

تطبيق نموذج *Bergsma* لحساب التعرية الاخدودية في حوض وادي الرحبة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية في شرق محافظة ميسان

م.د. لطيف جبار فرحان
كلية التربية الاساسية، جامعة ميسان، العراق
البريد الالكتروني: alshra652@uomisan.edu.iq

المخلص

يعد فقدان التربة سبباً رئيسياً لتدهور الأراضي في جميع أنحاء العالم، خاصة في اراضي واسعة من المناطق القاحلة وشبه القاحلة، ولأهميتها الكبيرة في الدراسات الجيومورفولوجية كانت اهداف الدراسة هي تقدير حجم التعرية و تآكل التربة باستخدام معامل برجسما فضلا عن توظيف تقنيات نظم المعلومات الجغرافية لاستخراج قيم وحجم التعرية الاخدودية في حوض وادي الرحبة، اذ اتضح من خلال التحليل ان التعرية في هذا الحوض تتراوح بين الخيفة جدا الى خفيفة والمتوسطة اذ تراوحت بين 750- 1400 م/كم² في الحوض.

الكلمات المفتاحية: برجسما، التعرية الاخدودية ، حوض وادي الرحبة.

Applying the Bergsma Model to Calculate Gully Erosion in the Wadi Al-Rahba Basin using Geographic Information Systems for the East Governorate of Misan

Dr. Latif J. Farhan
College of Basic Education, University of Maysan, Iraq
Email: alshra652@uomisan.edu.iq
<https://orcid.org/0009-0001-2188-9246>

ABSTRACT

Soil loss is a major cause of land degradation around the world, especially in large areas of arid and semi-arid regions, and its great importance in geomorphological studies. The objectives of the study were to estimate the volume of erosion and soil erosion using the Bergsma coefficient as well as to employ GIS techniques to extract the values and volumes of gully erosion in the Wadi Basin. Al-Rahba, as it became clear through the analysis that erosion in this basin ranges from very severe to mild to moderate, as it ranged between 750-1400 m/km² in the basin.

Keywords: Bergsma, gully erosion, Wadi Al Rahba Basin.



المقدمة:

تتعرض الاشكال الأرضية بمرور الزمن الى التغيير وفي هذا الاثناء تعد التعرية من اهم مظاهر المؤثرة في تلك التغييرات المورفولوجية لسطح الأرض، كما تعد التربة من العوامل الأساسية التي تؤمن الاحتياجات الرئيسية للإنسان ومن المؤسف كل عام تتعرض ملايين الاطنان من التربة الى المخاطر البيئية ونشاطات الانسان (Zhang et al., 2015) وتساهم التعرية المائية نحو 56% من تلك الرسوبيات، خلال العقدين المنصرمين هناك الكثير من الطرق التي استخدمت لتقدير حجم التعرية في الاحواض المائية، كما تعد هذه الطرق أدوات لتقدير الرواسب في الاحواض المائية، في الآونة الأخير الكثير من الباحثين قاموا باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد بهدف تقدير حجم التعرية والترسيب كميًا (Hassan, 2022). من الطرق المستخدمة لتقدير التعرية تلك المرتبطة بتغييرات استخدامات الأرض وكيفية توظيف ذلك في معرفة حجم الترسيب (Feng et al., 2010) تعتبر التعرية الاخودية من المشاكل التي تعاني منها جميع المناطق لاسيما المنطقة الشرقية من ميسان، وتعد أخطر أنواع التعرية ومن اكثرها انتشارا وذلك بسبب ما تتركه من تأثير على الأراضي الخصبة الصالحة لزراعة المحاصيل الزراعية (Al-Saadi, 2023). تعد نمذجة فقدان التربة عملية معقدة للغاية بسبب الاختلاف المكاني لعوامل التحكم والبيانات الضخمة المعنية (Bhattarai & Dutta, 2007) ، ولكن هذه العملية تصبح أكثر إمكانية من خلال دمج المعلومات والبيانات الناتجة عن استخدام النماذج المكانية عبر تقنيات نظم المعلومات الجغرافية وتقنيات RS. وبالتالي، فإن تقدير معدل فقدان التربة وتصنيف كثافتها المكانية، مما يسمح بإجراءات حفظ التربة وإدارتها (Yildirim & Erkal, 2013).

