

توظيف التقنيات الجغرافية الحديثة في تقدير حجم التعرية المائية لحوض وادي سره
خاتون بالاعتماد على نموذج EPM
أ.م.د. صفية شاكر معتوق

Received: 2/6/2021 Accepted: 13/6/2021 Published: 2021

توظيف التقنيات الجغرافية الحديثة في تقدير حجم التعرية المائية لحوض وادي سره
خاتون بالاعتماد على نموذج EPM
أ.م.د. صفية شاكر معتوق

جامعة البصرة- مركز دراسات البصرة والخليج العربي

Safia.ALMutawri@uobasrah.edu.iq

07712425862

مستخلص البحث:

تناولت الدراسة تقدير حجم الترب المنجرفة في وادي سره خاتون بتطبيق نموذج EPM، ويعد هذا النموذج من الطرق الحسابية التي يمكن بواسطتها تقدير كمية الرواسب وتحديد شدة التعرية المائية في اجزاء الحوض التي من الممكن ان تكون مهددة بالتعرية، ويعتمد تطبيق النموذج على عدة مؤشرات منها، (الانحدار، وحماية التربة، والغطاء النباتي، والتساقط، والحرارة)، وتوظيف تطبيقات التقنيات الحديثة بدمج المؤشرات لتقدير معامل التعرية المائية المحتملة للترب، أصبح نموذج EPM سلوبودان جافريلوفيك GavrilovicSolobodan هو المعتمد لتقدير تعرية التربة وحصيلة ارساباتها في اغلب البلدان، أظهرت الدراسة أن (66%) من اجزاء الحوض تقع ضمن الدرجتين الخامسة والسادسة التي تمثل الفئة العالية والعالية جداً للتعرية، وبينت النتائج أيضاً أن لعاملي الأمطار والطبوغرافية التي تشمل (درجة الانحدار وشكل المنحدر والنظام الأرضي) اثراً فعالاً في حدوث التعرية المائية.

الكلمات المفتاحية: مؤشر الانحدار، معامل التعرية المحتملة، كمية الرواسب، تطبيق نموذج EPM
المقدمة:

تعد التعرية المائية Water Erosion من أكثر أنواع التعرية انتشاراً وأخطرها في اودية أحواض الأنهار لدورها في تفنيت الصخور وتهشيمها ورفعها من السطح، ومن ثم نقلها وترسيبها في أماكن ذات مسافات مختلفة، إذ تسهم مياه الامطار المتساقطة في حوض وادي سره خاتون بشكل فجائي بجزء كبير في عملية الحت والارساب، ولاسيما عندما تسقط الامطار خلال اوقات قصيرة وبشكل زخات سريعة وقوية تعمل على تفنيت جزيئات الصخور والمواد الفتاتية الناعمة في السفوح والمنحدرات وذلك من خلال الضغط الناتج عن اصطدام قطرات المطر بتلك الجزيئات بصورة مباشرة، إذ تمثل المرحلة التمهيديّة في عمليات التعرية، ولهذا النوع من الفعل الميكانيكي دور مهم في زيادة المساحة السطحية للفتات الصخري الناتج عن تحطم الصخور الاصلية، وتم تصميم نموذج EPM ليستخدم بشكل خاص في المناطق التي تتعرض لإخطار التعرية المائية بشكل كبير، ويعتمد تطبيقه باعداد الخرائط التي تصمم من مجموعة ملفات (شرائح) عدة، كما يعتمد على الخرائط الرقمية التي توضح تباين التوزيع المكاني للبيانات والعوامل المؤثرة على التعرية باختلاف المؤشرات المستخدمة بالدراسة ومدى تأثيرها في التعرية المائية.

توظيف التقنيات الجغرافية الحديثة في تقدير حجم التعرية المائية لحوض وادي سره
خاتون بالاعتماد على نموذج EPM
أ.م.د. صفية شاكر معتوق

مشكلة الدراسة:

تتلخص مشكلة الدراسة في السؤال الآتي: (ما حجم التعرية المائية في حوض وادي سره خاتون؟، وهل يمكن تطبيق نموذج EPM لتقدير حجم التربة المنجرفة بفعل التعرية المائية بالاعتماد على التقنيات الجغرافية الحديثة؟).

فرضية الدراسة:

بإمكانية التقنيات الجغرافية الحديثة تطبيق نموذج EPM في تقدير حجم التربة المنجرفة بفعل التعرية المائية وتحديد توزيعها المكاني.

هدف الدراسة:

تهدف الدراسة الى توضيح كيفية بناء نموذج لمخاطر التعرية المائية اعتماداً على نموذج EPM والتوصل الى نموذج تحليلي تطبيقي لتقدير حجم التربة المنجرفة بفعل التعرية في حوض وادي سره خاتون باستخدام التقنيات الحديثة (ARC-GIS)، (RS). فضلاً عن تحديد نوع وشدة التعرية المائية وتوزيعها المكاني

مناهج الدراسة:

اعتمدت الدراسة على استخدام الطرق الحسابية ودلالاتها ونواتجها في تقدير حجم التعرية المائية والتنبؤ بانجراف التربة، وإعداد خرائط رقمية باستخدام التقنيات المعاصرة ببرامج GIS وبيانات RS لإنشاء قاعدة البيانات الجغرافية. بالاعتماد على المنهج التحليلي الكمي (الرياضي) والمنهج

التقاني المعاصر

منطقة الدراسة:

يقع حوض سره خاتون في الجزء الشرقي من العراق ويمتد داخل الحدود العراقية والإيرانية، اي ضمن الحدود الادارية لمحافظة ميسان، و ينحصر بين دائرتي عرض (11° 29' 32" — 59° 32' شمالاً و بين قوس طول (58° 39' 46" — 20° 55' 46") شرقاً، خريطة (1) يحده من الشمال مدينة ايلام الإيرانية، ومن اتجاه الجنوب قضاء علي الغربي، ومن الغرب قضاء بدره ومن الشرق ناحية شيخ سعد وينتهي الحوض بالاتجاه الجنوبي الغربي حيث مصبه ضمن المنطقة السهلية، خريطة (2)، بمساحة بلغت (3, 443) كم² (1).

1: إجراءات بناء إنموذج EPM لمخاطر التعرية

يمكن عرض إجراءات الدراسة ومعالجة البيانات لتطبيق نموذج EPM في تقدير حجم التعرية المائية في حوض وادي سره خاتون من خلال الخطوات الآتية:

أ-تحديد مصادر البيانات:

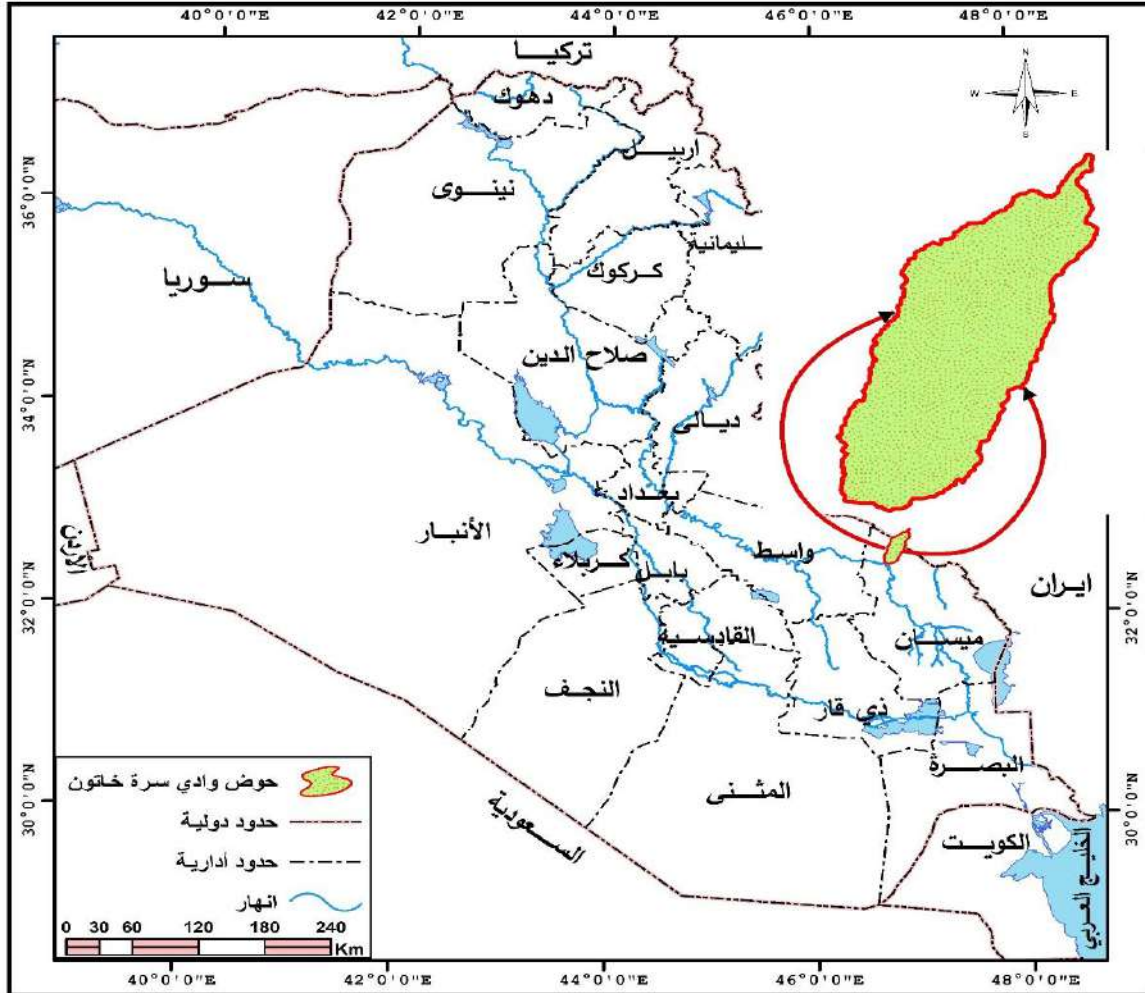
اعتمدت الدراسة على مجموعة من مصادر البيانات وهي نموذج الارتفاع الرقمي عالي الدقة 30 متراً ومصدره موقع (Vertex) التابع لوكالة الفضاء الأمريكية (NASA)، لتحديد واستخراج حدود الحوض وشبكة الأودية، والخرائط طبوغرافية بمقياس رسم 1:50000 للتأكد من مسارات الأودية من هيئة المساحة الجيولوجية العراقية، والمرئية الفضائية Landsat 8/OLI، ومصدرها موقع المساحة الجيولوجية الأمريكية (USGS)، لحساب المؤشرات الخاصة بالدراسة.

ب-اشتقاق الحوض والشبكة المائية:

اشتق الحوض والشبكة المائية في منطقة الدراسة بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) ، وبدقة تمييزية (30 م) ، وبواسطة برنامج (ARC GIS 10.5).

