ISSN: 1817-6798 (Print)
Journal of Tikrit University for Humanities
available online at: www.jtuh.org/

Estimation of Water Erosion in Wadi Bai Dashk Basin through the EPM Model

Awat Muayad Shakur

Muhammad Khalil Muhammad Al-Mamouri

Tikrit University College of Education for Human Sciences

* *Corresponding author: E-mail* : awatmuayadshakor@gmail.com

***Keywords*:**
Bai
Dashk
Water
erosion
quantitative
estimation
model

A R T I C L E I N F O

Article history:

Received	1 Sept 2024
Received in revised form	25 Nov 2024
Accepted	2 Dec 2024
Final Proofreading	25 May 2025
Available online	26 May 2025

E-mail t-jtuh@tu.edu.iq

©THIS IS AN OPEN ACCESS ARTICLE UNDER THE CC BY LICENSE
http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

A B S T R A C T

The research aims to model and analyze water erosion in the Bai Dashk Valley Basin in Erbil Governorate based on the Jarvolovic EPM model, which is one of the modern models in calculating and estimating quantitative water erosion in any region, as its calculation depends on several variables, especially (temperature, rainfall and slope, the state of the vegetation cover and the geological formations of the surface of the region). Accordingly, the research concluded that there is a variation in the amount of quantitative water erosion, as the lowest amount of water erosion was recorded within the category (500-51) with an area of (11.59) km2, and it was spread spatially in a very small part of the study area. Due to its limited spread, it was classified as minor erosion, while the highest amount of erosion ranges in the amount of lost soil between 1500-501 with an area of (159.27) km2. It was spread in scattered and wide parts of the study area, but it was generally concentrated in the eastern and southern parts of the study area. Due to its wide and widespread distribution, it has been classified as medium erosion© 2025 JTUH, College of Education for Human Sciences, Tikrit University

DOI: http://doi.org/10.25130/jtuh.32.5.1.2025.07

Journal of Tikrit University for Humanities Journal of Tikrit University for Humanities Journal of Tikrit University for Humanities Journal of Tikrit University for Humanities Journal of Tikrit University for Humanities

تقدير التعرية المائية في حوض وادي باي دشك من خلال نموذج EPM .

اوات مؤيد شكور

محمد خليل محمد المعموري/ جامعة تكريت/ كلية التربية للعلوم الإنسانية

الخلاصة:

يهدف البحث الى نمذجة وتحليل التعرية المائيَّة في حوض وادي باي دشك ضمن محافظة اربيل

اعتماداً على نموذج جافرلوفيك EPM الذي يُعد من النماذج الحديثة في حساب وتقدير التعرية المائيَّة الكميّة في أيّ منطقة اذ يعتمد في حسابه على عدة مُتغيرات لاسيما (درجة الحرارة، الامطار، والانحدار، حالة الغطاء النباتي والتكوينات الجيولوجية لسطح المنطقة)، بناءً على ذلك فقد توصل البحث الى ان هنالك تباين في مقدار التعرية المائيَّة الكميّة حيث سجلت أقل كمية تعرية مائية ضمن الفئة (٥٠٠-٥١) بمساحة بلغت (١١.٥٩) كم^{2}وقد انتشرت مكانيّاً في جزء بسيط جداً من منطقة الدراسة ولقلة انتشارها فقد صُنفت ضمن التعرية طفيفة ، اما أعلى كمية تعرية فتتراوح كمية التُرب المفقودة فيها بين (١٥٠٠-٥٠١) بمساحة بلغت (١٥٩.٢٧) كم^{2}وقد انتشرت في أجزاء مُتفرقة وواسعة من منطقة الدراسة ولكنها تركزت بشكل عام في الاجزاء الشرقية والجنوبية من منطقة الدراسة ونظرا لانتشارها الكبير والواسع فقد صُنفت ضمن التعرية المتوسطة

الكلمات المفتاحية: باي دشك،تعرية مائية ،تقدير كمي،انموذج

المقدمة:

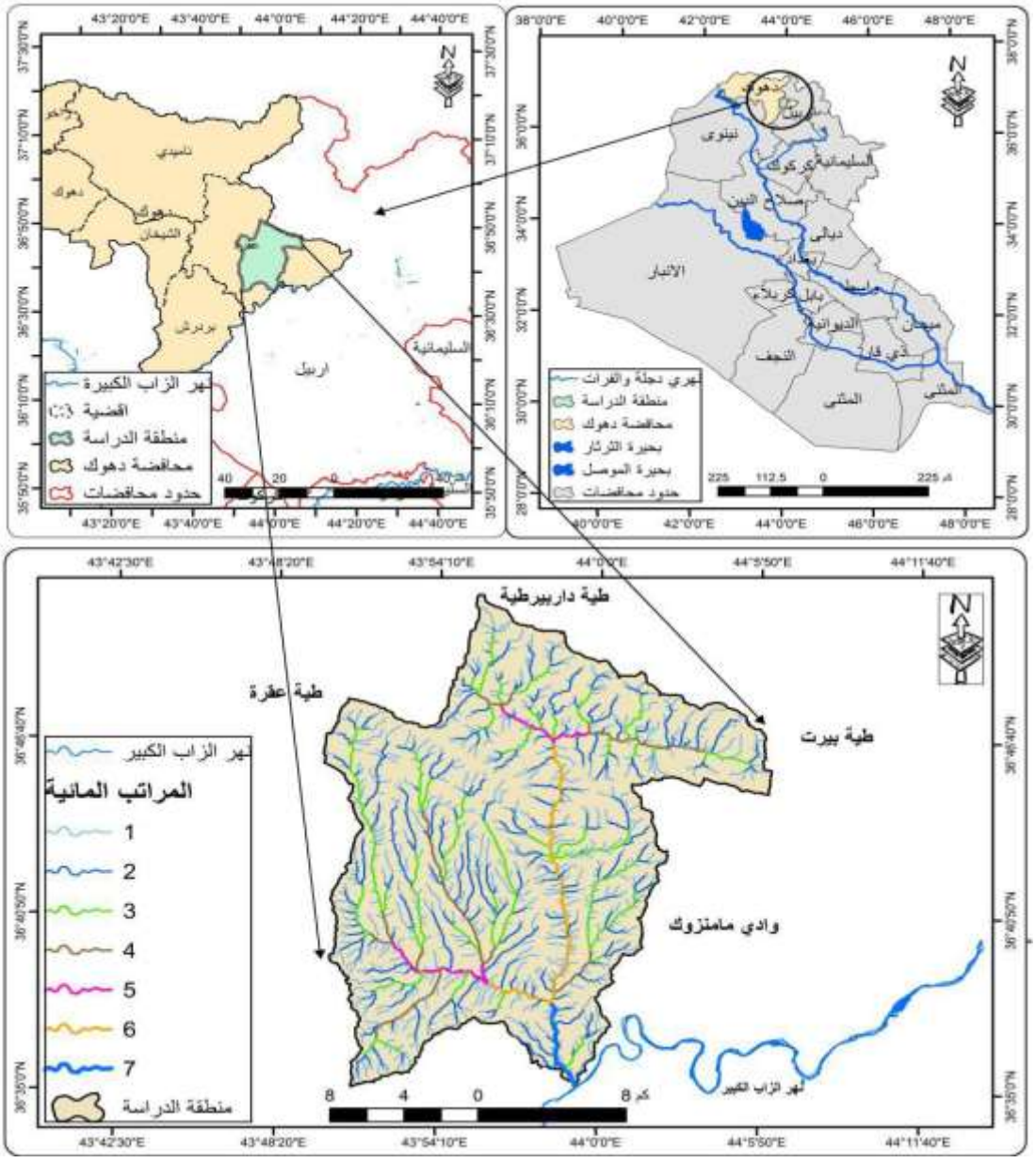
تعد عملية التعرية المائية من العمليات المورديناميكية التي تنشط بفعل تساقط الامطار وزيادة الانحدار وطبيعة البنية الجيولوجية وقلة الغطاء النباتي ،تمثل التعرية المائية،هي احدى العمليات الجيومورفولوجية التي تؤثر في تغيير مظاهر السطح بشكل مستمر ، حيث يؤثر الجريان المائي السطحي بالطبقة العليا من سطح التربة ، فيعمل على تعريتها ونقلها من مكان الى آخر فيكون عاملاً رئيساً في تدهورها ، تعد مخاطر التعرية المائية على الانسان واستعمالاته، إحدى المشكلات التي تعاني منها مناطق عديدة على سطح الأرض وتزداد هذه المخاطر مع مرور الوقت كنتيجة لتأثير العمليات الخارجية والعمليات الباطنية ، وتدهور كثير من الأوساط سواء البيئة باستنزاف الأراضي الصالحة للزراعة وفقدان المواد العضوية من الطبقة العليا من التربة ، أو بتهديد المنشآت البشرية كالسياحة والسدود بسبب تراكم الرواسب فيها ،مما يؤدي الى انخفاض سعتها وتقليل عمرها الزمني ، وتختلف هذه المخاطر في منطقة الدراسة من مكان إلى آخر وفقاً للعوامل والعمليات التي تحدثها ، وتختلف في درجات خطورتها وتأثيرها على المناطق التي تتعرض لها ، لذلك اصبح دراسة وتحليل مخاطر التعرية المائية من خلال تقسيمها الى أصناف من اجل سهولة عملية دراستها ودراسة التأثير المتبادل بينها وبين الانسان.

