RESEARCH ARTICLE

Estimating the volume of gully erosion in the Kur al-Tayr basin in Al-Muthanna Governorate using the Bergsma equation and GIS data

Sahar Sahib Kadhim *

University of Al-Muthanna , College of Education for Humanities, Department of Geography, Iraq.

ABSTRACT

This study addresses the estimation of gully erosion intensity within the Wadi Kur Al-Tayr Basin, one of the valleys located on the southern plateau west of Al-Muthanna Governorate, within the Al-Salman District in southern Iraq. The research relies on Remote Sensing (RS) and Geographic Information Systems (GIS) techniques, utilizing the ArcGIS 10.8 software and 30-meter resolution Digital Elevation Model (DEM) data to generate drainage network maps, classify elevation levels, and calculate the lengths and frequencies of stream orders along with their respective areas. These data were subsequently applied within the Bergsma (1982) model to delineate the spatial distribution and intensity zones of gully erosion within the basin and to assess its associated negative impacts on human activities, particularly agriculture and livestock grazing. The findings indicate that gully erosion within the basin ranges from Zone I (very slight erosion) to Zone IV (high erosion). The area affected by moderate gully erosion was the most extensive, covering 2,474.56 km², which constitutes (92.41%) of the total basin area. This was followed by the zone of slight erosion with an area of 146.15 km² (5.46%), the high erosion zone with 34.62 km² (1.29%), and finally, the very slight erosion zone with 22.5 km², accounting for (0.84%) of the total basin area.

KEYWORDS: **Gully Erosion, Wadi Kor Al-Tayr Basin, GIS, Bergsma Equation** .

مقالة بحثية

تقدير حجم التعرية الاخدودية لحوض وادي كور الطير في محافظة المثنى باستخدام معادلة (Bergsma) وبيانات نظم المعلومات الجغرافية

سحر صاحب كاظم *

جامعة المثنى ، كلية التربية للعلوم الإنسانية ، قسم الجغرافيا، العراق

الملخص:

تناول البحث تقدير حجم التعرية الاخدودية لحوض وادي كور الطير الذي يعد احد الاودية التي تقع في الهضبة الجنوبية غرب محافظة المثنى ضمن قضاء السلمان جنوب العراق ، وتم الاعتماد على تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية من خلال استخدام برنامج (Arc GIS 10.8) و(DEM 30m) للأعداد خرائط الشبكة التصريفية للحوض وتصنيف مستويات الارتفاعات واحتساب اطوال واعداد المراتب النهرية واحتساب مساحتها ومن ثم توظيف البيانات في نموذج (Bergsma 1982) لتحديد نطاقات التعرية الاخدودية وتوزيعها الجغرافي في الحوض وما يرافقها من تأثيرات سلبية على الانشطة البشرية لاسيما الزراعة والرعي ، وتوصلت الدراسة الى ان التعرية الاخدودية للحوض تقع بين النطاق الأول (التعرية الخفيفة جدا) والنطاق الرابع (التعرية العالية) , وبلغت المساحة المتأثرة بالتعرية الاخدودية المتوسطة (2474.56 كم^2) بنسبة (92.41%) من مساحة الحوض الكلية وجاءت في المرتبة الأولى , وسجل نطاق التعرية الخفيفة المرتبة الثانية بمساحة (146.15كم^2) وبنسبة (5.46%) ونطاق التعرية العالية بالمرتبة الثالثة بمساحة (34.62كم^2) وبنسبة (1.29%) ثم نطاق التعرية الخفيفة جدا بالمرتبة الرابعة وشكل مساحة (22.5كم^2) وبنسبة (0.84%) من مساحة الحوض الاجمالية .

الكلمات المفتاحية : التعرية الاخدودية ، حوض وادي كور الطير ، نظم المعلومات الجغرافية ، معادلة (Bergsma) .