تحدث التعرية المائية في مناطق واسعة من سطح الأرض، وتعد شدتها من العوامل المحددة، في التخطيط والتنمية المستدامة (Panagopoulos & Ferreira, 2010).

تتعرض الاشكال الأرضية بمرور الزمن الى التغيير وفي هذا الاثناء تعد التعرية من اهم مظاهر المؤثرة في تلك التغييرات المورفولوجية لسطح الأرض، كما تعد التربة من العوامل الأساسية التي تؤمن الاحتياجات الرئيسية للإنسان ومن المؤسف كل عام تتعرض ملايين الاطنان من التربة الى المخاطر البيئية ونشاطات الانسان (Zhang et al., 2015) وتساهم التعرية المائية نحو 56% من تلك الرسوبيات (Hassan & Al-Asadi, (Oreibi, 2022) خلال العقدين المنصرمين هناك الكثير من الطرق التي استخدمت لتقدير حجم التعرية في الاحواض المائية، كما تعد هذه الطرق أدوات لتقدير الرواسب في الاحواض المائية، في الآونة الأخير الكثير من الباحثين قاموا باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد بهدف تقدير حجم التعرية والترسيب كميًا (Hassan & Al-Asadi, 2023b).

مشكلة الدراسة:

ما مستوى التعرية الاخودية في حوض وادي الرحبة؟

ما هي اثار المنعكسة جراء التعرية الاخودية في حوض وادي الرحبة؟

فرضية البحث:

اتضح ان معظم منطقة الدراسة تتعرض للتعرية الاخودية.

التعرف على الاثار الناجمة بسبب التعرية الاخودية في حوض وادي الرحبة وكيفية الحد من هذه الاثار.

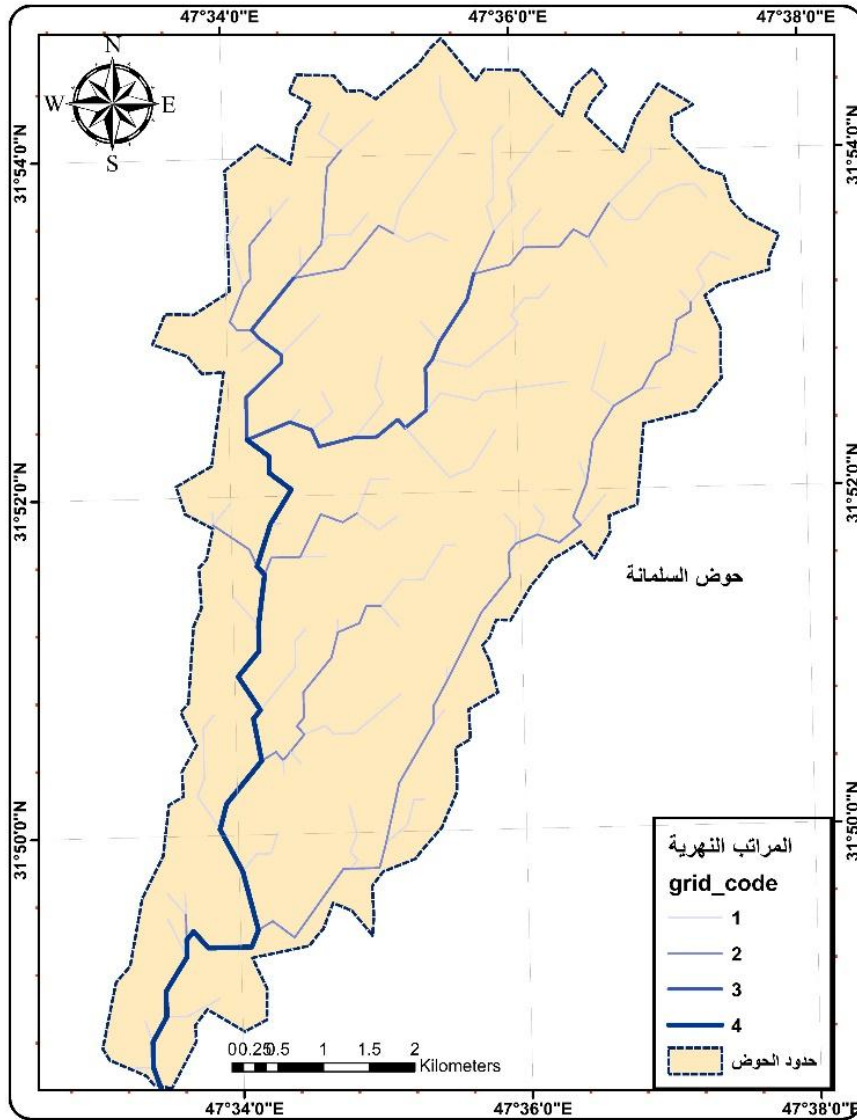
أهمية الدراسة:

تأتي أهمية الدراسة من خلال ابراز الدور الجيومورفولوجي في الكشف عن حجم التعرية وإيجاد الحلول لمشكلة التآكل التربة وتعريتها والحد من اثارها في حوض وادي الرحبة.