اولا: موقع منطقة الدراسة :

يقع حوض وادي باي دشك في القسم الشمالي من العراق البالغة مساحته (٤٠٥.٤٩)كم^2, والتي تقع فلكياً بين خطي طول(٢٠ً-٤٨ً ٤٣° _ ٥١ً -٠٥ ٤٤°) شرقا وبين دائرتي عرض (٠٠ً-٣٥ ٣٦°و _ ٤٠ً -٥٢

٣٦˚) شمالا,اما موقعه الجغرافي فيتبع الحوض ادارياً لمحافظة دهوك في الجزء الجنوبي الشرقي وتحديداً ضمن قضاء عقرة، اذ يحده من الشمال طية دار بيرطية ومن الشرق طية بيرت ووادي مانزوك في حين من الجنوب يحده نهر الزاب الكبير، اما من الغرب فتحده طية عقرة , حددت المنطقة اعتمادا على الخرائط الطوبوغرافية والمرئيات الفضائية وبيانات الارتفاع الرقمي (DEM), والخريطة (١) موقع منطقة الدراسة

خريطة (١) موقع منطقة الدراسة



المصدر: اعتماداً على خارطة العراق الادارية بمقياس رسم ١:١٠٠٠٠٠٠، وخريطة محافظة دهوك الإدارية بمقياس رسم ١:٢٥٠٠٠٠، ونموذج الارتفاع الرقمي DEM ذي الدقة التمييزية ١٢.٥ م، باستخدام برنامج Arc Map10.8.

ثانيا: مشكلة الدراسة وتساؤلاتها :

ما طبيعة خصائص عمليات التعرية المائية في حوض وادي باي دشك وما مخاطرها الجيومورفولوجية ؟ تتفرع من هذه المشكلة مشاكل ثانوية يتم دراستها ضمن فصول هذه الدراسة وهي :

١- كيف تؤثر الخصائص الطبيعية على عمليات التعرية المائية ؟

٢- ما طبيعة الخصائص المورفومترية لاحواض منطقة الدراسة ؟

٣- ما طبيعة عمليات تقدير حجم الجريان السطحي في احواض منطقة الدراسة ؟

٤- ما المخاطر الجيومورفولوجية الناتجة عن التعرية المائية ؟

ثالثا: فرضيات الدراسة:

على ضوء التساؤلات المطروحة انفاً ضمن حقائق المشكلة الرئيسة سيتم صياغة الفرضيات التالية:

١- إن لمنطقة الدراسة خصائص طبيعية تتميز بها، ولها تأثير على عمليات التعرية المائية.

٢- للخصائص المورفومترية لاحواض منطقة الدراسة تأثير على عمليات التعرية المائية .

٣- عمليات الجريان السطحي لها تأثير مباشر على نشاط عمليات التعرية المائية .

٤- توجد عدد من المخاطر الجيومورفولوجية الناتجة عن التعرية المائية .

رابعا : أهداف الدراسة :

ان الهدف الرئيس للدراسة هو معرفة نشاط التعرية المائية في منطقة الدراسة والمناطق التي تتأثر فيها ومخاطرها على الأودية وعلى جرف التربة وما يترتب عليها من اضرار وعلى جميع الأنشطة البشرية المختلفة ورسم خرائط تبين المناطق التي تتأثر بالتعرية المائية ، تخدم هذه الدراسة هيأة المسح الجيولوجي والتحري المعدني (وزارة الصناعة والمعادن) ، والهيأة العامة للمساحة (وزارة الموارد المائية ، ومن الأهداف التي تقوم عليها الدراسة هي كالاتي

١- معرفة الخصائص الطبيعية للمنطقة وأثرها في نشاط التعرية المائية ومخاطرها الجيومورفولوجية وتباينها المكاني

٢- دراسة الخصائص المورفومترية وأثرها في عملية التعرية المائية .

٣- دراسة خصائص التعرية المائية في احواض منطقة الدراسة ، من خلال معرفة شكل ونوع الجريان السطحي المتولد الذي يصل الى مرحلة السيول

٤- دراسة وتحليل أهم المخاطر الجيومورفولوجية الناتجة عن التعرية المائية التي تتعرض لها المنطقة ، وتحديد درجات مخاطر التعرية المائية وأثرها على جميع الأنشطة البشرية .

خامسا: منـــــــهجية الدراسة:

اعتمدت الدراسة على المنهج الاستقرائي الذي يبدأ بالجزيئات وينتهي بالعموميات متخذين من تقنيات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد والعلاقات الرياضية وتطورها سبيلا للوصول إلى النتائج الدقيقة التي تخدم هدف الدراسة. ولا يمكن اغفال استخدام مناهج المعهد الهولندي (I.T.C) والتي تتضمن:-

- **منهج النشأة والتطور**: الذي يركز على تأثير البنية الأرضية والتطور الذي حصل فيها عبر العصور الجيولوجية، وانعكاساتها في تشكيل الوحدات الأرضية.
- **منهج المظهر الأرضي:** الذي يؤكد على الخصائص الشكلية للمظاهر الجيومورفولوجية ضمن الوحدات الأرضية.