Received 04-05 2025; revised 01-06-2025; accepted 16-07- 2025. Available online 25 -11- 2025
* Corresponding author.
E-mail addresses: sahar.sahib@mu.edu.iq (**S. S. KADHIM**).
https://doi.org/xx.xxxxx/2572-5440.1012
2572-5440/© 2025 The Author(s). Published by Al-Muthanna University. This is an open-access article under the CC BY-NC-SA license (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

المقدمة

تعد التعرية الاخدودية (Gully erosion) احدى العمليات الجيومورفولجية الشائعة في الأقاليم الجافة وشبة الجافة ومنها منطقة الدراسة ، وهي نمط مؤثر من التعرية التي تحدثها الامطار على سطح التربة وهي مرحلة متطورة من مراحل التعرية المائية تحدث عندما يكون الجريان المائي محدد بقنوات وجداول عميقة تدعى الاخاديد[7، ص172] ، ويعتمد شدة ونشاط التعرية الاخدودية على مجموعة من العوامل المتداخلة مع بعضها والتي تتمثل بالبنية الجيولوجية وعامل السطح والظروف المناخية السائدة لاسيما ارتفاع معدلات درجات الحرارة وتذبذب الامطار وسقوطها بشكل زخات قوية ولمدة قصيرة وارتفاع معدل التبخر والذي يساعد على سهولة حت ونقل التربة المفككة وزيادة تأثرها بتعرية المياه الجارية ، كما وتؤثر خصائص التربة على نتائج التعرية الاخدودية ، اذ كلما زادت رطوبة التربة زاد تماسك حبيباتها وتعزيز مقاومتها لعمليات التعرية على العكس من الترب الجافة الجرداء والتي تكون مكشوفة امام الجريان المائي السطحي والتي يسهل تأثرها بعمليات النحت والتعرية ، ويترتب على التعرية الاخدودية مشكلات بيئية كبيرة ابرزها تأكل ونحت الطبقة السطحية للتربة والتي تحتوي على معظم المواد العضوية مما يؤدي الى تغير خصائصها وانخفاض انتاجيتها ومن ثم صعوبة استثمارها فضلا عن نقل المواد التي تم نحتها بواسطة المياه الجارية ومن ثم تجمعها اسفل المنحدرات ليتكون مظهرا ارضيا يدعى بالأراضي الرديئة [7، ص177] ، لذلك جاءت هذه الدراسة لتسليط الضوء على حالات التعرية الاخدودية في حوض وادي كور الطير وتحديد العوامل المختلفة التي تؤثر على شدة التعرية بما في ذلك جيولوجيا الحوض وخصائص السطح والاتجاهات المناخية لمدة 33 سنة من (1991 -2024) ، وخصائص التربة والغطاء النباتي ومدى تأثيرها على أراضي الحوض .

- مشكلة البحث

تتمحور مشكلة البحث بالسؤال الرئيسي (هل تنشط التعرية الاخدودية في حوض وادي كور الطير ؟ وهل يمكن دراستها اعتمادا على بيانات التحسس النائي والمعادلات الرياضية ؟)، كما تضم المشكلة الرئيسة عدة تساؤلات ثانوية :

1- هل تؤثر الخصائص الطبيعية للحوض في شدة ونشاط التعرية الأخدودية فيه ؟

2- ماهي أصناف التعرية الأخدودية في حوض وادي كور الطير ؟

3- ماهي ابرز التأثيرات الناتجة عن التعرية الأخدودية للحوض؟

- فرضية البحث

جاءت هذه الدراسة لتبين وفق طرائق المنهج العلمي فرضية الاجابة عن اسئلة مشكلة البحث ، وتتمحور الفرضية الرئيسة للدراسة بـ(تنشط التعرية الاخدودية في حوض وادي كور الطير، ويمكن اعتماد بيانات التحسس النائي والمعادلات الرياضية في دراستها وتقدير حجمها، اما الفرضيات الثانوية فتتمثل بالاتي :

1 – تسهم الخصائص الطبيعية لحوض وادي كور الطير في زيادة نشاط التعرية الاخدودية للحوض .

2 – تصنف التعرية الاخدودية في الحوض الى عدة نطاقات.

3 – تتسبب عملية التعرية الاخدودية في حوض الوادي بمشكلات بيئية يظهر تأثيرها واضحا على خصائص التربة ومن ثم الاستثمار الزراعي والرعوي في المنطقة.