حدود منطقة الدراسة:

تقع منطقة الدراسة في الجزء الشرقي من محافظة ميسان اذ بلغت مساحة الحوض (41.14) كم² يحدها من الشرق والشمال الشرقي المرتفعات الإيرانية لاسيما مرتفعات حميرين ومن الجنوب هور الحويزة و من الغرب هور السناف ،في حين ان موقعها الفلكي فتتحصر بين دائرتي عرض (31 50 – 31 54) شمالا و بين خطي طول (47 34- 47 38) كما تتميز المنطقة بمناخها الجاف وعادة ما تكون موسمية الجريان أي عند حلول فصل الشتاء خريطة(1).

خريطة (1) موقع منطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على برنامج 10.7.gis.



- الخصائص الطبيعية لمنطقة الدراسة:

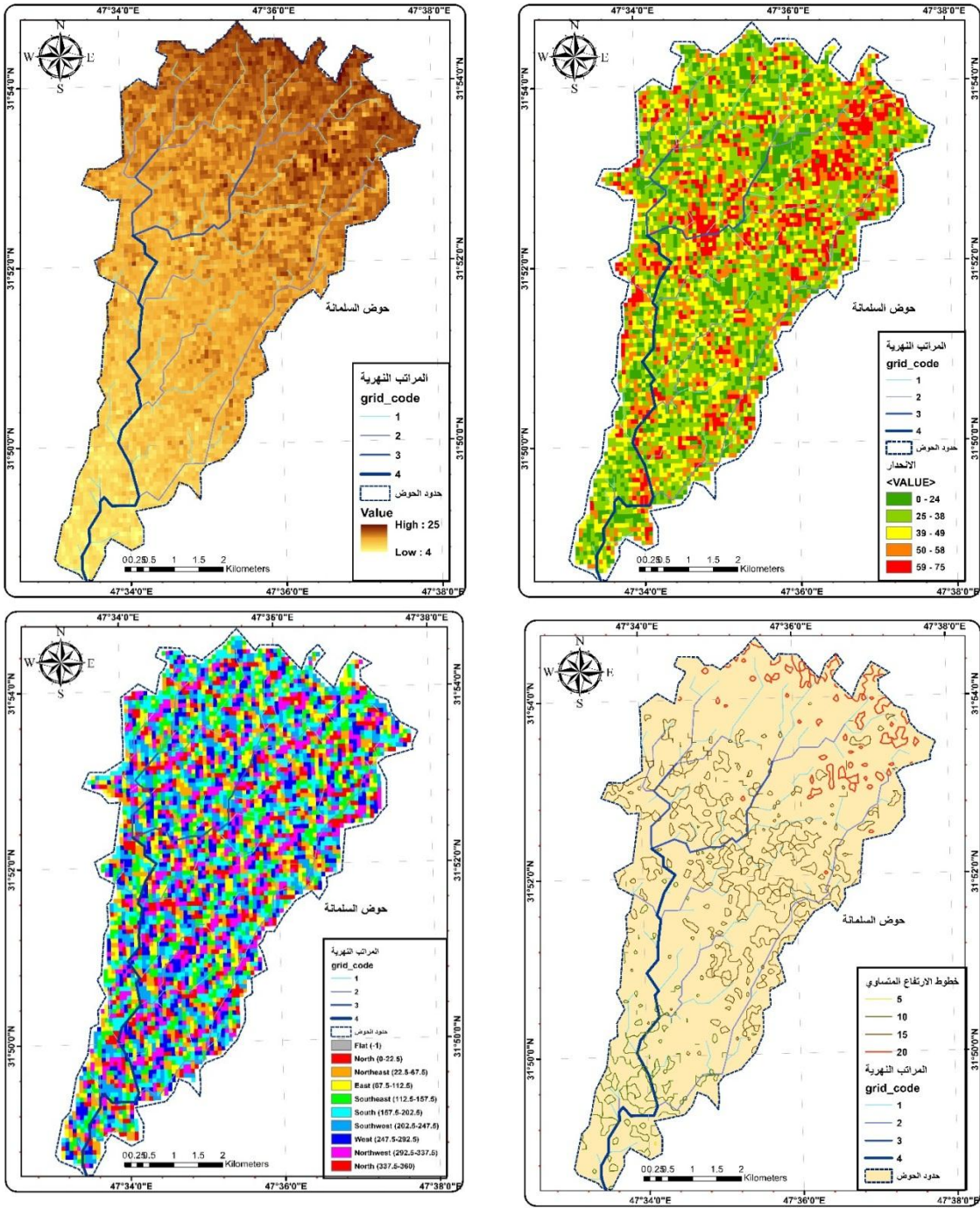
أولاً: الخصائص الجيولوجية *Geological Characteristics*

