



جمهورية العراق  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
جامعة تكريت  
كلية الآداب

The Republic of Iraq  
Ministry of Higher Education  
and Scientific Research  
Tikrit University  
College of Arts



E-ISSN: 2663-8118 P-ISSN: 2074-9554

E-ISSN: 2663-8118 P-ISSN: 2074-9554

# مجلة آداب الفراهيدي

# Journal of Al - Farahidi Arts

مجلة علمية فصلية محكمة تصدر عن كلية الآداب  
جامعة تكريت

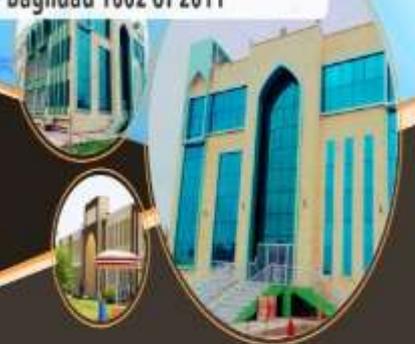
A Quarterly Academic Journal Of The College of Arts  
Tikrit University

المجلد (١٤) العدد (٥١) ايلول ٢٠٢٢ م، القسم الثاني

Vol (14) No (51) September 2022, Second Part

رقم الابداع في دار الكتب والوثائق - بغداد ١٦٠٢ لسنة ٢٠١١

Deposit number at Books and Documents  
House - Baghdad 1602 of 2011





جمهورية العراق  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
جامعة تكريت

# مجلة آداب الفراهيدي

مجلة علمية محكمة فصلية تصدر عن كلية الآداب  
بجامعة تكريت

الترقيم الدولي للطباعة الورقية: ٩٥٥٤ - ٢٠٧٤

الترقيم الدولي للنشر الإلكتروني: ٨١١٨ - ٢٦٦٣

رقم الإيداع في دار الكتب والوثائق ببغداد: ١٦٠٢ لسنة: ٢٠١١

المجلد (١٤) العدد (٥١) ايلول ٢٠٢٢ القسم الثاني

رئيس التحرير  
مدير التحرير

أ.د. سعد سلمان المشهداني  
أ.د. نافع حماد محمد

### هيئة التحرير:

١. أ.د. تيسير احمد أبو عرجة | جامعة البترا / كلية الاعلام - الأردن
٢. أ.د. صالح بن عبد الله بن عبد المحسن | جامعة ام القرى / كلية الدعوة وأصول الدين السعودية
٣. أ.د. محمود سليمان علم الدين | جامعة القاهرة / كلية الاعلام - مصر
٤. أ.د. يحيى بن احمد بن محمد آل سعد | جامعة ام القرى / كلية الدعوة وأصول الدين السعودية
٥. أ.د. منجد مصطفى بهجت | الجامعة الإسلامية العالمية - ماليزيا
٦. أ.د. حنان رضا عبد الرحمن | الجامعة المستنصرية / كلية الآداب - العراق
٧. أ.د. صفاء مجيد عبد الصاحب | جامعة الكوفة - العراق
٨. أ.د. محسن عبود كشكول | الجامعة العراقية / كلية الاعلام - العراق
٩. أ.د. مجيد خير الله الزامل | جامعة واسط - العراق
١٠. أ.د. خليل خلف حسين | جامعة تكريت / كلية الآداب - العراق
١١. أ.د. صلاح ساير فرحان | جامعة تكريت / كلية الآداب - العراق
١٢. أ.د. مهند احمد حسن | جامعة تكريت / كلية الآداب - العراق
١٣. أ.م. د. داليا خليل مزهر | وزارة التربية والتعليم العالي - لبنان
١٤. أ.م. د. ياسر محمد عبد الرحمن طرشاني | جامعة المدينة العالمية / كلية العلوم الإسلامية ماليزيا
١٥. أ.م. د. إخلاص محمود عبد الله | جامعة الموصل / كلية الآداب - العراق
١٦. أ.م. د. أسماء عبد الله غني | جامعة بغداد / كلية الآداب - العراق
١٧. أ.م. د. خديجة أدري محمد | جامعة تكريت / كلية الآداب - العراق
١٨. أ.م. د. عدنان عطية محمد | جامعة تكريت / كلية الآداب - العراق
١٩. أ.م. د. فواز نصرت توفيق | جامعة تكريت / كلية الآداب - العراق

### شروط النشر:

١. ان يكون البحث مطبوعاً على الحاسوب، وتزود هيئة التحرير بثلاث نسخ منه مع نسخة على قرص ليزري (CD).
٢. ان لا تزيد عدد صفحات البحث عن (٢٥) صفحة ولا تقل عن (١٥) صفحة من الحجم العادي (A4) ويستثنى من ذلك النصوص المحققة على ان يدفع الباحث مبلغ (١٠) عشرة الاف دينار عن كل صفحة إضافية إذا كان البحث يزيد عن ٢٥ صفحة للبحوث داخل العراق و٨ دولارات امريكي للبحوث خارج العراق.

٣. يمكن ان يكون البحث جزءاً من رسالة الماجستير أو أطروحة الدكتوراه التي أعدها الباحث على ان يلتزم الباحث بوضعه على قالب المجلة واستكمال المعلومات المطلوبة باللغتين العربية والانكليزية، وألا يكون قد سبق نشره على أي نحو كان أو تمَّ إرساله للنشر في مجلة أخرى ويتعهد الباحث بذلك خطياً.

٤. أن يكون البحث ضمن الاختصاصات الانسانية ومن ضمن ابواب المجلة الستة الثابتة.

٥. كل بحث يجب ان يشمل على أحد المراجع الاجنبية، واعتماد مجلة آداب الفراهيدي كمصدر للاقتباس (مصدرين على الاقل)، تكون نسبة ٥٠% من مصادر البحث حديثة النشر وتقع ضمن السنوات العشرة الأخيرة.

٦. يعطى الباحث مدة أقصاها أسبوعين لإجراء التعديلات على بحثه ان وجدت، وللمجلة بعد ذلك الغاء الملف البحثي تلقائياً في حال تجاوز المدة المذكورة اعلاه.

٧. يخطر أصحاب البحوث بالقرار حول صلاحيتها للنشر أو عدمها خلال مدة لا تتجاوز ثلاثة أشهر من تأريخ وصوله لهيئة التحرير.

٨. لا ترد الأبحاث إلى أصحابها سواء نشرت أم لم تنشر.

٩. يلتزم الباحث بدفع أجور النشر المقررة والبالغة ١٠٠ ألف دينار عراقي داخل العراق إذا كان عدد صفحاته اقل من (٢٥) صفحة وما زاد عن ذلك يدفع الباحث مبلغ (١٠) الاف دينار عن كل صفحة اضافية و ١٠٠ دولار أمريكي خارج العراق إذا كان عدد صفحاته اقل من (٢٥) صفحة وما زاد عن ذلك يدفع الباحث مبلغ (٨) دولار عن كل صفحة اضافية وكذلك دفع مبلغ ٢٠ دولار لعمل استلال الكتروني للبحث.

١٠. يطبع البحث ببرنامج (Word)، وتوضع الرسوم أو الاشكال - إن وجدت - في مكانها من البحث على أن تكون صالحة من الناحية الفنية للطباعة.

١١. أن يكون البحث خالياً من الأخطاء اللغوية والنحوية والاملاتية.

١٢. يجب اتباع الأصول العلمية والقواعد المرعية في البحث العلمي.

١٣. يجب أن تكون الخطوط كالاتي:

• اللغة العربية: نوع الخط (Simplified Arabic) حجم الخط (١٤).

• اللغة الانكليزية: نوع الخط (Times New Roman) حجم الخط (١٤).

١٤. عمل الهوامش يكون بنظام تلقائي (تعليقات ختامية) في نهاية البحث، ويكون الترقيم مستمراً، مع التدقيق في تسلسل الترقيم.

## مجالات النشر:

١. البحوث العلمية: تنشر المجلة البحوث العلمية الأصيلة والمخطوطات المحققة في مجال العلوم الإنسانية.
٢. المؤتمرات والندوات العلمية: تنشر المجلة بحوث المؤتمرات والندوات العلمية المحلية والعربية والعالمية والتي عقدت حديثاً في مجال العلوم الإنسانية وضمن ابواب المجلة الستة الثابتة.

## ملاحظات النشر:

١. البحوث المنشورة في المجلة تعبر عن آراء الباحثين ولا تعبر عن رأي المجلة.
٢. ترتيب البحوث في المجلة يخضع لاعتبارات فنية.
٣. تستبعد المجلة أي بحث مخالف لقواعد النشر أو الذي يرفض من قبل الخبراء.
٤. يعطى الباحث نسخة مسئلة من بحثه.

## العنوان البريدي:

جمهورية العراق، محافظة صلاح الدين، مدينة تكريت | جامعة تكريت، كلية الآداب،  
مجلة آداب الفراهيدي.

### معلومات الاتصال

<http://www.jaa.tu.edu.iq>    [jaa@tu.edu.iq](mailto:jaa@tu.edu.iq)    [dr.saadsalman@tu.edu.iq](mailto:dr.saadsalman@tu.edu.iq)

# مجلة آداب الفراهيدي

## المحتويات

| ت  | عنوان البحث   | اسم الباحث                                       | الصفحة |     |
|--|---|--|--------|-----|
|  |   |  | من     | الى |
| <b>بحوث ودراسات اللغة العربية وآدابها</b>  |   |  |        |     |
| ١  | معجم اللغات في كتاب الكشاف للزمخشري<br>(ت ٥٣٨هـ)  | أ.م.د. فارس علي صالح                             | ١      | ١٧  |
| ٢  | الأجود نحويًا في كتاب سيوييه  | م.د. رعد محمد سلمان                              | ١٨     | ٣١  |
| ٣  | أثر روابط النصوص في تحقيق<br>المخطوطات  | م.م. مهدي محمد علي كصبان<br>أ.م.د. مظفر حسين علي | ٣٢     | ٤٦  |
| ٤  | الدلالة الفنية للخرجة   | م.م. ايمان طالب كاظم                             | ٤٧     | ٦٦  |
| <b>البحوث والدراسات التاريخية والآثرية</b> |   |  |        |     |
| ٥  | ترميم الكعبة المشرفة في العصر الجاهلي<br>حتى نهاية العصر الاموي                                     | م. زينة ثامر علي حسين                            | ٦٧     | ٨٥  |
| ٦  | الحرف في ولاية بيروت  | م.م. فارس صالح محل                               | ٨٦     | ١٠٥ |
| <b>بحوث ودراسات الجغرافية التطبيقية</b>    |   |  |        |     |
| ٧  | تحليل اثر تكرار الجفاف المناخي على<br>الغطاء النباتي باعتماد Spi وقرينة<br>Ndvi في قضاء مخمور       | م.د. حسين علي خلف                                | ١٠٦    | ١٣٢ |
| ٨  | التحليل المكاني لشبكة النقل الحضري في<br>قضاء الدجيل  | م.د. ايمان حسن علي                               | ١٣٣    | ١٥٣ |
| ٩  | كفاءة التوزيع المكاني للخدمات التعليمية<br>في مدينة الحويجة باستخدام نظم<br>المعلومات الجغرافية Gis | م.د. راند احمد يوسف                              | ١٥٤    | ١٨١ |

|                                      |     |  |  |    |
|--------------------------------------|-----|--|--|----|
| ٢٠٦                                  | ١٨٢ | م. د. فائق حسن محميد<br>فرحان  | النمذجة الخرائطية لملائمة الأرض<br>لزراعة محصول القمح في نظم المعلومات<br>الجغرافية (قضاء الحويجة انموذجا)                             | ١٠ |
| ٢٢٩                                  | ٢٠٧ | م.م بارق عبدالله كليب  | تقييم الأراضي الزراعية في منطقة دافوق<br>باستخدام الاستشعار عن بعد RS  | ١١ |
| ٢٥٣                                  | ٢٣٠ | م.م أوس علي محمد   | استخدام النمذجة الرقمية في التقييم<br>الكمي والنوعي للتعرية المانية في قضاء<br>طوزخرماتو باستخدام نموذج<br>( Gavrilovic )              | ١٢ |
| ٢٨٠                                  | ٢٥٤ | م. عمر عبد الله إسماعيل<br>أ.م.د ليث حسن عمر<br>أ.م.د ريان غازي ذنون | النمذجة الخرائطية لملائمة الخصائص<br>الطبيعية على زراعة محصولي القمح<br>والشعير في نظم المعلومات الجغرافية -<br>قضاء سهل أربيل أنموذجا | ١٣ |
| البحوث والدراسات الإعلامية والسياسية |     |  |  |    |
| ٢٩٦                                  | ٢٨١ | أ.د.سعد كاظم حسن   | مستويات اعتماد الجمهور العراقي على<br>الصحف الالكترونية في الحصول على<br>الاخبار البينية - دراسة ميدانية                               | ١٤ |
| ٣١٩                                  | ٢٩٧ | م.د.مجيد عبود فهد  | مؤشرات قيم المواطنة في القضاء الرقمي<br>لدى الجمهور العراقي - دراسة مسحية<br>لمستخدمي شبكات التواصل الاجتماعي<br>في مدينة بغداد        | ١٥ |
| الدراسات الاجتماعية والفكرية         |     |  |  |    |
| ٣٤٣                                  | ٣٢٠ | أ. د. ناصر بن محمد بن<br>مشري الغامدي                                | الرد في الفرائض ؛ أحكامه وحالاته وطرق<br>قسمة مسائله   | ١٦ |
| ٣٦٩                                  | ٣٤٤ | أ.د. سالم بن غرم الله بن<br>محمد الزهران                             | العلامة علي النوري الصفاقسي وعنايته<br>بالمقدم من أوجه الأداء للرواة أو القراء<br>في كتابه " غيث النفع في القراءات<br>السبع "          | ١٧ |
| ٣٩٨                                  | ٣٧٠ | أ.م.د عماد سرقول محي<br>الدين البرزنجي                               | الايات التي ورد فيها اسم نبي الله سليمان<br>عليه السلام - دراسة موضوعية  | ١٨ |

|                           |     |  |  |    |
|---------------------------|-----|--|--|----|
| ٤٢٤                       | ٣٩٩ | أم.د. عبد الرحيم بن صمايل السلمي         | المحكم والمتشابه بين منهج الراسخين والزائغين في ضوء العقيدة الإسلامية                                  | ١٩ |
| ٤٦٤                       | ٤٢٥ | أم.د. أسماء محمد توفيق بركات             | أحكام الزيارة النبوية عند الإمام ابن تيمية - دراسة عقديّة  | ٢٠ |
| ٥٠٨                       | ٤٦٩ | أم.د. أيمن بن نامي العمري                | دلالات وسطية أساليب الدعوة الإسلامية ولوازمها في تحقيق السلم المجتمعي                                  | ٢١ |
| ٥٣٤                       | ٥٠٩ | أم.د. وفاء فيصل إسكندر                   | الأسلوب الخبري في سورة يوسف  | ٢٢ |
| ٥٦٣                       | ٥٣٥ | م. د عيدان هليل ابراهيم                  | خصائص الأنبياء والرسول- عليهم السلام- في حديث الشفاعة عند الإمام البخاري في صحيحه- دراسة تحليلية       | ٢٣ |
| ٥٩٣                       | ٥٦٤ | م.د بشرى خالد محمد                       | مهارات العاملين في المكتبات الجامعية في ظل البيئة الرقمية  | ٢٤ |
| ٦١٦                       | ٥٩٤ | م. طارق عايد مطر                         | التهجير وآثاره على العائلة العراقية محافظة صلاح الدين أنموذجاً - دراسة اجتماعية تحليلية                | ٢٥ |
| ٦٣٥                       | ٦١٧ | م. فاروق خلف عبيد<br>م.م غالب محمود مهوس | اثر استخدام التعليم المتمازج في تنمية التحصيل لدى طلاب الرابع العلمي والادبي في مادة التربية الإسلامية | ٢٦ |
| دراسات في الترجمة وفنونها |     |  |  |    |
| ٦٥٢                       | ٦٣٦ | م. اخلاص مهدي حسن<br>أ.د اياد حميد محمود | A Cognitive Semantic Study of Selected Posters Used in Trump and Biden's 2020 Election Campaign        | ٢٧ |