منهج التحليلي الكمي: يتمثل في استخدام بعض الأساليب والنماذج الرياضية في الجغرافية واستخدام مدلولات نتائجها في تقييم النماذج الخرائطية، فضلاً عن تحليل البيانات الجغرافية والمرئية الفضائية ونموذج الارتفاعات الرقمية (DEM) والخرائط وإجراء القياسات وتطبيق المعادلات لحساب التعرية المائية ومخاطرها الجيومورفولوجية.

- **بناء انموذج مخاطر التعرية لجافرلوفيك EPM:**

سيتم التفصيل عن استنباط مؤشرات إنموذج (EPM) وعن آلية دمجها وفق معادلة جافرلوفيك للتعرية المائية. إذ يعطي هذا الإنموذج نوعين من التعرية، الأولى وتسمى بالتعرية النوعية المحتملة ، وتستخدم جميع المعطيات باستثناء العوامل المناخية. أما الثاني فتسمى بمفقودات التربة النهائية.

تم الإعتماد على نموذج معادلة جارفولوفيك (Gavriloc) للتعرية إلى جانب تقنيات الاستشعار عن بعد في تغطية المعلومات اللازمة عن منطقة الدراسة ، والمتمثلة بتصنيف الغطاءات الأرضية وتصنيف الترب ، فضلاً عن إلى نظم المعلومات الجغرافية المتمثلة بالارتفاع والإنحدار والشبكة المائية (الأحواض الثانوية) ، والطبقات الصخرية والتربة وانشاء خطوط التساوي للحرارة والتساقط (W) ، وتستخدم جميع المعطيات بما فيها العوامل المناخية.

تم تطبيق EPM لتقييم حجم الرواسب للتعرية المائية في حوض وادي باي دشك بالإعتماد على جملة متغيرات (درجة الإنحدار ، كثافة الغطاء النباتي، الأمطار والحرارة ، التركيب الصخري)[١]، من خلال سلسلة من المعادلات [٢]:

$$W = H * T * \pi * \sqrt{Z^3}$$

المعدل السنوي للتعرية (م ^{٣}/كم ^{٢} /السنة) = W

معامل الحرارة =T

ويستخرج معامل الحرارة من المعادلة التالية :-

$$T = \sqrt{\frac{C}{10}} + 0.1$$

المعدل السنوي لدرجة الحرارة

المعدل السنوي للأمطار (ملم) =H

قيمة ثابتة ٣.١٤١٥ = π

-معامل التعرية المحتملة Z

يعد معامل (z) مؤشر على التعرية المحتملة في الأحواض الثانوية ، وهو من العناصر المهمة ضمن نموذج جافريلوفيك ، فهي تسهم في حساب الكثير من المتغيرات التي تصل إلى التغير في مستوى التعرية عبر الزمن، واستخدامات الأرض لمجموع الانشطة، ويمكن ايجاد معامل (z) من خلال المعادلة التالية :

$$Z = Y * X\alpha(\varphi + \sqrt{Ja})$$

إذ ان:

معامل قابلية التربة للتعرية – Y

معامل حماية التربة =Xa

معامل تطور التعرية وشبكة التصريف = Q

معامل الإنحدار =Ja

وتصنف التعرية بحسب قيمة z إلى خمس أصناف: جدول رقم (١)

جدول(١)مستويات التعرية المحتملة لقيمة Z

اصناف التعرية	مستوية التعرية	نطاق قيم معاملZ	القيمة المتوسطة لمعامل Z
الصنف الاول	شديد جدا	اكبر من ١	١.٢٥
الصنف الثاني	شديد	٠.٧١ -1	٠.٨٥
الصنف الثالث	متوسط	٠.٤١ -٠.٧	٠.٥٥
الصنف الرابع	خفيف	٠.٢- ٠.٤	٠.٣٠
الصنف الخامس	خفيف جدا	اصغر من ٠.١٩	٠.١٠

المصدر: Zoran Gavriloic, Erosion Potential Method An Imprtant Support for Integrated Water Resource Management, Institute for the Development of Water Resources Jaroslav Cerni", Jaroslava Cern 80, 11226 Beograd (Pinosava), Serbia and Montenegr

- **تطبيق المعطيات على مؤشرات التعرية المائية:**

يتطلب تطبيق جافريلوفيك عددًا كبيرًا من البيانات لتقدير التآكل المحتمل، بما في ذلك البنية الجيولوجية، والانحدار، والغطاء النباتي، وهطول الأمطار، ودرجة الحرارة، بالإضافة إلى تقنيات الاستشعار عن بعد،لانجاز Z ضمن نظم المعلومات الجغرافية لإنتاج خرائط بناء على مؤشرات المعادلة ،تم الإعتماد على اربعة مصادر اساسية للمعطيات لأعداد مؤشرات النموذج (Z)

- خريطة جيولوجية (Y)

بيانات التساقط (H)

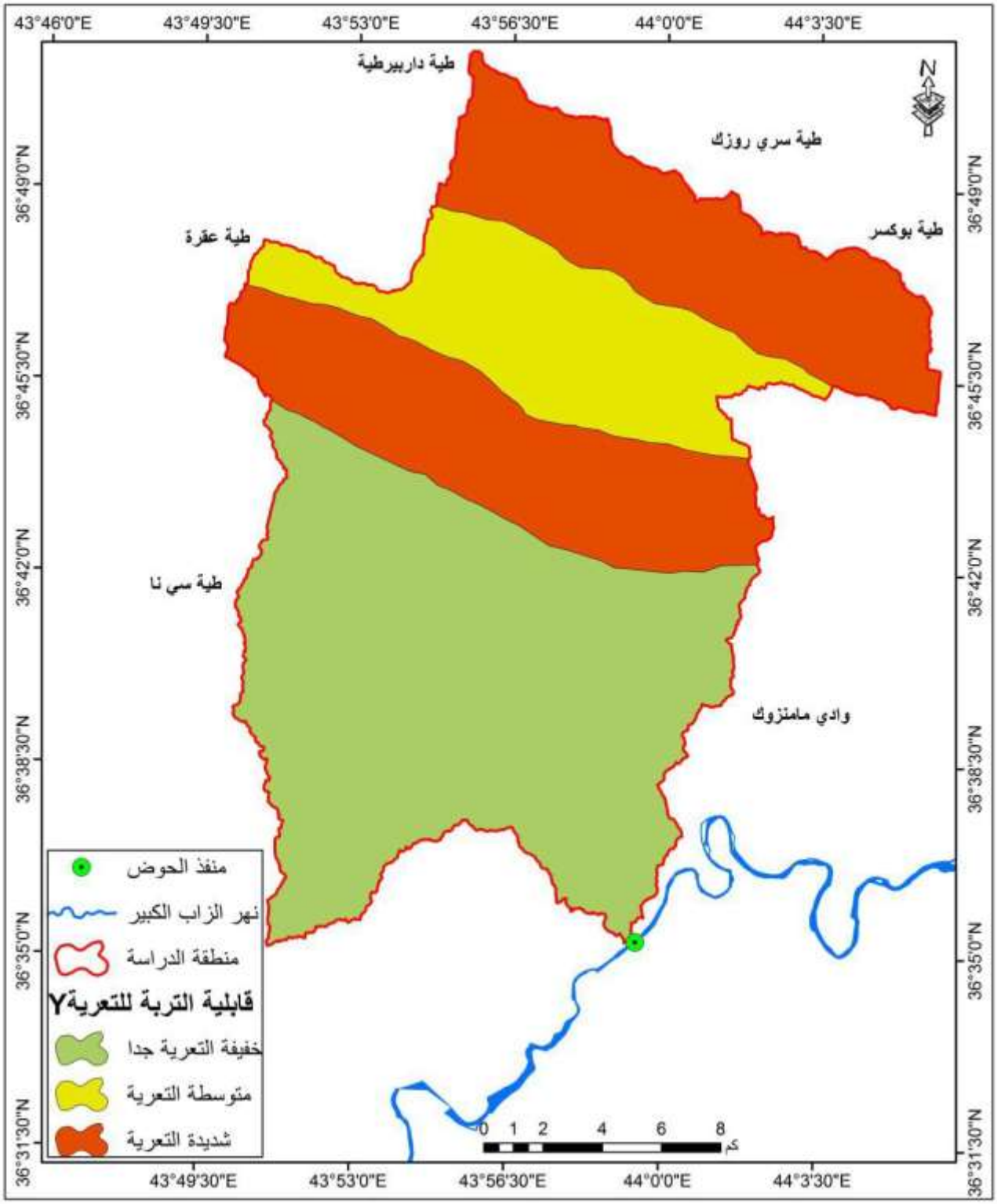
نموذج الارتفاع (Ja) DEM)