تضم التكوينات الجيولوجية لمنطقة الدراسة نوعين من الترسبات المتمثلة بتكوين المقدادية فهو خليط مكون من الرمل والحصى النفاذ وتكوين باي حسن ذو ترسبات طينية رملية حصوية ويتركز وجودهما في وسط وشمال المنطقة، أما ترسبات العصر الرباعي التي تضم (ترسبات المروحة الغربية، ترسبات مليء الوديان، ترسبات احواض الانهار والترسبات الريحية) وينتشر هذا النوع من الترسبات في وسط وجنوب غرب منطقة الدراسة، والبيئة الترسيبية لهذه التكوينات ما بين بيئات قارية وبحرية ونهرية، إذ تتباين درجة استجابتها لعملية التعرية وتبين ان تكوينات العصر الرباعي أكثر استجابة من الزمن الثلاثي، تقع منطقة الدراسة تكتونياً ضمن الجزء الشمالي الشرقي للصفحة العربية وضمن الرصيف غير المستقر في نطاق مقتربات جبال مكحول – حميرين الثانوي ومتأثراً بالحركات التكتونية الالبية، أما من الناحية التركيبية فضمت المنطقة مجموعة من التراكيب الخطية ذات الاتجاه الشمال الشرقي بشكل عام، بالإضافة الى الفوالق تحت السطحية المتأثرة بحركة الصفحة العربية باتجاه الصفحة الإيرانية من جهة الشمال الشرقي واصطدامها بها لاحظ خريطة (2) كما للشقوق والصدوع اثرها في تحديد مسارات المجاري المائية كونها مناطق ضعف في الصخور، إذ تنشط عمليات التعرية.

ثانياً: خصائص السطح

يقع حوض منطقة الدراسة ضمن نطاق السهل الفيضي الذي يتصف بالانبساط النسبي وقلة الانحدار وبشكل عام يكون اتجاه الانحدار من الشمال والشمال الشرقي نحو الغرب والجنوب الغربي، إذ ينحصر الحوض بين خطي الارتفاع المتساويين (29)م فوق مستوى سطح البحر عند منابعه المتجهة من تلال حميرين العليا للجزء الشمالي الغربي من الحوض داخل الحدود الإيرانية، وخط (5) م عند المصب في الجزء الجنوبي الغربي لأدنى الحوض لاحظ الخريطة (2)، وبمعدل انحدار (3.6)م/كم، إذ حدد ذلك مسار جريان الاودية في الحوض، في حين ان انحدار الحوض يأخذ اتجاهها شمال شرقي-جنوب غربي، وينحصر بين درجتي انحدار (24-75) درجة، ونستنتج من خريطة الانحدار ان الحوض يأخذ معدل فرق الانحدار بين الاتجاهين 50 درجة مما يعني تأثيره المباشر على طبيعة الجريان السطحي وشدته مما تنعكس اثر هذه الخصائص على التعرية فضلاً عن ذلك ان الخصائص التي يتميز بها سطح الحوض لاسيما ما يتعلق بتكوينات وترسبات الزمن الرباعي مما ساعد على ديمومة تأثيره بعامل التعرية لاسيما التعرية المائية ومنها التعرية الاخودية. كما يمكن الاستدلال على ان المنطقة تتعرض الى التعرية الاخودية من خلال تشقق سطحها لاسيما خلال مدة التساقط المطري على أعالي الحوض الذي يتميز بكثافته وشدته مما اسهم بشكل كبير في كمية الجريان السطحي لمنطقة الدراسة علاوة على ذلك ان الحمولة النهرية تعمل على جرف كميات كبيرة من التربة من المناطق أعالي الحوض لاسيما ما يتمثل بالحمولة الخشنة المتمثلة بالجلاميد والحصى وهذا ما تم ترسيبه في أعالي الحوض في حين ان المناطق الوسطى والجنوبية من الحوض تمثلت بتربة متجددة مما أسهمت بشكل كبير بالأنشطة الاقتصادية لسكان هذه المنطقة فضلاً عن ذلك بحلول الربيع تصبح المنطقة، من اهم مناطق الرعي للحيوانات مما أصبحت مورداً هاماً للسكان المحليين.