استخدام النمذجة الرقمية في  
التقييم الكمي والنوعي للتعرية  
المائية في قضاء طوز خورماتو  
باستخدام نموذج (Gavrilovic)  
EPM

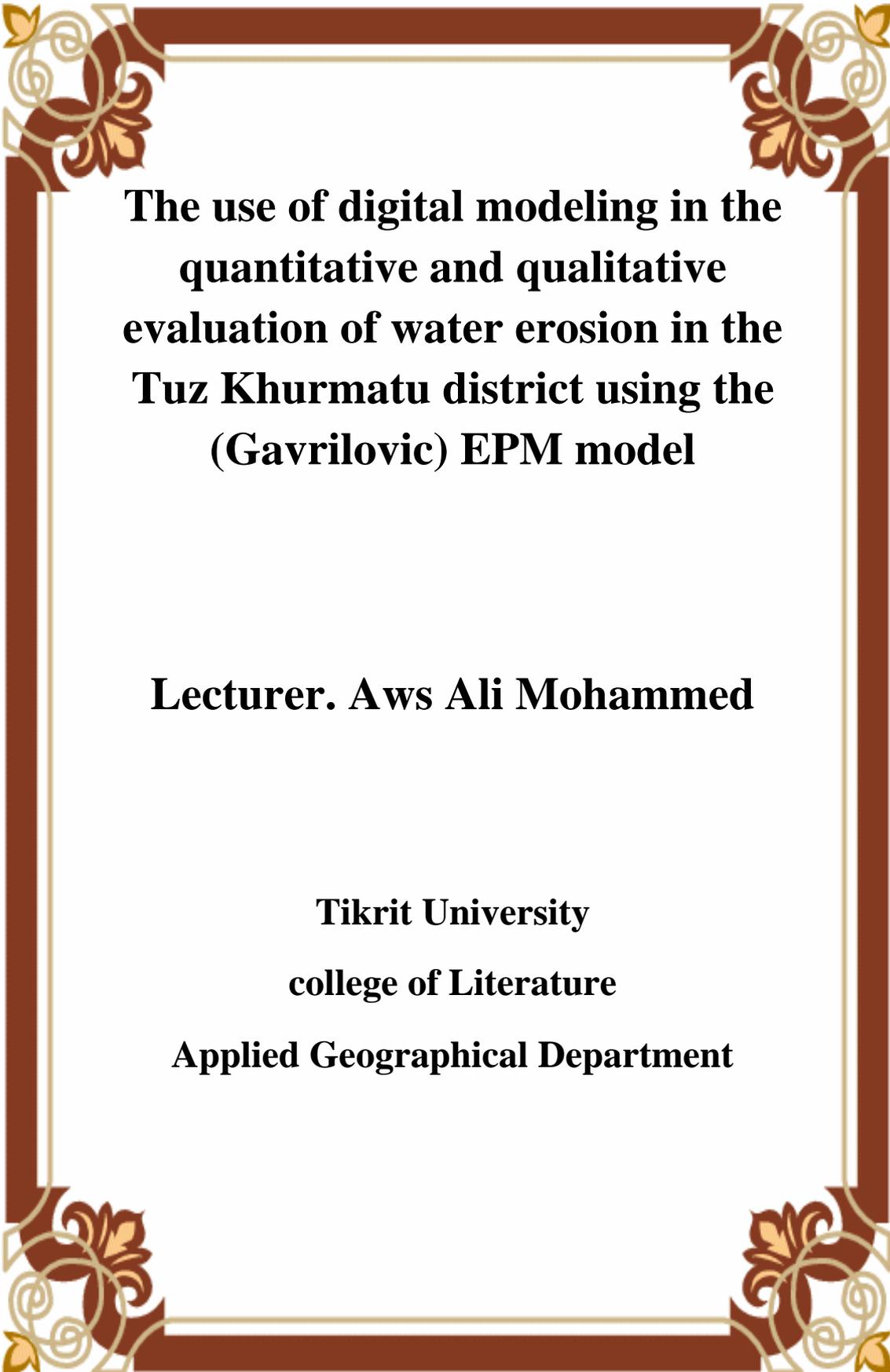
المدرس المساعد :

أوس علي محمد

جامعة تكريت

كلية الآداب

قسم الجغرافية التطبيقية



**The use of digital modeling in the  
quantitative and qualitative  
evaluation of water erosion in the  
Tuz Khurmatu district using the  
(Gavrilovic) EPM model**

**Lecturer. Aws Ali Mohammed**

**Tikrit University**

**college of Literature**

**Applied Geographical Department**



ISSN: 2663-8118 (Online) | ISSN: 2074-9554 (Print)

Journal of Al-Frahedis Arts

Article Available Online: Iraqi Scientific Academic Journals, Open Journals System



Lecturer. Aws Ali  
Mohammed

Email: [aws.ali@tu.edu.iq](mailto:aws.ali@tu.edu.iq)  
Mobile: 0770 305 4789

Tikrit University  
college of Literature  
Applied Geographical  
Department  
Salah al-Din / Tikrit  
Iraq

#### Keywords:

.water erosion  
.geographic information systems  
. Remote Sensing  
.Model (Gavrilovic) EPM  
- Tuz Khurmatu

#### ARTICLE INFO

#### Article History:

Submitted:31/5/2022  
Accepted: 21/6/2022  
Published:25/9/2022

Tikrit University / College of Arts / Journal of Al-Frahedis Arts / Tikrit University / College of Arts / Journal of Al-Frahedis Arts

## The use of digital modeling in the quantitative and qualitative evaluation of water erosion in the Tuz Khurmatu district using the (Gavrilovic) EPM model

### ABSTRACT

The study area suffers from the occurrence of water erosion in most of its directions as a result of rain falling in the form of rain storms, characterized by its strong fall and short time of occurrence, which leads to the washing away of large quantities of soil and gravel deposits, and then transferring them to the streams and tributaries of valleys and the floodplain at the mouths of the basins within the region. The study dealt with estimates of water erosion in Tuz Khurmatu district using the EPM model, which is one of the mathematical methods through which it is possible to estimate the amount of sediment and determine the intensity of water erosion. The application of the model depends on several factors, including (slope, soil protection, vegetation cover, rainfall, heat) And by employing modern applications by integrating indicators to estimate the potential water erosion coefficient of soils, the EPM model has become the approved model for estimating soil erosion and its sedimentation proceeds in most countries. This is followed by very light erosion at a rate of 36%, and then medium erosion, which amounted to (8%) of the aesthetic area of the study area. As for the estimation of the volume of the erosion soil due to water erosion in the study area, we find that there are three categories for the level of erosion, weak erosion came in The first place came with a percentage of 49% of the area of the study area, and in the second place came medium erosion with a percentage of (38%), and the last category, the generalized erosion category, reached a rate of (13%) ..

م.م. أوس علي محمد

E-mail: : [aws.ali@tu.edu.iq](mailto:aws.ali@tu.edu.iq)

رقم الجوال: ٠٧٧٠٣٠٥٤٧٨٩

# استخدام النمذجة الرقمية في التقييم الكمي والنوعي للتعرية المائية في قضاء طوز خورماتو باستخدام نموذج (Gavrilovic) EPM الملخص

تعاني منطقة الدراسة من حدوث التعرية المائية في أغلب جهاتها نتيجة لسقوط الامطار التي تكون على شكل عواصف مطرية تمتاز بشدة سقوطها وقصر وقت حدوثها والتي تؤدي إلى جرف كميات كبيرة من التربة والترسبات الحصوية ومن ثم نقلها إلى مجاري وروافد الأودية والسهل الفيضي عند مصبات الأحواض ضمن المنطقة.

تناولت الدراسة تقديرات التعرية المائي في قضاء طوز خورماتو باستخدام نموذج EPM ، وهو أحد الأساليب الرياضية التي يمكن من خلالها تقدير كمية الرواسب وتحديد شدة الانجراف المائي ، ويعتمد تطبيق النموذج على عدة عوامل منها (الانحدار، حماية التربة، الغطاء النباتي، هطول الأمطار، الحرارة)، ويتوظيف تطبيقات الحديثة بدمج المؤشرات لتقدير معامل التعرية المائية المحتملة للتربة، أصبح نموذج EPM هو المعتمد لتقدير تعرية التربة وحصيلة رساباتها في اغلب البلدان، أظهرت الدراسة هناك ثلاث مستويات للتعرية في منطقة الدراسة، إذ احتل فئة التعرية الخفيفة أكبر نسبة تقدر (٥٦%)، تليها التعرية الخفيفة جداً بنسبة (٣٦%)، ومن ثم التعرية المتوسطة والتي بلغت نسبتها (٨%) من مساحة الجمالية لمنطقة الدراسة، أما تقدير حجم التربة المنجرفة بفعل التعرية المائية في منطقة الدراسة، نجد هناك ثلاث فئات لمستوى التعرية، جاءت التعرية الضعيفة في المرتبة الأولى بنسبة بلغت ٤٩% من مساحة منطقة الدراسة، وفي المرتبة الثانية جاءت التعرية المتوسطة بنسبة (٣٨%)، أما الفئة الاخيرة وهي الفئة التعرية المععمة بلغت نسبتها (١٣%).

© ٢٠٠٩ - ٢٠٢١ كلية الآداب | جامعة تكريت

جامعة تكريت

كلية الآداب

قسم الجغرافية التطبيقية

صلاح الدين/ تكريت

العراق

## الكلمات المفتاحية:

- التعرية المائية  
- نظم المعلومات الجغرافية  
- الاستشعار عن بعد  
- نموذج (EPM Gavrilovic)  
- قضاء طوز خورماتو.

## معلومات المقالة:

### تاريخ المقالة:

قدمت:

قبلت:

نشرت:

## المقدمة :

تعتبر التعرية المائية مهمة في الدراسات الجيومورفولوجية لما لها اثار واضحة على تشكيل مظاهر سطح الأرض، سواء كانت تعرية مطرية أو نهريّة، وفي منطقة الدراسة قد لا تعود هذه الاشكال إلى المناخ الحالي بل الى مناخات العصور المظيرة في الزمن الرابع حيث كانت

الامطار غزيرة وذات زخات عنيفة تساعد على تفتيت التربة وتكسير الصخور ونقلها بواسطة المياه إلى اماكن اخرى تترسب بها.

أما امطار المناخ الحالي وبالرغم من انها قليلة الا ان سقوطها على شكل زخات قوية يساعد على التعرية ولكن حجم التعرية تعتمد على كمية الامطار الساقطة وطبيعتها وفترة سقوطها وطبيعة سطح الارض ودرجة انحدارها ودرجة صلابة الصخور والمواد الذائبة الموجودة فيها وكثافة الغطاء النباتي<sup>(١)</sup> ، فاذا كانت الصخور من النوع الهش اي قليل الصلابة تزداد التعرية فيها أكثر مما لو كانت صلبة وهذا يحدده نوع المادة الرابطة للحبيبات إذا كانت من النوع القابل للإذابة(الكالاسايت) تكون فرصة تعريتها عالية قياساً بالمعادن الرابطة الاخرى، وكلما زادت الشقوق فإن هذا يسهل عملية فصل المفتتات من تلك الصخور، أما بالنسبة إلى الغطاء النباتي يعمل على ابطاء جريان مياه الامطار على الارض ويسمح لأكبر كمية منها بالتغلغل إلى داخل سطح الارض بالإضافة إلى جذورها التي تعمل على تماسك حبيبات التربة منطقة الدراسة قليلة الغطاء النباتي وتسودها تربة رملية مفككة وعليه فإن كل هذا العوامل مجتمعة تؤدي إلى تباين عمليات التعرية من مكان الى الآخر في منطقة الدراسة، و بحكم كون هذه الظاهرة عالمية فإنه ابتكرت و طورت العديد من النماذج الرياضية لتقدير كميات فقدان التربة، خاصة المعادلة العالمية لفقدان التربة، بالإضافة إلى نموذج جافريلوفيك EPM الذي سنعتمده في هذه الدراسة.

يعد العمل الخرائطي من أهم سمات و مميزات الدراسة الجغرافية، لكونه يترجم المعطيات على الواقع و يبين توزيعها و اختلافها، مما يتيح إمكانية قراءتها بسهولة أكبر، و تساهم نظم المعلومات الجغرافية و الاستشعار عن بعد عبر مجموعة من البرامج في تسهيل إنجاز الخرائط و تحليلها و ربط العلاقات واستنتاج التفاعلات بينها، مما أتاح إعداد نماذج رياضية و معادلات مختلفة تدمج ضمنها للحصول على خرائط مختلفة الأهداف، لمعالجة عدة إشكاليات، وقد اخترنا العمل على بناء نموذج EPM لجافريلوفيك، حيث تم تصميم وتطوير هذه النموذج من قبل مجموعة من الباحثين خلال سنوات الخمسينات مع تطور الثورة المعلوماتية الأخيرة تمت الاستفادة من نظم المعلومات الجغرافية في تطبيق المعادلات الخاصة بهذا النموذج الذي طبق بشكل كبير في بلدان أوروبا الشرقية، و هي في معظمها بلدان شديدة التضرس.