صور الاقمار الصناعية(Land sat 8(T,Xa,p

١-مؤشر قابلية التربة للتعرية Y :

لقد تم الاعتماد في استخراج قيم هذا المؤشر على خريطة التربة ضمن تصنيف الفاو وعلى الخريطة الجيولوجية لمنطقة الدراسة الحصول على معامل قابلية التربة للتعرية، لذا تم الاعتماد على درجة صلابة الصخور ونسجة التربة، (AFO 2006،ص٥٦)وفقاً لجدول جافر لوفيك وكما في الجدول (٢)، إذ بعد التحليل تبين أن المساحة الأعظم هي التعرية شديدة بمساحة (١٤٦.٦)^{٢} كم والمساحة الأقل هي خفيفة الصلابة بمساحة (٤٩.١٧) كم^{٢}.كما موضح في الخريطة(١)

خريطة رقم (٢) مؤشر قابلية التربة للتعرية (Y) في منطقة الدراسة



المصدر : بالإعتماد على خريطة الجيولوجية لمؤشرY ، باستخدام ArcGis10.3

جدول(٢)مؤشر قابلية التربة للتعرية Y

نوع التعرية	المساحة	النسبة المئوية%
خفيفة التعرية	٤٩.١٧	١٩٢.٦٣
متوسطةالتعرية	٦٦.٢٥	٦.٦١
شديدة التعرية	١٤٦.٦	٥.٥٨

المصدر:بالاعتماد على الخريطة (٢)

٢- مؤشر حماية التربة Xa:

يقصد بمؤشر حماية التربة (Xa) في إنموذج (Gavrilovic)، مستويات الغطاء النباتي التي تساعد تثبيت التربة وابطاء سرعة الجريان السطحي والزيادة في نفاذية المياه بداخلها والتقليص من انجرافها[١] .ولمعرفة مؤشر (Xa) في إرتباطه مع فقدان التربة الإستناد لمعيار وضعة جافريلوفيك في الجدول (٣).

جدول(٣) معيار جافريلوفيك لحماية التربة

مؤشر حماية التربة	قيمة Xa
غابات مختلطة كثيفة	٠.٠٥- ٠.٢
غابات صنوبرية وباقات نباتية مبعثرة على جانب القنوات المائية	٠.٢ -٠.٤
مراعي وغابات كثيفة	٠.٤ -٠.٦
مراعي متدهورة	٠.٦ -٠.٨
أراضي جرداء	٠.٨ -١.٠

المصدر: جمال شعوان ، توظيف الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في دراسة التعرية المائية بالريف الاوسط حوض امزاز انموذجا، اطروحة دكتوراه غير منشورة ، كلية الآداب والعلوم الانسانية ، جامعة سيدي محمد عبد الله ، ٢٠١٥، ص ٣٠٨

لقد استخلص معامل الغطاء النباتي NDVI بعد ان تم تصنيف المنطقة إلى خمس أصناف حسب المعيار المذكور اعلاه ، وتم حساب (Xa) على ضوء المعادلة الآتية:

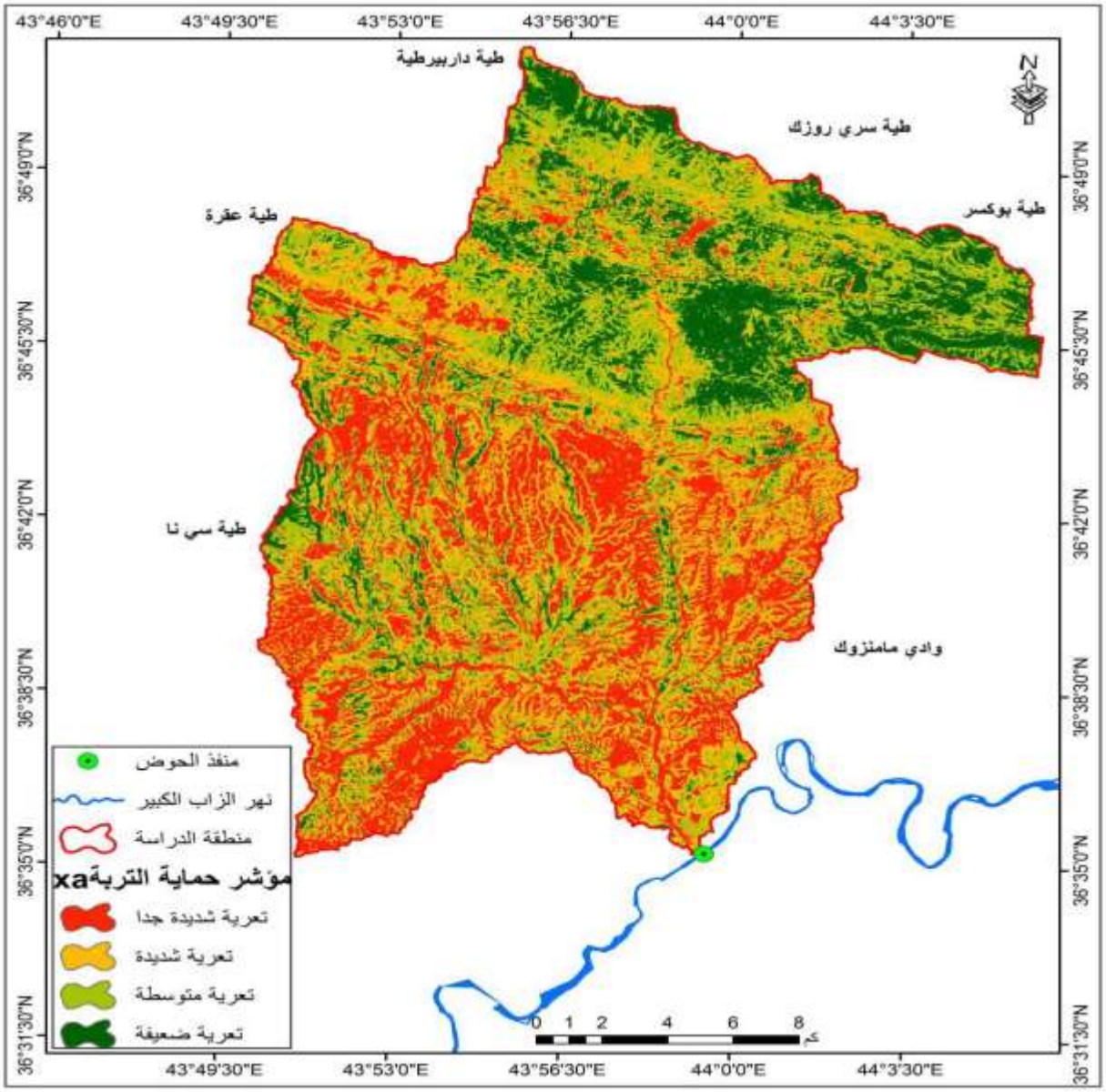
Xa = (Xa NDVI -0.61) * (-1.25)

