

حيث :Y= معامل قابلية التربة للتعرية .
Xa= معامل حماية التربة .
φ=معامل تطور التعرية وشبكة التصريف .
Ja= الانحدار بالدرجة المئوية .
تستخرج قيم Y و Xa و φ أعتماداً على جداول معتمدة حسب نظام (Gavrilovic) وحسب مراحل البحث .

4- حماية التربة : وتعتمد على المعادلة الاتية:-

$$Xa=(XaNDVI-0.61)*(-1.25) \quad \text{..... (4)}$$

حيث : Xa. حماية التربة =

NDVI= مؤشر الاخضرار النباتي .

5-التعرية الحالية : ويتم التوصل اليها من خلال المعادلة الاتية واعتماداً على بيانات الحزمة (4) من القمر(Landsat9) .

$$\pi = \sqrt{\frac{Band\,4}{Qmax}} \quad \text{..... (5)}$$

اولاً : المؤشرات المستخدمة في نموذج (Gavrilovic) (EPM) . لاستنباط هذا النموذج تطلب عدد من المؤشرات وهي :-

1-مؤشر قابلية التربة للتعرية (Y) .

---

(2) انتظار مهدي عمران و ضياء بهيج رؤوف ، التقييم الكمي للتعرية في حوض سي دارة من خلال نموذج EPM ، مجلة العلوم الإنسانية ، كلية التربية للعلوم الإنسانية ، المجلد 13، العدد الثالث ، 2022، ص13 .

(3) خشان محمد واخرون ، توظيف نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في تقييم مخاطر التعرية بحوض كرت الأسفل (الريف الشمالي الشرقي) من خلال تطبيق نموذج جافريلوفيك، الرباط ، 2023 ، ص272 .

لحساب هذا المؤشر تم الاعتماد على المعادلة الاتية [1]:

$$Y=(0.00021*(12-OM)M^{1.14}+3.25(S-2)+2.5(P-3)]\ /100)*1.58 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ (6)$$

Y = معامل قابلية التربة للتعرية .
OM = نسبة المادة العضوية .
M = النسيج = (نسبة الطمى + الرمال الدقيقة) * (100 – نسبة الطين)
S = رمز البنية .
P = رمز النفاذية .

وتقسم النتائج من هذه المعادلة الى أصناف حسب درجة مقاومتها وفقاً للجدول (1) ولاستخراج أنواع التربة تم الاعتماد على الخريطة الجيولوجية لمنطقة الدراسة خريطة (2) لاستخلاص خريطة التربة وتصنيفها حسب بيورنك وكما توضحه الخريطة (3) وتنحصر نتائج هذه المعادلة بين (0-1) يمثل الـ(0) ترب صلبة ذات قابلية قوية للتعرية ، بينما تكون التربة هشة عندما تكون معدلاتها (1).

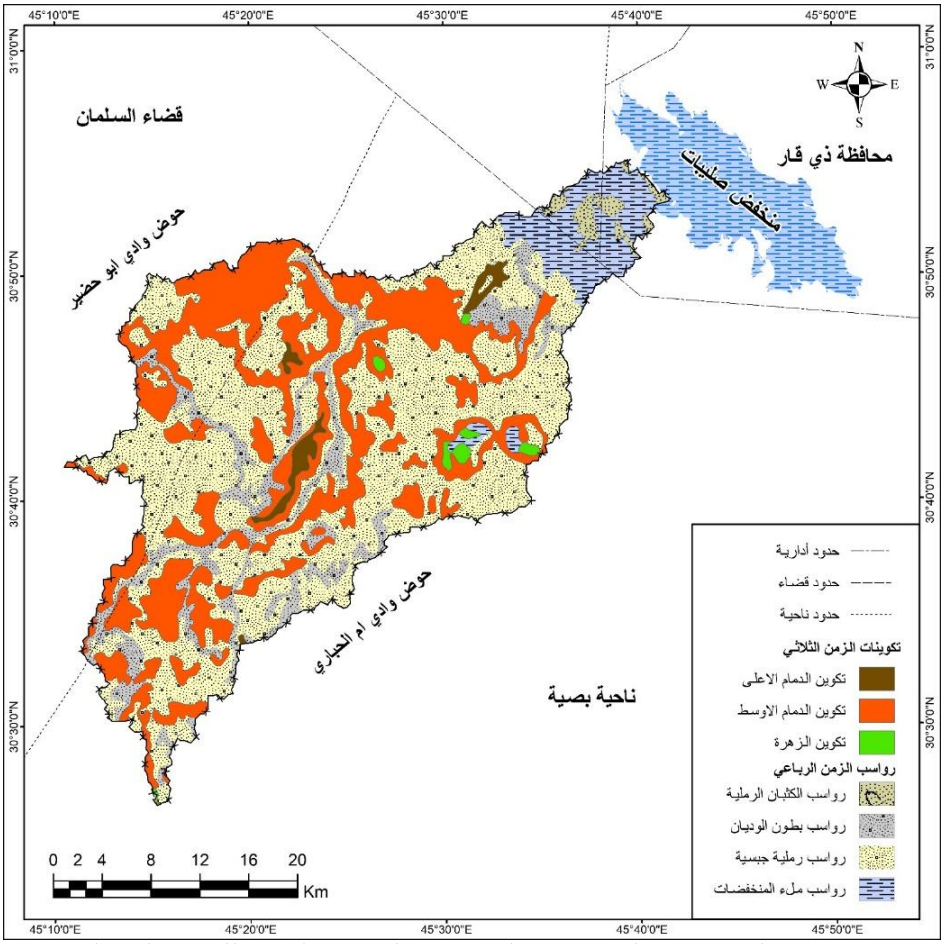
جدول (1)
معامل قابلية التربة او الصخور للتعرية

معامل قابلية التربة للتعرية	Y	متوسط القيمة
مقاومة شديدة	0.1 – 0.3	0.2
مقاومة متوسطة	0.3 – 0.5	0.4
تربة ضعيفة المقاومة	0.5 – 0.6	0.55
ركام حطامي ورواسب خشنة وترب صلصالية	0.6 – 0.8	0.7
رواسب رملية ناعمة وترب لامقاومة لها	0.9 – 1.0	0.95

المصدر : جمال شعوان ، توظيف الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في التقييم الكمي للتعرية المائية بحوض امزاز (الريف الأوسط) من خلال نموذج جافريلوفيك ، مجلة جغرافية المغرب ، العدد 2 ، المجلد 28 ،2013 ، ص 78 .

الخريطة (2)
جيولوجية منطقة الدراسة

(1)Dragicevic N., Karleusa B. & Ozanic N, A review of the Gavrilovic method (Erosion Potential Method) application. Grad-evinar. 2016. ،p715–725.



المصدر: الباحث بالاعتماد على وزارة الصناعة والمعادن ، الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين ، لوحة جيولوجية سوق الشيوخ ، بمقياس 1:250000 ، بغداد ، 2013 .

ونستخلص من الخريطة (2) والجدول (2) توزيع رواسب ملء المنخفضات عند مصب الوادي في الشمال والتي بلغت مساحة (70.22) كم^2 ونسبة (6.39) % من المجموع الكلي لمنطقة الدراسة ، ويشغل تكوين الدمام أجزاء واسعة منه وهي موزعة بمساحة (16.68)كم^2 لتكوين الدمام الأعلى والتي معظمها تتكون من صفائح رملية متفاوتة السمك ، اما تكوين الدمام الأوسط فيغطي مساحة (338.08)كم^2 وبنسبة (30.74)% من مجموعة مساحة الحوض وهو يتالف من حجر جيري دولومايتي سمكه يتراوح بين (50-60) متر [(1)]. وهي أحجار ذات مقاومة للتعرية على عكس رواسب بطون الوديان التي تمثل مساحة (107.85)كم^2 والتي تمثل مناطق تعرية خفيفة في حوض الاشعلي .