### مشكلة الدراسة :

يمكن تحديد مشكلة الدراسة بالتساؤلات الآتية:

١- هل تعاني منطقة الدراسة من التعرية المائية؟ وما هو حجم التربة المنجرفة الناتجة عنها؟

## ٢- ماهي الطرق الكمية الخاصة لحساب حجم التعرية المائية ؟

## فرضية الدراسة:

يمكن تحديد فرضية الدراسة بالنقاط التالية:

١- تعاني منطقة الدراسة من انجراف التعرية المائية بسبب غزارة الامطار ، مما تسبب في انجرافها.

٢- يمكن تحدد حجم التربة من خلال استخدام الاساليب الكمية في تقدير حجم التربة المنجرفة ومنها نموذج سلوبودان جافريلوفيك Gavrilovic Solobodan.

## أهداف الدراسة:

١- تطبيق أهم نماذج عالمية في دراسة التعرية المائية وهو نموذج (EPM).

٢- التقدير النوعي للتعرية المائية باستخدام نموذج EPM .

٣- التقدير الكمي للتعرية المائية باستخدام نموذج EPM .

٤- رصد مخاطر التعرية المائية والتخطيط المستقبلي لمنطقة الدراسة.

## منهجية الدراسة :

## تعتمد الدراسة على المناهج الآتية :

١- المنهج الاستقرائي: الذي يبدأ بجمع المعلومات من الجزئيات للوصول إلى العموميات .

٢- المنهج التحليلي الكمي: يتمثل في استخدام الأساليب والنماذج الرياضية واستخدام مدلولاتها و نتائجها في تقييم التعرية المائية وكمية التربة المنجرفة من خلالها.

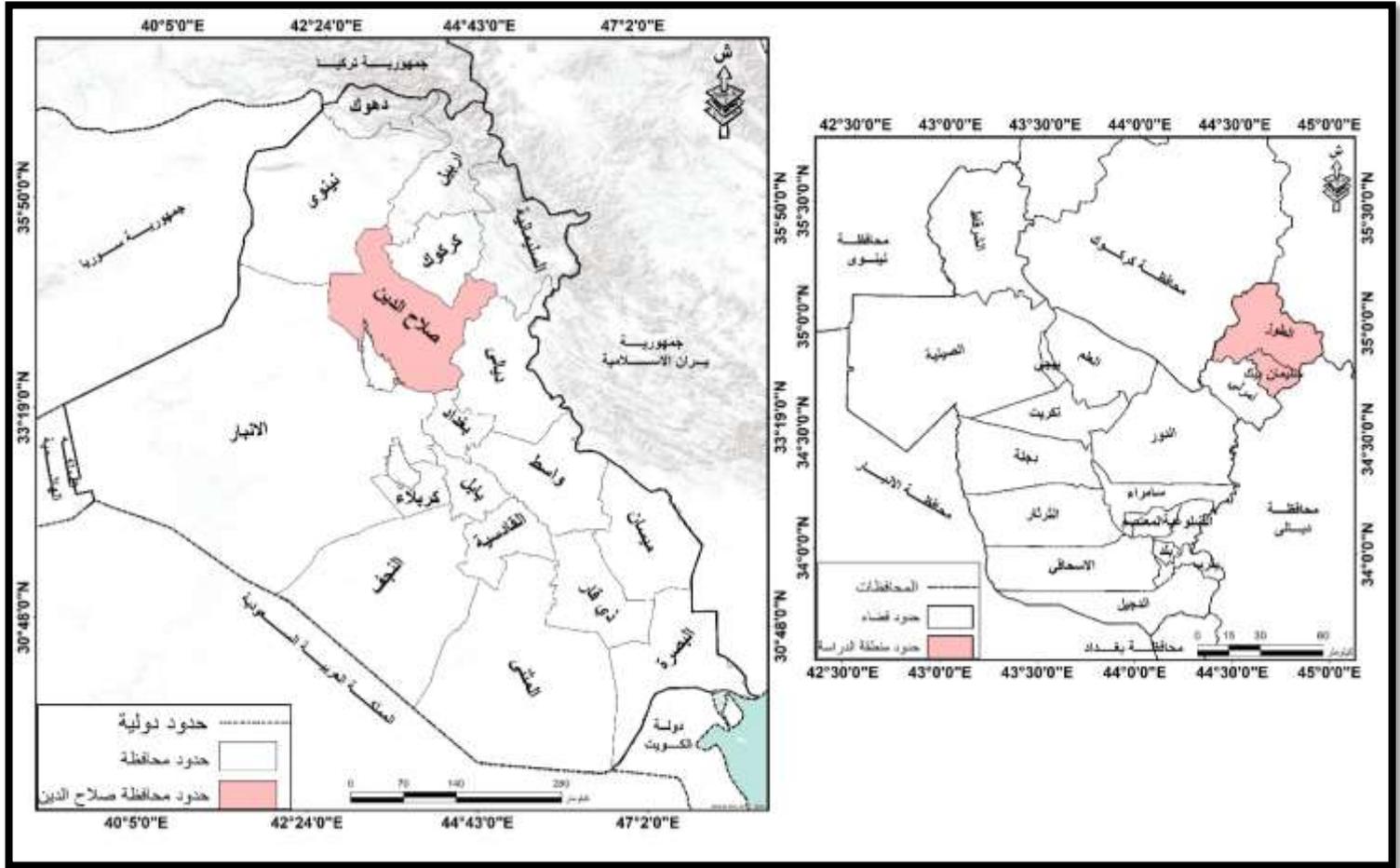
٣- المنهج التقاني المعاصر : لتحليل البيانات الجغرافية وإعداد خرائط رقمية دقيقة باستخدام التقاني المعاصرة ببرمجة GIS وبيانات RS في التحليل والتفسير والتمثيل لهذه الخرائط واعداد قاعدة البيانات الجغرافية الفعالة.

## موقع منطقة الدراسة:

تقع منطقة الدراسة في الجزء الشمالي الشرقي من العراق، بين دائرتي عرض (٣٠° ٣٤) و (١٥° ٣٥) شمالاً وخطي طول (٢٦° ٤٤) و (٥٨° ٤٤) شرقاً ، يرتبط إدارياً بمحافظة صلاح الدين ويحتل موقعاً شرقياً منها، وشمالياً من العاصمة بغداد، يحده من الشمال محافظة كركوك، ومن الجنوب محافظة ديالى، ومن الشرق محافظة السليمانية، ومن الغرب قضاء امرلي التابع إدارياً لمحافظة صلاح الدين، خريطة (١)، أما مساحة القضاء بلغت (١,٥٤٢) كم<sup>٢</sup> يشكل نسبة مقدارها (٦%) من اجمالي مساحة محافظة صلاح الدين والبالغة (٢٤٣٦٣) كم<sup>٢</sup> ، ويشكل قضاء

طوزخورماتو من ناحيتين فقط هي (مركز القضاء ، وناحية سليمان بيك)، أما أمرلي فقد أصبحت قضاء مستقل في عام ٢٠٢٠.

خريطة (١) موقع منطقة الدراسة من العراق ومحافظة صلاح الدين



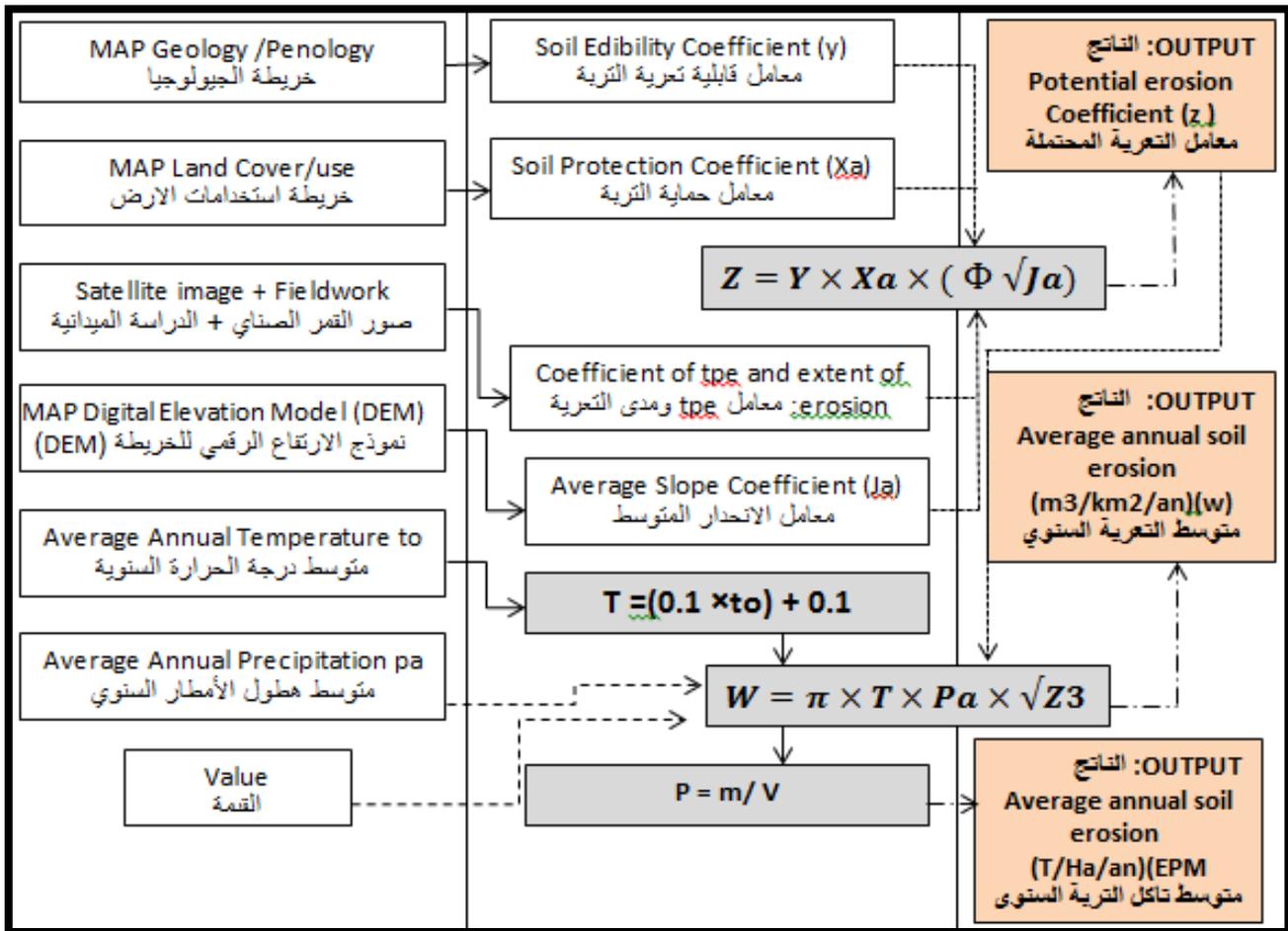
المصدر: جمهورية العراق ، وزارة الري، الهيئة العامة للمساحة، خريطة محافظة صلاح الدين الادارية بمقياس ، ١:٥٠٠٠٠٠ ، بغداد ٢٠٠٢.

آلية ومنهجية نموذج جافريلوفيك Gavrilovic:

تم اختيار هذا النموذج لكونه اختبر كثيراً وقورن بقياسات حقلية ودراسات مناظرة، فوجد أنه ذو مصداقية في تقدير التعرية المائية، بل هناك من الباحثين من يرى أنه أصلح للتطبيق وأكثر ملائمة من نموذج RUSLE ، حيث استخدمه العديد من الباحثين في تسعة عشر موقعاً في سويسرا، ثم قورن النتائج بقياسات حقلية حيث وجدوا أن نسبة الارتباط بين القيم المنتجة بكلا الأسلوبين تبلغ (٩٠%) ، كما بلغت نسبة الصحة بين القيم المحسوبة مقارنة بالقيم المقاسة نسبة (٩٩%)، نسب نموذج EPM إلى جافريلوفيك سلوبدان Solobodan Gavrilovic الذي عمل عليه بالتعاون مع باحثين آخرين بيوغسلافيا، و هو من النماذج المعتمدة لتقييم التعرية المائية في المناطق الجبلية المتضرسة، و بالتالي فهو يتجاوز القصور الذي يعم بعض النماذج الأخرى، وما يميزه أنه يقدر أنواعا عديدة من التعرية السيلية إلى الانزلاقات و يأخذ بالاعتبار متغيرات عديدة و

هي: التركيب الصخري و الانحدار وحالة الغطاء النباتي و التربة و التساقطات، بالإضافة إلى عنصر الحرارة، وإن للعوامل السابقة لها وزن بحكم تأثيرها في التعرية المائية ، باستثناء عامل التساقط الذي يدخل في النموذج بقيمة الأصلية (ملم /السنة)<sup>(٢)</sup> ، يطبق هذا النموذج وفق سلسلة من المعادلات، كما في الشكل (١).

شكل (١) الهيكل التنظيمي للمنهجية المعتمدة



Mohamed Elhag, Tatjana Kojchevska and Slivena Boteva, EPM for Soil Loss Estimation in Different Geomorphologic Conditions and Data Conversion by Using GIS, World Multidisciplinary Earth Sciences Symposium, Earth and Environmental Science 221 (2019)p. 79.

يتطلب تطبيق هذا النموذج عددا كبيرا من البيانات تتعلق بطبيعة الصخور و التربة، الانحدار، التساقطات، درجات الحرارة، الغطاء النباتي، بالإضافة إلى المعلومات التي يمكن الحصول عليها من الزيارات الميدانية، ومنه فقد اعتمدنا على مصادر مختلفة للمعلومات مع التركيز على توظيف بيانات الاستشعار عن بعد و برمجيات نظم المعلومات الجغرافية في إنجاز خرائط الموضوعية لمختلف العوامل و مؤشرات المعادلة.