خريطة (2) الخصائص الطبيعية لمنطقة الدراسة



المصدر: الباحث اعتمادا على مخرجات برنامج *gis* ونموذج الارتفاع الرقمي.



-التعرية الاخدودية:

تتشكل الجداول من التقاء المسيلات المائية الصغيرة فتكون اكثر اتساعا وطولا لذا تزداد كمية المياه الجارية فيها مما يزيد من احتمال قدرتها على التعرية مما تعمل على تعميق وتوسيع تلك الجداول فتكون ذات ابعاد واضحة مما يجعل المياه الجارية فيها لها قدرة على حمل الجلاميد وقطع الصخور الصغيرة، والاخاديد بشكل عام تكون نشطة في حالة عدم وجود نباتات على الجوانب التي تعمل على تثبيتها ، ويمكن معرفة مدى تأثر منطقة الدراسة بعملية التعرية من خلال تطبيق معادلة (برجسما) و كالاتي:

$$AE = \sum L / A$$

حيث:

AE =معل التعرية الاخدودية م/كم²

L =مجموع اطوال الاخاديد في ضمن وحدة المساحة.

A =مساحة الواحدة /كم²

وقد صنف برجسما شدة التعرية الاخدودية الى سبع مستويات تبدا بادناها التعرية الخفيفة و هي التي تتراوح 1- 400كم² وتنتهي باعلاها التعرية الشديدة جدا و هي اكثر من 4700كم² وكما موضح في الجدول الاتي:

جدول (1) تصنيف شدة التعرية الاخدودية بحسب معادلة برجسما

معدل التعرية م/كم ²	الوصف	درجة التعرية
400-1	خفيفة جدا	1
1000-401	خفيفة	2
1500-1001	متوسطة	3
2700-1501	عالية	4
3700-2701	عالية جدا	5
4700-3701	شديدة	6
اكثر من 4700	شديدة جدا	7

المصدر: هاله محمد عبدالرحمن، التعرية الاخدودية في وادي هيزوب، مجلة لارك ، عدد21، 2016، ص497.