توظيف التقنيات الجغرافية الحديثة في تقدير حجم التعرية المائية لحوض وادي سرّة
خاتون بالاعتماد على نموذج EPM
أ.م.د. صفية شاكر معتوق

خريطة (1) موقع منطقة الدراسة

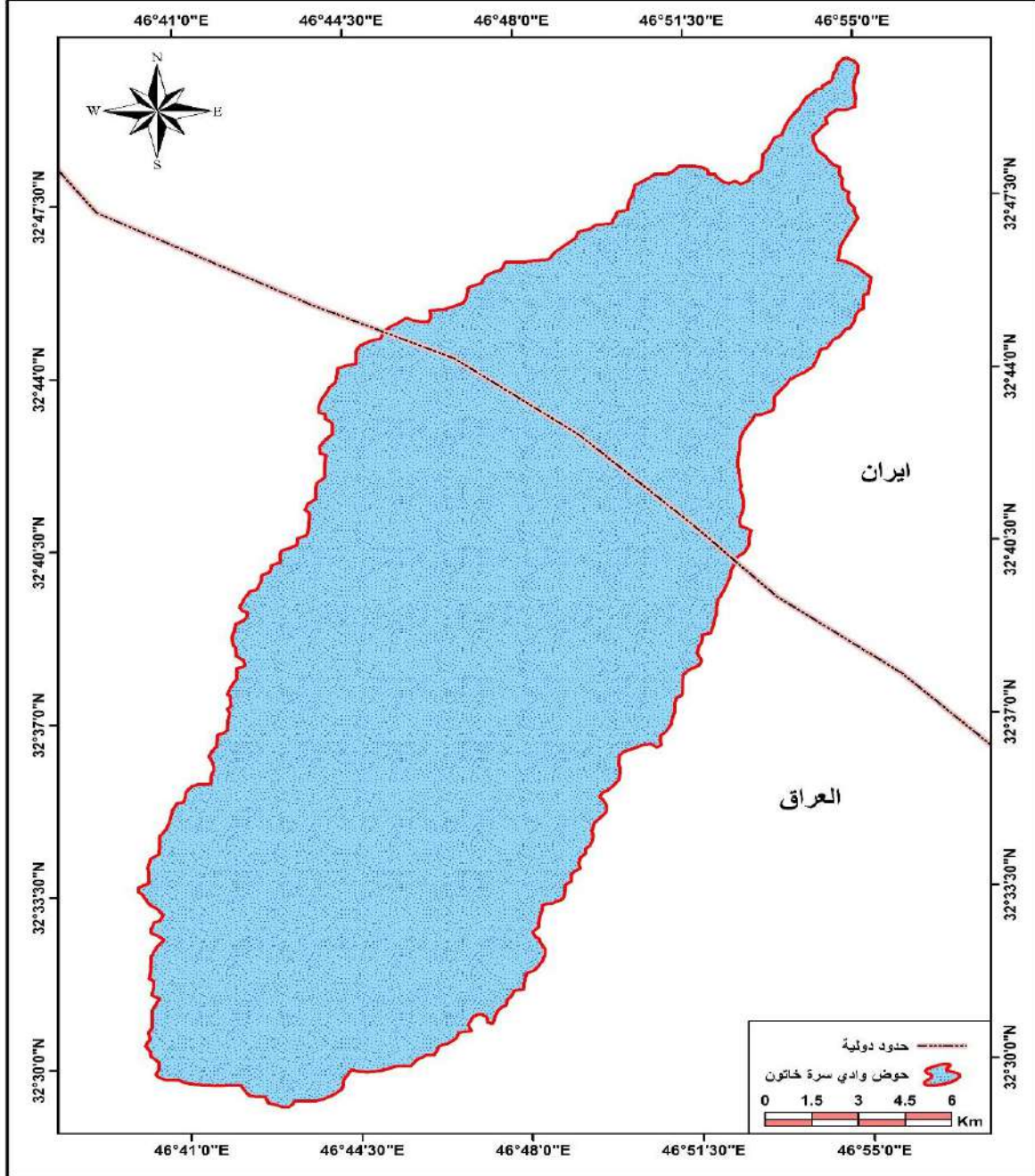


المصدر:

1. جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية، الهيئة العامة للمساحة، خريطة العراق الادارية، مقياس 6000000/1، لسنة 2019.
2. المرئية الفضائية للعراق، للقمر الصناعي (Land sat 8)، لسنة 2019.
3. نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) بدقة تمييزية (30) متراً، 2020.

توظيف التقنيات الجغرافية الحديثة في تقدير حجم التعرية المائية لحوض وادي سره
خاتون بالاعتماد على نموذج EPM
أ.م.د. صفية شاكر معتوق

خريطة (2) حوض وادي سره خاتون



المصدر: بالاعتماد على المرئية الفضائية للعراق, للقمر الصناعي (Land sat 8) لعام 2019.
وبرنامج Arc GIS 10,5
2: عملية قطع المرئية:

تهدف عملية قطع المرئية الى الابتعاد عن الأجزاء غير الداخلة ضمن حدود منطقة الدراسة، وهي من أهم مراحل الدراسة كونها تعمل على تقليص البيانات وتضمين عمليات المعالجة والتحليل

ضمن مساحة الدراسة فقط، فضلاً عن تجنب مشكلات تتعلق بحساب المساحات عند إجراء عملية حساب معادلات المؤشرات الطيفية، وقد تم إجراء عملية القطع لمنطقة الدراسة من المرئيات الفضائية اعتماداً على ملف تحديد منطقة الدراسة، وحسب الخطوات الآتية:-

(ARC GIS 10.5_Arc toolbox_Data Management Tools_Raster_Raster Processing_Clip)

3: حساب الأدلة والمؤشرات الرقمية:

وهي عمليات جبرية مشتقة من العمليات الحسابية الأساسية لا حصر لها الغرض منها إنتاج مرئية بصرية تكون أكثر قدرة على الشرح والتفسير، وتستخدم الأدلة المشتقة من بيانات الاستشعار عن بعد في العديد من التطبيقات التي تهتم بدراسة الكتلة الحيوية (Biomass) كإنتاجية أو جودة النبات والتي تعتمد دقتها على طبيعة البيانات المستخدمة أولاً وعلى طبيعة البيئة ثانياً وعلى تأثير الظواهر المشكلة للمرئية على الأدلة نفسها، بمعنى أن استخدام هذه الأدلة تنطبق أحياناً على تفسير معلم محدد فقد يشترط وجود أكثر من دالة ومن ثم تبيان ما يفيد منها في عملية التفسير⁽²⁾، وتم معالجة المرئيات الفضائية لغرض الحصول على نتائج هذه الأدلة وفق الخطوات الآتية:-

(ARC GIS 10.5_Arc toolbox_Spatial Analyst Tools_Map Algebra_Raster Calculator)

أولاً: الأدلة والمؤشرات الطيفية المستخدمة بالدراسة:

يُعرف المؤشر (Index) بأنه وسيلة لقياس تركيز ظاهرة ما، ليلخص في قيمة واحدة تفاعل الهدف مع نطاقات طيفية محددة من الطاقة الكهرومغناطيسية، وكأنها معايير ذلك الهدف في درجة تركيز خصائصه⁽³⁾، وتم معالجة المرئيات الفضائية لغرض الحصول على نتائج هذه المؤشرات في برنامج (ARC GIS 10.5) باستخدام أداة (Map Algebra- Raster Calculator)^(*)، ومن أهم المؤشرات المستخدمة في الدراسة هي:

1. معامل قابلية التربة للتعرية (Y):

يعرف معامل (Y) بانها تأثير خصائص التربة على حجم الترب المنجرفة أثناء مدة هطول الأمطار، وأثبت قابليته للتعرية المائية بتحليل الخصائص الجيولوجية والتربة واستخدامات الأراضي⁽⁴⁾، واستخدم مؤشر حجوم دقائق التربة السطحية لكشف خصائص ترب منطقة الدراسة، إذ توجد علاقة ارتباط طردية مع محتوى الرمل الناعم بينما تكون علاقة ارتباط عكسية مع محتوى التربة من حجوم دقائق الطين والغرين للطبقة السطحية في المناطق الجافة ذات الغطاء النباتي المنخفض، وبحسب وفق المعادلة الآتية⁽⁵⁾:

$$GSI = \frac{(BAND.RED - BAND.BLUE)}{(BAND.RED + BAND.BLUE + BAND.GREEN)}$$

وان زيادة قيم هذا المؤشر تدل على قوام سطح خشن إذ تشير القيم الأعلى الى ان التربة خشنة وقريبة من التحلل⁽⁶⁾، تبين من جدول (1)، وخريطة (3)، ان مساحة حجوم الدقائق الناعمة بلغت (96,3) كم²، أي بنسبة (21,7%) من مجموع مساحة منطقة الدراسة، بينما بلغت حجوم الدقائق المتوسطة مساحة (215,2) كم²، وبنسبة (48,6%) من إجمالي مساحة الحوض، في حين شغلت حجوم الدقائق الخشنة مساحة (131,8) كم²، وبنسبة (29,7%) من مجموع مساحة الحوض، وذلك لاختلاف

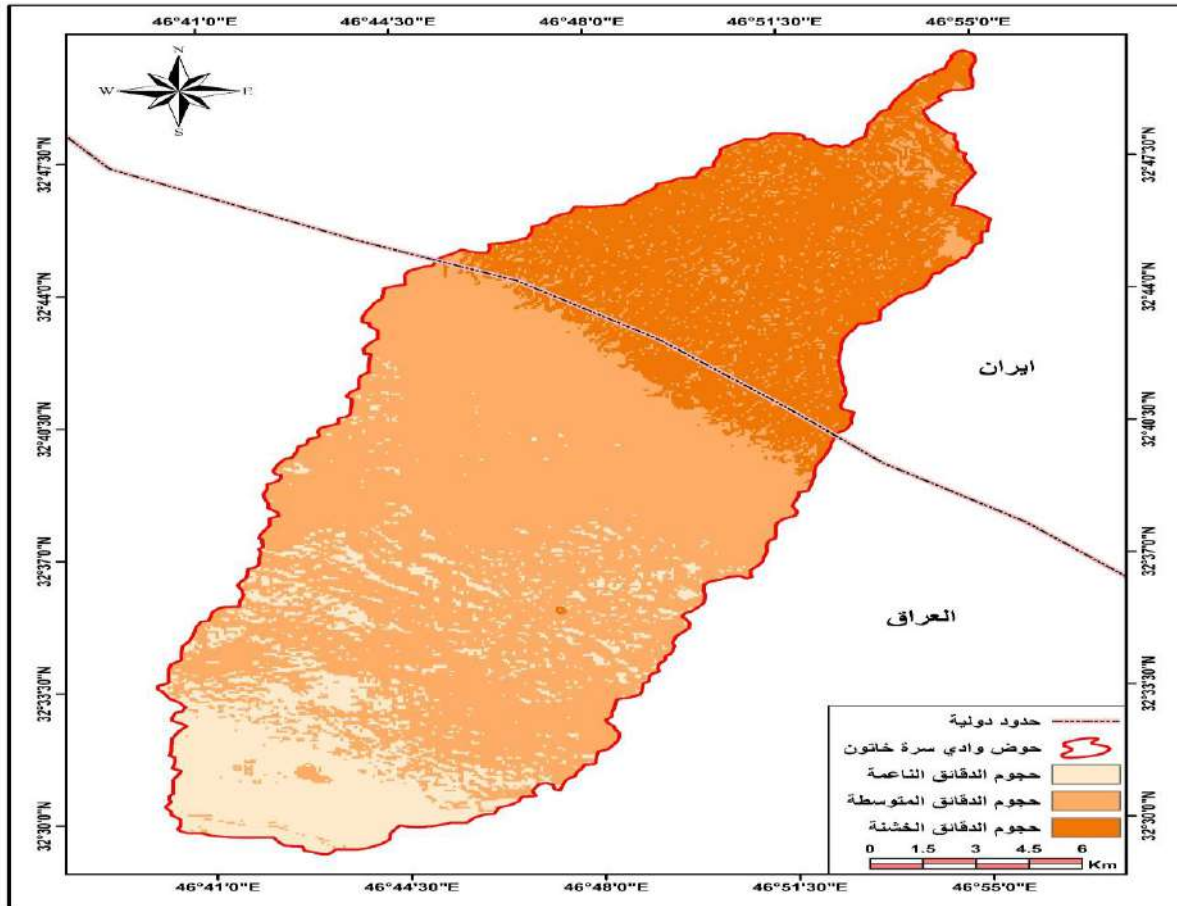
توظيف التقنيات الجغرافية الحديثة في تقدير حجم التعرية المائية لحوض وادي سره
خاتون بالاعتماد على نموذج EPM
أ.م.د. صفية شاكر معتوق

حجوم الدقائق السطحية بين الترب المعرضة للتعرية وبين الترب قليلة التعرية والتي تحتوي على النبات الطبيعي الذي يساعد على تماسك التربة والحفاظ على رطوبتها عكس الترب الجرداء الجافة. جدول (1) مساحة معامل قابلية التربة للتعرية (Y) (كم²) في وادي سره خاتون

| ت | المستويات | المساحة (كم ²) | النسبة (%) |
|---|-----------------------|----------------------------|------------|
| 1 | حجوم الدقائق الناعمة | 96.3 | 21.7 |
| 2 | حجوم الدقائق المتوسطة | 215.2 | 48.6 |
| 3 | حجوم الدقائق الخشنة | 131.8 | 29.7 |
| | المجموع | 443.3 | 100 |

المصدر: اعتماداً على خريطة (3).