مؤشرات نموذج (Gavriloc) EPM :

١- مؤشر تطور التعرية ( $\Phi$ ):

يتطلب استخراج وحساب هذا المعامل عملاً ميدانياً مكثفاً وشاملاً لمجال الدراسة، بالإضافة إلى الاستعانة بالصور الجوية وصور الأقمار الصناعية، وهذا وتوفر نظم المعلومات الجغرافية إمكانية حساب هذا المؤشر انطلاقاً من صور الاندساس عبر قسمة الجذر التربيعي للنطاق الثالث (TM3) على القيمة القصوى للإشعاع (Qmax) بناء على نتائج المعادلة الآتية<sup>(٣)</sup>.

$$\Phi = \frac{\sqrt{TM3}}{QMAX}$$

$tm3$  = الحزمة الطيفية الرابعة في مرئيات القمر الصناعي لاندسات ٨.

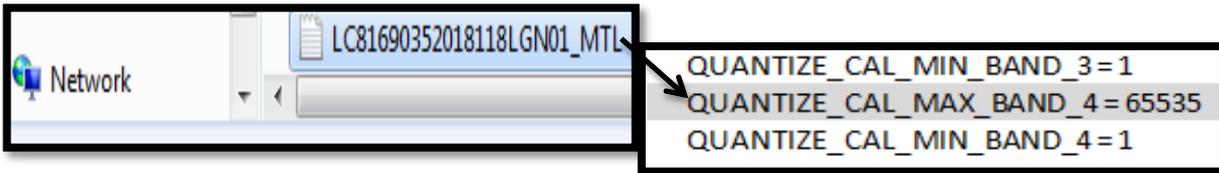
$Qmax$  = القيمة القصوى للإشعاع وهذا يستخرج من الملف الوصفي للمرئية.

فإنه تترجم النتائج وفقاً لنسبة الإشعاع، حيث تزداد نسبة الإشعاع بشكل مضطرب مع حدة التعرية. أي أن أعلى القيم تسجل بالمجالات ذات التعرية القوية والعكس صحيح.

تبلغ القيمة الإشعاع القصوى لهذا النطاق (65.535)، إذ تم استخراج قيمتها من الملف

(MTL) المرفق مع حزمة القمر الصناعي (٨ LANDSAT) وكما موضح في شكل (٢).

الشكل (٢) استخراج قيمة القصوى الإشعاع من خلال ملف MTL للنطاق الرابع Band4



المصدر: بالاعتماد على ملف (MTL) المرفق مع القمر الصناعي LANDSAT8.

الجدول (١) مراحل وصف تقييم معامل تطور التعرية ( $\Phi$ )

| الفئات $\Phi$ | معامل تطور التعرية                                |
|---------------|---|
| 0.2 - 0.1     | تعرية ضعيفة منطقة الدراسة                         |
| 0.5 - 0.3     | تعرية في القنوات المائية                          |
| 0.7 - 0.6     | تأثير التعرية والانزلاقات الأرضية                 |
| 0.9 - 0.8     | حوض التصريف تحت تأثير التعرية والانزلاقات الأرضية |
| 1.0 فأكثر     | جميع حوض التصريف تحت تأثير التعرية                |

المصدر: سعد أبوراس الغادي، تطبيق نموذج جافريلوفيك لتقدير مخاطر التعرية المائية في حوض وادي نعمان بوسائل تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، المجلة المصرية للتغير البيئي، العدد الاول، ٢٠٠٩، ص ٢٥.

يتبين من خلال الجدول (٢) والخريطة (٢)، أن معامل تطور التعرية في منطقة الدراسة يتكون من ثلاث فئات، إذ جاءت التعرية في القنوات المائية بالمرتبة الأولى من حيث المساحة والتي بلغت (٧١٨.٤١) كم<sup>٢</sup> ونسبة (٤٧%) من مساحة الاجمالية لمنطقة الدراسة، تليها في المرتبة الثانية تأثير

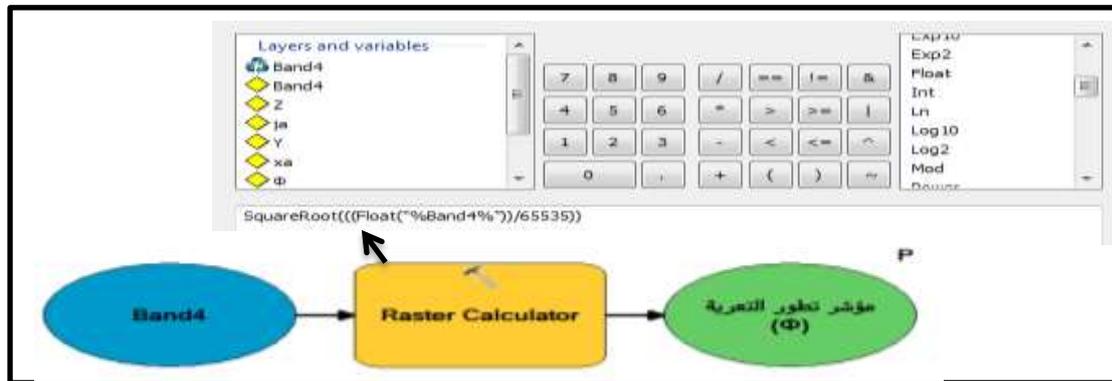
التعرية والانزلاقات الأرضية وبلغت مساحتها حوالي (٥٩٥.٥١) كم<sup>٢</sup> ونسبة (٣٩%)، أما الفئة الأخيرة هي التعرية الضعيفة وبلغت مساحتها (٢٢٥.٨٩) كم<sup>٢</sup> ونسبة (١٥%) من مساحة منطقة الدراسة، ويوضح الشكل (٣) نموذج استخراج مؤشر تطور التعرية.

الجدول (٢) معامل تطور تعرية التربة ( $\Phi$ ) في منطقة الدراسة

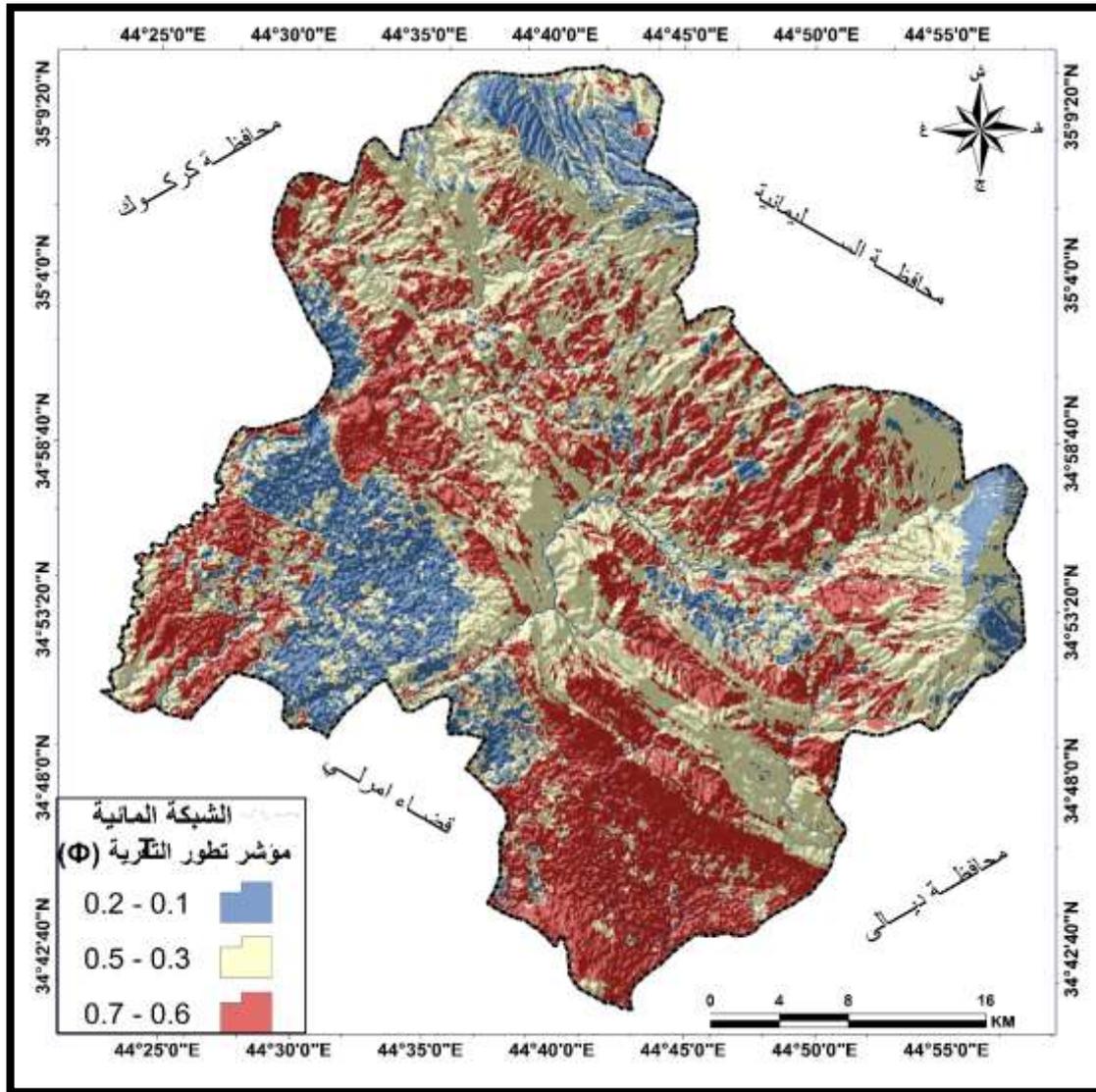
| النسبة المئوية% | المساحة كم <sup>٢</sup> | قيمة Xa   | مؤشر حماية التربة                 |
|-----------------|-------------------------|-----------|-----------------------------------|
| ١٥%             | ٢٢٥.٨٩                  | ٠.١ - ٠.٢ | تعرية ضعيفة منطقة الدراسة         |
| ٤٧%             | ٧١٨.٤١                  | ٠.٣ - ٠.٥ | تعرية في القنوات المائية          |
| ٣٩%             | ٥٩٥.٥١                  | ٠.٦ - ٠.٧ | تأثير التعرية والانزلاقات الأرضية |
| ١٠٠             | ١٥٣٩.٨٠٧                |           | المجموع                           |

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على مؤشر تطور تعرية التربة ومخرجات برنامج .ARC.GIS10.8.

الشكل (٣) نموذج استخراج مؤشر تطور التعرية



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على المعادلة اعلاه وبرنامج .ARC.GIS10.8.

الخريطة (٢) مؤشر تطور التعرية ( $\Phi$ ) في منطقة الدراسة

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على مؤشر تطور التعرية ومخرجات برنامج ARC.GIS10.8.

## ٢- مؤشر الانحدار (Ja):

يشكل الانحدار عاملاً مهماً ضمن هذا النموذج، نظراً لدوره الكبير في الرفع أو التقليل من الجريان السطحي للمياه. حيث أن ارتفاع سرعة جريان المياه المتساقطة تتناسب طردياً مع الانحدارات القوية وتزداد باتجاه الأسفل ما يسمح باقتلاع ونقل التربة، والعكس صحيح، تتناقص سرعة المياه وقدرتها على الانجراف والنقل كلما ضعفت الانحدارات.

لقد تم استخلاص مؤشر الانحدار من خلال نموذج الارتفاع الرقمي DEM بدقة تمييزية ١٢.٥ متر، يتضح من خلال جدول (٣) وخريطة (٣)، هيمنة فئتي الانحدار الضعيف جداً و الانحدار الضعيف بحوالي ٨٠%، أما الانحدار المتوسط والشديد والشديدة جداً بلغت نسبة ٢٠% من مجموع مساحة المنطقة، والتي تزداد بحدّة نقل المواد المفتتة نتيجة الجريان السيلي والجاذبية في المفتتة نتيجة الجريان السيلي والجاذبية الأرضية في الاتجاه الأسفل مع ارتفاع

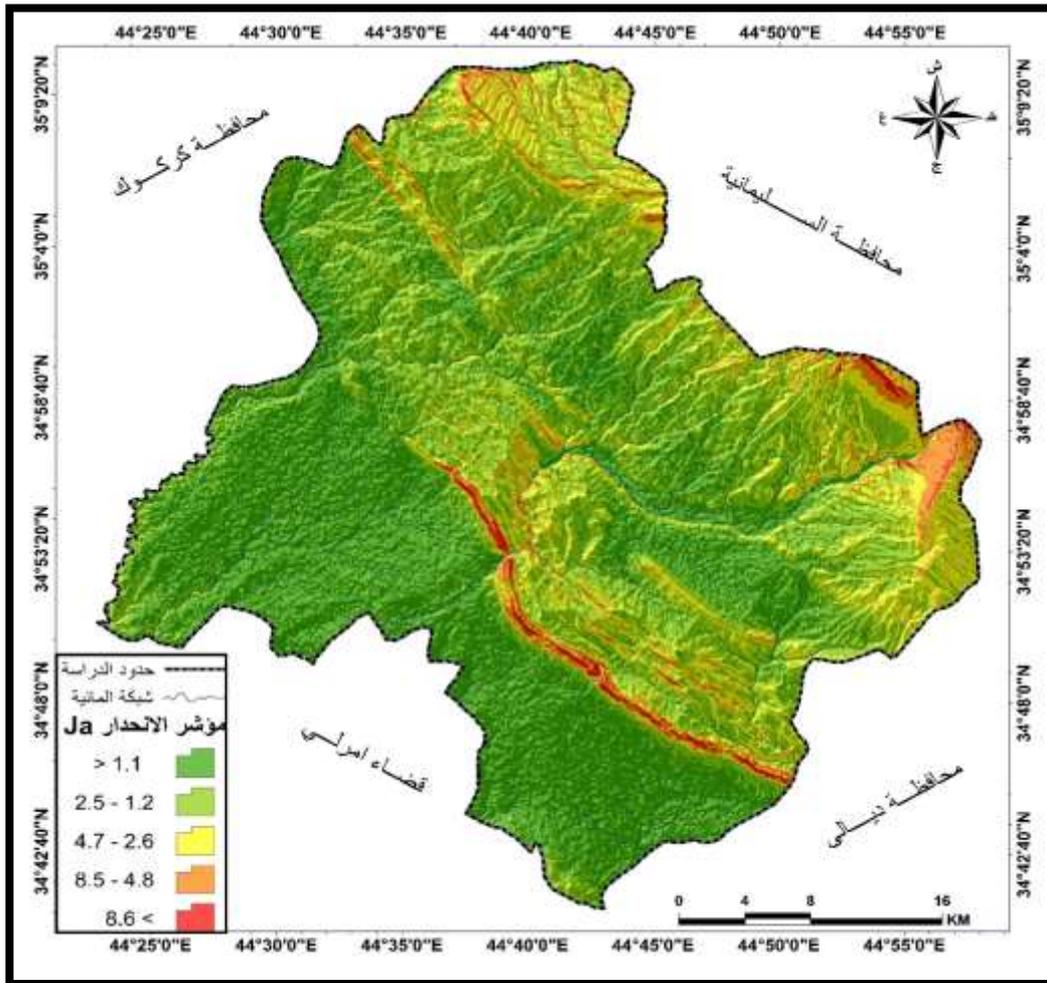
درجات الانحدار، ويرتبط نسبة الانحدارات المتوسطة بحدثة التضاريس وبالطوبوغرافية الشديدة التقطع الناجمة عن كثافة الاخاديد والشعب وتعمقها.