حيث ان Xa= مؤشر حماية التربة

XaNDVI = معامل التغطية النباتي المعدل الموائمة معايير حماية التربة.

يزداد مؤشر حماية التربة (Xa) في الأماكن التي يكون نباتها كثيف ، فبعد تطبيق المعادلة تبين ان زيادة مساحة التعرية الضعيفة في منطقة الدراسة، جدول (٤)، خريطة(٣)

خريطة (٣)مؤشر حماية التربة xz



المصدر: بالإعتماد على مؤشرنموذج Xa ، باستخدام ArcGis10.3

جدول(٤)مؤشر حماية التربة لمنطقة الدراسة

الفئة	المساحة / كم ٢	النسبة المئوية
تعرية شديدة جداً	١٠٥.٢٩	٢٥.٩٧
تعرية شديدة	١١٨.٩	٢٩.٣٣
تعرية متوسطة	١٠٩.٨٨	٢٧.١١
تعرية ضعيفة	٧١.٢٩	١٧.٥٩

المصدر:من عمل الباحث بالاعتماد على ا لخريطة (٤)

٣- مؤشر التعرية الحالية :

لقد تم تحديد معادلة خاصة لحساب التعرية الحالية من قبل Milevski بالإعتماد على مرئية (Land Sat) وهي كالاتي [١]:

$$Q=\sqrt{\frac{TM3}{Qmax}}$$

Q = التعرية الحالية

TM3 النطاق الثالث للمرئية الفضائية

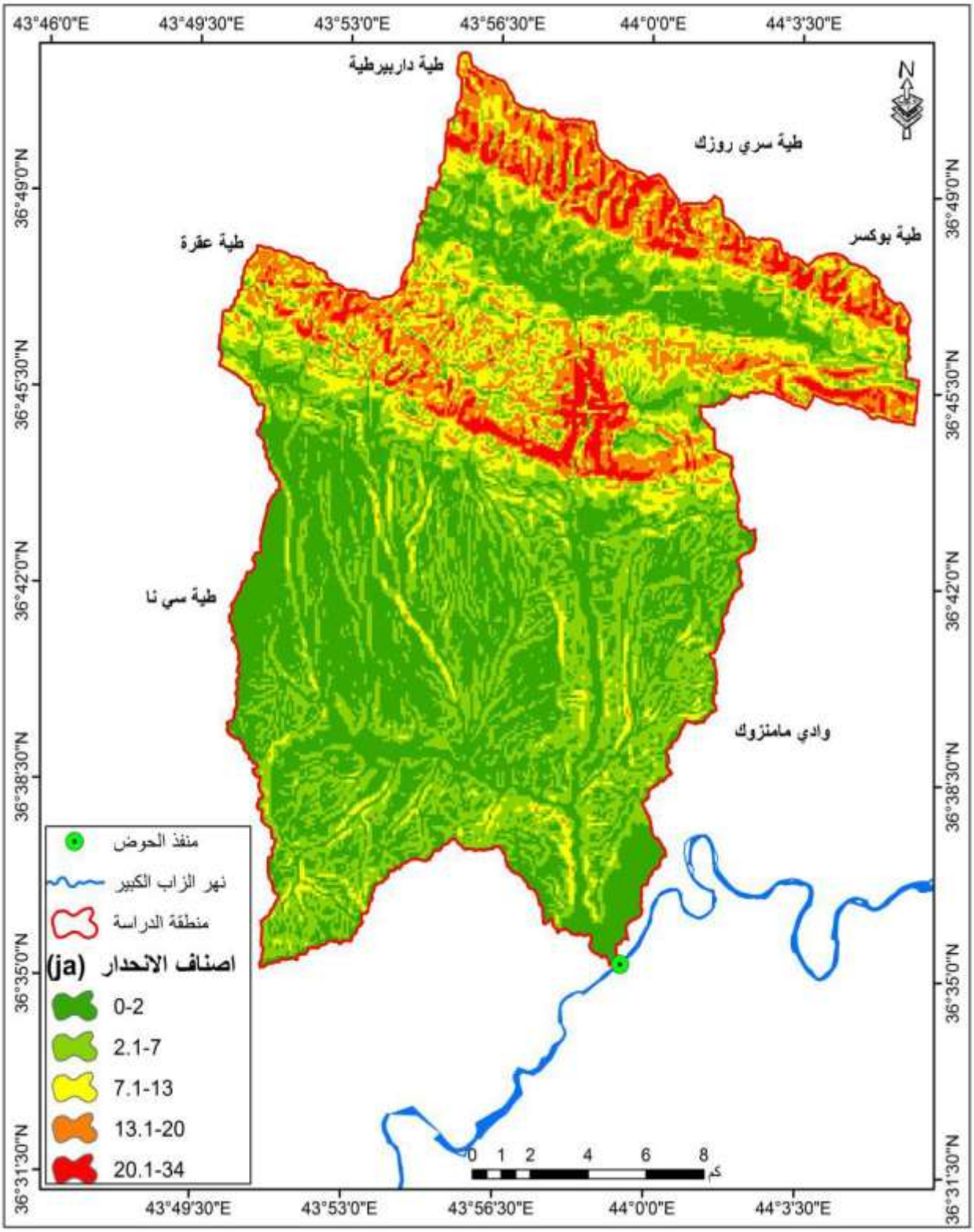
QMAX = أعلى قيمة للإشعاع

يحسب المؤشر بتقسيم الجذر التربيعي للنطاق الثالث (TM3) على قيمة الاشعاع (Qmax)،وتتم الترجمة على ضوء نسبة الاشعاع ، إذ تكون بشكل طردي مع ارتفاع حدة التعرية.