جدول (2)
التكوينات الجيولوجية ومساحتها في حوض الاشعلي

أصناف التكوينات		المساحة كم^2	النسبة %
تكوينات الزمن الثلاثي	تكوين الدمام الاعلى	16.68	1.52
	تكوين الدمام الاوسط	338.08	30.74

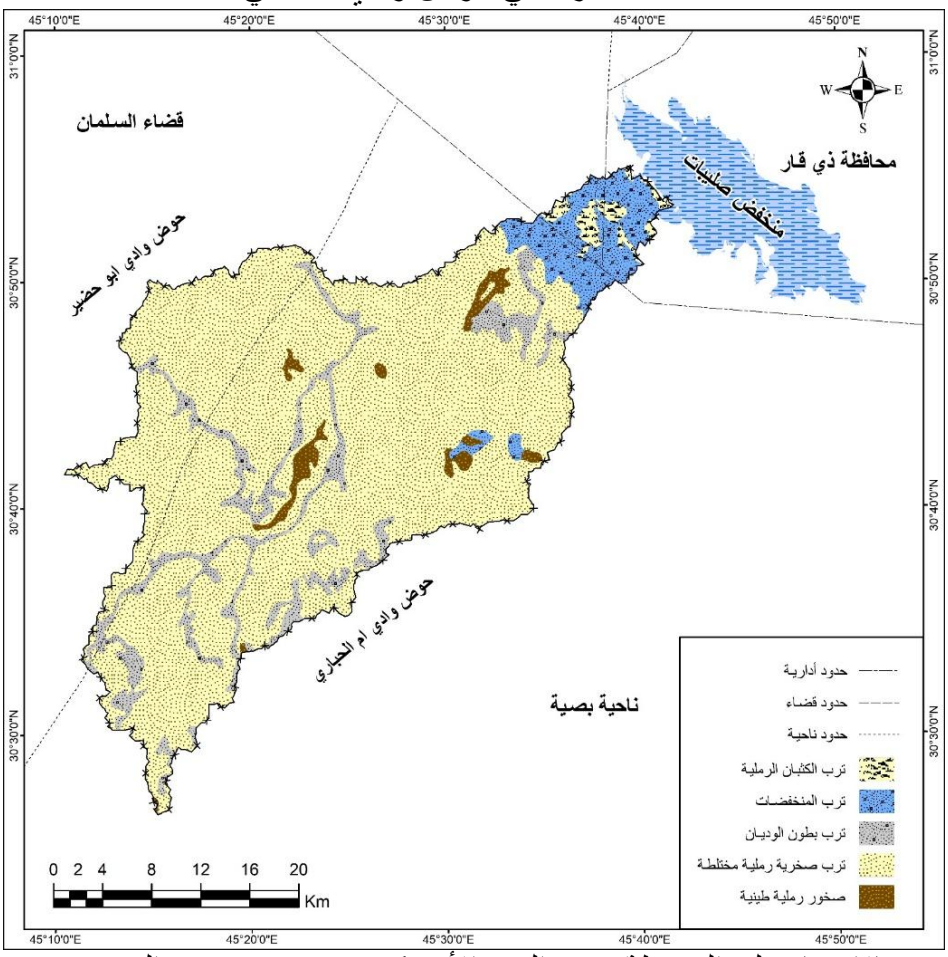
(1) Duraid B.Deikran ،The Geology of Suq-Al-Shyukh Quadrangle Sheet NI-38-10، Directprate of Geological Survey Geological Survey Department، Baghdad 1995 ، p16 .

	تكوين الزهرة	7.21	0.66
رواسب الزمن الرباعي	رواسب الكثبان الرملية	15.49	1.41
	رواسب بطون الوديان	107.85	9.81
	رواسب رملية جبسية	544.15	49.48
	رواسب ملء المنخفضات	70.22	6.39
المجموع		1099.7	100

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الخريطة (2) .

اما مايخص تربة الحوض وبما توضحه الخريطة (3) والجدول (3) فتربة الحوض هي أنعكاس للوضع الجيولوجي له ، وتم تصنيف خمس أصناف للتربة تمثل معظمها تربة صخرية رملية مختلطة بمساحة (882.22)كم^2 ، وهي تشكل نسبة كبيرة بلغت (80.23)% من مساحة الحوض ، وتعد تربة الصخور الرملية الطينية من أشد مناطق الحوض مقاومة للتعرية كونها تتكون من أطيان متصلبة بفعل درجات الحرارة العالية ، وتشكل مساحة (23.9)كم^2 وتتوزع في المناطق المرتفعة من الحوض ، أما ترب المنخفضات فهي تشكل (23.9) كم^2 وبنسبة (2.17)% من مجموع مساحة الحوض وهي تتالف من الطين والرمل ,وتقع ضمن منطقة ترسيب الوادي .

الخريطة (3)
أصناف الترب في حوض وادي الاشعلي



المصدر : الباحث بالاعتماد على الخريطة (2) والقمر الأمريكي (Landsat 8) ، الحزم (4،5،7) ، بدقة 30 متر ، 2024 .

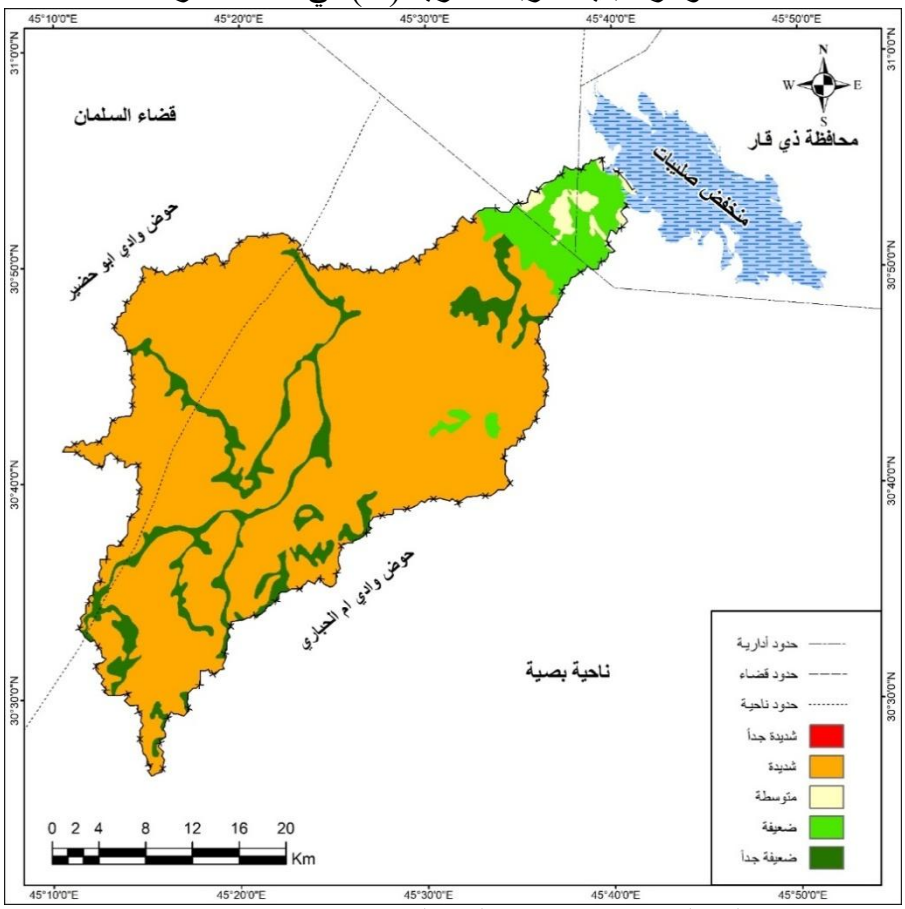
جدول (3)
أصناف الترب ومساحتها في حوض الاشعلي

أصناف الترب	المساحة كم^2	النسبة %
ترب الكثبان الرملية	15.49	1.41
ترب المنخفضات	70.22	6.39
ترب بطون الوديان	107.85	9.81
ترب صخرية رملية مختلطة	882.22	80.23
صخور رملية طينية	23.9	2.17
المجموع	1099.7	100

المصدر : الباحث بالاعتماد على الخريطة (3) .