جدول (٣) مساحة مؤشر الانحدار Ja في منطقة الدراسة

| فئة الإنحدار % | الفئة     | المساحة كم <sup>٢</sup> | %   |
|----------------|-----------|-------------------------|-----|
| < 1.1          | ضعيفة جدا | ٧٢٦.٩١                  | ٤٨  |
| ٢.٥ - ١.٢      | ضعيفة     | ٤٩٢.٨٢                  | ٣٢  |
| ٤.٧ - ٢.٦      | متوسطة    | ٢٢٦.٥٧                  | ١٥  |
| ٨.٥ - ٤.٨      | شديدة     | ٦٤.٧٨                   | ٤   |
| 8.6 <          | شديدة جدا | ١٢.٥٣                   | ١   |
| المجموع        |           | ١٥٢٣.٦١                 | 100 |

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي DEM بدقة تمييزية ١٢.٥، ومخرجات برنامج ARC.GIS.v.10.8.

خريطة (٣) مؤشر الانحدار Ja لمنطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي DEM بدقة تمييزية ١٢.٥، ومخرجات برنامج ARC.GIS.V.10.8.

## ٣- مؤشر حماية التربة (Xa):

يرتبط معامل حماية التربة (Xa) ارتباطاً مباشراً بالغطاء النباتي الذي يلعب دوراً مهماً في الحد من التعرية عن طريق حماية التربة أثناء هطول الأمطار وزيادة نفاذية التربة، إذ يساعد الغطاء النباتي على تخفيض معدلات انجرافها بشكل كبير، ويتناسب ذلك طردياً مع الكثافة هذا الغطاء، والذي يمنع بدوره قطرات المطر الساقطة من الارتطام بسطح التربة مما يحول إلى الحد من انجراف التربة عن طريق الحبيبات المتطايرة من ارتطام القطرات بسطح التربة، بالإضافة إلى ذلك إن الغطاء النباتي يعمل على زيادة تماسك التربة ومقاومتها للتعرية من طريق تماسك جذورها، أما الجزء العلوي من النبات فوق سطح التربة فيعمل على الحد من سرعة الجريان السطحي وبالتالي يخفض قدرته على جرف التربة<sup>(٤)</sup>.

تم استخلاص مؤشر حماية التربة من مرئيات القمر الاصطناعي (9) Landsat ومن ثم استخراج المؤشر الغطاء الخضري، ومنها تم تطبيق المعادلة الآتية لاستخراج حماية التربة:

$$Xa = (XaNDVI - 0.61) \times (-1.25)$$

حيث أن:

$$Xa = \text{مؤشر حماية التربة.}$$

$$XaNDVI = \text{أعلى قيمة في معامل التغطية النباتية.}$$

وفقاً لهذا المعادلة تتنوع فئات معامل حماية التربة (Xa) وفقاً لاستخدام الأراضي بين (٠.١) للغابات الكثيفة إلى (١) للأراضي الرطبة<sup>(٥)</sup>، كما في الجدول (4).

الجدول (4) العوامل الوصفية لتحديد معامل حماية التربة Xa

| متوسط القيمة | Xa        | مؤشر حماية التربة  |
|--------------|-----------|--|
| ٠.١٥         | < ٠.٢     | غابات مختلطة كثيفة، متوسطة الكثافة وإحراج                    |
| ٠.٣          | ٠.٤ - ٠.٢ | غابات صنوبرية وبقايات نباتية مبعثر على جوانب القنوات المائية |
| ٠.٥          | ٠.٦ - ٠.٤ | مراعي وغابات أو جنبات متضررة                                 |
| ٠.٧          | ٠.٨ - ٠.٦ | مزارع ومراعي متضررة  |
| ٠.٩          | ١.٠ - ٠.٨ | أراضي جرداء  |

Zorn, M, and B. Komac (2008). (Response of soil erosion to land use change with particular reference to the last 200 year (Julian Alps, Western Slovenia). Presented at XXIVth Conference of the Danubian Countries on the Hydrological Forecasting and Hydrological Bases of Water Management, Bled, Slovenia.

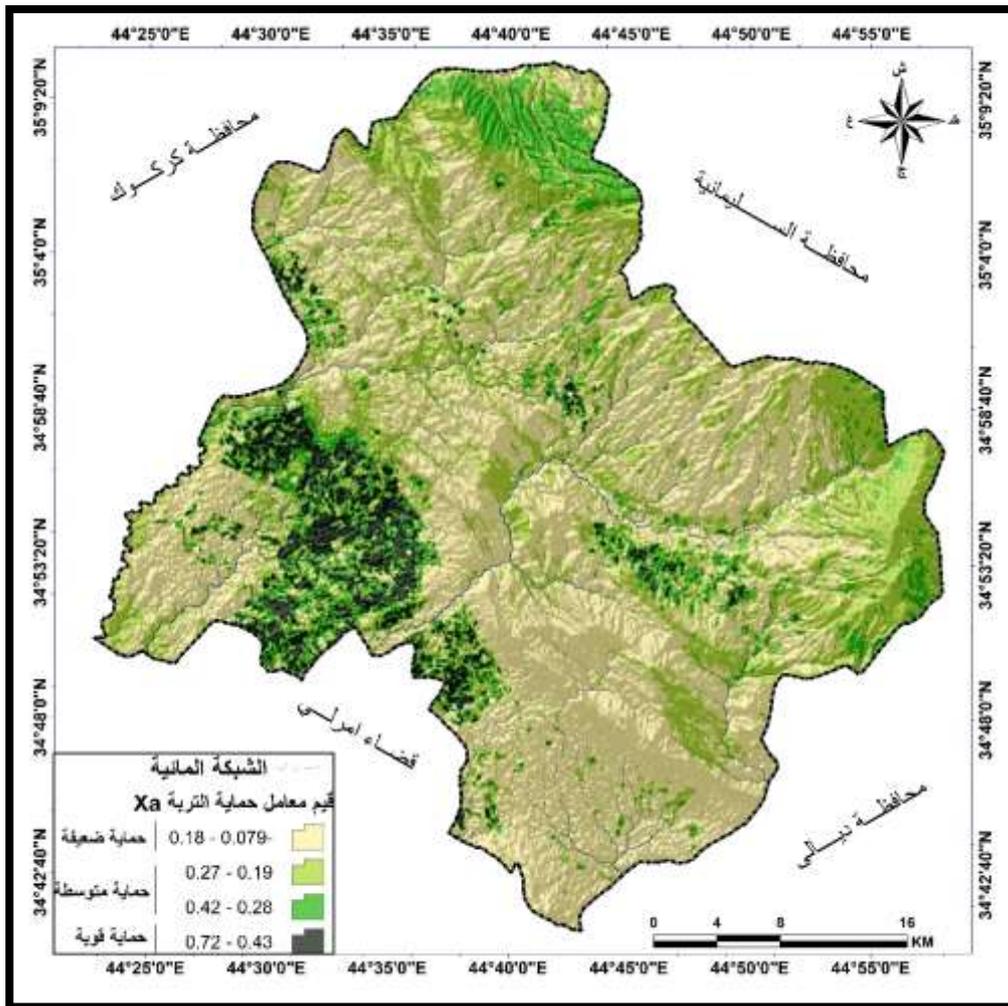
يتبين من بيانات الجدول (٤) و الخريطة (٤) أن مؤشر حماية التربة في منطقة الدراسة تتراوح بين (٠.٤) إلى (١.٠) أن التباين في التغطية النباتية في المنطقة الدراسة له اثاراً في حماية التربة من التعرية، فنجد أن أراضي جرداء تحتل الصدارة في نسبة مساحة تواجدتها والبالغة (٥٤%)، تليها مناطق

مراعي وغابات أو جنبات متضررة والتي تبلغ نسبة مساحتها (٤٠%) ، أما مزارع ومراعي متضررة تبلغ نسبة مساحتها (٥٠%)، ويوضح الشكل (4) نموذج استخراج مؤشر حماية التربة. جدول (٤) معامل حماية التربة Xa في منطقة الدراسة

| النسبة المئوية% | المساحة كم2 | قيمة Xa   | مؤشر حماية التربة            |
|-----------------|-------------|-----------|------------------------------|
| 40              | 618.77      | 0.6 – 0.4 | مراعي وغابات أو جنبات متضررة |
| 5               | 82.86       | 0.8 – 0.6 | مزارع ومراعي متضررة          |
| 54              | 837.98      | 1.0 – 0.8 | أراضي جرداء                  |
| 100             | 1539.62     |           | المجموع                      |

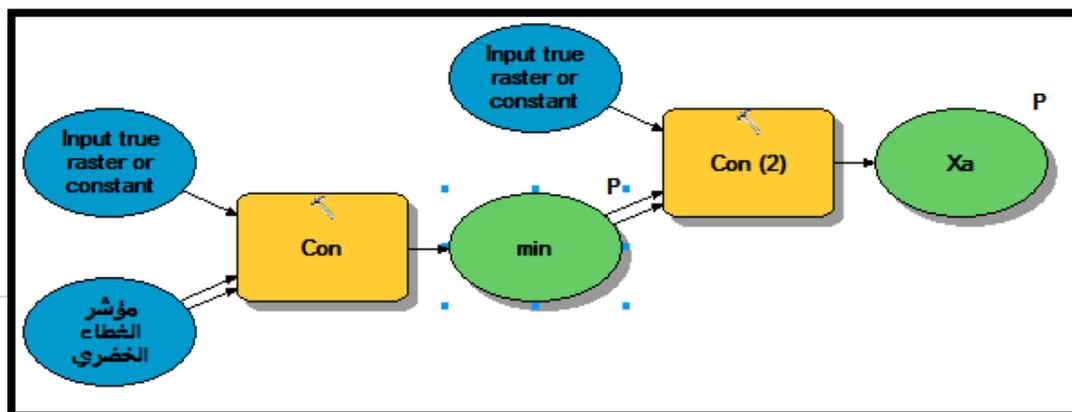
المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على مؤشر حماية التربة ومخرجات برنامج ARC.GIS.v.10.8.

خريطة (٤) مؤشر حماية التربة Xa في منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على مؤشر حماية التربة ومخرجات برنامج ARC.GIS.v.10.8.

الشكل (4) نموذج حساب معادلة حماية التربة في ARC.GIS.v.10.8



## ٤- مؤشر قابلية التربة للتعرية (Y):

تم تعريف قابلية التربة للتعرية (Y) من قبل (Renard et al) على أنه تأثير خصائص التربة على فقد التربة أثناء حالات هطول الأمطار ، وأثبت حساسيته للتعرية المياه من خلال الخصائص الجيولوجية والتربة واستخدامات الأراضي<sup>(٦)</sup>، وتم تحديد هذا المؤشر بالاعتماد على خريطة التربة لمنظمة الأغذية والزراعة العالمي FAO لسنة ٢٠٠٦، وبحسب المعادلة الآتية والجدول ( ):

$$Y = 2.1 \times M1.14 \times 104(12 - MO) + 3.25(B - 2) + 2.5(C - 3)/100$$

حيث أن :

M: (رمل ناعم % + طمي) × (طين % - ١٠٠).

MO: النسبة المئوية للمواد العضوية.

B: رمز نفاذية التربة (١ إلى ٦) .

C: فئة نفاذية التربة.

فقد تم تهيئة طبقة معامل حماية التربة (Y) وذلك من خلال الاعتماد على معامل نسجة التربة ومعرفة صنف التربة والتي تحدد جودة تصريف التربة والتي تم استخراجها بالاعتماد على مثلث التربة ، فقد تراوحت تربة المنطقة بين ترب رملية طينية وبلغت نسبته (٥٥%) وبالتالي فإنها تستطيع الاحتفاظ بالماء، وتمكّن النباتات من امتصاص الماء والغذاء بكل سهولة كما أنّها تتميز بتهوئتها الجيدة والمميز ولهذا لاحظنا تطابق بينها وبين مناطق التعرية المتوسطة ، في حين شكلت الترب الرملية الغرينية (٢٦%) وكانت تحت تأثير التعرية الخفيفة ، أما التربة غرينية بلغت (١٩%) وكانت تحت تأثير التعرية متوسطة، كما في الجدول (٥) وخريطة (٥)،(٦).

الجدول (٥) معامل قابلية التربة التعرية

| متوسط القيمة | الفئات Y  | معامل تعرية التربة                    |
|--------------|-----------|---------------------------------------|
| ٠.٢          | ٠.٣ - ٠.١ | تربة شديدة الصلابة والمقاومة          |
| ٠.٤          | ٠.٥ - ٠.٣ | تربة ذات مقاومة متوسطة                |
| ٠.٥٥         | ٠.٦ - ٠.٥ | تربة ذات مقاومة ضعيفة                 |
| ٠.٧          | ٠.٨ - ٠.٦ | ركامات صخرية ورواسب خشنة وترب صلصالية |
| ٠.٦٥         | ١.٠ - ٠.٩ | رواسب رملية ناعمة ترب لا مقاومة لها   |

S. Amini 1, B. Rafiei 2, Estimation of erosion and sediment yield of Ekbatan Dam drainage basin with EPM, using GIS, S. Saadat et al. / Iranian Journal of Earth Sciences 2 (2010) / 87-106.