٤- مؤشر الإنحدار (Ja):

تعتبر خصائص الانحدار من العوامل الرئيسية التي تحدد نشاط المجرى المائي، وقدرته على إحداث التعرية، والنقل، والترسيب. ويعقب زيادة درجة الانحدار زيادة في سرعة الجريان وكمية تصريف المياه، وذلك بسبب قلة التسرب، مما يزيد من قدرة المجرى المائي على القيام بعمليات التعرية وزيادة الحمولة الرسوبية[٢] (ابو العينين،١٩٩٦،ص٣٣٥) ، يؤدي زيادة المنحدر أيضًا إلى حدوث انهيارات أرضية وعلى هذا الاساس تم تقسيم المنطقة بالإعتماد على DEM، كما في الجدول (٥٠) والخريطة (٤٧).

خريطة(٤) مؤشر الانحدارJa



المصدر:اعتماداعلى تطبيق نموذجJa ،بااستخدام ArcGis10.3

جدول(٥) مؤشرات انحدار(Zink) في منطقة الدراسة

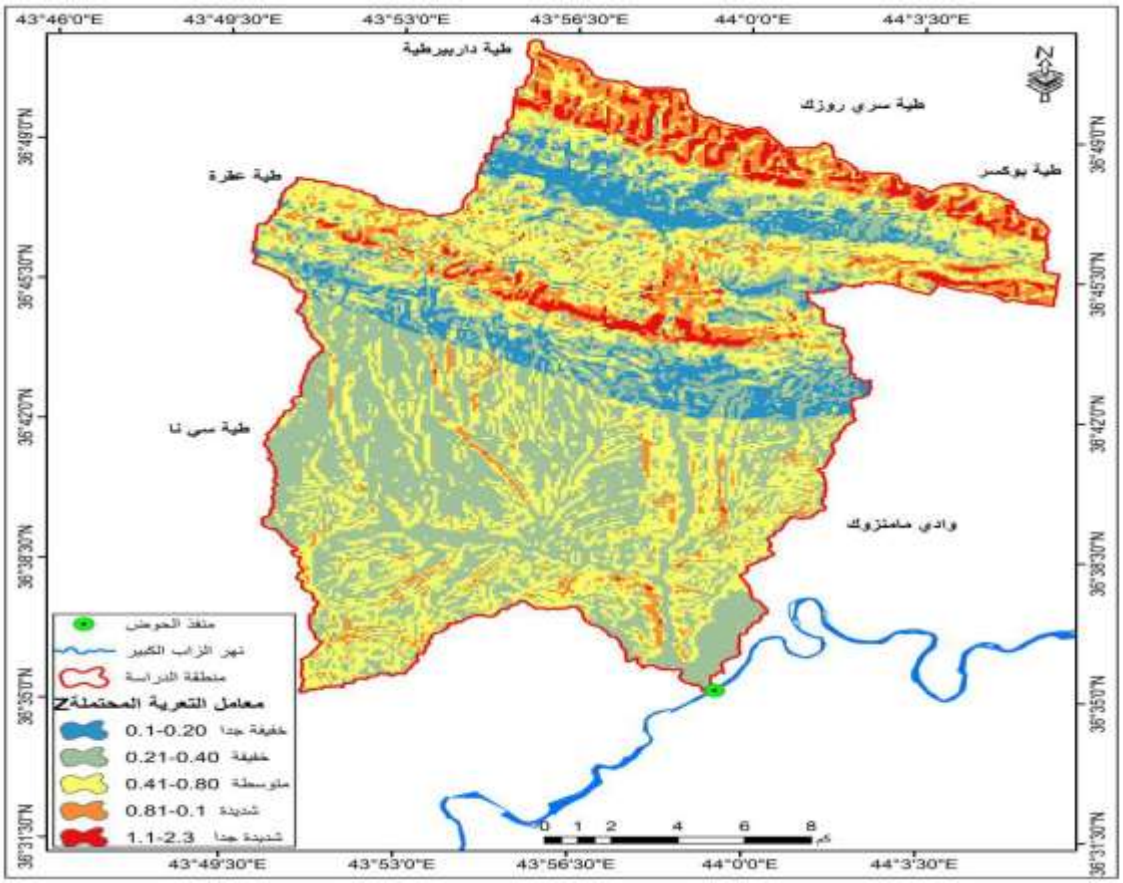
ت	الفئة	المساحة	النسبة المئوية%
١	٠-٢	١٥٢.٠٨	٣٧.٥٢
٢	٢.١-٧	١٣٠.٠٢	٣٢.٠٨
٣	٧.١-١٣	٦٠.٣٣	١٤.٨٩
٤	١٣.١-٢٠	٤٣.٣	١٠.٦٨
٥	٢٠.١-٣٤	١٩.٥٦	٤.٨٣
	المجموع	٤٠٥.٢٩	١٠٠

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على الخريطة (٤)

٥-التعرية المحتملة من خلال معامل (Z) :

بعد ان تم اشتقاق خرائط قابلية التربة للتعرية والغطاء النباتي والإنحدار واستخلاص نتائجها تم تطبيق معادلة التعرية المحتملة (Z) وعمل خريطة للمنطقة ، جدول (٥١) يمثل المساحات التي تشغلها أنواع التعرية المحتملة وخريطة (٥) توضح ذلك ايضاً ،(شعوان ،٣٠٢)

خريطة (٥) التعرية المحتملة (Z)لمنطقة الدراسة



المصدر: اعتمادا على معادلة جافرلوفيك للتعرية المائية EPM،ونموذج بااستخدام برنامجArcGis10.3

جدول (٦) التعرية المحتملة (Z) لمنطقة الدراسة

أنواع التعرية	المساحة / كم ٢	النسبة المئوية%
خفيفة جدا	٣٦.٤٣	٩.٠٣
خفيفة	١٥٨.٢٨	٣٩.٢٥
متوسطة	١٥٠.٧٧	٣٧.٣٩
شديدة	٤٢.٢٧	١٠.٤٨
شديدة جدا	١٥.٥٢	٣.٨٥

المصدر: بالاعتماد على الخريطة(٥)

- **تطبيق نموذج EPM تقديرالكمي للتعرية**

$$W = H * T * \pi * \sqrt{Z^3}$$

يتم العمل على النموذج وفق المؤشرات التالية:

١ - مؤشر التساقط H:

تعمل الأمطار الغزيرة على تفتيت التربة من خلال الاصطدام المباشر بها، مما يؤدي إلى تأثر جزيئاتها وتفككها. ويرتبط ذلك بقوة الاصطدام، وتكرار الهطولات القوية، وأيضا بالغطاء النباتي الذي يمثل عامل حماية للتربة يساعدها على التماسك ضد ضربات قطرات المطر ، وبهذه العوامل يؤثر عامل الانحدار على تآكل ونقل المزيد من جزيئات التربة من الاراضي المستوية(المشهداني ،٢٠٢٠: ١١٤)