وأعتماداً على الجدول (1) تم تصنيف خريطة قابلية التربة للتعرية الى خمس أصناف وبحسب قابلية التربة والوضع الجيولوجي للحوض . ويتبين من الخريطة (4) والجدول (4) ان فئة التعرية المتوسطة تمثل اقل مستويات التعرية

الخريطة (4)
فئات مؤشر قابلية التربة للتعرية (Y) في منطقة الدراسة



المصدر : الباحث بالاعتماد على الخريطة (3-4) والمعادلة (6).

جدول (4) فئات قابلية التربة للتعرية (Y) في منطقة الدراسة

فئات قابلية التربة للتعرية Y	المساحة كم^2	النسبة %
شديدة جداً	23.9	2.17
شديدة	882.14	80.22
متوسطة	15.53	1.41
ضعيفة	70.29	6.39
ضعيفة جداً	107.82	9.80
المجموع	1099.7	100

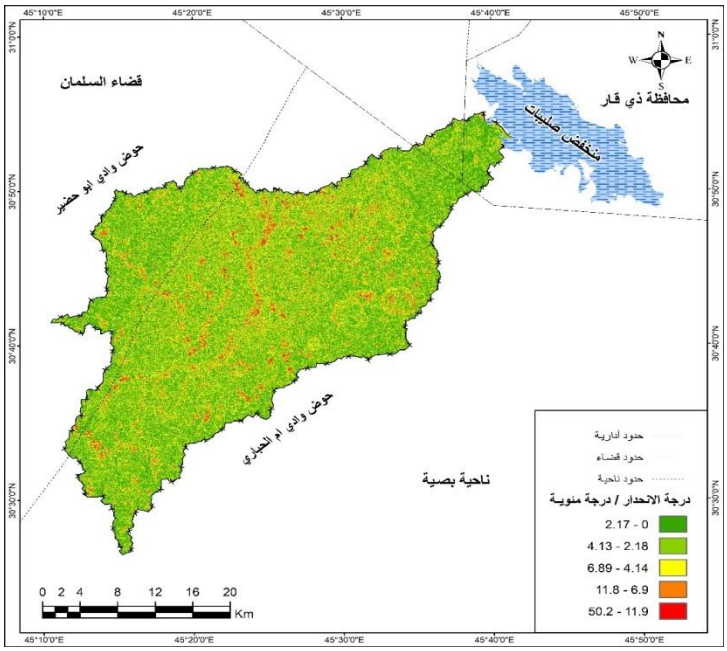
المصدر : الباحث بالاعتماد على الخريطة (4) .

بمساحة (15.53)كم^2 ، وبنسبة (1.41)% من مساحة الحوض وهي تمثل مناطق الكثبان الرملية في مصب الحوض وأكثرها مساحة فئة التعرية الشديدة بمساحة (882.14)كم^2 ، وبلغت نسبتها (80.22)% من مساحة حوض وادي الاشعلي كونها مناطق مرتفعة مقارنة بمناطق المصب .

2-مؤشر الانحدار (Ja) .

تتأثر الانحدارات بعوامل متعددة لعل من أهمها المياه السيلية التي تؤدي الى أقتلاع القشرة الأرضية ونقلها ، وتزداد كمية الاتربة المنقولة الى اسفل المنحدرات مع ارتفاع درجة الانحدارات . ولاعداد خريطة (Ja) بالاعتماد على المرئية الرادارية وتصنيفها بحسب الدرجة المئوية لتحديد نوعية التضاريس في الحوض فتراوحت قيم الانحدار بين (0-50.2) درجة مئوية . وبلغت اعلى الفئة (4.13 – 2.18) اعلى مساحة اذ بلغت (449.33) كم^2 وبنسبة (40.86)% من مساحة الحوض ، أما اقلها هي فئة (50.2 – 11.9) والتي تمثل مجرى الوادي وبنسبة ()% من مساحة حوض الاشعلي .

الخريطة (5)



فئات مؤشر الانحدار (Ja) في منطقة الدراسة

المصدر : الباحث بالاعتماد على المرئية الرادارية (DEM) ، بدقة (30) متر ، 2000.

جدول (5)
فئات مؤشر الانحدار (Ja) في منطقة الدراسة

فئات مؤشر الانحدار (Ja)	المساحة كم^2	النسبة %
2.17 - 0	321.84	29.27
4.13 – 2.18	449.33	40.86
6.89 – 4.14	256.49	23.32
11.8 – 6.9	61.85	5.62
50.2 – 11.9	10.17	0.92
المجموع	1099.7	100

المصدر : الباحث بالاعتماد على الخريطة (5) .

2-مؤشر حماية التربة (Xa) .

ويشير هذا المؤشر الى كثافة الغطاء النباتي وتأثيره في تثبيت القشرة الأرضية وتقليل سرعة الجريان السطحي وتقليص انجراف التربة ، فتقلل النباتات من أقتلاع التربة وكذلك رفع نسبة مساميتها . ويتأثر المؤشر هنا بنوع التربة وأرتفاعها وكثافتها . كما انه يتاثر بموقع الاستعمال الأرضي فالمناطق المزروعة يختلف فيها بحسب وقت زراعتها و حصدها ، فالتربة تكون أكثر مقاومة أثناء زراعتها وتقل بموسم حصاد المحاصيل الزراعية وحرثها . ويتم استخلاص مؤشر (Xa) بالاعتماد على بيانات الأقمار الصناعية متمثلة بالقمر الأمريكي (Landsat 9) باستخدام الحزم (4 ، 5) وحسب معادلة (NDVI) ويتم تصنيف النتائج اعتماداً على العوامل الوصفية بحسب الجدول(6) . اذ يكون مؤشر Xa عالياً في فئة (0.05 – 0.2) ذات الكثافة النباتية العالية ويقل تدريجياً في الأراضي الجرداء .

جدول (6)
المعامل الوصفية لتحديد معامل حماية التربة Xa

مؤشر حماية التربة	Xa	متوسط القيمة
غابات مختلطة كثيفة – متوسطة الكثافة	0.2– 05 .0	0.125
غابات صنوبرية ونباتات مبعثرة على ضفاف الأنهار	0.4 – 0.2	0.3
مراعي وغابات	0.6 – 0.4	0.5
مزارع ومراعي ومتدهورة	0.8 – 0.6	0.7
اراضي جرداء – صخور عارية	1.0 – 0.8	0.9