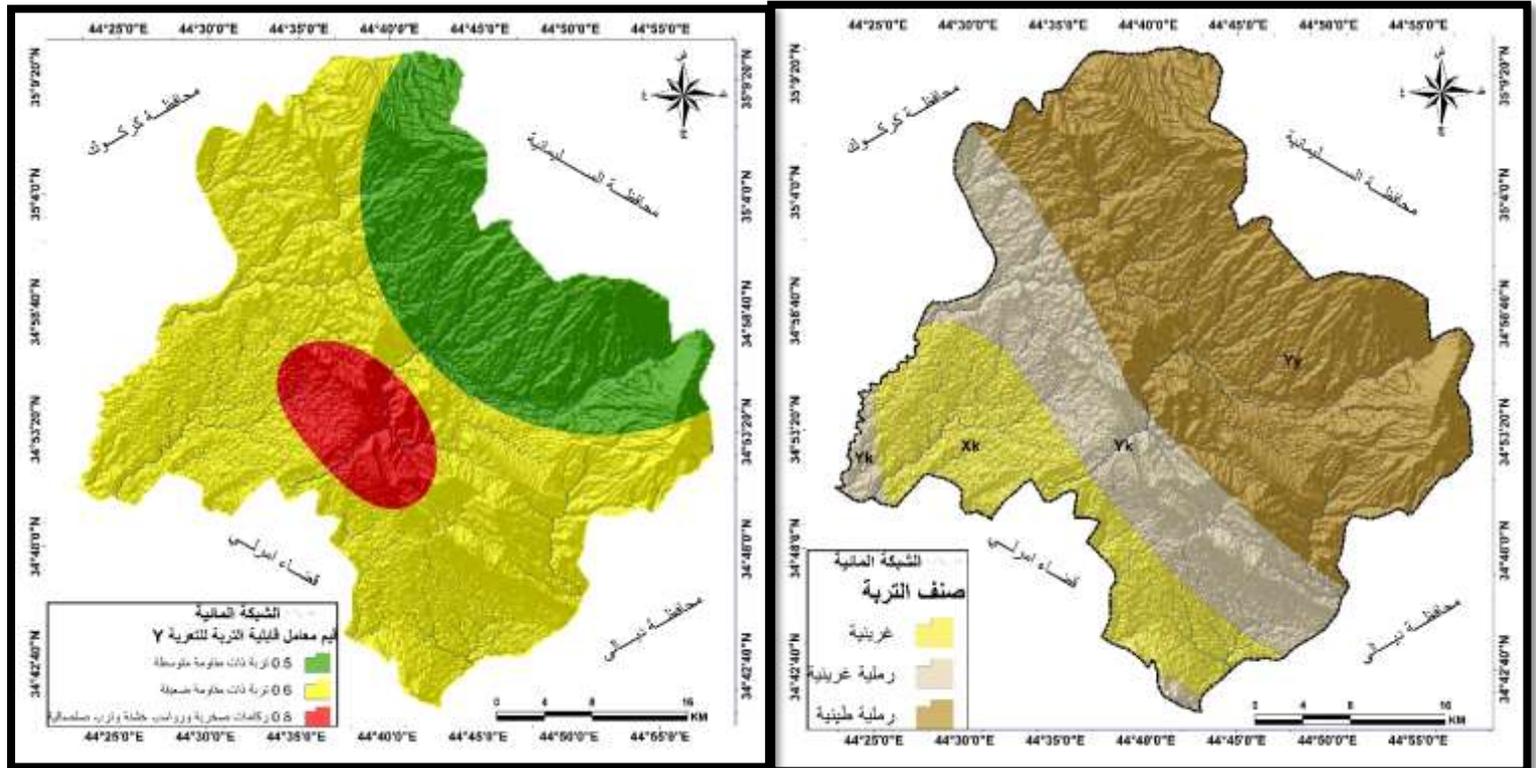
## الجدول (٦) تصنيف التربة ومعامل قيم (Y) لمنطقة الدراسة

| صنف التربة FAO | رمل  | غرين | طين  | وصف التربة   | قيم Y | التفسير | %  |
|----------------|------|------|------|--------------|-------|---------|----|
| Yy             | 49   | 10.7 | 40.3 | رملية طينية  | 0.5   | متوسطة  | ٥٥ |
| Yk             | 63.5 | 17.9 | 18.7 | رملية غرينية | 0.8   | خفيفة   | ٢٦ |
| Xk             | 48.7 | 29.9 | 21.6 | غرينية       | 0.6   | متوسطة  | ١٩ |

المصدر: خريطة منظمة الأغذية والزراعة FAO ، ٢٠٠٦.

الخريطة (٦) توزيع معامل قابلية التربة التعرية Y

خارطة (٥) توزيع نسجة التربة حسب تصنيف Faw



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول رقم (٦) ومخرجات برنامج ARC.GIS.V.10.8.

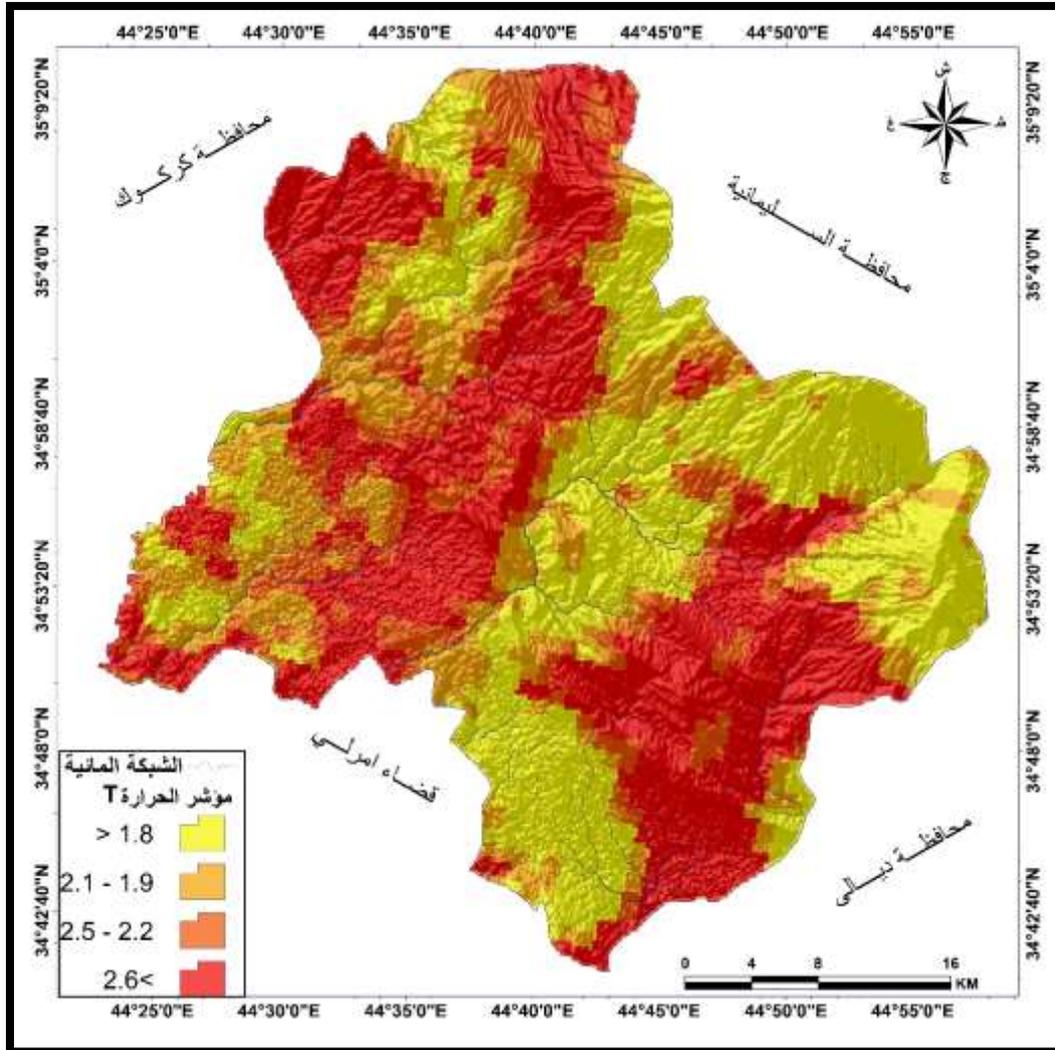
## ٥- مؤشر الحرارة (T):

تعد الحرارة عنصراً مهماً في التأثير على الحصيلة المائية، خاصة داخل التربة عن طريق الرفع من حدة التبخر والنتح حال ارتفاعها، كما تؤدي إلى ظهور شقوق التيبس بالتكوينات الصلصالية الهشة ومن ثم المساهمة في تفكيك التربة والتكوينات السطحية K ومنه تعد الحرارة من العوامل المؤثرة في التعرية حسب نموذج EPM، ونظراً لغياب معطيات الحرارة بأغلب محطات الرصد الأقرب للمنطقة الدراسة، لجأنا إلى الاعتماد على صور القمر الصناعي الدنسات ٥ و ٨، لحساب درجات الحرارة.

تم انجاز خريطة المتوسطات الحرارية وفقاً للمعادلات التي تم ذكرها في الشكل (٥)، على مجموعة من المرئيات الفضائية للقمر الاصطناعي Landsat8 للفترة الممتدة من عام ٢٠٠٠ إلى عام ٢٠٢٢، كما في الخريطة (٧) والشكل (٥)، يلاحظ من خلال تحليل الخريطة

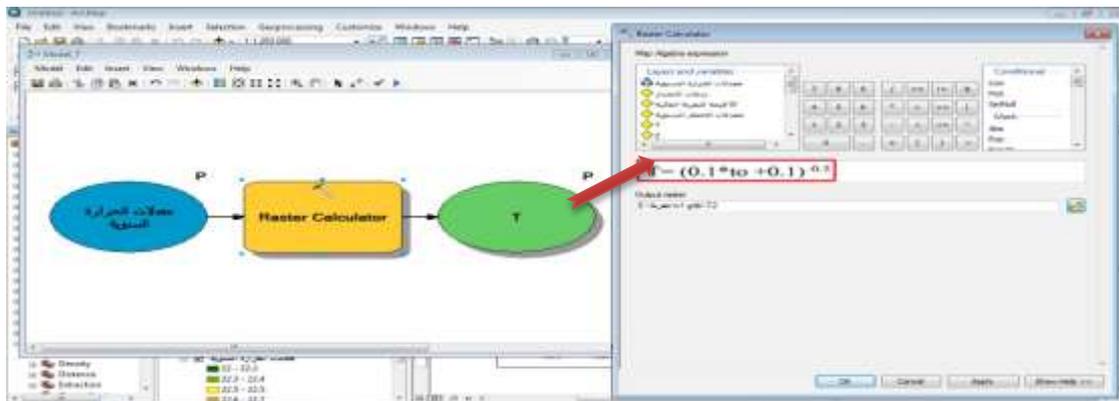
المتوسطات الحرارية في المنطقة أن درجات الحرارة تتراوح بين ١.٨ درجة مئوية و ٢.٦ درجة مئوية ، وتنخفض درجات الحرارة تدريجياً من جنوب المنطقة إلى الشمال وذلك علاقة عكسية مع الارتفاع.

الخريطة (٧) مؤشر الحالة الحرارية (T) في منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على مؤشر الحرارة ومخرجات برنامج ARC.GIS10.8.

الشكل (٥) نموذج أستخراج مؤشر الحرارة (T)



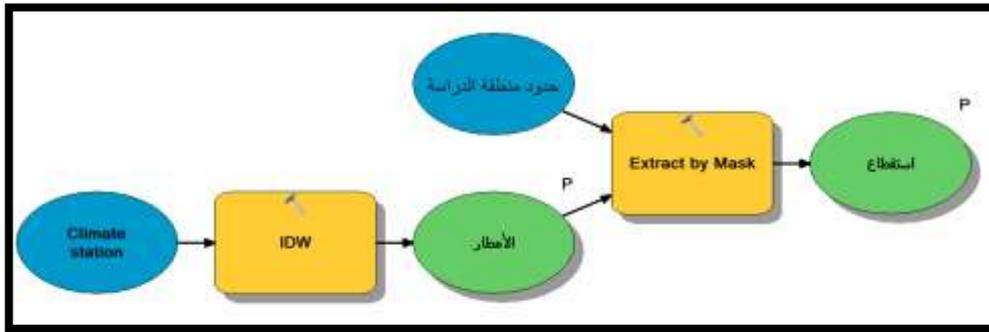
المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على معادلة في شكل (١) ومخرجات برنامج ARCGIS.V.10.8.

## ٦- مؤشر الهطول المطري (H):

هي عبارة كمية المطر الساقطة على مساحة محددة من سطح الأرض خلال زمن محدد، وكلما ازدادت غزارة المطر ازداد معدل انجراف التربة، بسبب زيادة كمية الجريان السطحي فوق سطح التربة، فالمطر عندما يسقط على سطح التربة إما أن يتسرب إلى داخل التربة وهو ما يعرف بالرشح أو التسرب، أو يبقى على سطح التربة، ومن ثم نحو أسفل المنحدر، وهو ما يعرف بالجريان السطحي، وكلما ازدادت غزارة المطر بالنسبة لمعدل تسرب الماء داخل التربة، ازداد معدل الجريان السطحي فوق سطح التربة ومن ثم ازدادت قدرته على جرف التربة<sup>(٧)</sup>.

ولتقدير كمية متوسط التساقطات السنوية في منطقة الدراسة، تم الاعتماد على بيانات المحطات الموجودة ضمن منطقة الدراسة وخارجها لتصحيح قيم التساقطات المقدره داخل منطقة الدراسة باستخدام احد طرق الاستكمال المكاني (IDW) inverse distance weighted، في نظم المعلومات الجغرافية لتفادي المبالغة في القيم المقدره، كما في الشكل (٦).