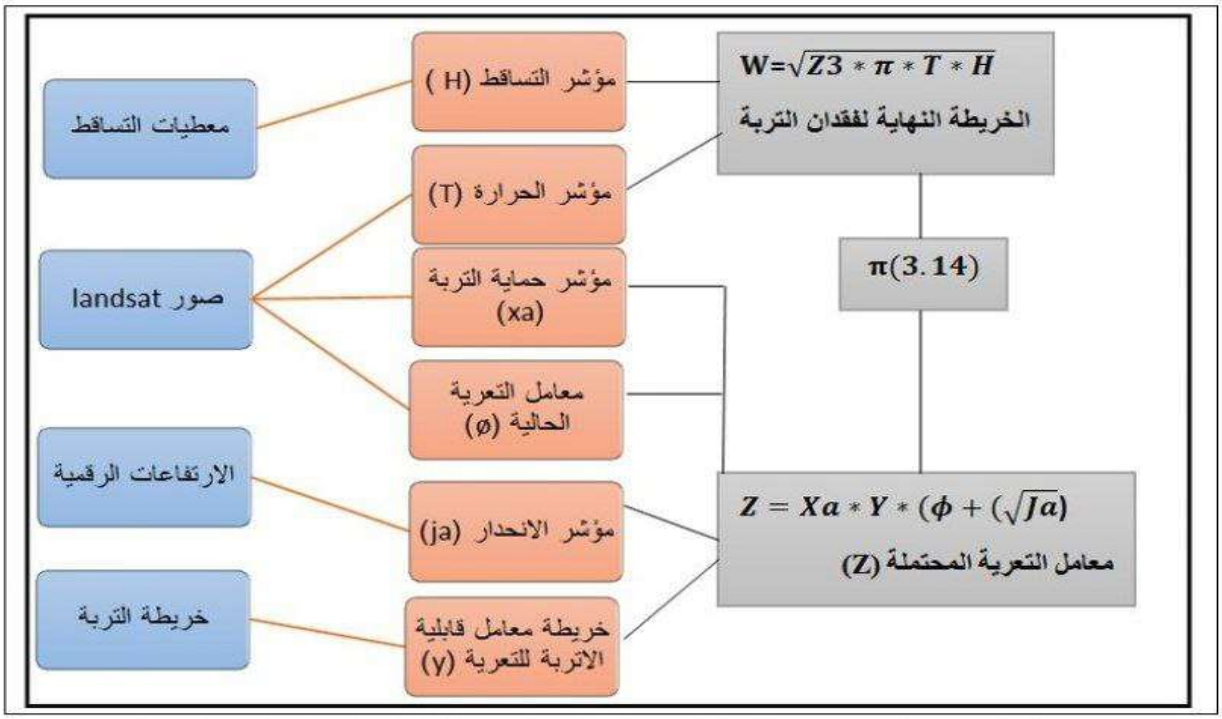
٢-مؤشر درجات الحرارة T:

تعتبر درجة الحرارة مؤشرا أساسيا في تشكيل عمليات التجوية الميكانيكية بشكل مباشر من خلال تأثيرها على تفتيت وتقشر وتكسير وتفكك حبيبات الصخور وخاصة عند زيادة نطاقات درجات الحرارة اليومية. ولها السيادة على تسريع هذه العمليات في المناطق الجافة. كما أن له تأثير واضح على الرطوبة الصخور

والرواسب التي تؤدي إلى تحلل وأكسدة وترطيب المعادن الصخرية يمكن ايجاد معامل الحرارة من خلال المعادلة التالية (شعوان ٢٠١٥:٣٣٩)

$$T = \sqrt{\frac{C}{10}} + 0.1$$

شكل(١) الية تطبيق نموذج جافرلوفيك Gavrilovic (DEM)



المصدر : نقلا عن : سعد محمد بالإعتماد على جمال شعوان واخرون ، في توظيف الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في دراسة التقييم الكمي للتعرية المائية بحوض امزاز (الريف لأوسط من خلال نموذج جافر لوفيك EPM ، كلية الآداب والعلوم الانسانية سايس - فايس ، مختبر الدراسات الجغرافية والتهيئة الكارتوكرافيا ، المؤتمر الثالث، مجلة جغرافية المغرب، مجلد ٢٨ عدد ١-٢، ٢٠١٣، ص ٧٧

- **حساب حجم التعرية المائية المقدرة بنموذج EPM:**

يرى ميليفسكي و زملاؤه (Milevsky I. & al., ٢٠٠٨) أن معدلات التعرية السنوية الضعيفة تقل عن ٥٠٠م / كم / السنة، و أن معدلات التعرية العالية هي ما يتجاوز ٨٠٠ م / كم / السنة، حسب نتائج تطبيق نموذج جافريلوفيك لتكميم التعرية. وقد حدد (Zachar .١٩٨٢) ستة أنواع من التعرية المائية على حساب كمية التربة المفقودة، الجدول (٧)، فضلاً عن إلى مجموعة من الباحثين حددوا التعرية الضعيفة عندما تكون أقل من٥٠٠م٣ / كم سنة وتكون عالية اذ تجاوزت ٨٠٠ م ^{٣} كم سنة .

الجدول (٧) مستويات التعرية حسب الترب المفقودة لمنطقة الدراسة

الفئة	حجم الترب المفقودة م كم سنة	شدة التعرية	المساحة / كم	النسبة المئوية %
١	٠-٥٠	تعرية ضعيفة	٢٤.٨٣	٦.١٥
٢	٥١-٥٠٠	تعرية طفيفة	١١.٥٩	٢.٨٧
٣	٥٠١-١٥٠٠	تعرية متوسطة	١٥٩.٢٧	٣٩.٤٥
٤	١٥٠١-٥٠٠٠	تعرية شديدة	١٥٠.٤٨	٣٧.٢٧
٥	٥٠٠١-٢٠٠٠٠	تعرية شديدة جدا	٤١.٩٢	١٠.٣٨
٦	اكبر من٢٠٠٠٠	تعرية كارثية	١٥.٦٧	٣.٨٨
	المجموع		٤٥١.٧٦	١٠٠

المصدر : بالإعتماد على خريطة (٦)

توصلت الدراسة إلى إعداد قاعدة بيانات لمنطقة الدراسة ، وتطبيق نموذج جافر لوفيك ضمن مجموعة من المعادلات ، التي على ضوئها حددت ستة أنواع من التعرية بحسب كمية الترب المعرضة للتعرية في حوض وادي باي دشك، جدول (٧) ، خريطة (٦).

-الصنف الأول : تعرية غير ظاهرة والتي تكون قيمتها أصغر من (٥٠-٠) م^{٣}/ كم ^{٢}/ السنة ، إذ تبلغ مساحتها (٢٤.٨٣) كم٢)، وبنسبة (٦.١٥) من المساحة الكلية

-الصنف الثاني : تعرية الضعيفة والتي تكون قيمتها بين (٥٠٠-٥١) م^{٣}/ كم ^{٢}/ السنة بمساحة بلغت (١١.٥٩) كم وبنسبة (٢.٨٧)% من المساحة الكلية