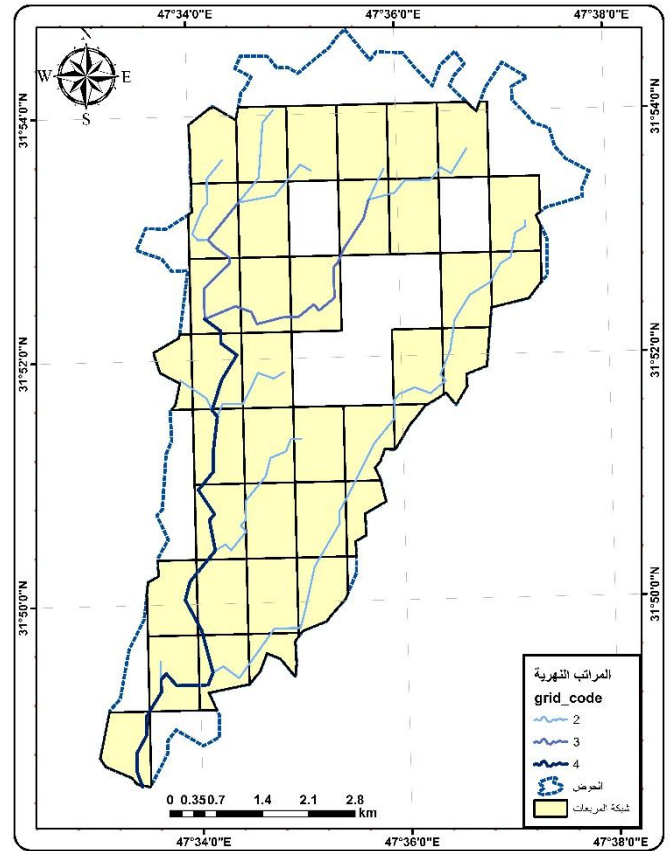
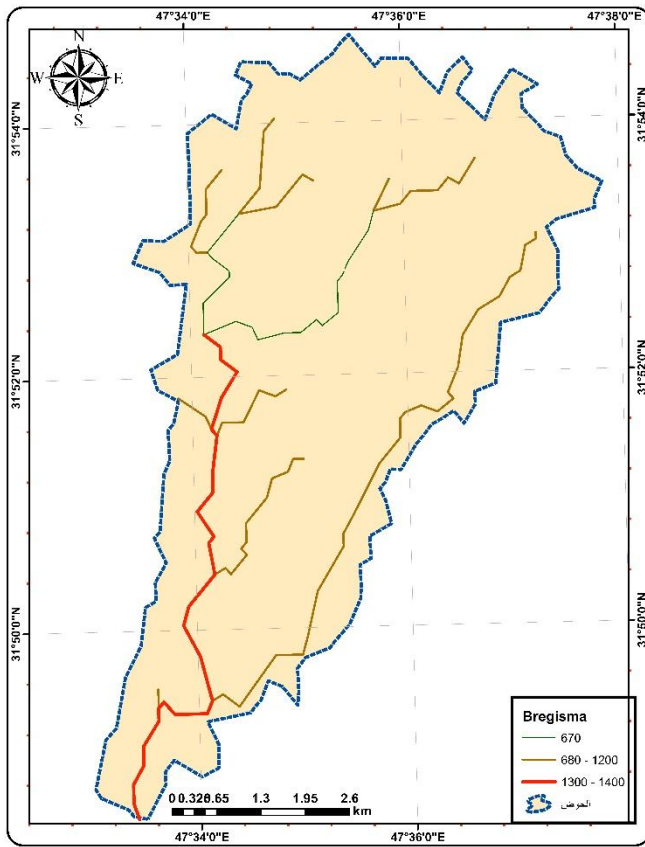
-كيفية تطبيق معادلة التعرية الاخدودية بحسب برجسما :

يمكن استخراج قيم التعرية الاخدودية لمعامل برجسما في بيئة برنامج Arc gis وبحسب الخطوات الاتية:

- 1- تقسيم منطقة الدراسة الى مربعات وبمساحة 1كم² لكل مربع وحذف المربعات الهامشية التي تعد خارج نطاق المجاري المائية،خريطة (3).
- 2- عمل ارجاع جغرافي للخريطة المستخرجة، ثم انشاء طبقة خطية، بالاعتماد على شبكة الاحداثيات المترية للخريطة.
- 3- تحويل طبقة الخطية الى طبقة مضلعات.

- 4- حساب اطوال المجاري المائية بالمتر في حقل الاطوال ضمن جدول خصائص الطبقة ومن ثم ترقيمها بحسب مستويات التعرية الاخدودية في حقل خاص تحت عنوان التعرية الاخدودية.
5- ولحساب حجم التعرية الاخدودية نقوم بتطبيق المعادلة للتعرية الاخدودية من خلال تقسيم مجموع الاطوال المجاري على مساحة الحوض .

خريطة (3) طريقة برجسما لحساب التعرية الاخدودية في حوض وادي الرحبة



المصدر: بالاعتماد على برنامج *gis*.

مستويات التعرية الاخدودية في حوض وادي الرحبة:

تتباين درجات التعرية في وادي الرحبة وتشمل الدرجة الأولى والثانية والثالثة من تصنيف برجسما للتعرية .
اذ تراوحت بين الخفيفة جدا والخفيفة والمتوسطة على التوالي .