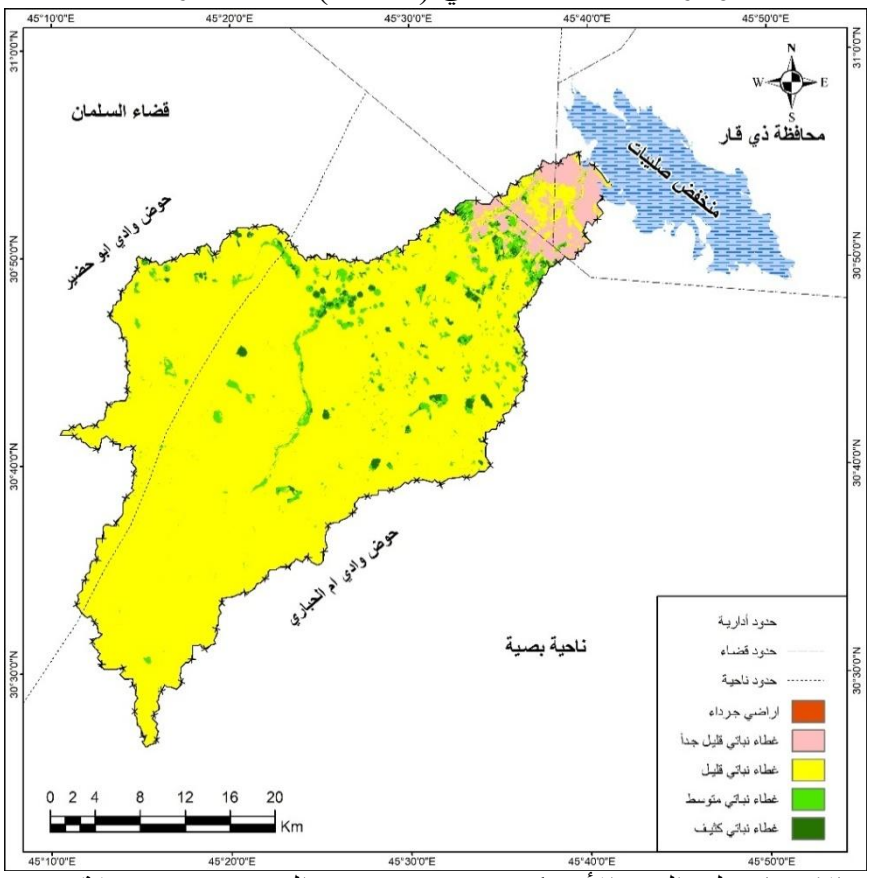
Lazarevic, R.Iovi postupak za odredjivanje koeficijenata erozije (Z) (The new method for erosion coefficient determination-Z), Erozija - stručno-informativni bilten,، 1985. p 54-61.

وبعد استخراج القيم الموجبة من نتائج مؤشر (NDVI) والتي تمثل كثافة نباتية عالية والقيم السالبة والتي تمثل تدهور الغطاء النباتي او مسطحات مائية . وعليه تكون قيم مؤشر حماية التربة محصورة بين (0.2) اذا كانت الكثافة النباتية عالية و (1) وتمثل تدهور الغطاء النباتي او مناطق مسطحات مائية .
ونلاحظ من الخريطة (6) والجدول (7) ان مناطق الزراعة والتي تمثل مؤشر حماية عالية تنحصر في مجرى الوادي ومناطق المنخفضات الوسطى وبلغت مساحة أراضي الغطاء النباتي الكثيف (15.35) كم^2 من مجموع مساحة الحوض ، بينما بلغت أراضي الغطاء النباتي القليل جداً (45.89)كم^2 ، أما الأراضي الجرداء فمثلت نسبة قليلة جداً من مساحة الحوض والتي بلغت (0.17) كم^2 ، وبلغ أعلى قيم مؤشر (Xa) في

حوض الاشعلي (1) والتي مثلت مناطق الكثافة النباتية العالية بماتوضحه الخريطة (7) الامر الذي يساعد على تقليل حدة التعرية وانجرافها ، على خلاف المناطق الأخرى منه والتي تصبح أكثر عرضه لظروف التعرية نظراً لقلة النبات الطبيعي .

الخريطة (6)

مؤشر كثافة الغطاء النباتي (NDVI) لمنطقة الدراسة



المصدر : الباحث بالاعتماد على القمر الأمريكي(Landsat 9) ، الحزم (4،5) ، بدقة 30 متر ، 2024 .

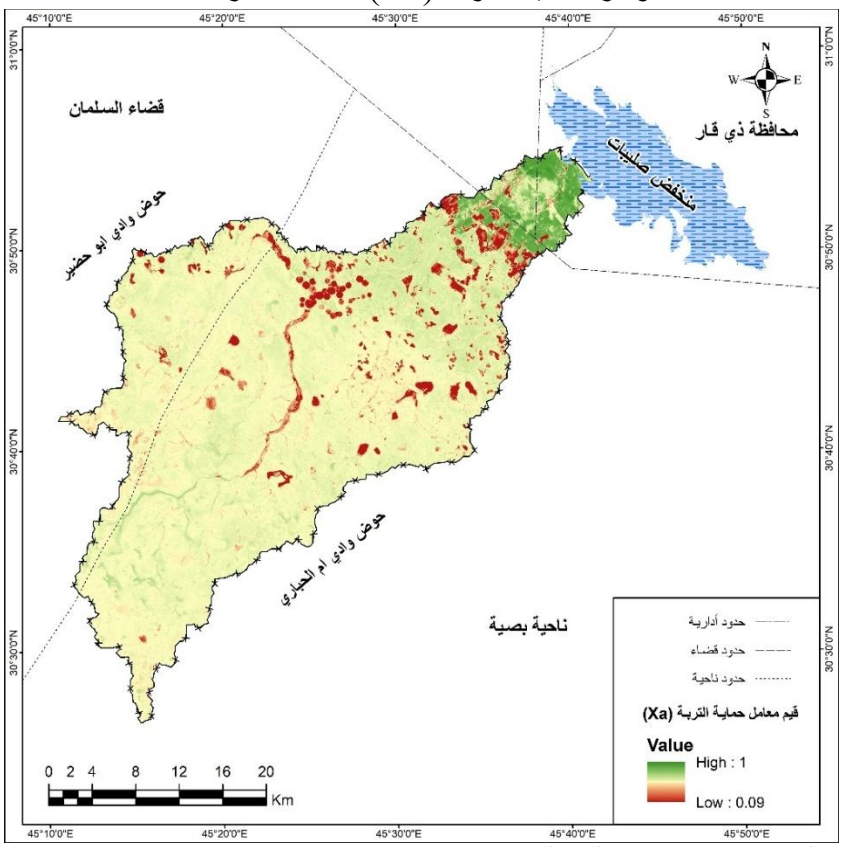
جدول (7)

فئات مؤشر (NDVI) في منطقة الدراسة

فئات مؤشر (NDVI)	المساحة كم^2	النسبة %
أراضي جرداء	0.17	0.02
غطاء نباتي قليل جداً	45.89	4.17
غطاء نباتي قليل	990.45	90.07
غطاء نباتي متوسط	47.82	4.35
غطاء نباتي كثيف	15.35	1.40
المجموع	1099.7	100

المصدر : الباحث بالاعتماد على الخريطة (6) .

الخريطة (7)
مؤشر حماية التربة (Xa) لمنطقة الدراسة



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الخريطة (6) .

4-مؤشر التعرية الحالية π

يتأثر هذا المؤشر بطبيعة مساحة الحوض المائي ، وقد يتطلب عمل ميداني بالاعتماد على بيانات الأقمار الصناعية عالية الدقة المكانية ، ولاستخراج نتائج هذا المؤشر من مرئيات أقمار (Landsat 9) بالاعتماد على الجذر التربيعي للنطاق (Band 4) مقسمة على القيم القصوى للاشعاع (Qmax) والتي يمكن استخلاصها من الملف المرسل مع المرئية ، وعليه تكون التعرية كبيرة باتجاه النتائج نحو (1) بما يوضحه الجدول (8) بينما تكون التعرية قليلة ومستقرة باتجاه (0.01) و كلما زادت نسبة الاشعاع ارتفعت معها التعرية [1] .

جدول (8)
وصف وتقييم مؤشر التعرية الحالية

معامل مؤشر التعرية الحالية	الفئات
تعرية ضعيفة	0.2 – 0.1
تعرية في القنوات المائية	0.5 – 0.3
تاثير التعرية والانزلاقات الارضية	0.7 – 0.6
حوض التصريف تحت تاثير التعرية والانزلاقات الارضية	0.9 – 0.8

(1) حنان عبدالكريم عمران ، تقدير حجم التعرية المائية لحوض وادي ريشن باستعمال نموذج (EPM) ، مجلة كلية التربية للعلوم التربوية والإنسانية ، العدد 66 ، 2024 ، ص 841 .