خريطة (3) معامل قابلية التربة للتعرية (Y) حسب مؤشر (GSI) في حوض وادي سره خاتون



المصدر: اعتماداً على المرئية الفضائية للقمر الصناعي الأمريكي (Landsat OLI 8)، باستخدام مؤشر حجوم الدقائق السطحية (GSI)، بتاريخ (2020 / 5 / 19).

2. معامل حماية التربة (Xa):

يرتبط معامل (Xa) ارتباط مباشر بالغطاء الخضري وله دور في الحد من التعرية وخفض معدلات انجراف التربة خلال مدة سقوط الأمطار وبالتالي زيادة نفاذيتها، ويتناسب طردياً مع كثافة الغطاء الذي يمنع قطرات الامطار المتساقطة من الارتطام بسطح التربة مما يحد من انجراف التربة،

توظيف التقنيات الجغرافية الحديثة في تقدير حجم التعرية المائية لحوض وادي سره
خاتون بالاعتماد على نموذج EPM
أ.م.د. صفية شاكر معتوق

فضلاً عن إن الغطاء النباتي يزيد تماسك التربة ومقاومتها للتعرية، الجزء الاعلى من النبات يعمل على الحد من سرعة الجريان المائي وبالتالي يقلل من قدرته على جرف التربة⁽⁷⁾ واستخرج هذا المتغير اعتماداً على مؤشر الاختلاف النباتي (NDVI)، حيث يمثل هذا الدليل الفرق بين الطول الموجي 0.85 – 0.88 للحزمة تحت الحمراء (NIR) والحزمة الحمراء (Red) ذات الطول الموجي (0.64 – 0.67) مقسومة على مجموعهما لتنتج منه قيم تتراوح بين (1، -1) فإذا كانت النتيجة باتجاه الموجب كان النبات أكثر كثافة وظهرت بلون أبيض فاتح واتجاهه الى علامة السالب دلالة على المعالم السطحية غير الخضراء⁽⁸⁾، وتحسب بالمعادلة الآتية:

$$NDVI = \frac{NIR.BAND - RED.BAND}{NIRBAND + RED.BAND}$$

تبين من جدول (2) وخريطة (4)، ان مساحة الغطاء الخضري قليل الكثافة بلغت (216,9) كم²، وبنسبة (48,9%) من اجمالي مساحة الحوض، في حين بلغت مساحة الغطاء الخضري المتوسط الكثافة (153,3) كم²، أي بنسبة (34,6%) من مجموع مساحة الحوض، بينما استحوذ الغطاء الخضري عالي الكثافة على مساحة بلغت (10,1) كم²، وبنسبة (2,3%) من اجمالي مساحة الحوض، ان التباين المكاني في للغطاء الخضري من حيث الكثافة والنوعية في منطقة الدراسة، اثرت بصورة واضحة على خصائص التربة وتماسكها، مما أدى إلى خلق تباين مكاني لظاهرة التعرية المائية، حيث ان النبات الطبيعي وكثافته يساعدان على التقليل من سرعة الرياح كونه يزيد من خشونة السطح ويؤدي إلى تماسك دقائق التربة بالتالي يقلل من قابلية التربة للتعرية المائية.

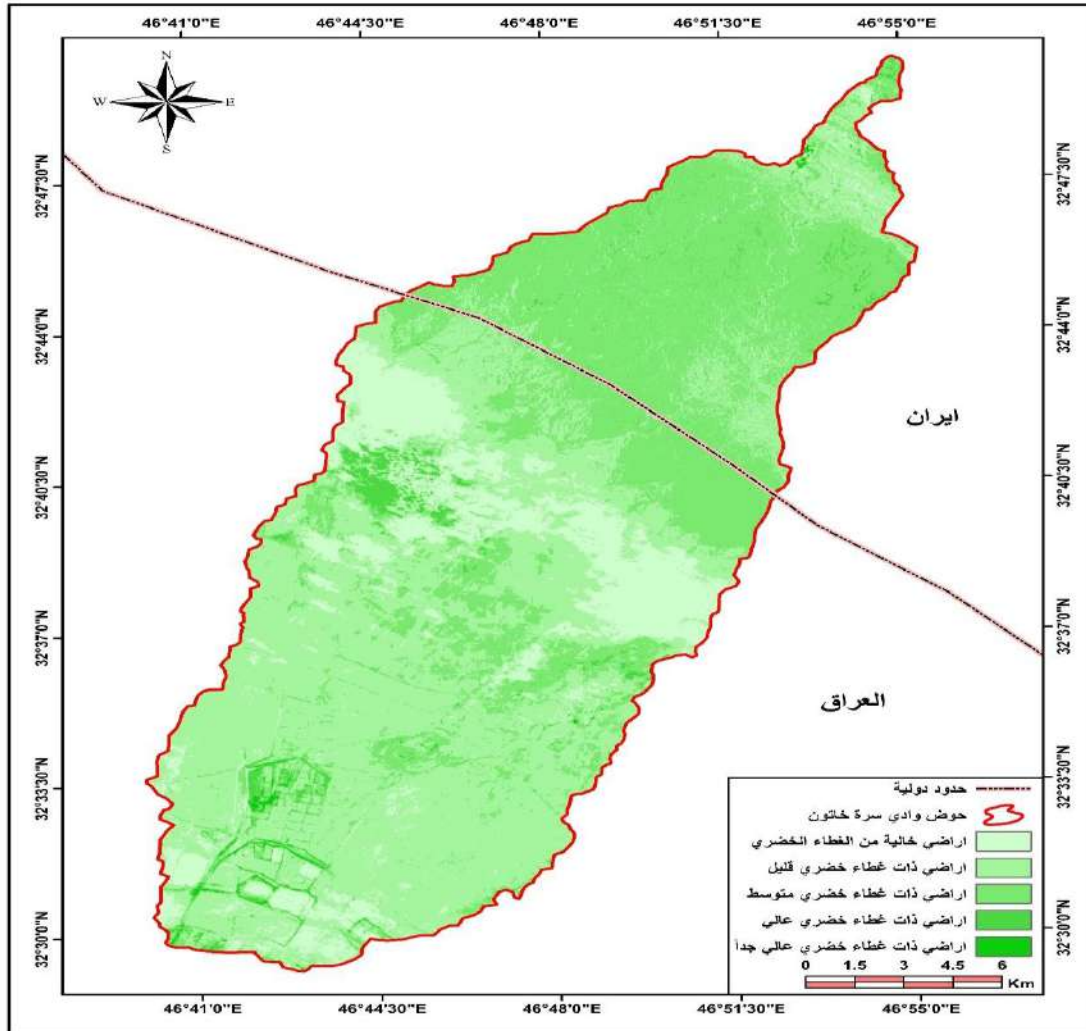
جدول (2) مساحة مستويات معامل حماية التربة (Xa) (كم²) في وادي سره خاتون

| ت | المستويات | المساحة (كم ²) | النسبة (%) |
|---|----------------------------|----------------------------|------------|
| 1 | خالية من الغطاء الخضري | 62.1 | 14.0 |
| 2 | غطاء خضري قليل الكثافة | 216.9 | 48.9 |
| 3 | غطاء خضري متوسط الكثافة | 153.3 | 34.6 |
| 4 | غطاء خضري عالي الكثافة | 10.1 | 2.3 |
| 5 | غطاء خضري عالي الكثافة جدا | 0.9 | 0.2 |
| | المجموع | 443.3 | 100 |

المصدر: اعتماداً على خريطة (4).

توظيف التقنيات الجغرافية الحديثة في تقدير حجم التعرية المائية لحوض وادي سره
خاتون بالاعتماد على نموذج EPM
أ.م.د. صفية شاكر معتوق

خريطة (4) معامل حماية التربة (Xa) حسب مؤشر (NDVI) في حوض وادي سره خاتون



المصدر: اعتماداً على المرئية الفضائية للقمر الصناعي الأمريكي (Landsat OLI 8)، باستخدام مؤشر الاختلاف الخضري الطبيعي (NDVI)، بتاريخ (19 / 5 / 2020).

3. مؤشر تطور التعرية (Φ):

تتباين قيم مؤشر Φ باختلاف احجام الأحواض النهرية، ويعتمد على تحليل مرئيات فضائية ذات دقة عالية ولعدم توافر هذه المرئيات لأسباب متعددة، اعتمد على معادلة (MILVSKII) لحساب هذا المؤشر⁽⁹⁾

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

تبيين من جدول (3) وخريطة (5)، أن معامل تطور التعرية Φ في وادي سره خاتون يتكون من فئتين هما تعرية الرتب الرئيسية وبمساحة حوالي (224,7) كم²، وبنسبة (50,7%)، من اجمالي مساحة

توظيف التقنيات الجغرافية الحديثة في تقدير حجم التعرية المائية لحوض وادي سرّة
خاتون بالاعتماد على نموذج EPM
أ.م.د. صفية شاكر معتوق

الحوض، أما الفئة الأخرى فهي التعرية القنوتية ورواسبها بمساحة (218,6) كم² وبنسبة (49,3%) من مجموع مساحة الحوض.