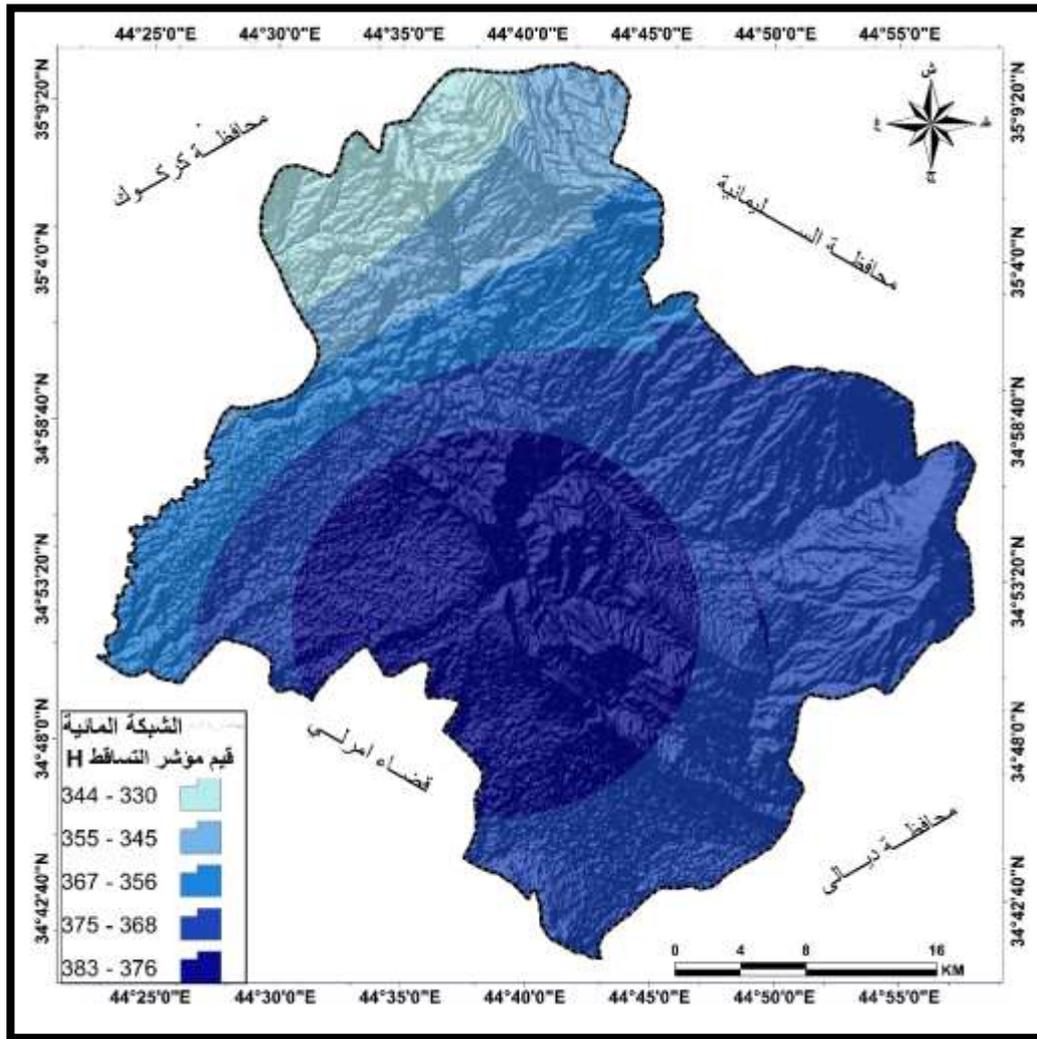
الشكل (٦) نموذج استخلاص مؤشر الهطول المطري



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على برنامج ARCGIS.V.10.8.

يتضح من خلال الخريطة (٨) هناك تفاوت في توزيع التساقطات المطرية في منطقة الدراسة، إذ تسجل أعلى القيم في القسم الوسط والشمال الشرقي من منطقة الدراسة لتصل إلى حوالي ٣٨٣ ملم، في حين تتراجع المعدلات تدريجياً باتجاهنا نحو الغرب لتصل إلى ٣٣٠ ملم كأدنى قيمة، ويفسر هذا التوزيع أساساً بالعامل الطبوغرافي المتمثل في الارتفاعات التي تزيد باتجاهنا نحو الشرق وتقل في الاتجاه نحو الغرب، وهذا الاختلاف سيؤدي إلى تعرية مائية مختلفة الأشكال.

## الخريطة (٨) متوسط هطول الامطار السنوية في منطقة الدراسة



المصدر: وزارة النقل والمواصلات، هيئة الانواء الجوية، سجلات بيانات غير منشورة، جدول بيانات الامطار لمحطات الدراسة للسنوات (٢٠٠٠ - ٢٠٢٠)، ومخرجات برنامج ARCGIS.V.10.8.

يتضح من خلال الخريطة (٨)

٧- خريطة التعرية المائية المحتملة من خلال معامل (Z):

تمكن الباحث من خلال دمج المؤشرات سابقة الذكر في برنامج نظم المعلومات الجغرافية (GIS) من استخلاص التقدير النوعي للتعرية المائية لتمكن من تقدير حجم التربة المنجرفة من خلالها ، إذ تم تصنيف مستويات التعرية التي حددها جافريلوفيك إلى خمسة فئات كما في الجدول (٧).

جدول (٧) مستويات التعرية المحتملة طبقاً لمعامل Z

| متوسط القيمة | معامل Z             | مستويات التعرية المحتملة |
|--------------|---------------------|--------------------------|
| ١.٢٥         | أكثر من ١.٥١ - ١.٠١ | شديد جداً                |
| ٠.٨٥         | ١.٠ - ٠.٨١          | شديد                     |
| ٠.٥٥         | ٠.٨٠ - ٠.٤١         | متوسط                    |

|      |             |           |
|------|-------------|-----------|
| ٠.٣٠ | ٠.٢٠ - ٠.٤٠ | خفيف      |
| ٠.١٠ | ٠.٠١ - ٠.١٩ | خفيف جداً |

Gavrilovic, Z., M. Stefanovic, M. Milojevic ,and J. Cotric (2006). Erosion Potential Method" An Important Support For Integrated Water Resource Management .

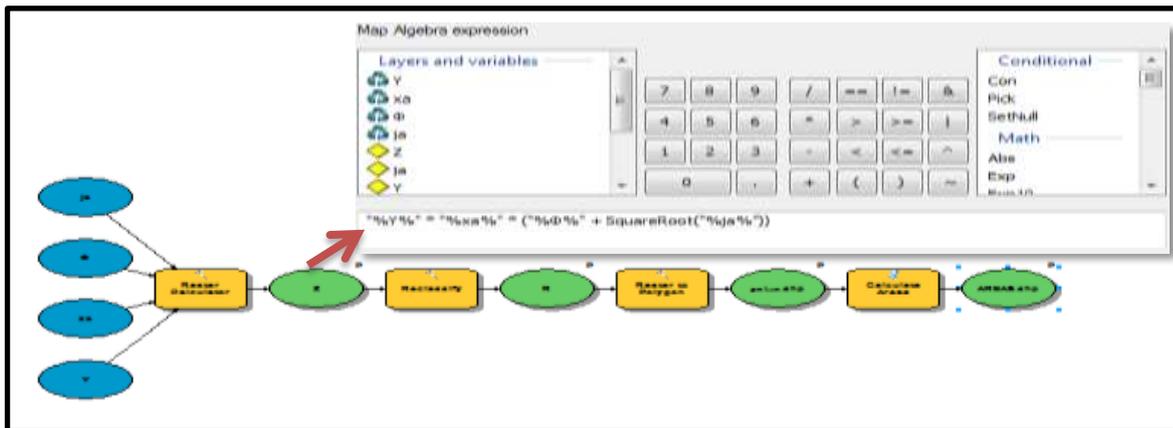
يتبين من الجدول (٨) والخريطة (١١)، هناك ثلاث مستويات للتعرية ، إذ احتل فئة التعرية الخفيفة أكبر مساحة تقدر (٨٤٧.٦٨) كم<sup>٢</sup> ونسبة (٥٦%) وتتنوع بالأجزاء الوسطى والشمالية من منطقة الدراسة على ارتفاع بلغ (٢٥٢ - ٤٦١) متر، من مساحة منطقة الدراسة ، تليها التعرية الخفيفة جداً والبالغة (٥٥٥.٨٧) كم<sup>٢</sup> ونسبة (٣٦%) وتتنوع في أجزاء متفرقة من المنطقة على ارتفاع (١٤٤ - ٢٥١) متر، أما الفئة الأخيرة تتمثل بالتعرية المتوسطة وبلعت مساحتها (١٢٠.٤٢) كم<sup>٢</sup> بنسبة (٨%) من مساحة الجمالية ، وتتواجد في الأجزاء الشمالية من المنطقة على ارتفاع (أكثر ٥٠٠) متر، ويوضح الشكل (٦) نموذج استخراج التعرية المحتملة من خلال معامل (Z).

#### جدول (٨) مستويات التعرية المحتملة ومساحتها في منطقة الدراسة

| النسبة المئوية% | المساحة كم <sup>٢</sup> | مستويات التعرية المحتملة |
|-----------------|-------------------------|--------------------------|
| ٣٦%             | ٥٥٥.٨٧                  | خفيف جداً                |
| ٥٦%             | ٨٤٧.٦٨                  | خفيف                     |
| ٨%              | ١٢٠.٤٢                  | متوسط                    |
| ١٠٠%            | ١٥٢٣.٩٦                 | المجموع                  |

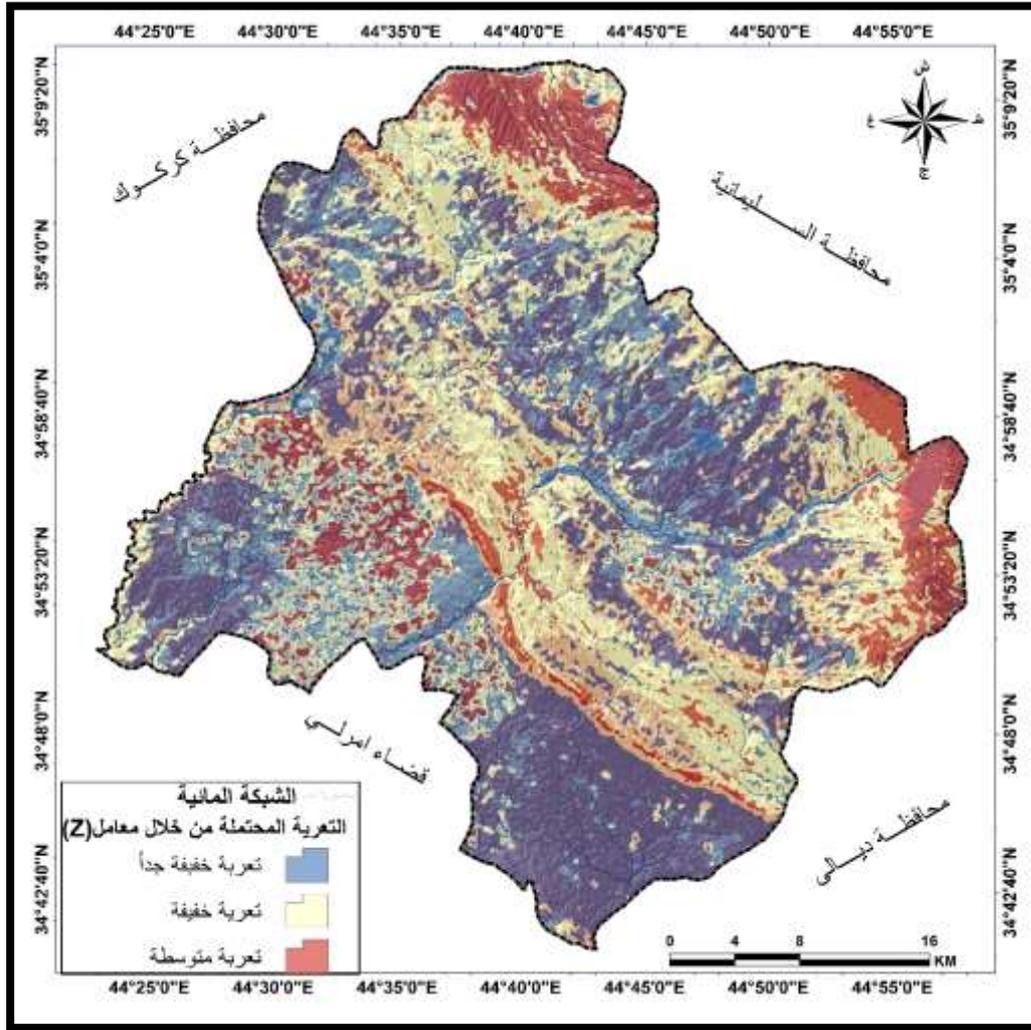
المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على خريطة (٩).

#### الشكل (٧) نموذج استخراج التعرية المحتملة من خلال معامل (Z).



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على معادلة (١) وبرنامج ARC.GIS.V.10.8.

## الخريطة (٩) التعرية المحتملة من خلال معامل (Z)



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على معادلة (٣)، ومخرجات برنامج ARCGIS.V.10.8.

٨- خريطة حجم فقدان التربة السنوي (متر مكعب /كلم<sup>٢</sup>/السنة):

يتم الحصول على خريطة التقييم الكمي لحجم التربة المقتلعة سنويا عبر دمج المعاملات الثلاث (Z, H, T) للتوصل إلى مختلف فئات التعرية، وحسب بعض الباحثين فإن معدلات التعرية السنوية الضعيفة هي التي تقل عن ٥٠٠ متر مكعب/كلم<sup>٢</sup>/السنة، وأن معدلات التعرية العالية هي التي تتجاوز ٨٠٠ متر مكعب/كلم<sup>٢</sup>/السنة، ويوضح جدول (٩) درجات التعرية بحسب نموذج EPM.

## جدول (٩) مستويات التعرية بحسب حجم التربة المنجرفة

| الفئة | حجم التربة | حدة التعرية               |
|-------|------------|---------------------------|
| 1     | < 50       | غياب التعرية أو غير ظاهرة |
| 2     | 50 - 500   | تعرية ضعيفة               |

|                 |              |   |
|-----------------|--------------|---|
| تعرية متوسطة    | 500 – 1500   | 3 |
| تعرية معممة     | 1500 – 5000  | 4 |
| تعرية قوية      | 5000 – 20000 | 5 |
| تعرية قوية جداً | > 20000      | 6 |

ZACHAR D. (1982). Soil Erosion. Amsterdam: Elsevier science publishing company, p547.