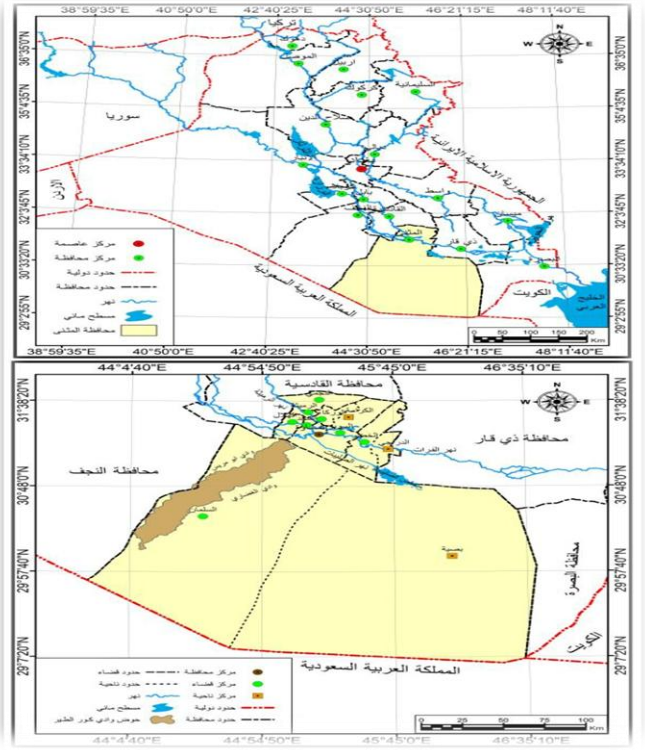
- هدف البحث

يهدف البحث الى تقدير حجم التعرية الاخدودية في حوض وادي كور الطير بعد تهيئة المتغيرات ذات الصلة بالاعتماد على تقنية الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية وتطبيق معادلة (Bergsma) في حساب التعرية الاخدودية ، كما تهدف الدراسة الى تحديد درجات التعرية وتوزيعها الجغرافي وابراز اهم التأثيرات التي تخلفها التعرية المائية على خصائص التربة وتدهور اراضي الحوض.

- أهمية البحث

تعد التعرية المائية من العمليات الجيومورفولوجية المهمة التي تحدث تغيرات مستمرة على سطح الأرض ويرافق ذلك تأثيرات سلبية على التربة وانتاجية الأراضي الزراعية، لذلك جاءت هذه الدراسة لتسليط الضوء على ظاهرة التعرية الاخدودية في حوض وادي كور الطير لتقدير حجم التعرية واعداد خريطة توزيع انطقة التعرية حسب شدتها وتحديد العوامل المسببة لهذه الظاهرة من اجل وضع الحلول والمقترحات الناجعة واتخاذ التدابير الملائمة لهذه المشكلة .

الخريطة (1) موقع منطقة الدراسة من العراق ومحافظة المثنى



المصدر/ [16] ، [18].

- حدود منطقة الدراسة

تقع منطقة الدراسة في القسم الشمالي الغربي من محافظة المثنى ضمن إقليم الهضبة الصحراوية الجنوبية للعراق تحديدا قضاء السلمان , يحدها من الشمال قضاء السماوة وبحيرة ساوة ومن الشرق وادي الغضاري ومركز قضاء السلمان , ومن الغرب محافظة النجف وحوض وادي أبو مريس ومن الجنوب منخفض كويخة , اما فلكيا فتقع منطقة الدراسة بين دائرتي عرض (45" .8,33 300 – 239".18, 310 شمالا) وخطي طول ("074. 4405,29 - " 4507,14.151 شرقا) , وتبلغ المساحة الكلية لمنطقة الدراسة (2677.83 كم2) , الخريطة (1) .

أولا / الخصائص الطبيعية لحوض وادي كور الطير

1 – الخصائص الجيولوجية

يظهر تأثير العامل الجيولوجي في عملية التعرية الاخدودية من خلال طبيعة التكوينات الصخرية للمنطقة , اذ تتميز الصخور الصلبة بمقاومتها للتعرية الاخدودية مقارنة بالترسبات الحديثة التي يسهل تعريتها وبالتالي ينتج تبايناً في درجة استجابة الحوض للتعرية والانجراف . تقع منطقة الدراسة في الصحراء الجنوبية لهضبة العراق الغربية ضمن حزام السلمان وتشكل جزءا من الطرف الجنوبي لنطاق الرصيف المستقر والذي يتميز بقلة الغطاء الرسوبي وانعدام الطيات فيه فضلا عن صلابة الصخور والتي قاومت الحركات الأرضية [10، ص12] , ان اغلب صخور منطقة الدراسة تعود الى الزمن الرباعي والزمن الثلاثي كما ظهرت بعض التكوينات التي تعود الى الزمن الثاني , ويوضح الجدول (1) والخريطة (2) اهم المكاشف الصخرية في حوض وادي كور الطير وكما يأتي :