جدول (3) مساحة مستويات معامل تطور تعرية التربة (Φ) (كم²) في وادي سرّة خاتون

| ت | المستويات | المساحة (كم ²) | النسبة (%) |
|---|-----------------------------------|----------------------------|------------|
| 1 | تعرية بالرتب الرئيسية | 224.7 | 50.7 |
| 2 | تعرية بالقنوات والارسابات النهرية | 218.6 | 49.3 |
| | المجموع | 443.3 | 100.0 |

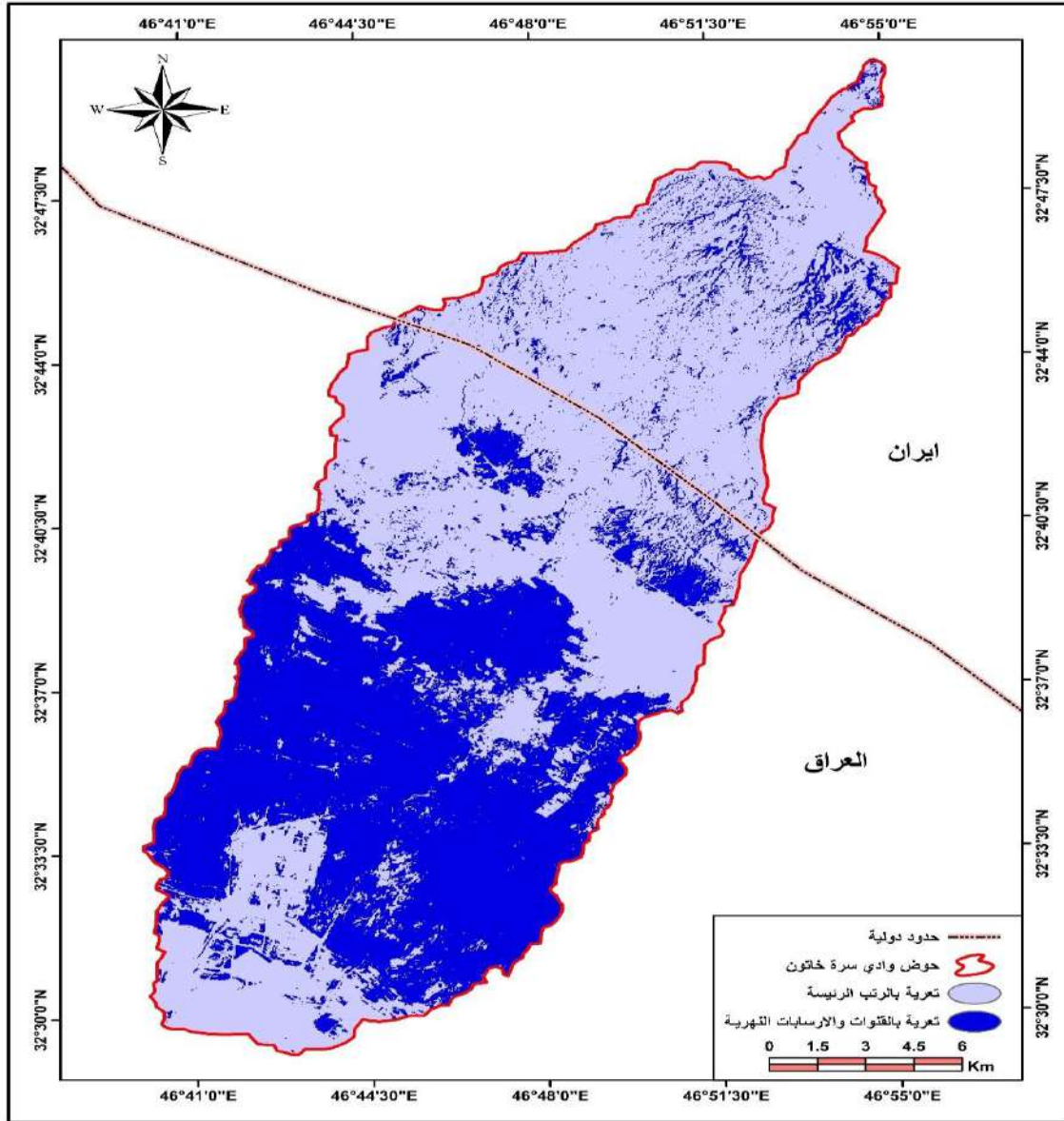
المصدر: اعتماداً على خريطة (5).

4. مؤشر الانحدار (Ja):

يعد مؤشر الانحدار من أكثر المؤشرات التي تحدد شدة التعرية المائية في الحوض النهري ، وتزداد التعرية في الاجزاء الشديدة الانحدار بزيادة سرعة تدفق المياه، فكلما كبرت زاوية الانحدار زاد معدل الترب المنجرفة بتأثير الامطار عن طريق القفز أو عن طريق الجريان وباتجاه المنحدر ، وان زيادة انجراف التربة تؤدي إلى ازدياد قوة دفع جريان المياه الذي يتناسب طردياً مع زاوية الانحدار، يتضح من جدول (4) وخريطة (6) ان مؤشر الانحدار (Ja) يتكون من خمس فئات وفقاً لتصنيف (Zink) فتتراوح درجة انحدار الفئة الأولى بين (19 – 1,19) درجة ، وتمثل بالأراضي المستوية، تحتل مساحة قدرها (309,2) كم² وهي بذلك تشكل نسبة (69,7%) من إجمالي مساحة منطقة الدراسة، بينما تتراوح درجة انحدار الفئة الثانية (1,20-3,0) درجة، وتمثل بالسهول التحاتية النهرية ومنطقة السهل التجميعي وهي أراض ممتوجة تموجاً خفيفاً، وتحتل مساحة بلغت (61,5) كم² وبنسبة (13,9%) من إجمالي مساحة

توظيف التقنيات الجغرافية الحديثة في تقدير حجم التعرية المائية لحوض وادي سره
خاتون بالاعتماد على نموذج EPM
أ.م.د. صفية شاكر معتوق

خريطة (5) معامل تطور تعرية التربة (Φ) (كم²) في حوض وادي سره خاتون



توظيف التقنيات الجغرافية الحديثة في تقدير حجم التعرية المائية لحوض وادي سره
خاتون بالاعتماد على نموذج EPM
أ.م.د. صفية شاكر معتوق

(4,1%) من إجمالي مساحة الحوض، وتنتشر في بعض مناطق الحوض والذي تعرض الى عمليات التعرية الشديدة، وتمثل درجة انحدار الفئة الخامسة التي تكون (4,9-25,4)، بمناطق الجبال التي تكون مقطعة بدرجة عالية وتحمل مساحة بلغت (3,8) كم²، وتشكل نسبة (0,9%) من إجمالي مساحة منطقة الدراسة.

جدول (4) فئات درجة الانحدار السطح ومساحتها ب(كم²) في وادي سره خاتون حسب تصنيف (Zink)

| ت | شكل السطح | درجة الانحدار | التصنيف | المساحة (كم ²) | النسبة (%) |
|---|-------------------|----------------|-------------------|----------------------------|------------|
| 1 | مسطح | - 0.19 1.19 | سهول ووديان | 309.2 | 69.7 |
| 2 | متموج خفيف | 3.0 – 1.20 | سهول تحاتية نهريه | 61.5 | 13.9 |
| 3 | متموج | 5.3 – 3.1 | تلال منخفضة | 50.6 | 11.4 |
| 4 | مقطعة | 9.3 – 5.4 | تلال مرتفعة | 18.2 | 4.1 |
| 5 | مقطعة بدرجة عالية | 20.4 – 9.4 | جبال | 3.8 | 0.9 |
| | المجموع | | | 443.3 | 100 |

المصدر: اعتماداً على:

1. خريطة (6)

2.Stan Morain.Ed.GIS Solution if natural Resources Managemenet
Tenewable natural Resources foundation and national Academy sciences-
national Research council,Washington,1999,p.87.

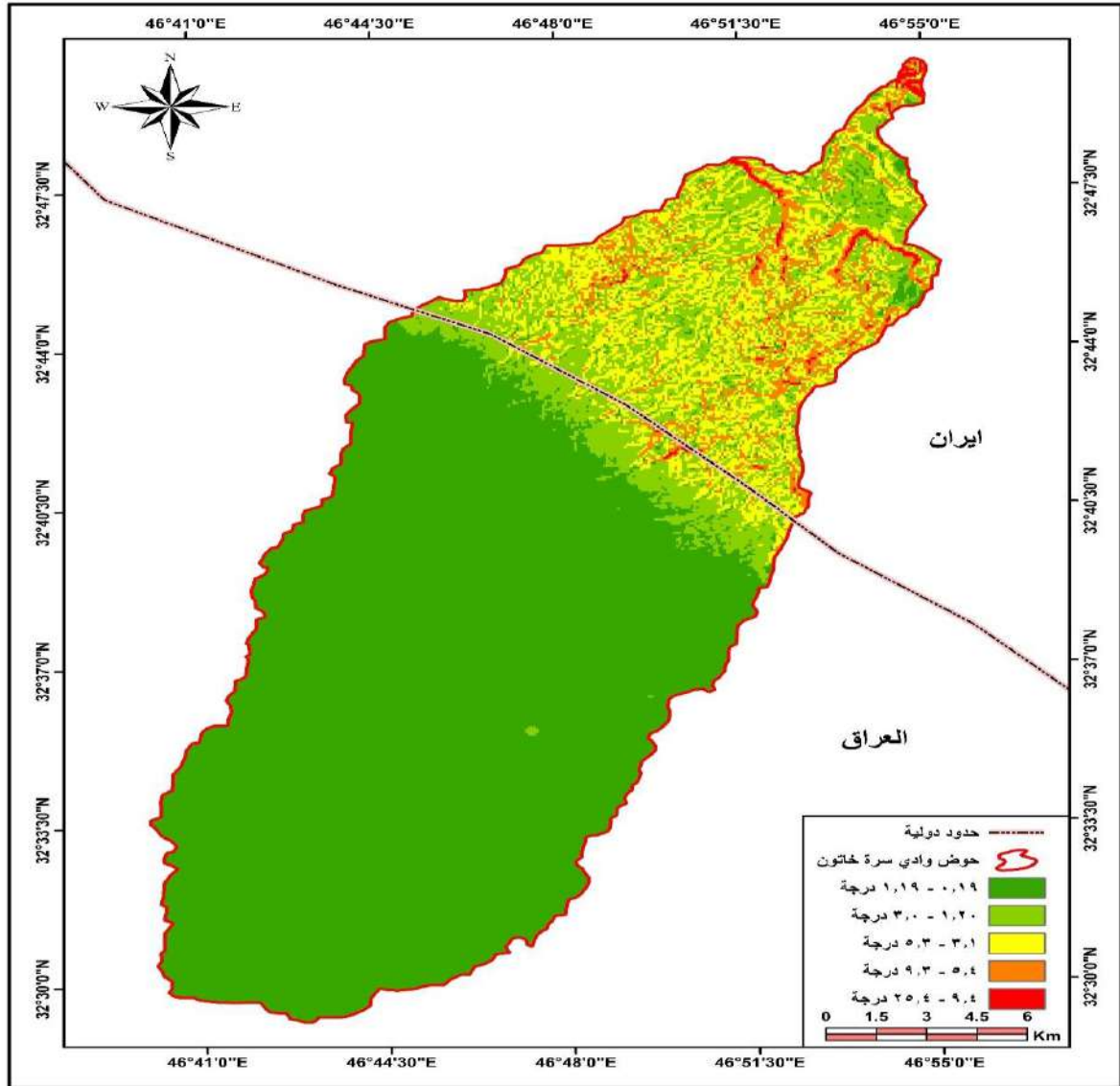
5. مؤشر التعرية المائية المحتملة (Z):

يعد المؤشر مهماً لكشف وتقدير التعرية المائية، اعتماداً على مجموع من المتغيرات الجغرافية، كطبيعة التربة والانحدار والغطاء النباتي، ودمج تلك المتغيرات في بيئة نظم المعلومات الجغرافية بشكل خرائط موضوعية، ويحسب وفق المعادلة الآتية⁽¹⁰⁾:

$$Z = Y \times Xa \times (\varphi + \sqrt{Ja})$$

توظيف التقنيات الجغرافية الحديثة في تقدير حجم التعرية المائية لحوض وادي سره
خاتون بالاعتماد على نموذج EPM
أ.م.د. صفية شاكر معتوق

خريطة (6) مؤشر الانحدار (Ja) (كم2) في حوض وادي سره خاتون



المصدر: اعتماداً على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM)، بدقة تمييزية (30) متراً.
من جدول (5) وخريطة (7) يتضح ان مؤشر التعرية المائية المحتملة (Z) يتكون من خمس فئات، تمثلت الفئة الأولى بالأراضي الجنوبية عند مصب الحوض وهي مناطق ذات تعرية مائية طفيفة جداً، تحتل مساحة (60,3) كم²، بنسبة (13,6%) من إجمالي مساحة الحوض، في حين تمثلت الفئة الثانية بالمناطق المتموجة تموجاً خفيفاً فهي مناطق ذات التعرية المائية الطفيفة، تحتل مساحة بلغت (6,6) كم²، بنسبة (1,5%) من مجموع مساحة الحوض، اما الفئة الثالثة تركزت بالأراضي المنخفضة اي مناطق ذات تعرية مائية متوسطة وتشغل مساحة (103,8) كم²، بنسبة (23,4%) من إجمالي مساحة الحوض، بينما تمثلت الفئة الرابعة في أراضي التلال وهي مناطق ذات تعرية شديدة وتنتشر في بعض

توظيف التقنيات الجغرافية الحديثة في تقدير حجم التعرية المائية لحوض وادي سره
خاتون بالاعتماد على نموذج EPM
أ.م.د. صفية شاكر معتوق

اجزاء الحوض التي تتعرض الى عمليات التعرية الشديدة ، بمساحة بلغت (156,0) كم² ، وبنسبة (35,2%) من مجموع مساحة الحوض، وتمثلت الفئة الخامسة بالمناطق الجبلية فهي مناطق ذات تعرية شديدة جداً وتشغل مساحة (116,7) كم²، وتشكل نسبة (26,3%) من اجمالي مساحة منطقة الدراسة .