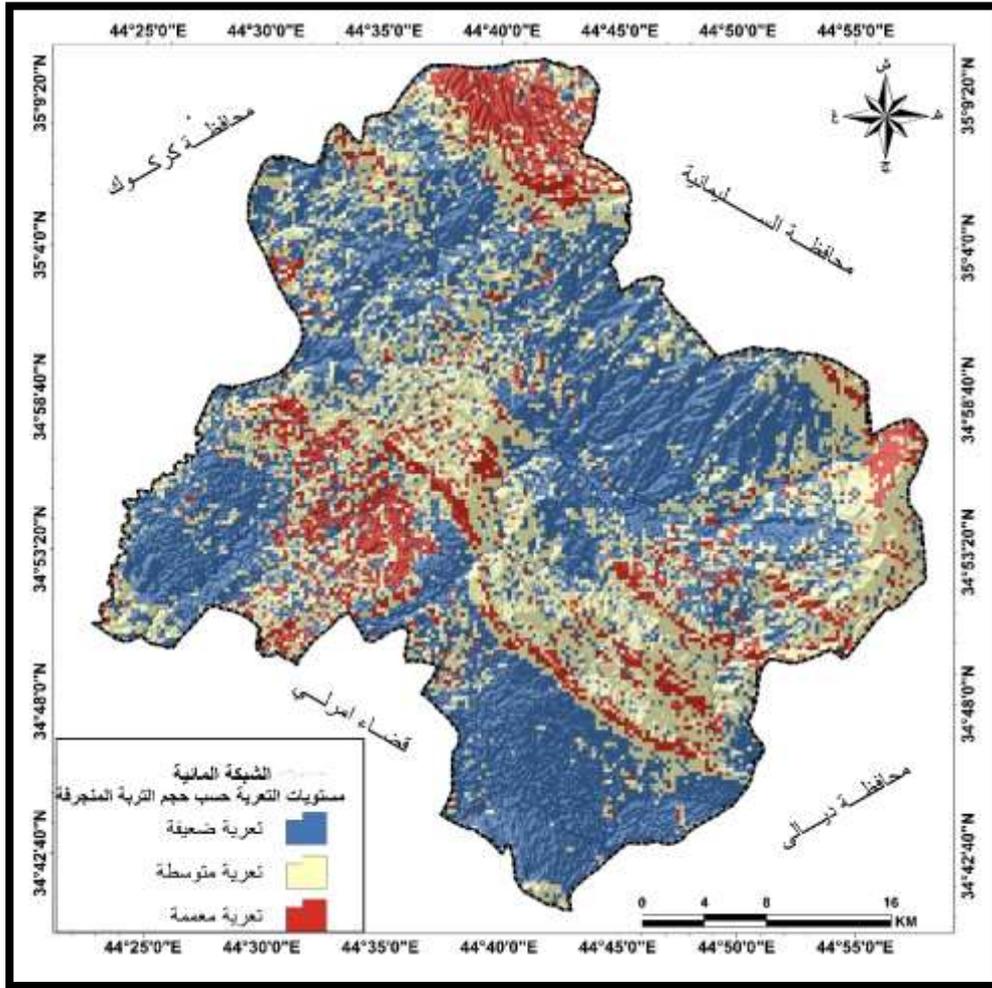
ومن الملاحظ للجدول (١٠) والخريطة (١٠) نجد بأن هناك ثلاث فئات لمستوى التعرية بحسب حجم التربة المنجرفة ، جاءت التعرية الضعيفة في المرتبة الأولى بنسبة بلغت ٤٩% من مساحة المنطقة ، وفي المرتبة الثانية جاءت التعرية المتوسطة بنسبة (٣٨%)، أما الفئة الاخيرة وهي الفئة التعرية المعممة بلغت نسبتها (١٣%)، وتظهر هذه الفئة في الجزء الوسطى والشمالية من المنطقة، ويوضح شكل (٨) تطبيق معادلة انجراف التربة بفعل التعرية المائية (W) باستخدام نظم المعلومات الجغرافية.

الجدول (١٠) مستويات التعرية حسب حجم التربة المنجرفة في المنطقة

| حده التعرية  | المساحة (كم <sup>٢</sup> ) | %   |
|--------------|----------------------------|-----|
| تعرية ضعيفة  | ٧٤٥.٥٢٤٥                   | ٤٩  |
| تعرية متوسطة | ٥٧٧.١١٤٤                   | ٣٨  |
| تعرية معممة  | ١٩٧.٤٣٦٢                   | ١٣  |
| المجموع      | ١٥٢٠.٠٧٥                   | 100 |

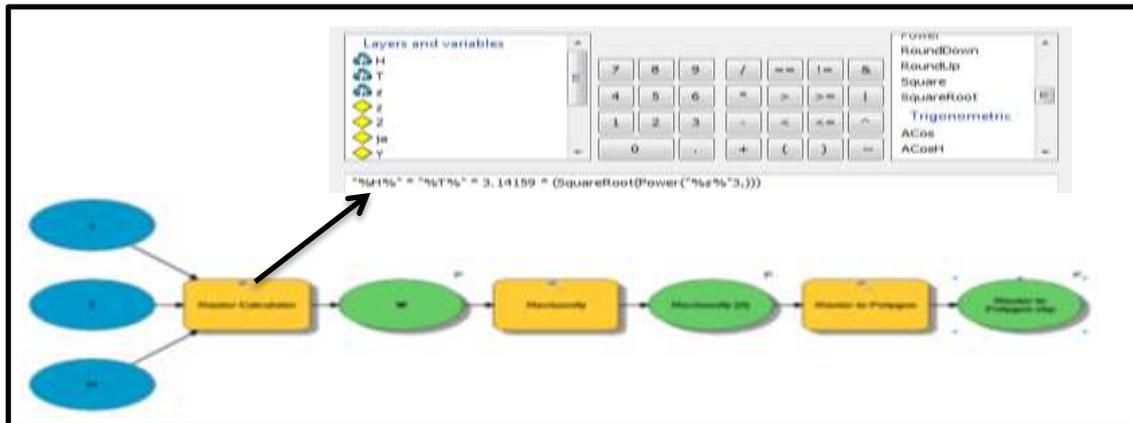
المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على مخرجات معادلة (٣) وبرنامج ARC.GIS.V.10.8.

الخريطة (١٠) حجم التربة المنجرفة بفعل التعرية المائية في منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على مخرجات معادلة (٣) وبرنامج ARC.GIS.V.10.8.

الشكل (٨) نموذج تطبيق معادلة انجراف التربة بفعل التعرية المائية (W)



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على مخرجات معادلة (١) وبرنامج ARC.GIS.V.10.8.

## الاستنتاجات :

- ١- للعوامل الطبيعية دوراً مؤثراً في التعرية المائية وهي (عامل الامطار، الانحدار السطح، قابلية التربة للتعرية، تطور التعرية، حماية التربة، متوسط درجات الحرارة، الهطول المطري).
- ٢- يتبين من خلال دراسة المؤشرات، أن معامل تطور التعرية في منطقة الدراسة يتكون من ثلاث فئات، إذ جاءت التعرية في القنوات المائية بالمرتبة الأولى بنسبة بلغت (٤٧%)، تليها في المرتبة الثانية تأثير التعرية والانزلاقات الأرضية بنسبة (٣٩%)، أما الفئة الأخيرة هي التعرية الضعيفة نسبتها (١٥%) من مساحة منطقة الدراسة.
- ٣- أما مؤشر (Ja) الذي يمثل الانحدار، فقد اتضح هيمنة فئتي الانحدار الضعيف جداً و الانحدار الضعيف بحوالي ٨٠% من مساحة منطقة الدراسة، أما الانحدار المتوسط والشديد والشديدة جداً بلغت نسبة ٢٠% من مجموع مساحة المنطقة.
- ٤- وتبين أن مؤشر حماية التربة (Xa) في منطقة الدراسة تتراوح بين (٠.٤) إلى (١.٠)، فنجد أن أراضي جرداء تحتل الصدارة في نسبة مساحة تواجدتها وبالغلة (٥٤%)، تليها مناطق مراعي و غابات أو جنبات متضررة والتي تبلغ نسبة مساحتها (٤٠%) ، أما مزارع ومراعي متضررة تبلغ نسبة مساحتها (٥%).
- ٥- أما معامل حماية التربة (Y)، فقد تراوحت تربة المنطقة بين تربة رملية طينية وبلغت نسبته (٥٥%)، في حين شكلت التربة الرملية الغرينية نسبة (٢٦%) وكانت تحت تأثير التعرية الخفيفة ، أما التربة غرينية بلغت (١٩%) من مساحة الاجمالية لمنطقة الدراسة.
- ٦- فقد اتضح من خلال مؤشر الحرارة (T) أن متوسطات الحرارة في المنطقة الدراسة يتراوح بين ١.٨ درجة مئوية و ٢.٦ درجة مئوية ، وتنخفض درجات الحرارة تدريجياً من جنوب المنطقة إلى الشمال وذلك علاقة عكسية مع الارتفاع.
- ٧- ومن خلال تطبيق معامل تقدير التعرية المائية (Z) على منطقة الدراسة فقد اتضح هناك ثلاث مستويات للتعرية في منطقة الدراسة، إذ احتل فئة التعرية الخفيفة أكبر نسبة تقدر (٥٦%)، تليها التعرية الخفيفة جداً بنسبة (٣٦%)، أما الفئة الأخيرة تتمثل بالتعرية المتوسطة والتي بلغت نسبتها (٨%) من مساحة الجمالية لمنطقة الدراسة.
- ٨- ومن خلال تطبيق معامل (W) لتقدير حجم التربة المنجرفة بفعل التعرية المائية في منطقة الدراسة، نجد هناك ثلاث فئات لمستوى التعرية، جاءت التعرية الضعيفة في المرتبة الأولى

بنسبة بلغت ٤٩% من مساحة منطقة الدراسة، وفي المرتبة الثانية جاءت التعرية المتوسطة بنسبة (٣٨%)، أما الفئة الأخيرة وهي الفئة التعرية المعممة بلغت نسبتها (١٣%).

#### التوصيات:

- ١- حث المتخصصين على تطبيق نموذج جافريلوفيك قبل عملية التخطيط والتنمية في المناطق الجبلية والتموجة.
- ٢- يجب معرفة أسباب تدهور التربة وتحديدتها في كل منطقة، من أجل اتخاذ الإجراء اللازمة لمكافحة التدهور الحاصل، لذلك ينصح بتطوير تكنولوجيا تنبؤ دقيق، لتقييم مدى الانجراف وشدته، وضرورة وضع خرائط قابلية انجراف التربة باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية.
- ٣- العمل على اعداد خرائط للمناطق التي تتعرض للانجراف ووضع الخرائط للمناطق المتوقعة تتعرض للزحف وبالتالي تحديد مدى خطورة الظاهرة بالمستقبل.
- ٤- انشاء قاعدة بيانات للمساحات المتضررة والتي تم معالجتها لغرض اعداد الدراسات اللازمة لمعالجة هذه الظاهرة في المناطق المتضررة .
- ٥- اعتماد تقنيات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في ادارة وادخال البيانات الخاصة بالمنطقة ومعالجتها من خلال اعداد نماذج رقمية وبرامج متخصصة مثل الاداة التي تم تصميمها في دراستنا لغرض تسهيل دراسة هذه الظاهرة بشكل اوسع .

(<sup>١</sup>) خلف حسين الدليمي، التضاريس الارضية، ط١، دار الصفاء للنشر والتوزيع، عمان، ٢٠١١، ص ٢٣١.

(٢) Ghobadi, S. Pirasteh, B. Pradhan, Determine of Correlation Coefficient between EPM and MPSIAC Models and Generation of Erosion Maps by GIS Techniques in Baghmalek Watershed, Khuzestan, Iran, thSASTech 2011, Khavaran Higher-education Institute, Mashhad, Iran. May 12-14,P5.

(٣) Milevski, I., I. Blinkov, and A. Trendafilov (2008). Soil erosion processes and modeling in the upper Bregalnica catchment. Presented at XXIVth Conference of the Danubian Countries on the Hydrological Forecasting and Hydrological Bases of Water Management, Bled, Slovenia.

(٤) Gavrilovic, Z., M. Stefanovic, M. Milojevic ,and J. Cotric (2006). Erosion Potential Method" An Important Support For Integrated Water

Resource Management. Presented at Conference of the Danubian Countries on the Hydrological Forecasting and Hydrological Bases of Water Management, Bled, Slovenia.

(٥) Dragicevic N., Karleusa B. & Ozanic N., 2017. Erosion Potential Method (Gavrilovic Method) sensitivity analysis. Soil Water Res. 12:51–59.

(٦) Wischmeier W. H. & Smith D. D., 1978. Prediction rainfall erosion losses, a guide to conservation planning Science U.S. Dep Agric. Agric. Handbook n° 537.

(٧) Bissonnais L. and Papy Y., 1997, Les effets du ruissellement et de l'érosion sur les matières en suspension dans l'eau. In : L'eau dans l'espace rural, production végétale et qualité de l'eau, INRA Editions, pp.265-279.

#### المصادر:

- ١- خلف حسين الدليمي، التضاريس الارضية، ط١، دار الصفاء للنشر والتوزيع، عمان، ٢٠١١.
- 2- Bissonnais L. and Papy Y, Les effets du ruissellement et de l'érosion sur les matières en suspension dans l'eau. In : L'eau dans l'espace rural, production végétale et qualité de l'eau, INRA Editions, 1997.
- 3- Dragicevic N., Karleusa B. & Ozanic N , Erosion Potential Method (Gavrilovic Method) sensitivity analysis. Soil Water Res ، 2017.
- 4- avrilovic, Z., M. Stefanovic, M. Milojevic ,and J. Cotric, Erosion Potential Method" An Important Support For Integrated Water Resource Management. Presented at Conference of the Danubian Countries on the Hydrological Forecasting and Hydrological Bases of Water Management, Bled, Slovenia, 2006.
- 5- Ghobadi, S. Pirasteh, B. Pradhan, Determine of Correlation Coefficient between EPM and MPSIAC Models and Generation of Erosion Maps by GIS Techniques in Baghmalek Watershed, Khuzestan, Iran, thSASTech, Khavaran Higher-education Institute, Mashhad, Iran. May ,2011.
- 6- Milevski, I., I. Blinkov, and A. Trendafilov , Soil erosion processes and modeling in the upper Bregalnica catchment. Presented at Conference of the Danubian Countries on the Hydrological Forecasting and Hydrological Bases of Water Management, Bled, Slovenia,2008.
- 7- Wischmeier W. H. & Smith D, Prediction rainfall erosion losses, a guide to conservation planning Science U.S. Dep Agric. Agric. Handbook n° ,1978.



جمهورية العراق  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
جامعة تكريت

# Journal of Al- Farahidi's Arts

A Quarterly Academic Journal  
of  
The College of Arts - Tikrit

**ISSN: 2074-9554 (Print)**

**ISSN: 2663-8118 (Online)**

**Deposit Number in The National Library and  
Documents in Baghdad: 1602 For Year: 2011**

**Volume (14) Issue (51) September 2022 The second Part**