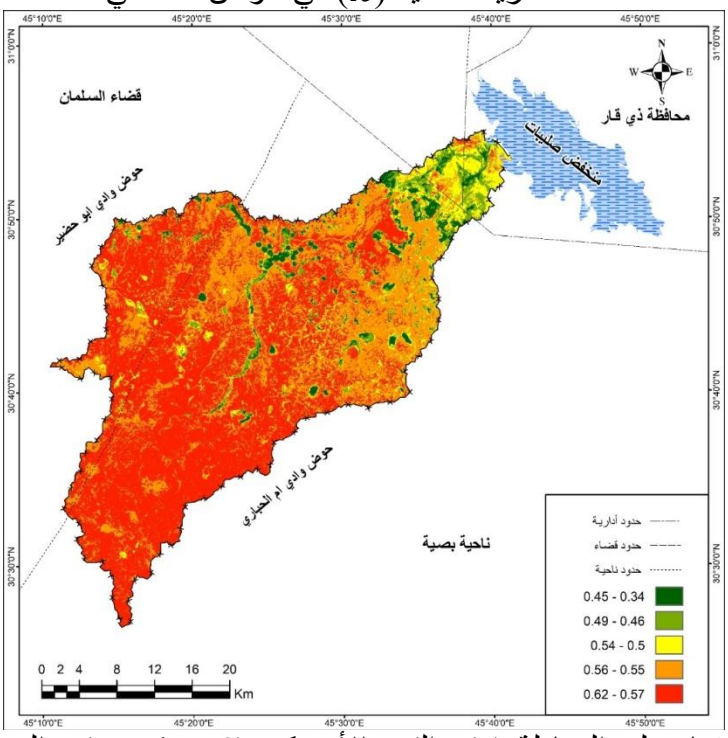
جميع حوض التصريف تحت تاثير التعرية	1 فاكثر

المصدر : الباحث بالاعتماد على أوس علي محمد، استخدام النمذجة الرقمية في التقييم الكمي والنوعي للتعرية المائية في قضاء طوزخورماتو باستخدام نموذج EPM (Gavrilovic)، مجلة آداب الفراهيدي، جامعة تكريت، المجلد 14، العدد 51،2022، ص.236 .

ونستنتج من الخريطة (8) والتي تمثل فئات التعرية الحالية في منطقة الدراسة ، ان المناطق الوسطى والجنوبية من حوض وادي الاشعلي هي اكثر قيم المؤشر ارتفاعاً مقارنةً بمناطق مجرى الوادي ، وقد تراوحت اعلى القيم بين (0.57 – 0.62) والتي تقع ضمن فئة التعرية والانزلاقات الأرضية وهي المناطق مرتفعة التضاريس ، بينما تقل في مجرى الوادي لتتراوح بين (0.34 – 0.45) وتمثل أقل معامل للتعرية وتتضمن فئة التعرية في القنوات المائية .

الخريطة (8)

فئات التعرية الحالية (π) في حوض الاشعلي



المصدر : الباحث بالاعتماد على المعادلة (5) والقمر الأمريكي (Landsat 9) ، الحزمة (4) ، بدقة 30 متر ، 2024 .

2-مؤشر الحرارة (T)

تؤثر الحرارة بشكل واضح في التعرية ، فهي تعمل على رفع معدلات التبخر والتي تؤدي الى حدوث تشققات في التربة وتفكك مكونات التربة وخاصة الطين . وفي نموذج (EPM) يتم تحديد قيم الحرارة بمعادلة خاصة تأخذ بعين الاعتبار متوسط الحرارة السنوي كمتغير أساسي وهي[1] :-

$$T = \sqrt{\frac{C}{10} + 0.1} \qquad \text{..... (7)}$$

(2) سعد أبوراس الغامدي ، تطبيق نموذج جافريلوفيك لتقدير مخاطر التعرية المائية في حوض وادي نعمان بوسائل تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية ، المجلة المصرية للتغير البيئي ، 2009 ، ص17 .

C= المعدل السنوي للحرارة .

ولاستخراج مؤشر الحرارة من بيانات الأقمار الصناعية نقوم بتحويل قيم البكسل الى قيم اشعاعية من خلال المعادلة الاتية :-

$$\text{Radiance} = \frac{L\,max - L\,min}{QCAL\,max - QCAL\,min} * (DN - Qcal\,min) + Lmin \quad \text{..... (8)}$$

Lmax= اقصى قيمة للاشعاع .

Lmin= أدنى قيمة للاشعاع .

Qcalmax= أعلى قيمة للبكسل .

Qcalmin= أدنى قيمة للبكسل .

وتتوفر قيم (Lmax ، Lmin، Qcalmax، Qcalmin) مع الملفات المرفقة مع مرئيات سلسلة (Landsat) .

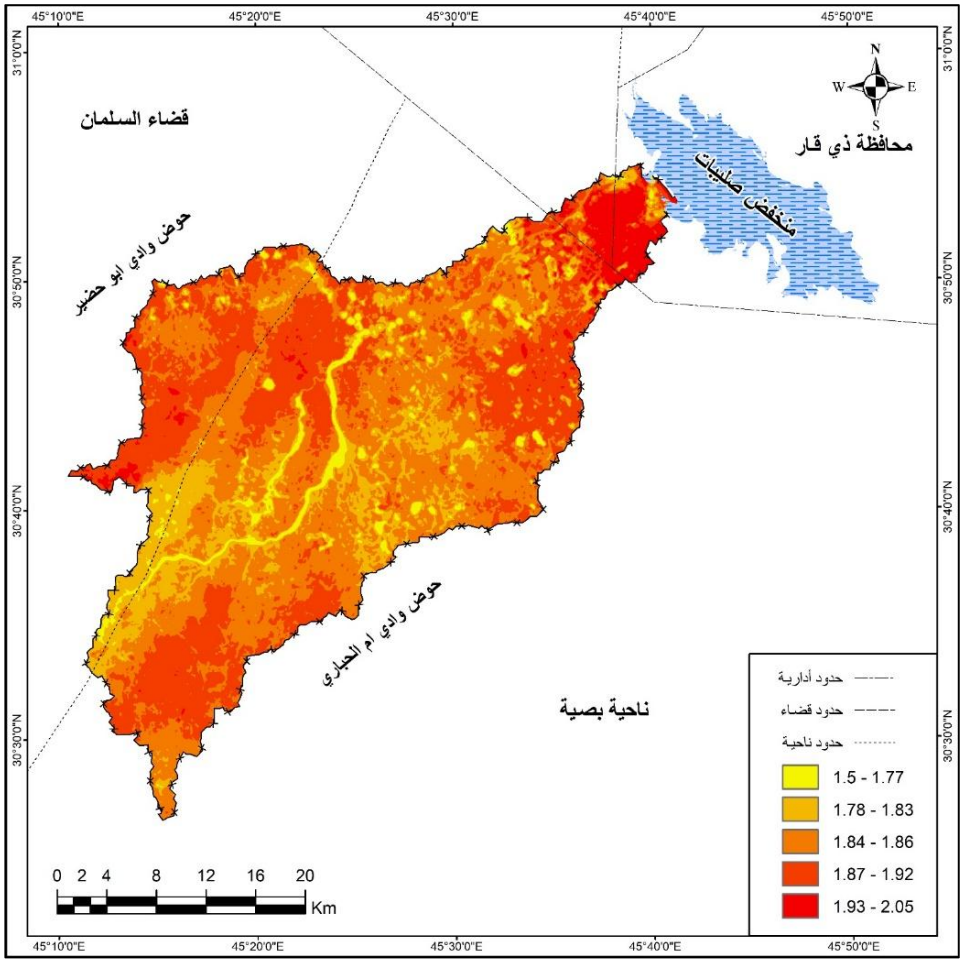
وللحصول على درجة الحرارة من الاشعاع من مرئيات الأقمار الصناعية نعتمد على المعادلة الاتية :-

$$T = \frac{K2}{Ln\left(\frac{K1}{\text{Radiance}}\right)+1} \quad \text{..... (9)}$$

وتظهر نتائج المعادلة بالدرجة الكلفينية ، ولتحويلها الى درجة مئوية نطرح القيم النهائية الناتجة من المعادلة بالقيم (273.15) . ومن خلال تطبيق المعادلتين (8،9) يتضح من الخريطة (9) ان الحرارة تزداد مابين

الخريطة (9)

مؤشر الحرارة في منطقة الدراسة



المصدر : الباحث بالاعتماد على : المعادلة (9) وبرنامج (Arc GIS 10.8.2) .