جدول (5) مساحة مستويات مؤشر التعرية المائية المحتملة (Z) (كم²) في حوض وادي سره خاتون

| ت | المستويات | المساحة (كم ²) | النسبة (%) |
|---|----------------------------------|----------------------------|------------|
| 1 | مناطق ذات تعرية مائية طفيفة جداً | 60.3 | 13.6 |
| 2 | مناطق ذات تعرية مائية طفيفة | 6.6 | 1.5 |
| 3 | مناطق ذات تعرية مائية متوسطة | 103.8 | 23.4 |
| 4 | مناطق ذات تعرية مائية شديدة | 156.0 | 35.2 |
| 5 | مناطق ذات تعرية مائية شديدة جداً | 116.7 | 26.3 |
| | المجموع | 443.3 | 100.0 |

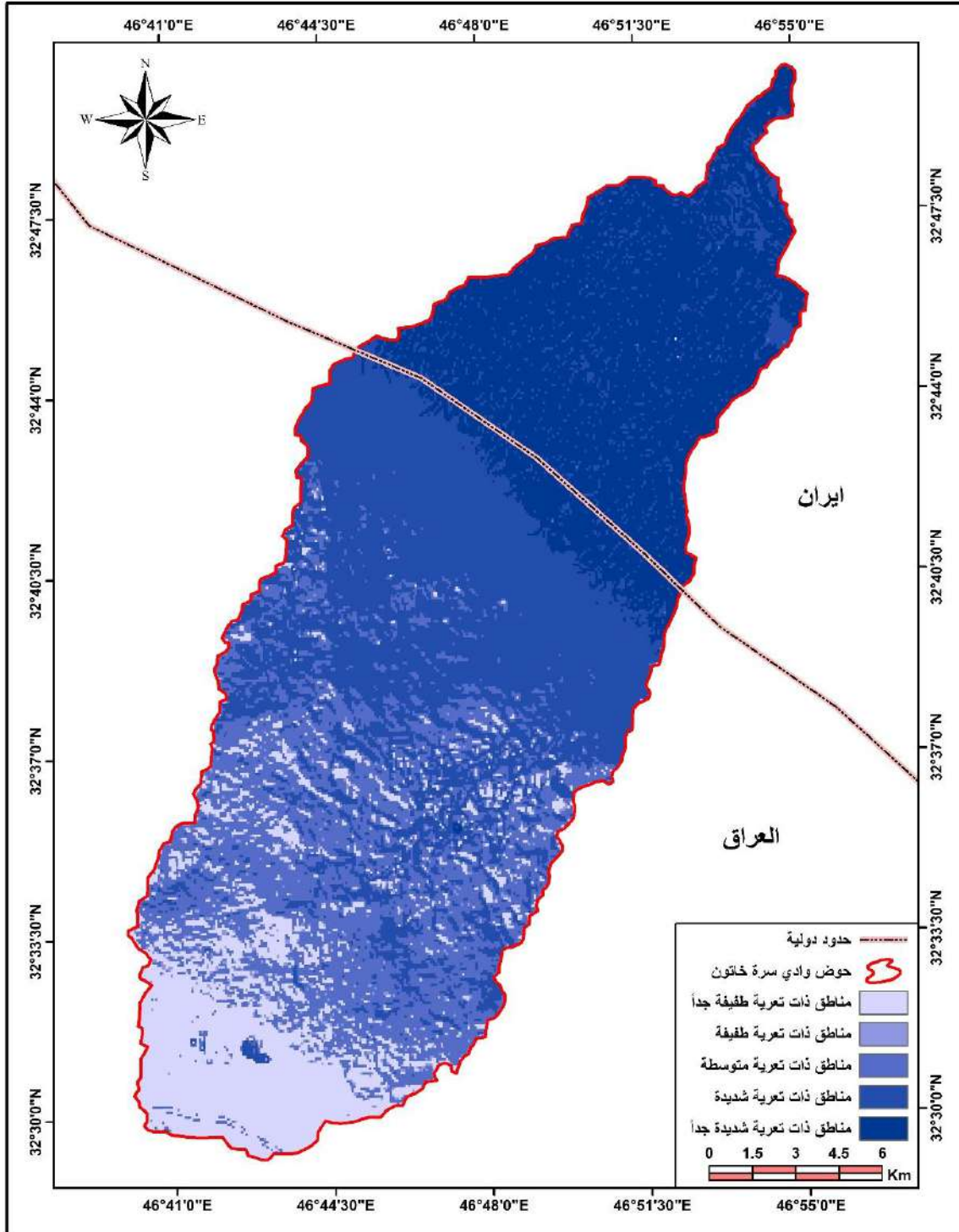
المصدر: اعتماداً على خريطة (7).

6. مؤشر الحرارة (T):

يعد عنصر الحرارة ثاني أهم عناصر المناخ بعد الامطار تأثيراً في انجراف التربة بحسب نموذج EPM ، فارتفاع معدلات الحرارة ترتفع معدلات التبخر وتخفض رطوبة التربة وتزيد قابليتها على الامتصاص وترشيح مياه الامطار، مما يؤثر سلباً في نسبة الجريان المائي وحجم الترب المنجرفة⁽¹¹⁾. تم تطوير خوارزمية جديدة لتقدير درجة حرارة سطح الأرض وأطياف الانبعاثية للأشعة تحت الحمراء الحرارية الطيفية المتعددة والتي تتراوح (10.60_ 12.51) مايكرو للقمرة الصناعي (Landsat 8) على نطاقين وهما (10،11). ومن ذلك يتم رسم خرائط لدرجات الحرارة وتمثيلها كارتوكرافيا تكون أكثر وضوحاً ودقة. ويفضل استخدام النطاق (10) في اشتقاق درجات الحرارة السطحية، والحذر من اخذ النطاق (11) في هذا الجانب بسبب الأخطاء الناتجة عن تأثير الضوء الشارد (due to the stray light effect) لهذه الحزمة حسب ما اثبتته اغلب التقارير الصادرة عن طريق موقع USGS الأمريكي. الا ان هناك دراسات اخرى اخذت النطاقين (10، 11) من خلال استخراج معدل بيانات النطاقين بسبب انه يجب اخذ الحزم التي تشتق درجات الحرارة والتي تنحصر بين (10.60_ 12.51).

توظيف التقنيات الجغرافية الحديثة في تقدير حجم التعرية المائية لحوض وادي سره
خاتون بالاعتماد على نموذج EPM
أ.م.د. صفية شاكر معتوق

خريطة (7) مؤشر التعرية المائية المحتملة (Z) في حوض وادي سره خاتون



المصدر: اعتماداً على الخرائط (3 ، 4 ، 5 ، 6) باستخدام معادلة مؤشر التعرية المائية المحتملة (Z).

توظيف التقنيات الجغرافية الحديثة في تقدير حجم التعرية المائية لحوض وادي سره
خاتون بالاعتماد على نموذج EPM
أ.م.د. صفية شاكر معتوق

تم اشتقاق درجات الحرارة للمنطقة من خلال تحويل بيانات النطاق الحراري من الإشعاع الطيفي إلى درجة حرارة السطح باستخدام الثوابت الحرارية في ملف MTL المرفق في ملفات Landsat. وذلك باستخدام القانون⁽¹²⁾:

$$T = \frac{K_2}{\ln \left(\frac{K_1}{L_\lambda} + 1 \right)}$$

T = Top of atmosphere brightness temperature (K) where:

L_λ = TOA spectral radiance (Watts/(m² * srad * μm))

K_1 = Band-specific thermal conversion constant from the metadata
(K1_CONSTANT_BAND_x, where x is the thermal band number)

K_2 = Band-specific thermal conversion constant from the metadata
(K2_CONSTANT_BAND_x, where x is the thermal band number)

T = درجة حرارة الغلاف الجوي K وتستخرج من خلال:

L_λ = الأشعاع الطيفي

K_1 = ثابت التحويل الحراري الخاص بالنطاق من البيانات الأولية
(K1_CONSTANT_BAND_x)، حيث x هو رقم النطاق الحراري.

K_2 = ثابت التحويل الحراري الخاص بالنطاق من البيانات الأولية

(K2_CONSTANT_BAND_x)، حيث x هو رقم النطاق الحراري).

وتم تطبيق المعادلة لتصميم مؤشر T واستنباط الخريطة له، وذلك من تفصيل قيم هذه المعادلة بسلسلة من الخطوات وهي:

-تحويل الحزم الخام من الإشعاع الجوي (TOAr).

-تحويل TOAr إلى درجات كلفن.

-تحويل درجة كلفن إلى درجة فهرنهايت.

تبين من جدول (6) وخريطة (8) ان مؤشر الحرارة (T) يتكون من خمس فئات، الفئة الأولى تمثلت بالأراضي الجنوبية عند مصب الحوض فهي مناطق ذات درجة حرارة 19,5م فأكثر وتحتل مساحة (191,5) كم²، بنسبة (43,2%) من اجمالي مساحة الحوض، في حين تمثلت الفئة الثانية في المناطق المتموجة تموجاً خفيفاً فهي مناطق ذات درجة حرارة تتراوح بين (18,5-19,4م)، وتحتل مساحة بلغت (116,3) كم²، بنسبة (26,2%) من مجموع مساحة الحوض، اما الفئة الثالثة فتركز بالأراضي المنخفضة، وهي مناطق ذات درجة حرارة تتراوح بين (17,5-18,4م) وتشغل مساحة (41,6) كم²، بنسبة (9,4%) من اجمالي مساحة الحوض، بينما تمثلت الفئة الرابعة في أراضي التلال وهي مناطق ذات درجة حرارة بين (16,5-17,4م) تنتشر في بعض اجزاء الحوض، بمساحة بلغت (34,4) كم²، وبنسبة (7,8%) من مجموع مساحة الحوض، وتمثلت الفئة الخامسة بالمناطق الجبلية فهي مناطق ذات درجة حرارة 16,5م فأقل، وتحتل مساحة (59,5) كم²، وتشكل نسبة (13,5%) من اجمالي مساحة منطقة الدراسة.