- **تكوين الدمام الأعلى :** يتميز هذا التكوين بأحتواءه على الفجوات والشقوق ويتكون من تعاقب طبقات من حجر الكلس تليها طبقات رقيقة منى احجار الكلس الطباشيري والطفل في الأجزاء السفلى وتكون ضمن بيئة ترسيب بحرية [8، ص18] , ويظهر هذا التكوين في الربع الثاني من منطقة الدراسة ضمن الجزء الشمالي الشرقي بمساحة تبلغ (338.85كم^2) وشكلت نسبة (12.65%) من مساحة الحوض الاجمالية .

- **تكوين الدمام الأوسط :** يشكل هذا التكوين الجزء الأكبر من حوض الوادي ويشغل مساحة قدرها (1780.24كم^2) وبنسبه (66.48%) من المساحة الاجمالية للحوض ,ويتألف من صخور حصوية ورملية وحجر جيري صلصالي او فوسفاتي وحجر جيري معاد التبلور [1، ص20] .

- **تكوين الدمام الأسفل :** ينتشر هذا التكوين في القسم الجنوبي والجنوبي الغربي من الحوض وبلغت مساحته (111.55كم^2) بنسبة (4.17%) من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة , ويتشكل هذا التكوين من تعاقب ثلاث وحدات متعاقبة تتكون من الحجر الجيري الدولومايتي والجيري الطباشيري بسمك (8-11متر) وطبقة من حجر الجير الرمادي بسمك (2-3متر) فضلا عن طبقة من الحجر الكلسي والدولومايت بسمك (62متر) [5، ص45-46].

- **تكوين الغار :** يتألف من تعاقب طبقات من الحجر الكلسي المدور والحجر الكلسي الرملي والحجر الرملي والحجر الطيني البني , وتظهر الطبقات في الأعلى كلسية رملية مع حجر الصوان , ويوجد توافق كبير بين تكوين الغار وتكوين الفرات بشكل يصعب التمييز بينهما [11، ص15], ويظهر هذا التكوين في منطقة الدراسة بشكل مبعثر في الأجزاء الشمالية والوسطى بمساحة بلغت (54.25كم^2) بنسبة (2.03%) من المساحة الاجمالية للحوض.

- **تكوين الفرات :** يتألف من احجار الكلس والحجر الجيري والحجر الرملي والطفل ,ويتواجد فوق طبقات الدمام بشكل منفصل ويقدر سمك هذا التكوين بحوالي (180م) ويتصف بارتفاع نسبة ملوحة مياهه الجوفية [3، ص30] , ويظهر في اقصى الأجزاء الشمالية كما يشكل بقع صغيرة في الجزء الشمالي الغربي من منطقة الدراسة , وبلغت مساحته (83.96كم^2) بنسبة (3.14%) من مساحة الحوض الكلية .

- **ترسبات ملئ الوديان :** تظهر هذه الترسبات بشكل بقع متناثرة على طول قاع الوادي الرئيسي , وتبلغ مساحتها (192.83كم^2) وبنسبة (7.2%) من مساحة الحوض الكلية , وتتباين رواسب ملئ الوديان بشكل كبير اعتمادا على صخور الأساس وانحدار الوادي ورتبته , اذ تملأ الوديان العميقة شديدة الانحدار بالحصى والجلاميد في حين تملئ الوديان العميقة الضحلة ذات الانحدار القليل بالمفتتات الناعمة , وعموما لا يزيد سمك هذه الرواسب عن واحد متر [7، ص1833] .

- **ترسبات ملئ المنخفضات :** تتشكل هذه الترسبات عندما تتجمع مياه الامطار والسيول في المنخفضات الصحراوية (الفيضات) وتركد فيها لينتج عنها رواسب ناعمة من الطين الغريني والغرين الطيني , وتظهر في منطقة الدراسة بشكل بقع صغيرة ومتناثرة على طول الوادي بمساحة بلغت (90.36كم^2) بنسبة (3.37%) من المساحة الكلية للحوض .

- **الترسبات الرملية :** تتشكل هذه الرواسب من حبيبات الرمال الناعمة الى المتوسطة , وتظهر في اقصى الجزء الشمالي والشمال الشرقي من الحوض وتشغل مساحة ضيقة قدرها (17.8كم^2) و بنسبة (0.66%) من المساحة الاجمالية لمنطقة الدراسة .