(1.93 – 2.05) ضمن المناطق ذات التضاريس المرتفعة كونها اكثر تعرضاً الاشعاع الشمسي من المناطق المنخفضة في مجرى الوادي .

3-مؤشر التساقط المطري

تتأثر التعرية بالتساقط المطري كما وضحنا سابقاً ، فقطرات المطر ترتطم بالسطح وتعمل على تفكك التربة فتعمل على انجرافها مع الجريان السطحي باتجاه قنوات التصريف الرئيسة ، وتزداد كمية التعرية مع شدة التساقط المطري [1] . ولاستخراج هذا المؤشر تم الاعتماد على محطات مناخية تغطي منطقة الدراسة وإنتاج خريطة التساقط المطري باستخدام أداة (IDW) في برنامج (Arc Map) وبما موضحة نقاط المحطات المختارة بالخريطة (10).

ومن الملاحظ بالخريطة (11) والجدول (9) ان ادنى مستويات التساقط كانت في محطة (2) لتسجل (83.34) ملم بينما سجلت محطة (3) اعلى مستويات التساقطات مسجلة (104.92) ملم . وهذا يوضح ان معدلات الانجراف للتربة تقل في المناطق ذات القشرة الصلبة لصعوبة تسربها ضمن نسيج التربة على خلاف المناطق التي يكون نسيجها خشن .

جدول (9)
الموقع الجغرافي ومجموع التساقط المطري / ملم للمحطات المختارة لمنطقة الدراسة

رقم المحطة	Y	X	المجموع المطري / ملم
S 1	30.845	45.438	91.81
S 2	30.753	45.272	83.34
S 3	30.719	45.445	104.92
S 4	30.87	45.58	100.97
S 5	30.673	45.168	98.78
S 6	30.815	45.271	85.55

المصدر : الباحث بالاعتماد على .http.// www.chrsdata.eng.uci.edu .com

جدول (10)
فئات التساقطات المطرية / ملم خلال الموسم المطري بتاريخ (10-10-2024 ، 14-03-2025) في محطات الدراسة

فئات التساقط المطري / ملم	المساحة / كم^2	النسبة %
87.66 - 83.34	179.55	16.33
91.97 - 87.67	360.99	32.83
96.29 - 91.98	275.03	25.01
100.6 - 96.3	183.41	16.68
104.9 - 100.7	100.72	9.16
المجموع	1099.7	100

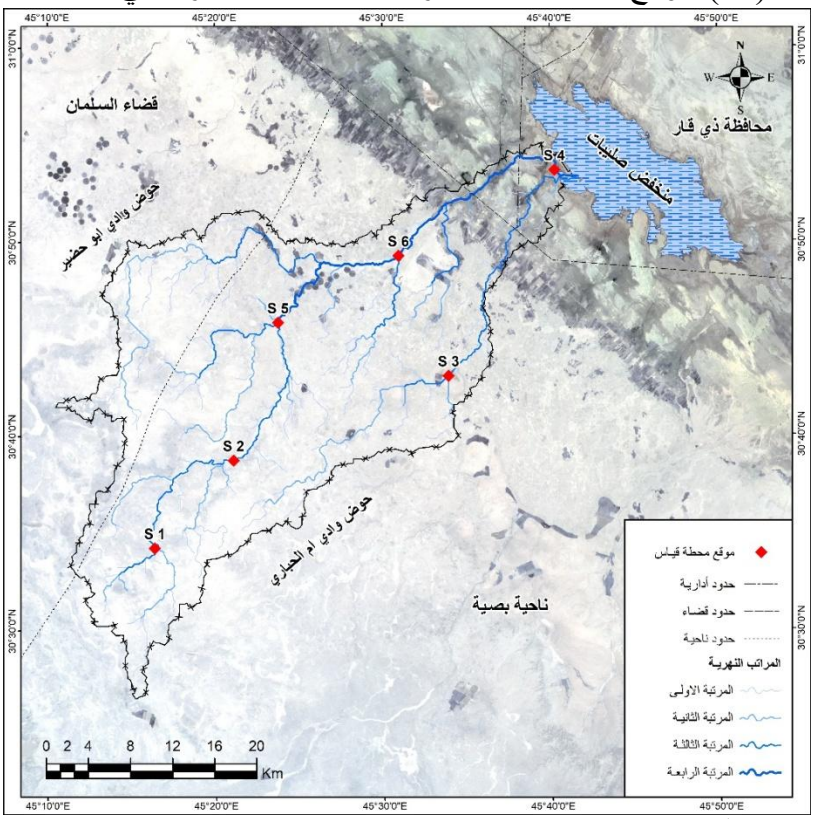
المصدر : الباحث بالاعتماد على الخريطة (11) .

* تتوفر قيم (Lmax ، Lmin، Qcalmax، Qcalmin) مع الملفات المرفقة مع مرئيات سلسلة (Landsat) .

(1)Dusan Zacher ،Soil Erosion Developments in Soil Science 10 ،Elsevier Scientific Publishing Company ،New York ، 1982،p24.

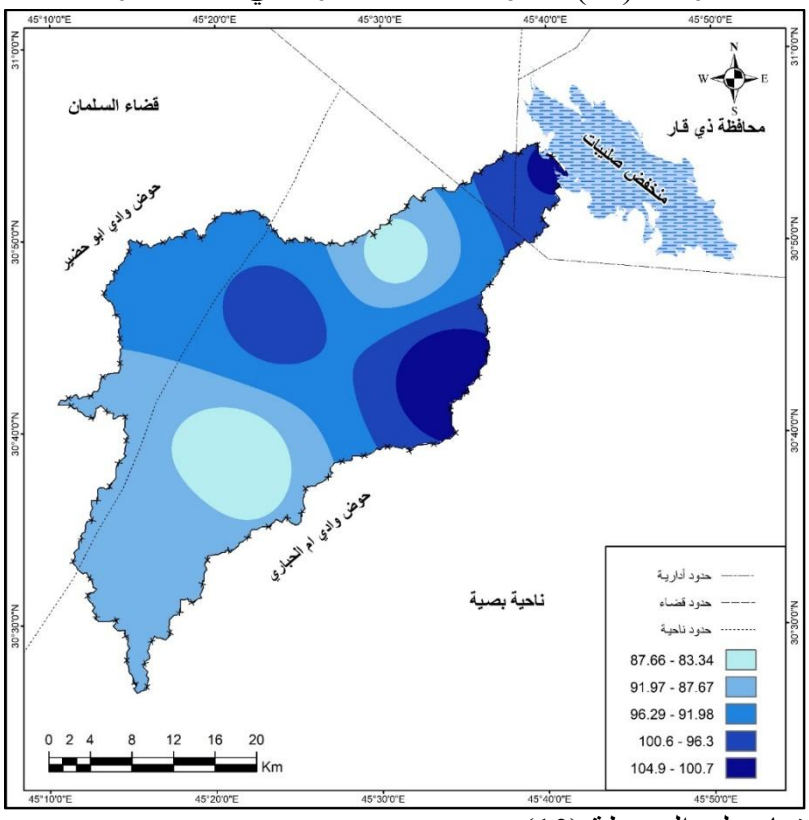
المجلة العراقية للبحوث الإنسانية والإجتماعية والعلمية
Iraqi Journal of Humanitarian, Social and Scientific Research
Print ISSN 2710-0952 Electronic ISSN 2790-1254

الخريطة (10) مواقع المحطات المختارة لقياس الشدة المطرية في منطقة الدراسة



المصدر : الباحث بالاعتماد على : https://chrsdata.eng.uci.edu

الخريطة (11) مستويات الشدة المطرية في منطقة الدراسة



المصدر : الباحث بالاعتماد على الخريطة (10) .