توظيف التقنيات الجغرافية الحديثة في تقدير حجم التعرية المائية لحوض وادي سرّة
خاتون بالاعتماد على نموذج EPM
أ.م.د. صفية شاكر معتوق

جدول (6) مساحة مستويات مؤشر الحرارة (T) (كم2) في وادي سرّة خاتون

| ت | المستويات | المساحة (كم2) | النسبة (%) |
|---|--------------|---------------|------------|
| 1 | 19.5 م فاكثر | 191.5 | 43.2 |
| 2 | 19.4 - 18.5 | 116.3 | 26.2 |
| 3 | 18.4 - 17.5 | 41.6 | 9.4 |
| 4 | 17.4 - 16.5 | 34.4 | 7.8 |
| 5 | 16.5 فأقل | 59.5 | 13.5 |
| | المجموع | 443.3 | 100.0 |

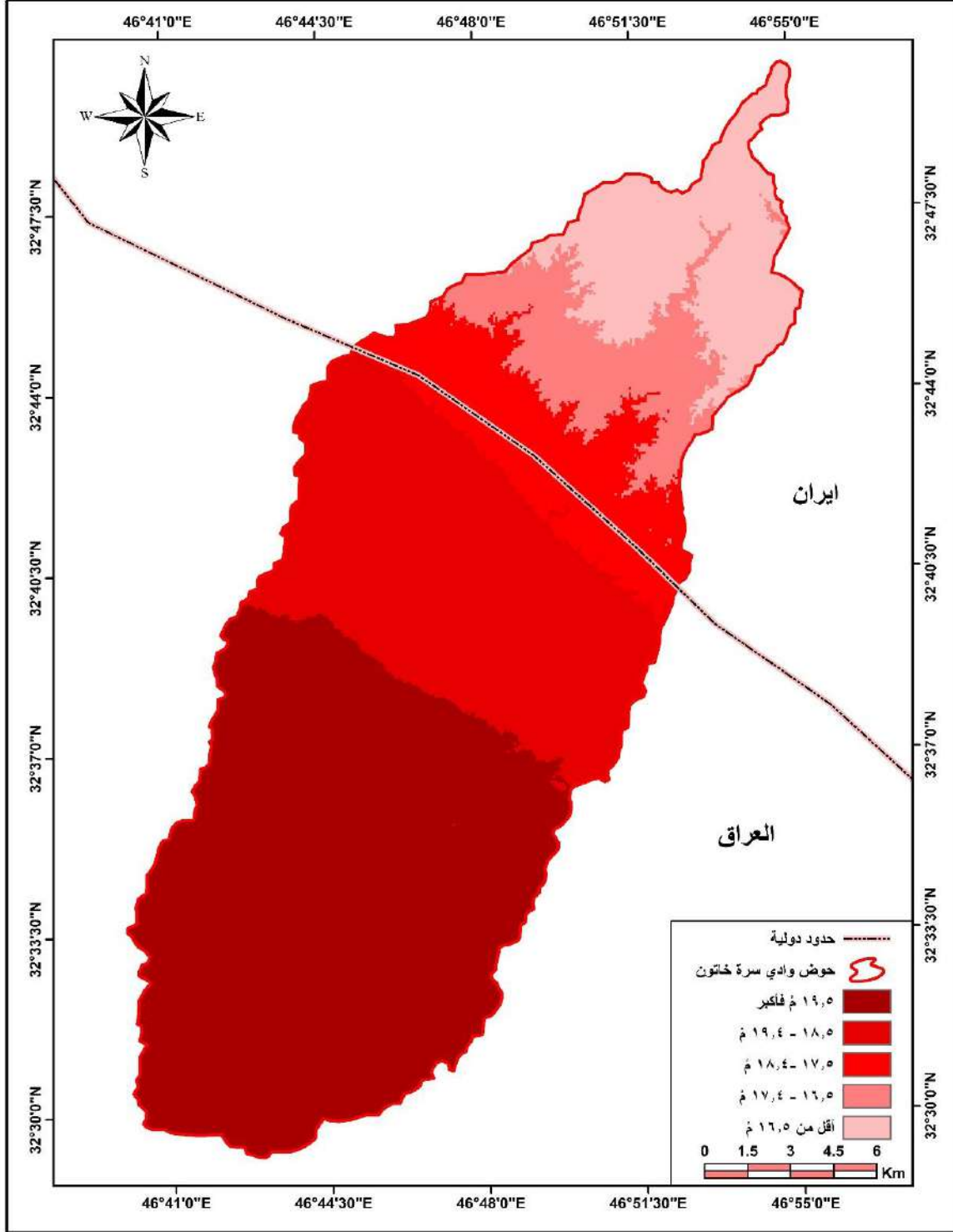
المصدر: اعتماداً على خريطة (8).

7. مؤشر الهطول المطري (H):

تزداد كمية الجريان السطحي بزمان محدد، فكلما ازدادت غزارة الامطار ازداد معدل انجراف التربة، فعند سقوط الامطار على سطح التربة إما أن يتسرب إلى داخل التربة أو يبقى على سطح التربة، ثم يجري أسفل المنحدر، وكلما ازدادت غزارة المطر بالنسبة لمعدل تسرب الماء داخل التربة، ازداد معدل الجريان السطحي فوق سطح التربة ومن ثم ازدادت قدرته على جرف التربة⁽¹³⁾.
تم استخراج كميات الأمطار اعتماداً على إنموذج (مهمة قياس هطول الأمطار الاستوائية) (TRMM) (Tropical Rainfall Measuring Mission) بسبب غياب المحطات المناخية داخل حدود منطقة الدراسة، وكون هذا الأنموذج يعطي كمية الأمطار على مستوى البكسل بمقاييس يومية وشهرية وسنوية وبدقة تمييزية (100) م. لمدة تتراوح بين 2000_2020.
تم استخراج مجاميع الامطار وتوزيعها على مساحة الحوض من المرئيات الفضائية الملتقطة من قبل القمر الصناعي جاكسة اذ استنبطت منه مجاميع الامطار لمدة (15) عاماً وكما مبين في المخطط (1) الذي تم به بناء النموذج ومن ثم استخراج الخريطة النهائية.

توظيف التقنيات الجغرافية الحديثة في تقدير حجم التعرية المائية لحوض وادي سره
خاتون بالاعتماد على نموذج EPM
أ.م.د. صفية شاكر معتوق

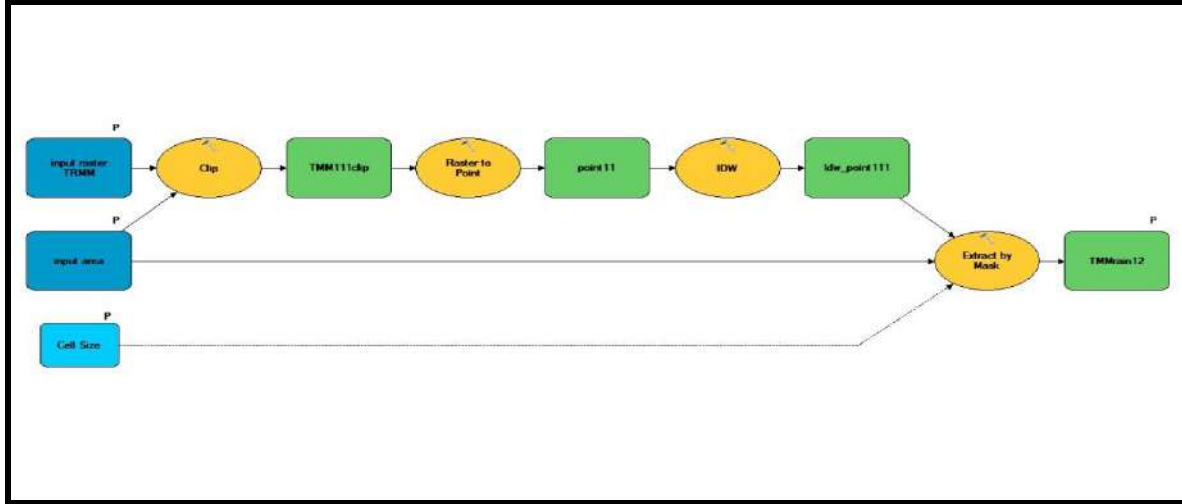
خريطة (8) مؤشر الحرارة (T) في حوض وادي سره خاتون



المصدر: اعتماداً على المرئية الفضائية للقمر الصناعي الأمريكي (Landsat OLI 8)، باستخدام مؤشر الحرارة (T)، بتاريخ (19 / 5 / 2020).

توظيف التقنيات الجغرافية الحديثة في تقدير حجم التعرية المائية لحوض وادي سره
خاتون بالاعتماد على نموذج EPM
أ.م.د. صفية شاكر معتوق