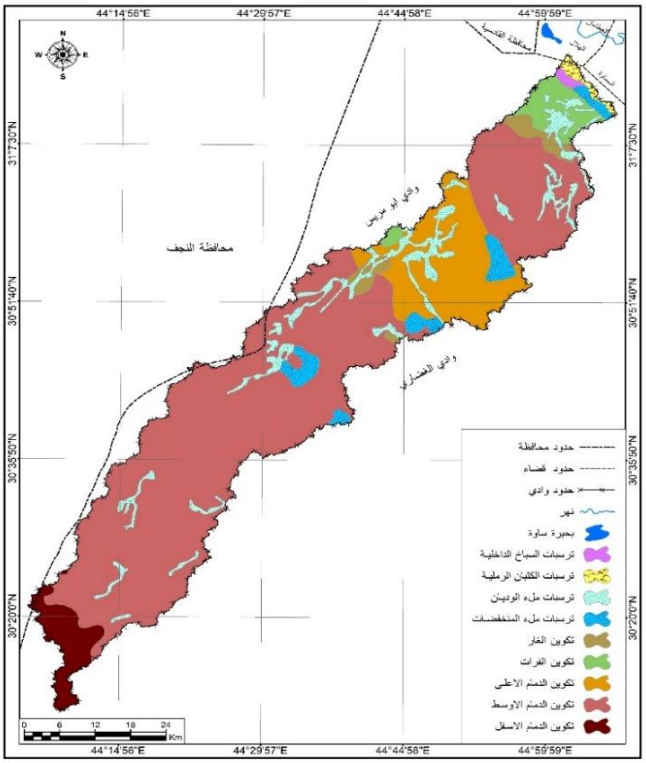
الجدول (1) المكاشف الصخرية والرواسب في منطقة الدراسة

التكوين	المساحة (كم^2)	النسبة
تكوين الدمام الأعلى	338.85	%12.65
تكوين الدمام الأوسط	1780.24	%66.48
تكوين الدمام الأسفل	111.55	%4.17
تكوين الغار	54.25	%2.03
تكوين الفرات	83.96	%3.14
ترسبات ملء الوديان	192.83	%7.2
ترسبات ملء المنخفضات	90.36	%3.37

الترسبات الرملية	17.8	%0.66
ترسبات السباخ الداخلية	7.99	%0.3
المجموع الكلي	2677.83	%100

المصدر/ الباحثة اعتمادا على الخريطة (2) وبرنامج (Arc GIS 10.8) .

الخريطة (2) التكوينات الجيولوجية المنكشفة لحوض وادي كور الطير

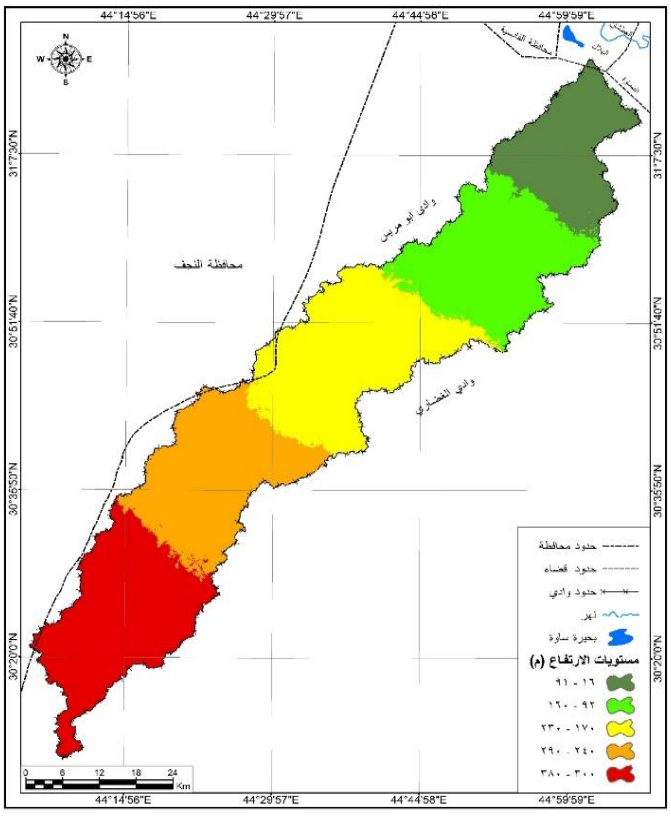


المصدر/ الباحثة بالاعتماد على : [17]