اذ يتضح الجدول (2) و الخريطة (4) ان مستوى التعرية الخفيفة بين 750-980 م²/م² و ان مساحة الصنف الأول البالغ 750 م²/م² بلغت نحو (5.34 كم²) و بنسبة (12.98%) في حسن الصنف الثاني البالغ حجم التعرية

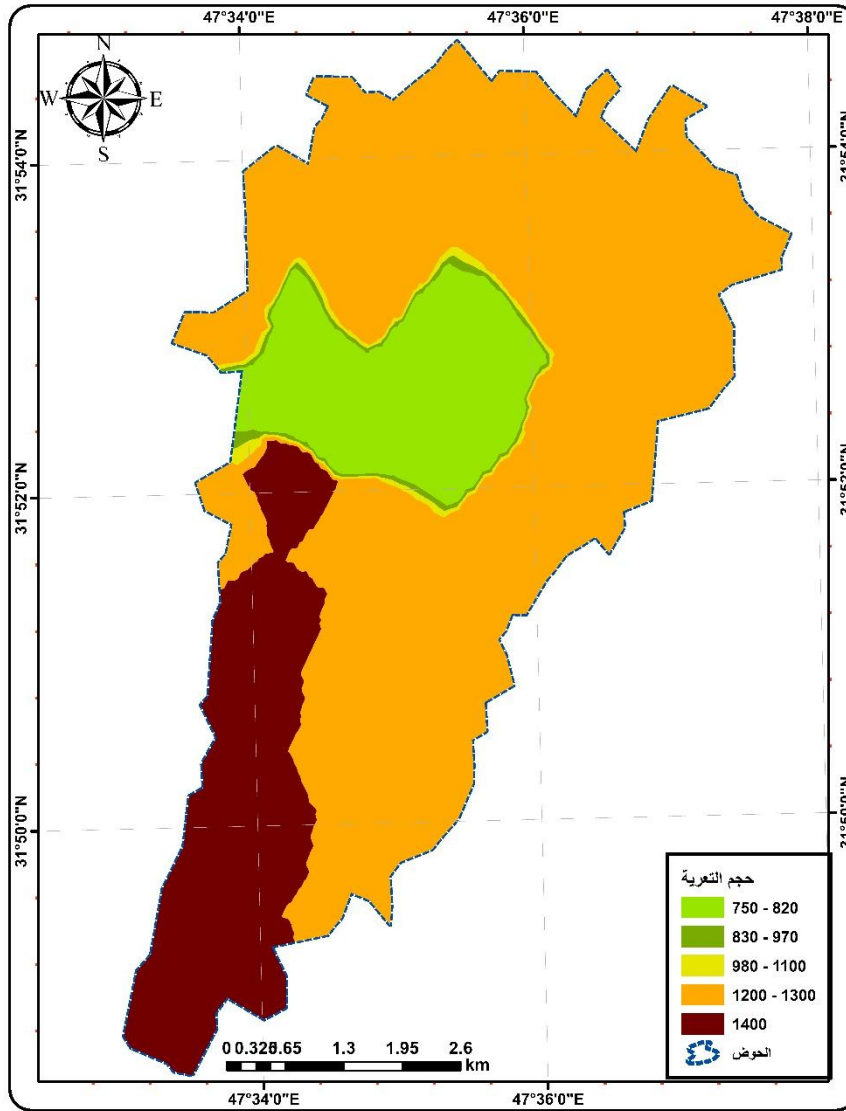
نحو 820م²/كم² بمساحة نحو (0.24كم²) و بنسبة (0.59%) كما هو الحال على الصنف الثالث البالغ حجم التعرية فيه نحو 830م²/كم² بمساحة نحو (0.21كم²) و بنسبة(0.51%) في حين ان المستوى الرابع بلغ حجم التعرية فيه نحو 970م²/كم² و بمساحة (0.20كم²) و بنسبة (0.50%) أما الفئة الخامسة التي بلغ حجم التعرية فيها 980م²/كم² بمساحة نحو(0.22كم²) و بنسبة (0.52%) ، والمستوى السادسة بلغ حجم التعرية فيه نحو(1100م²/كم²) و بمساحة(0.25كم²) و بنسبة (0.61%) في حين المستوى السابع 1250م²/كم² و بمساحة (0.33كم²) بنسبة (0.82%) تليها 1300م²/كم² و بمساحة (26.7كم²) و بنسبة (65.04%) و يعد من اكثر المناطق تأثرا بالتعرية الاخدودية في منطقة الدراسة في حين ان الفئة التاسعة بلغ حجم التعرية فيها نحو 1350م²/كم² و بمساحة 0.99كم²) و بنسبة (2.42%) و في المرتبة الأخيرة بلغت التعرية 1400م²/كم² و بمساحة نحو 6.57كم²) و بنسبة (15.98%).