المخطط (1) نموذج اشتقاق كمية الامطار حسب Trmm

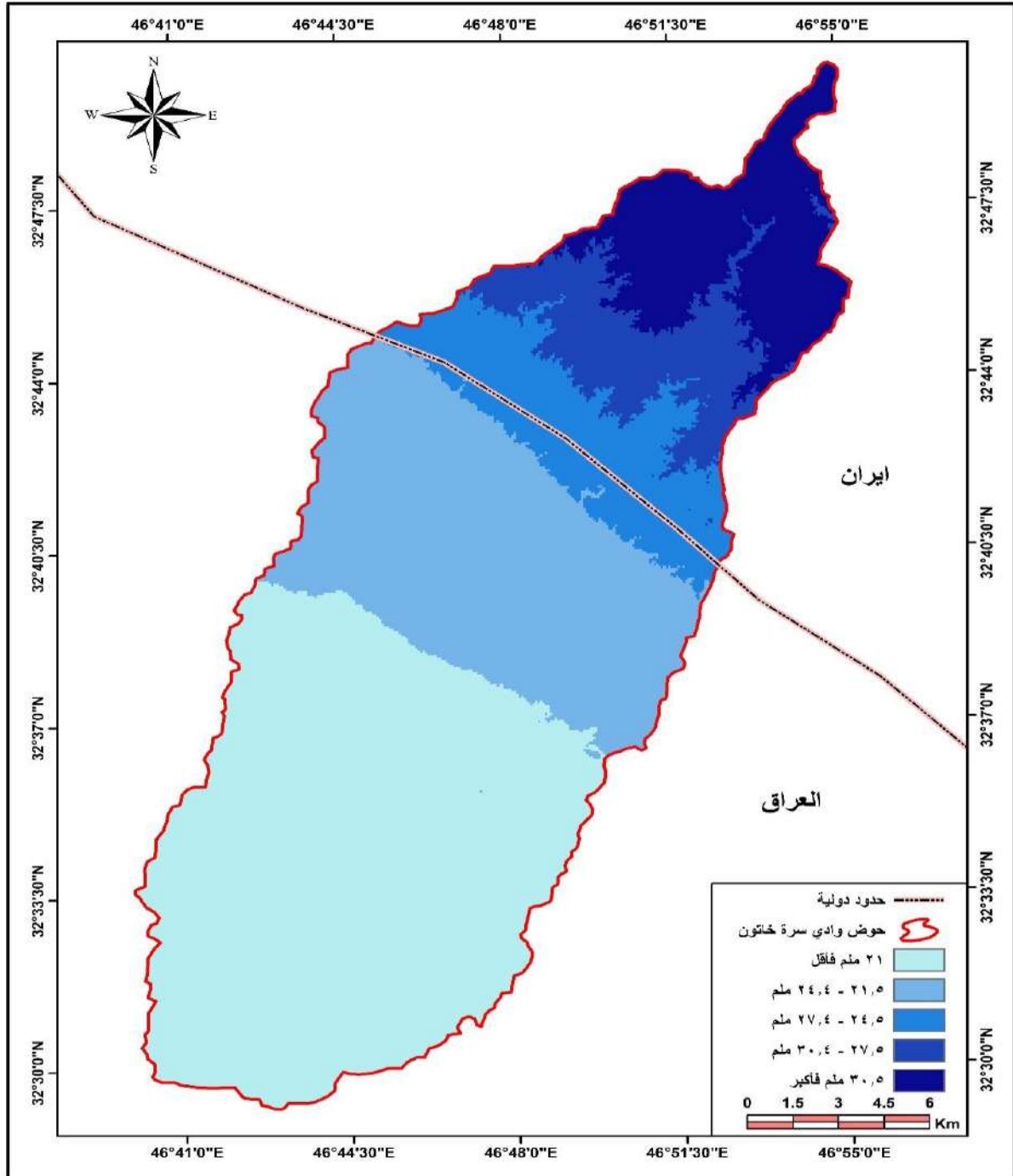


المصدر: اعتماداً على Arc gis10. 5

وتم استنباط وتمثيل مجاميع الامطار كارتوكرافيا من المرئية الفضائية باحتساب مجاميع الامطار ومقارنتها مع مجاميع الامطار للمحطة الواقعة خارج منطقة الدراسة للكشف عن المناطق الاكثر تجمعا للمياه ومطابقتها مع خريطة الايراد المائي المشتقة من امتداد AGWA2 ونمذجة خرائط الأمطار والتبخر والايراد المائي والايراد الرسوبي للحوض موضحا جميع الخصائص الهيدرولوجية وهذا البرنامج اكثر حداثة ودقة للدراسات الهيدرولوجية . تبين من جدول (7) وخريطة (9) ان مؤشر الهطول المطري (H) يتكون من ثلاث فئات، تمثلت الفئة الأولى بالأراضي الجنوبية عند مصب الحوض فهي مناطق ذات امطار بلغت (21 ملم) فأقل، وتحتل مساحة (187,4) كم²، بنسبة (42,3%) من اجمالي مساحة الحوض، في حين تمثلت الفئة الثانية بالمناطق المتموجة تموجاً خفيفاً واقدام الجبال فهي مناطق ذات امطار تتراوح بين (21,5-24,4ملم)، وتحتل مساحة بلغت (109,6) كم²، بنسبة (24,7%) من مجموع مساحة الحوض، اما الفئة الثالثة فتركزت باراضي اقدم التلال والمناطق الجبلية فهي مناطق ذات امطار تراوحت بين(24,5-27,4ملم) فأكثر وتشغل مساحة (47,6) كم²، بنسبة (10,7%) من مجموع مساحة الحوض، بينما تمثلت الفئة الرابعة في أراضي التلال وهي مناطق ذات امطار تتراوح بين(27,5-30,4ملم) تنتشر في بعض اجزاء الحوض، بمساحة بلغت (43,9) كم²، وبنسبة (9,9%) من مجموع مساحة الحوض، وتمثلت الفئة الخامسة بالمناطق الجبلية فهي مناطق ذات امطار(30,5) ملم فأكثر، وتحتل مساحة (54,8) كم²، وتشكل نسبة (12,4%) من اجمالي مساحة منطقة الدراسة .

توظيف التقنيات الجغرافية الحديثة في تقدير حجم التعرية المائية لحوض وادي سره
خاتون بالاعتماد على نموذج EPM
أ.م.د. صفية شاكر معتوق

خريطة (9) مؤشر الهطول المطري (H) في حوض وادي سره خاتون



المصدر: اعتماداً على المرئية الفضائية للقمر الصناعي الأمريكي (Landsat OLI 8)، باستخدام مؤشر الهطول المطري (H)، بتاريخ (19 / 5 / 2020).

توظيف التقنيات الجغرافية الحديثة في تقدير حجم التعرية المائية لحوض وادي سره
خاتون بالاعتماد على نموذج EPM
أ.م.د. صفية شاكر معتوق

جدول (7) مساحة مستويات مؤشر الهطول المطري (H) (كم²) في وادي سره خاتون

| ت | المستويات | المساحة (كم ²) | النسبة (%) |
|---|---------------|----------------------------|------------|
| 1 | أقل من 21 ملم | 187.4 | 42.3 |
| 2 | 21.5 – 24.4 | 109.6 | 24.7 |
| 3 | 24.5 – 27.4 | 47.6 | 10.7 |
| 4 | 27.5 – 30.4 | 43.9 | 9.9 |
| 5 | 30.5 فأكثر | 54.8 | 12.4 |
| | المجموع | 443.3 | 100 |

المصدر: اعتماداً على خريطة (9).

8. التقدير الكمي للتعرية المائية باستخدام نموذج EPM:

يعد نموذج EPM هو المعتمد لتقدير الترب المنجرفة بفعل التعرية المائية في اغلب البلدان وأختبرت مصداقيته في دراسة سيزار وزملائه لمقدار التعرية المائية باستخدام نموذج EPM في 19 موقعاً في سويسرا، ثم مقارنتها بقياسات حقلية، إذ وجد أن الارتباط بين القيم المنتجة بكلا الأسلوبين يبلغ 90% ، وبلغت نسبة النجاح في القيم المدروسة عند مقارنتها بالقيم المقاسة 99%⁽¹⁴⁾، ويوضح جدول (9) الذي حدده (Zachar D) ان هناك ست فئات من التعرية المائية بحسب حجم التربة المفقودة، ويوضح الجدول التالي درجات التعرية بحسب نموذج EPM. وفق المعادلة الآتية: $(W = \pi \times T \times H \times \sqrt{Z3})$ حيث أن:

W : متوسط السنوي للتعرية (م³/كم²/السنة).

H : المعدل السنوي للأمطار (ملم).

Z : معدل التعرية المحتملة.

T = متوسط درجات الحرارة السنوية،

جدول (8) مستويات التعرية حسب حجم التربة المنجرفة في وادي سره خاتون

| الفئة | حجم التربة المنجرفة | مستويات التعرية | المساحة (كم ²) | النسبة (%) |
|-------|---|------------------|----------------------------|------------|
| 1 | أقل من 50 م ³ /كم ² /سنة | لا توجد تعرية | 77.5 | 17.5 |
| 2 | 50 – 500 م ³ /كم ² /سنة | تعرية طفيفة | 114.4 | 25.8 |
| 3 | 500 – 1500 م ³ /كم ² /سنة | تعرية متوسطة | 118.0 | 26.6 |
| 4 | 1500 – 5000 م ³ /كم ² /سنة | تعرية عالية | 59.6 | 13.5 |
| 5 | 5000 – 20000 م ³ /كم ² /سنة | تعرية عالية جداً | 73.8 | 16.6 |
| 6 | 20000 م ³ /كم ² /سنة فأكثر | تعرية كارثية | 0 | 0 |
| | المجموع | | 443.3 | 100 |

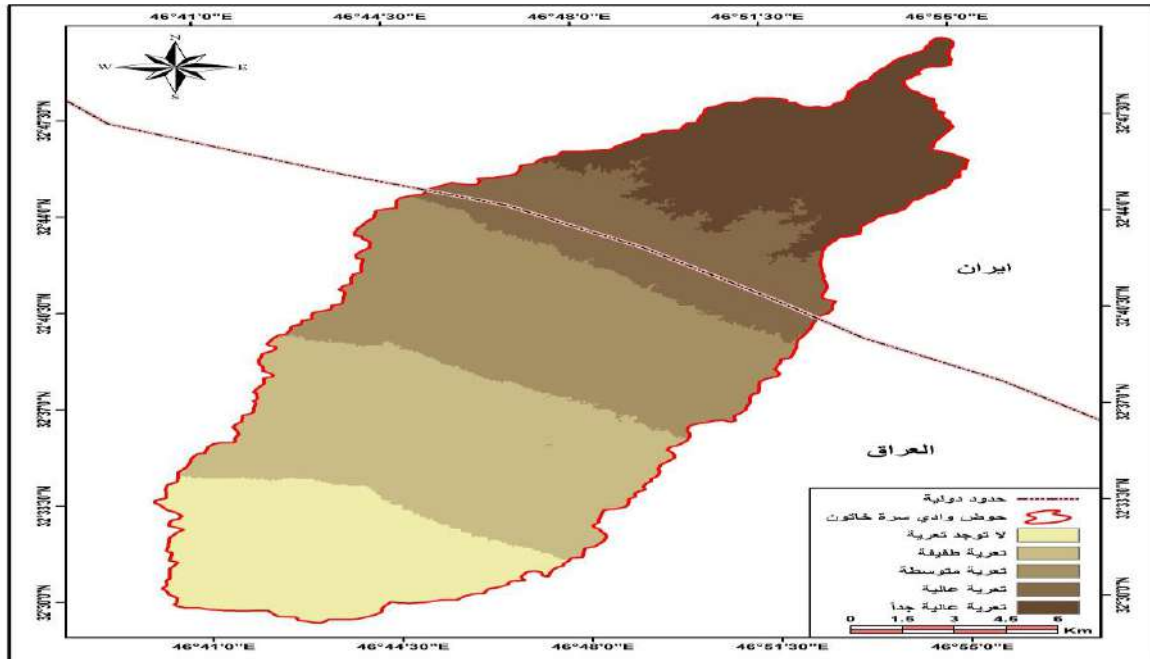
توظيف التقنيات الجغرافية الحديثة في تقدير حجم التعرية المائية لحوض وادي سره
خاتون بالاعتماد على نموذج EPM
أ.م.د. صفية شاكر معتوق

1ZACHAR D. Soil Erosion. Amsterdam: Elsevier science publishing
company, (1982). p547.

2. خريطة (10).

تبين من الجدول (8) وخريطة (10) ان مؤشر التقدير الكمي للتعرية المائية يتكون من ست فئات، تمثلت الفئة الأولى بالأراضي الجنوبية عند مصب الحوض وهي (أقل من 50 م³/كم²/سنة) مناطق لا يوجد فيها تعرية، وتحتل مساحة (114,4) كم²، بنسبة (25,8%) من اجمالي مساحة الحوض، في حين تمثلت الفئة الثانية (50 – 500 م³/كم²/سنة) بالمناطق المتموجة تموجاً خفيفاً فهي مناطق ذات تعرية طفيفة، وهي تحتل مساحة بلغت (118,0) كم²، بنسبة (26,6%) من مجموع مساحة الحوض، اما الفئة الثالثة (500 – 1500 م³/كم²/سنة) فتركزت بالأراضي المنخفضة، فهي تحددت بالمناطق ذات التعرية المتوسطة، وتشغل مساحة (59,6) كم²، بنسبة (13,5%) من اجمالي مساحة الحوض، بينما اتخذت الفئة الرابعة (1500 – 5000 م³/كم²/سنة) تنتشر في أراضي التلال فهي مناطق ذات تعرية عالية وفي بعض اجزاء الحوض، بمساحة بلغت (65) كم² وبنسبة (16,5%) من مجموع مساحة الحوض، وتمثلت الفئة الخامسة (5000 – 20000 م³/كم²/سنة) بالمناطق الجبلية فهي مناطق تعرية عالية جداً، وتحتل مساحة (73,8) كم²، وتشكل نسبة (16,6%) من اجمالي مساحة الحوض، اما الفئة السادسة (20000 م³/كم²/سنة فأكبر) فلم تحتل اي مساحة من منطقة الدراسة.