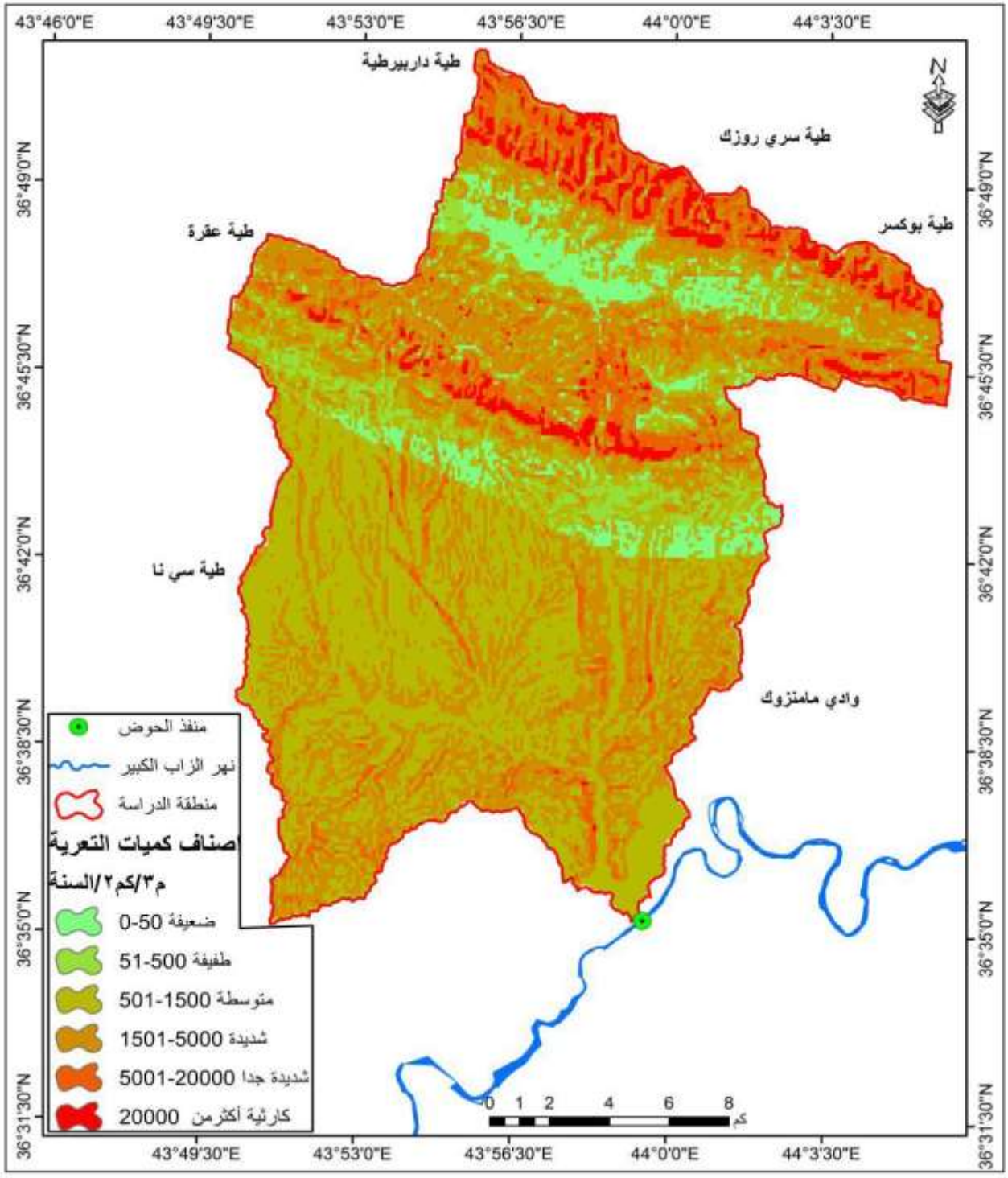
-الصنف الثالث: تعرية متوسطة والتي تكون قيمتها بين (١٥٠٠-٥٠١) م^{٣}/ كم ^{٢}/ السنة بمساحة بلغت (١٥٩.٢٧) كم وبنسبة (٣٩.٤٥)% من المساحة الكلية

-الصنف الرابع: تعرية شديدة والتي تكون قيمتها بين (٥٠٠٠-١٥٠١) م^{٣}/ كم ^{٢}/ السنة بمساحة بلغت (١٥٠.٤٨) كم وبنسبة (٣٧.٢٧)% من المساحة الكلية

-الصنف الخامس: تعرية قوية جدا بين (٢٠٠٠٠-٥٠٠١) م^{٣}/ كم ^{٢}/ السنة بمساحة بلغت (٤١.٩٢) كم وبنسبة (١٠.٣٨)% من المساحة الكلية

-الصنف السادس:تعرية كارثية والتي تكون قيمتها اكبر من (٢٠٠٠٠) م^{٣}/ كم ^{٢}/ السنة ، إذ تبلغ مساحتها (١٥.٦٧) كم٢ ، وبنسبة (٣.٨٨) من المساحة الكلية

خريطة(٦) اصناف كميات التعرية حسب الترب المفقودة م٣\اكم٢\سنة



المصدر: اعتمادا على معادلة جافرلوفيك لمستويات التعرية المفقودة EPM،ونموذج بااستخدام برنامجArcGis10.3

الاستنتاجات

توصل البحث الى الآتي:

١-كما اتضح من خلال البحث ان التعرية المتوسطة كانت بالمرتبة الثالثة من حيث المساحة اذ بلغت (١٥٩.٢٧) كم بنسبة (٣٩.٤٥)% وكمية الترب المفقودة بين (١٥٠٠-٥٠١) م/ كم/ سنة وينتشر في جميع أجزاء منطقة الدراسة .

٢- بلغ حجم التعرية المائية الغير ظاهرة ضمن الانموذج النهائي للتعرية المائية (EPM) مساحة بلغت (٢٤.٨٣) كم وبنسبة (٦.١٥%) وكمية الترب المفقودة فيه تتراوح بين (٥٠-٠) م /كم/ سنة وهذا النوع من أنواع التعرية هو الأقل انتشاراً من بين الأنواع الأخرى من التعرية؛ كما انه يشغل نطاق ضيق جداً.

٣-سجل الغطاء النباتي متوسط الكثافة وعالي الكثافة أعلى مساحة اذ بلغت مساحة هذين الصنفين (١١٨.٩-١٠٩.٨٨) كم وبنسبة (٢٩.٣٣-٢٧.١١) % على التوالي يعمل الغطاء النباتي على إعاقة المياه الجارية السريعة أولاً، ويجعل التربة متماسكة ثانياً.

Reference

١) Ahmed Majed Abbas (2023). Using spatial interpolation to detect change.Thermal and Rainfall Ranges of Al-Jazeera Region in Iraq: Using Spatial Interpolation to Detect Changes in Thermal and Rainfall Ranges of Al-Jazeera Region in Iraq

(2) Ismail Jumaa Karim Al-Mashhadani, Qualitative and Quantitative Evaluation of Water Erosion in Wadi Zarawa Basin in Sulaymaniyah, Unpublished Master's Thesis, College of Arts, University 111, Iraq, 2020, p.

(3) Isbahiya Yunus Al-Muhsin, previous source, p. 21

(4) Hassan Sayed Abu Al-Ainain, "Principles of Geomorphology: Study of the Topographical Forms of the Earth's Surface," University Culture Foundation, Third Edition, Alexandria University, 1966.

(5) Jamal Shawan, Employing remote sensing and geographic information systems in the study of water erosion in the central countryside, the Amzaz basin as a model, unpublished doctoral thesis, Faculty of Arts and Humanities, Sidi Mohamed Abdellah University, 2015, p. 301