الجدول(2) مستويات التعرية في حوض وادي الرحبة

النسبة	المساحة	حجم التعرية م/كم ²
12.980253	5.340323	750
0.590854	0.243089	820
0.512201	0.210729	830
0.504176	0.207428	970
0.528564	0.217461	980
0.616477	0.25363	1100
0.822948	0.338576	1250
65.041082	26.759138	1300
2.420243	0.995734	1350
15.983197	6.575791	1400

المصدر: بالاعتماد على برنامج 10.7.gis.

خريطة (4) مستويات التعرية الاخدودية في حوض وادي الرحبة



المصدر: بالاعتماد على برنامج 10.7.gis.

الاستنتاجات:

- 1- بينت نتائج البحث تأثير معظم منطقة الدراسة بالتعرية وبنحو 750- 1400 م/كم² في الحوض.
- 2- استنتج من خلال الدراسة ان النتائج تطابق ما توصل اليه الباحث من خلال الدراسة الميدانية وملاحظاته لتأثير سطح الحوض للتعرية الاخدودية.
- 3- اتضح ان عامل الانحدار وجيولوجية منطقة الدراسة لها تأثير مباشر في حجم التعرية وذلك من خلال اثره في الجريان السطحي.

المقترحات:

- 1- استثمار ترب المنطقة بالزراعة لكونها ترب متجددة.
- 2- الاستفادة من كميات المياه لاسيما الجريان السطحي من خلال عملية حصاد المياه وذلك بأنشاء منخفضات في مصبات الحوض.
- 3- استثمار المنطقة لكونها قريبة من سدة دويريج وذلك من خلال تشجيع السكان للسياحة البيئية لمنطقة الدراسة.
- 4- استثمار المنطقة في الصناعة لاسيما أعالي الحوض التي تميزت بارتفاع نسبة الحصى.
- 5- تشييد محطات لرصد كميات المياه الواردة للحوض من الجانب الإيراني.

المصادر

1. هالة محمد عبدالرحمن ، التعرية الاخدودية في حوض وادي هيزوب، مجلة لارك، العدد 21، 2016.
2. Al-Saadi, M. W. H. H. (2023). Analysis and modeling of drought effects based on drought indicators in the eastern region of Missan. *Journal of Sustainable Studies*, 5(2).
3. Bhattarai, R., & Dutta, D. (2007). Estimation of soil erosion and sediment yield using GIS at catchment scale. *Water Resources Management*, 21, 1635–1647.
4. Feng, X., Wang, Y., Chen, L., Fu, B., & Bai, G. (2010). Modeling soil erosion and its response to land-use change in hilly catchments of the Chinese Loess Plateau. *Geomorphology*, 118(3–4), 239–248.
5. Hassan, M. W. (2022). Analysis of Teleconnection Patterns on Autumn and Winter Temperatures in Iraq By. *Res Militaris*, 12(3), 2379–2393.
6. Hassan, M. W., & Al-Asadi, K. A. W. H. (2023a). Analysis of large-scale correlations on temperatures over Iraq. *Arab Gulf Journal of Scientific Research*, 41(1), 2–17. <https://doi.org/10.1108/AGJSR-05-2022-0046>
7. Hassan, M. W., & Al-Asadi, K. A. W. H. (2023b). Synchronous Impact of the North Atlantic Oscillation (NAO) and Southern Oscillation Index (SOI) on Temperature and Rain Over Iraq. *Israa University Journal for Applied Science*, 7, 290–302. <https://doi.org/10.52865/EXZS7896>
8. Oreibi, A. P. P. H. J. (2022). Estimation of the magnitude of soil and sediment erosion in the Yaraa Valley Basin using the. *Thi Qar Arts Journal*, 2(38), 236–250.
9. Panagopoulos, T., & Ferreira, V. (2010). Erosion risk map of a Foupana river

- watershed in Algarve, Portugal. WSEAS Transactions on Environment and Development, 6(9), 635–644.
10. Yildirim, U., & Erkal, T. (2013). Assessment of soil erosion in the Ihsaniye watershed area, Afyonkarahisar, Turkey. Scientific Research and Essays, 8(10), 388–397.
 11. Zhang, W., Zhou, J., Feng, G., Weindorf, D. C., Hu, G., & Sheng, J. (2015). Characteristics of water erosion and conservation practice in arid regions of Central Asia: Xinjiang, China as an example. International Soil and Water Conservation Research, 3(2), 97–111.