2 – خصائص السطح

إن دراسة خصائص السطح لها أهمية كبيرة في دراسات الجيومورفولوجيا النهرية لاسيما عمليات التعرية الاخدودية في الاحواض المائية , اذ من خلالها يمكن تحديد القيمة المكانية للمنحدر ومستويات الارتفاع والتي تؤثر بدورها في طبيعة القنوات وخصائصها واشكالها ومن ثم إمكانية تحديد المناطق الأكثر تعرضا لمخاطر التعرية والترسيب وسهولة ادارتها , وتشكل منطقة الدراسة جزءا من إقليم الهضبة الصحراوية للعراق والتي تتميز بالانحدار التدريجي من الجنوب الغربي الى الشمال الشرقي ,وبلغت اعلى مستويات للارتفاع في الحوض (300-380 م) فوق مستوى سطح البحر في اقصى الجنوب الغربي لمنطقة الدراسة وشكلت مساحة قدرها (574.07كم^2) بنسبة (21.44%) من المساحة الاجمالية للحوض , في حين بلغ ادنى مستوى لارتفاع السطح (16-91 م) في اقصى الشمال الشرقي للحوض بالقرب من طريق مملحة السماوة والخط الستراتيجي وشكلت مساحة(366.6كم^2) بنسبة(13.69%)من مساحة الحوض الاجمالية , وشكلت مستويات الارتفاع (170 - 230 م) فوق مستوى سطح البحر المرتبة الاولى من مساحة الحوض والتي بلغت (660.99 كم^2) و شكلت (24.68%) من مساحة الحوض ,يلاحظ الخريطة (3) والجدول (2) .

خريطة (3) مستويات الارتفاع لحوض كوروادي الطير



المصدر/ الباحثة بالاعتماد على (DEM 30m) وبرنامج (Arc GIS 10.8) .

الجدول (2) مستويات الارتفاع في حوض وادي كور الطير

مستويات الارتفاع (م)	المساحة (كم^2)	النسبة المئوية
91 – 16	366.6	%13.69
160 – 92	534.9	%19.98
230 – 170	660.99	%24.68
290 – 240	541.27	%20.21
380 – 300	574.07	%21.44
المجموع الكلي	2677.83	%100

المصدر/ بالاعتماد على الخريطة (3) .

3 – الخصائص المناخية

تعد الخصائص المناخية احدى الركائز الأساسية التي تبنى عليها الدراسات الجيومورفولوجية بشكل عام ودراسات الاحواض النهرية بشكل خاص , إذ يعكس المناخ بعناصره المختلفة سرعة نشاط التعرية المائية لأي منطقة ولاسيما المناخ القديم الذي اسهم في رسم صورة الاشكال الأرضية في احواض الوديان وتطور السفوح وعمليات الحت والنقل والارساب , تقع منطقة الدراسة ضمن إقليم المناخ الصحراوي الجاف الذي يتصف بارتفاع درجات الحرارة صيفا وقلة امطاره شتاءً , وسجلت اشهر الصيف (حزيران ،تموز ،اب) اعلى معدلات