خريطة (10) التقدير الكمي للتعرية المائية باستخدام نموذج EPM في وادي سره خاتون



المصدر: اعتماداً على الخرائط (7، 8، 9) باستخدام معادلة مؤشر التقدير الكمي للتعرية المائية باستخدام نموذج EPM.

توظيف التقنيات الجغرافية الحديثة في تقدير حجم التعرية المائية لحوض وادي سره
خاتون بالاعتماد على نموذج EPM
أ.م.د. صفية شاكر معتوق

الاستنتاجات:

1. تبين من الدراسة ان للعوامل الطبيعية (انحدار السطح وقابلية التربة للتعرية وتطور التعرية وحماية التربة) ولبعض العناصر المناخية (الامطار ودرجة الحرارة وسرعة الرياح) دورا مؤثرا في انجراف التربة
2. تم حساب مؤشرات التعرية H, T, Ja, Y, Q, Xa لتقدير التعرية نوعاً وكماً بأستخدام التقنيات الجغرافية الحديثة وإعداد خرائط موضوعية لدرجات التعرية اعتمادا على الاستنباط والنمذجة المكانية التي توفرها تلك التقنيات باستخدام أداة (Map Algebra- Raster Calculator) ، ومن ثم دمج هذه المؤشرات وفق معادلة جافرلوفيك وتطبيق الاساليب الكمية للحصول على النتيجة النهائية (EPM).
3. يعد نموذج (EPM) من أكثر الطرق تفسيراً لمخاطر التعرية كونه يعمل على مستوى البيكسل ويأخذ بنظر الاعتبار جميع العوامل الطبيعية التي تزيد من نشاط او تحد من اثار التعرية ونمذجتها احصائياً باستخدام الانحدار الخطي المتعدد لدقته وتصميم أدوات تحويله للمطابقة الرقمية بتطبيق نتائج EPM على مختلف انحاء الحوض وتبين ان هناك خمسة انواع لمخاطر التعرية تدرج من اعالي الحوض وباتجاه مصب الحوض.
4. تبين من الدراسة أن (66%) من منطقة الدراسة تقع ضمن الدرجتين الخامسة والسادسة التي تمثل الفئة العالية والعالية جداً للتعرية.

التوصيات:

1. توجيه ذوي الاختصاص على تطبيق نموذج EPM في المشاريع الاستثمارية للمناطق الوعرة وقبل عملية التخطيط والتنمية، كونه من أكثر الطرق دقة لتقدير حجم التعرية على مستوى البيكسل، وتصميم برنامج خاص لقياس كميات التعرية معتمداً على القياسات الحقلية والتحليل المخبرية لحل العديد من المشاكل.
2. تحديد أسباب تدهور التربة وطرق مكافحتها، لتقدير حجم الترب المنجرفة، ونتاج خرائط لقابلية انجراف التربة باستخدام التقنيات الجغرافية الحديثة
3. إجراء مسوحات لمختلف الأراضي ونتاج خرائط لاستعمالات الاراضي وإصدار خرائط شاملة لترب المنطقة الشرقية من العراق، اعتماداً على المرئيات الفضائية العالية الدقة .
الهوامش

(1) تم قياس المساحة اعتماداً على برنامج (ACR GIS 10.5).
(2) حمزة عباس حمد حمزة، التمثيل الخرائطي للموارد الطبيعية في بادية العراق الجنوبية باستخدام RS و GIS، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، الجزء الأول، كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة البصرة، 2019، ص24.
(3) سعد أبو راس الغامدي، مراقبة التصحر في أجزاء من غرب وجنوب غرب المملكة العربية السعودية باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد، مجلة جامعة الملك سعود للعلوم الزراعية، المجلد (20)، العدد (2)، 2008، ص5.
(*) عبارة عن مجموعة من العمليات في نظم المعلومات الجغرافية (GIS) والذي يسمح لطبقتين أو أكثر من الطبقات الشبكية (الخرائط) ذات أبعاد متشابهة بإنتاج طبقة شبكية جديدة باستخدام عمليات جبرية مثل الجمع والطرح وما إلى ذلك. للمزيد يراجع:

توظيف التقنيات الجغرافية الحديثة في تقدير حجم التعرية المائية لحوض وادي سره
خاتون بالاعتماد على نموذج EPM
أ.م.د. صفية شاكر معتوق

Longley; et al. Geographic Information Systems and Science. John Wiley & Sons, Inc. [ISBN 978-0-470-72144-5](https://doi.org/10.1002/9780470721445) pp. 414–7.

(4) 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

(5) محمد احمد كاظم، تصنيف بعض ترب منطقة شط العرب في محافظة البصرة وتقييم ملائمة الأراضي للأغراض الزراعية بالاستعانة بتقانات الاستشعار عن بعد، مصدر سابق، ص53.

(6) Alfred Homere Ngandam Mfondoum and others , Assessment of Land Degradation status and Its Impact in Arid and sem – Arid Areas by correlating spectral and principal component Analysis Neo – Band , Department of Geography , University of Yaoundel ,Cameroon , 2016 , p:154.

(7) Gavrilovic, Z., M. Stefanovic, M. Milojevic ,and J. Cotric (2006). Erosion Potential Method" An Important Support For Integrated Water Resource Management. Presented at XXIIIth Conference of the Danubian Countries on the Hydrological Forecasting and Hydrological Bases of Water Management, Bled, Slovenia

(8) أبتها تقي حسن، استخدام الأدلة (NDWI)،(NDBI)،(NDVI) لكشف التغيرات في غطاء الأرض لمناطق مختارة من محافظة النجف للحقبة بين (2006-2001) باستخدام بيانات الاستشعار عن بعد ، مجلة الكوفة للفيزياء ،المجلد (6) ، العدد (2) ، 2014 ، ص14.

(9) 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

(10) جمال شعوان، وآخرون، توظيف الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في التقييم الكمي للتعرية المائية في حوض واد امزاز (الريف الأوسط) من خلال نموذج جافريلوفيك، مجلة جغرافية المغرب، عدد خاص بأعمال المؤتمر الثالث للجغرافيين المغاربة 17 – 18 يناير 2013، مجلد (28)، العدد (1 – 2)، 2013، ص76.

(11) A. Balasubramanian، Soil Erosion – Causes and Effects, www.researchgate.net, Retrieved 06-01-2020. Edited.

(12) Calculating Brightness Temperature using Landsat-8, Using SAGA GIS, IGET_SA_004, department of science and technology, ministry of science and technology, governorate of India, p1-7.

(13) Bissonnais L. and Papy Y., 1997, Les effects 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

(14) 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, Khavaran Higher-education Institute, Mashhad, Iran. May, thSASTech 2011 12-14,P5

توظيف التقنيات الجغرافية الحديثة في تقدير حجم التعرية المائية لحوض وادي سره
خاتون بالاعتماد على نموذج EPM
أ.م.د. صفية شاكر معتوق

المصادر

1. حمزة ، عباس حمد حمزة، التمثيل الخرائطي للموارد الطبيعية في بادية العراق الجنوبية باستخدام RS و GIS، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، الجزء الأول، كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة البصرة، 2019.
2. شعوان ، جمال ، وآخرون، توظيف الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في التقييم الكمي للتعرية المائية في حوض واد امزاز (الريف الأوسط) من خلال نموذج جافريلوفيك، مجلة جغرافية المغرب، عدد خاص بأعمال المؤتمر الثالث للجغرافيين المغاربة 17 – 18 يناير 2013، مجلد (28)، العدد (1 – 2)، 2013.
3. كاظم ، محمد احمد ، تصنيف بعض ترب منطقة شط العرب في محافظة البصرة وتقييم ملائمة الأراضي للأغراض الزراعية بالاستعانة بتقانات الاستشعار عن بعد، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية الزراعة، جامعة البصرة، 2017.
4. Stan Morain. Ed. GIS Solution if natural Resources Managemanet Tenewable natural Resources foundation and national Academy sciences-national Research council, Washington, 1999,.
5. A. Balasubramanian، Soil Erosion – Causes and Effects, www.researchgate.net, Retrieved 06-01-2020. Edited.
6. Alfred Homere Ngandam Mfondoum and others , Assessment of Land Degradation status and Its Impact in Arid and sem – Arid Areas by correlating spectral and principal component Analysis Neo – Band , Department of Geography , University of Yaoundel ,Cameroon , 2016
7. Bissonais 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
8. Calculating Brightness Temperature using Landsat-8, Using SAGA GIS, IGET_SA_004, department of science and technology, ministry of science and technology, governorate of India,
9. Gavrilovic, Z., M. Stefanovic, M. Milojevic ,and J. Cotric (2006).
10. Erosion Potential Method" An Important Support For Integrated Water Resource Management. Presented at XXIIIth Conference of the Danubian Countries on the Hydrological Forecasting and Hydrological Bases of Water Management, Bled, Slovenia.
11. 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, Khavaran Higher-education Institute, Mashhad, Iran. May, thSASTech 2011,
12. Jinru X. and Baofeng S., Significant Remote Sensing Vegetation Indices: A Review of Developments and Applications , Journal of Sensors , Series Vol. 17, 2017.

توظيف التقنيات الجغرافية الحديثة في تقدير حجم التعرية المائية لحوض وادي سرّة
خاتون بالاعتماد على نموذج EPM
أ.م.د. صفية شاكر معتوق

- 13.Lillesand, T. M. and R. W. Keifer. Remote sensing image interpretation. 2th ed., Johan Wiley and Sons Co. New York. 1987.
- 14.Longley; et al. Geographic Information Systems and Science. John Wiley & Sons, Inc. [ISBN 978-0-470-72144-5](https://doi.org/10.1002/9780470721445)
- 15.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
- 16.Wischmeier W. H. & Smith D. D., 1978. Prediction rainfall erosion losses, a guide to conservation planning Science U.S. Dep Agric. Agric. Handbook n°
17. ZACHAR D. Soil Erosion. Amsterdam: Elsevier science publishing company, (1982)
18. جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية، الهيئة العامة للمساحة، خريطة العراق الادارية، مقياس 6000000/1، لسنة 2019.
19. جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية، الهيئة العامة للمساحة، خريطة محافظة واسط الإدارية، بمقياس رسم 1 / 500000، 2018.
20. المرئية الفضائية للعراق، للقمر الصناعي (Land sat 8)، لسنة 2019.
21. نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) بدقة تمييزية (30) متر، 2020.

Employing modern geographic techniques in evaluating the volume of water erosion in the Wadi Surra Khatun Basin, based on the EPM model

Dr.safia shaker matuq

Basra and Arab Gulf Studies Center-University Of Basrah

Safia.ALMutawri@uobasrah.edu.iq

07712425862

Abstract:

The study dealt with estimating the volume of eroded soils in Wadi Sir Khatun by applying the EPM model, and this model is one of the mathematical methods by which it is possible to estimate the amount of sediment and determine the severity of water erosion in the parts of the basin that may be threatened by erosion. and soil protection, vegetation cover, precipitation, and heat), and by employing the applications of modern technologies by integrating indicators to estimate the potential water erosion coefficient of soils, the EPM model GavrilovicSolobodan has become the approved model for estimating soil erosion and its sediment yield in most countries, the study showed that (66%) of The basin parts fall within the fifth and sixth degrees, which represent the high and very high category of erosion. The results also showed that the factors of rainfall and topography, which include (slope degree, slope shape and ground system) effectively contribute to the occurrence of water erosion.problem of water erosion .

Keywords: regression index, erosion potential coefficient ,Amount of ,sediment, model application EPM.