المجلة العراقية للبحوث الإنسانية والإجتماعية والعلمية
Iraqi Journal of Humanitarian, Social and Scientific Research
Print ISSN 2710-0952 Electronic ISSN 2790-1254

4-التعرية المحتملة Z

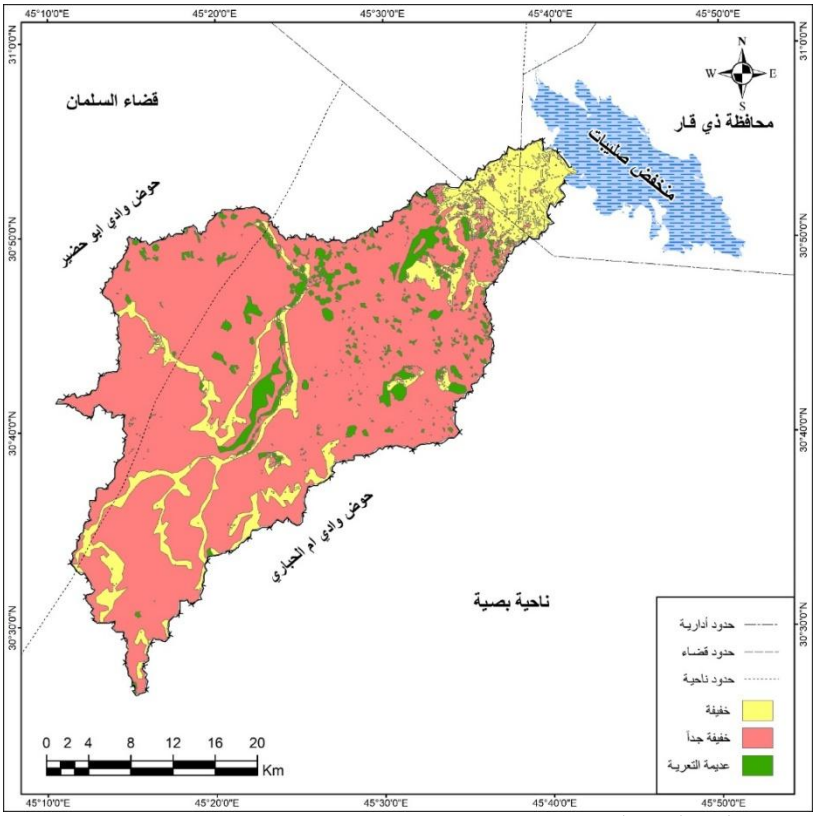
ويستخدم هذا المؤشر في معرفة مستويات التعرية ومقدار التغير الحاصل فيها مع مرور الزمن ومقدار التغير الذي سيحصل على استعمالات الأرض ، وتصنف مستويات التعرية المحتملة Z الى خمس اصناف ، ومن خلال تطبيق المعادلة (3) لانتاج الخريطة (12) والاستعانة بالجدول (11) تبين من خلال النتائج ان حوض الاشعلي يشتمل على ثلاث أنواع من التعرية ، الأولى خفيفة والتي تتمثل بمجرى الوادي ومنطقة المصب ، والثانية خفيفة جداً وأخراً عديمة التعرية وهي المناطق المرتفعة الصخرية وهي كما اسلفنا سابقاً التربة ذات النسيج الصلب الذي لايسمح بدخول الامطار الامر الذي لايؤدي الى تفككها .

جدول (11)
مستويات التعرية المحتملة Z

القيم	مقدار التعرية المحتملة Z	مستويات التعرية المحتملة
1.25	1.01 – (>1.51)	شديدة جداً
0.85	0.81 – 1.0	شديدة
0.55	0.41 – 0.80	متوسطة
0.30	0.20 – 0.40	خفيفة
0.10	0.01 – 0.19	خفيفة جداً

المصدر : سعد ابو راس الغامدي، تطبيق نموذج جافريولوفيك لتقدير مخاطر التعرية المائية في حوض وادي نعمان بوسائل تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، المجلة المصرية للتغير البيئي، العدد، 2009ص 25

الخريطة (12) فئات التعرية المحتملة (Z) في منطقة الدراسة.



المصدر : الباحث بالاعتماد على المعادلة (3) .

المجلة العراقية للبحوث الإنسانية والإجتماعية والعلمية
Iraqi Journal of Humanitarian, Social and Scientific Research
Print ISSN 2710-0952 Electronic ISSN 2790-1254

7-حجم التعرية المقدرة بحسب نموذج EPM

يوضح الجدول (12) أصناف التعرية بحسب نموذج (جافريلوفيك) الى ست أصناف بحسب كميات التربة المفقودة ، ولاستنتاج نوع التعرية والمساحات المعرضة لها وحساب النتائج لها عن طريق الخريطة (13) ان مستويات التعرية وكمياتها تراوحت بين (0.939 – 98.9) م^3/كم^2/سنة وهي تقع مابين فئة تعرية غير ظاهرة (0.939 - 54) وبلغ مجموع مساحتها (223.14)كم^2 ونسبة (20.29)% من مجموع مساحة منطقة الدراسة ، وتعرية ضعيفة (54.1 – 98.9) وبلغت مساحتها (876.54) كم^2 وبنسبة (79.71)% من مجموع مساحة الحوض بما يوضحه الجدول (13).

جدول (12) فئات التعرية بحسب نموذج EPM

الفئات	حجم التربة المفقودة (م^3 /كم^2/سنة)	حدة التعرية
1	<50	تعرية غير ظاهرة
2	50 - 500	تعرية ضعيفة
3	500 - 1500	تعرية متوسطة
4	1500 - 5000	تعرية شديدة
5	5000 - 20000	تعرية قوية جداً
6	>20000	تعرية كارثية

Zachar, D. Soil Erosion, Amsterdam, Elsevier science publishing company,1982، P 547.

جدول (13)
فئات نوع ومساحتها في حوض وادي الاشعلي

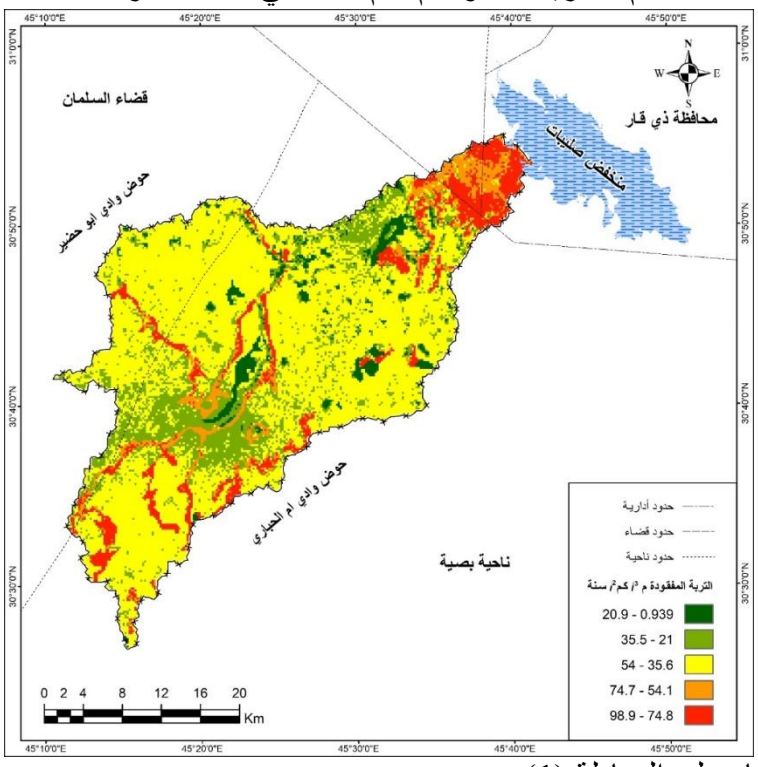
نوع التعرية	المساحة كم^2	النسبة %
تعرية ضعيفة	876.54	79.71
تعرية غير ظاهرة	223.14	20.29
المجموع	1099.7	100

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الخريطة (14) .

نستنتج من ذلك ان مساحة كبيرة من حوض وادي الاشعلي هي ذات تعرية ضعيفة ، بسبب نوعية التربة الصخرية التي ساعدت على تماسك التربة، وان هذه المساحات تتوافق مع طبيعية الوضع الجيولوجي الغطاء النباتي وطبيعة الانحدار كونها غطت اغلب مناطق الحوض ، اما المناطق ذات التعرية غير الظاهرة ، فهي مناطق الغطاء النباتي الكثيف وشملت مناطق من مجرى الوادي والتي حافظت بشكل كبير على التربة من الانجراف .

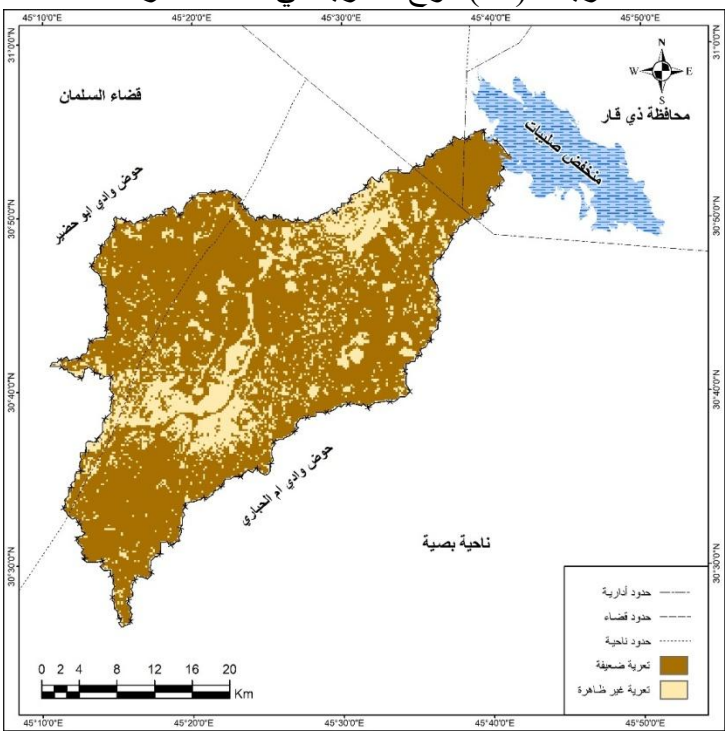
المجلة العراقية للبحوث الإنسانية والإجتماعية والعلمية
Iraqi Journal of Humanitarian, Social and Scientific Research
Print ISSN 2710-0952 Electronic ISSN 2790-1254

الخريطة (13)
حجم التعرية المفقودة م^3/كم^2/سنة في منطقة الدراسة



المصدر : الباحث بالاعتماد على المعادلة (1) .

الخريطة (14) نوع التعرية في منطقة الدراسة



المصدر : الباحث بالاعتماد على الخريطة (13) والجدول (12) .

الاستنتاجات :

1-بالإمكان الاستفادة من برمجيات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في دراسة الترعية المائية ، نظراً لمرونتها الكبيرة في استخدام وتحليل المعادلات الرياضية وربطها مكانياً .

2-ان المناطق الوسطى والجنوبية من حوض وادي الاشعلي ، هي قليلة التعرية نظراً لارتفاع تضاريسها أولاً وطبيعة نسيج التربة الذي ساعد على التقليل من انجراف التربة .

3-بلغت كمية التعرية ضمن فئة التعرية الضعيفة (500 - 50) (م^3 /كم^2/سنة) مساحة(876.54)كم^2 ، بينما بلغ معدل التعرية ضمن فئة تعرية غير ظاهرة (50>) (م^3 /كم^2/سنة) مساحة (20.29) كم^2 .

4-يساعد وجود الغطاء النباتي الكثيف بشكل كبير على تقليل التعرية المائية في حوض الاشعلي ، أذ ان وجوده يساعد على تقليل سرعة المياه الجارية وبالتالي لايصاحبه انجراف للتربة .

المصادر

1- عمران،انتظار مهدي و رؤوف ،ضياء بهيج ، التقييم الكمي للتعرية في حوض سي دارة من خلال نموذج EPM ، مجلة العلوم الإنسانية ، كلية التربية للعلوم الإنسانية ، المجلد 13، العدد الثالث ، 2022 .

2- محمد ، خشان واخرون ، توظيف نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في تقييم مخاطر التعرية بحوض كرت الأسفل (الريف الشمالي الشرقي) من خلال تطبيق نموذج جافريلوفيك، الرباط ، 2023 .

3- شعوان ،جمال ، توظيف الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في التقييم الكمي للتعرية المائية بحوض امزاز (الريف الأوسط) من خلال نموذج جافريلوفيك ، مجلة جغرافية المغرب ، العدد 2 ، المجلد 28 ،2013 .

4- محمد،أوس علي ، استخدام النمذجة الرقمية في التقييم الكمي والنوعي للتعرية المائية في قضاء طوزخورماتو باستخدام نموذج (Gavrilovic) EPM، مجلة آداب الفراهيدي، جامعة تكريت، المجلد 14، العدد 51،2022.

5- عمران،حنان عبدالكريم ، تقدير حجم التعرية المائية لحوض وادي ريشن باستعمال نموذج (EPM) ، مجلة كلية التربية للعلوم التربوية والإنسانية ، العدد 66 ، 2024 .

6- الغامدي ،سعد أبوراس ، تطبيق نموذج جافريلوفيك لتقدير مخاطر التعرية المائية في حوض وادي نعمان بوسائل تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية ، المجلة المصرية للتغير البيئي ، 2009 .

الوزارات والدوائر الحكومية :

1-وزارة الموارد المائية ، الهيأة العامة للمساحة ، قسم أنتاج الخرائط ، خريطة العراق الإدارية ، بمقياس 1000000:1، بغداد ، 2024 .

2-الباحث بالاعتماد على وزارة الصناعة والمعادن ، الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين ، لوحة جيولوجية سوق الشيوخ ، بمقياس 250000:1 ، بغداد ، 2013 .

المصادر الأجنبية

1-Zoran Gavrilovic .alt،Ericson Potential Method An Important Support for Integrated Water Resource Management ،Scribd،2024.

-2 Dragicevic N., Karleusa B. & Ozanic N, A review of the Gavrilovic method (Erosion Potential Method) application. Grad-evinar. 2016.

3- Duraid B.Deikran ،The Geology of Suq-Al-Shyukh Quadrangle Sheet NI-38-10، Directprate of Geological Survey Geological Survey Department، Baghdad 1995 .

4- Lazarevic, R.Iovi postupak za odredjivanje koeficijenata erozije (Z) (The new method for erosion coefficient determination-Z), Erozija - stručno-informativni bilten,، 1985.

5-Dusan Zacher ،Soil Erosion Developments in Soil Science 10 ،Elsevier Scientific Publishing Company ،New York ، 1982.
6- Zachar, D. Soil Erosion, Amsterdam, Elsevier science publishing company,1982.

المواقع الالكترونية

1- https://chrsdata.eng.uci.edu