لدرجات الحرارة والتي بلغت (35.35 ، 36.95 ، 36.9 م^0) على التوالي ، في حين تنخفض درجات الحرارة تدريجيا الى ان تصل ادنى معدلاتها خلال الأشهر (كانون الأول ،كانون الثاني ، شباط) والتي بلغت (14.1 ، 12.15 , 14.7 م^0) على التوالي ، يلاحظ الجدول (3) ، ان التباين في معدلات درجات الحرارة خلال فصلي الصيف والشتاء وبين الليل والنهار يعمل على تمدد الصخور وانكماشها وبأستمرار هذه العملية لفترات طويلة سوف يسهل من تفتت القشرة الخارجية للصخور وانفصالها عن السطح مما يؤدي الى جرفها وتعريتها [13، ص98] ،وتعد الرياح من العناصر المناخية المؤثرة بشكل واضح في العمليات الجيومورفولجية المختلفة مثل التعرية والنقل والارساب ، وتتباين سرعة الرياح في منطقة الدراسة خلال اشهر السنة ،اذ تزداد سرعة الرياح خلال الأشهر الحارة لتصل اعلى سرعة لها خلال شهري (حزيران ،تموز) والتي بلغت (4.4 ، 4.2 م/ثا) على التوالي ، ان التباين في المعدلات الشهرية والسنوية في سرعة الرياح يعود الى ان العراق يقع تحت تأثير منظومات ضغطية متباينة لاسيما خلال فصل الشتاء لينتج عن ذلك عدم استقرار في اتجاهات الرياح في حين تكون الرياح اكثر استقرارا خلال فصل الصيف بسبب سيطرة منخفض الهند الموسمي [12، ص1426] ، كما تتصف الامطار في منطقة الدراسة بتذبذبها وقلتها وانقطاعها التام خلال فصل الصيف ، وهي من النوع الاعصاري وتسقط بشكل فجائي خلال مدة قصيرة وعلى شكل زخات قوية ليتسرب قسم منها داخل التربة والقسم الاخر يسيل الى الوديان مكون سيولا جارفة تعمل على تنشيط التعرية الاخدودية وزيادة تعميق المجرى تاركة تأثيرا كبيرا في تغيير معالم سطح الأرض [7، ص1], ويبدا التساقط المطري في منطقة الدراسة من شهر تشرين الأول ويمتد الى شهر مايس وسجل شهري (تشرين الثاني ، كانون الثاني) اعلى قيمة للتساقط المطري والذي بلغ(21.8 ، 21.9 ملم) على التوالي , ثم تبدأ الامطار بالانخفاض التدريجي الى ان تنقطع تماما لتسجل (0 ملم) خلال الأشهر (حزيران ،تموز ،اب) , وبلغ المجموع السنوي للأمطار في منطقة الدراسة (114.3 ملم) ، ويعد التبخر احد العناصر المناخية المهمة ذات التأثير الكبير في تحديد الحالة الهيدرولوجية ، ويظهر تأثيره في إسهامه الفعال في تقدير حجم المياه الجارية ضمن الأحواض المائية بالإضافة إلى دوره في تطوير مجاري الشبكة المائية وتحديد خصائصها المورفومترية، ويتأثر معدل التبخر بعدة عوامل مناخية من أبرزها شدة الإشعاع الشمسي ودرجات الحرارة وسرعة الرياح فضلاً عن انخفاض مستويات الرطوبة الجوية ، وتتصف منطقة الدراسة بارتفاع معدلات التبخر لاسيما خلال اشهر الصيف (حزيران ،تموز ،اب) والتي بلغت (464.2 ، 506.3 ، 469.8 ملم) على التوالي ويرجع ذلك الى الارتفاع في معدلات درجات الحرارة وزيادة سرعة الرياح ، في حين سجلت اشهر الشتاء (كانون الأول ، كانون الثاني ،شباط) ادنى معدلات للتبخر والتي بلغت (87.3، 86.5، 120.6 ملم) على التوالي ويعود ذلك الى الانخفاض في درجات الحرارة وسرعة الرياح خلال تلك الأشهر ، وبلغ المجموع السنوي للتبخر (3313,8 ملم) ، ان ارتفاع معدلات التبخر تؤدي الى جفاف التربة وزيادة الضائعات المائية في حوض الوادي مما يسهل من عملية جرف التربة وتفاقم التعرية الاخدودية .

الجدول (3) ، العناصر المناخية لمنطقة الدراسة للمدة (1991 – 2024)

الأشهر	معدلات درجات الحرارة (م^0)	الرياح (م / ثا)	الامطار (ملم)	التبخر (ملم)
كانون الثاني	12.15	2.9	21.9	86.5
شباط	14.7	3.3	14.3	120.6
اذار	19.5	3.7	17.3	196.2
نيسان	25.3	3.9	12.5	258.4
مايس	31.7	3.8	4.1	360.4
حزيران	35.35	4.4	0	464.2
تموز	36.95	4.2	0	506.3
أب	36.9	3.7	0	469.8
أيلول	33.25	3.3	1.4	366
تشرين الأول	27.65	2.8	5.0	263.3
تشرين لثاني	19.55	2.6	21.8	134.8
كانون الأول	14.1	2.8	15.9	87.3
المعدل	25.6	3.45	114.2	3313.8

المصدر: [19].

4 – خصائص التربة

تعرف التربة بأنها الطبقة الهشة الناتجة عن تفتت الصخور بفعل المناخ والاحياء المتنوعة والتي تغطي مساحات متفاوتة من سطح الارض وبسمك متباين ، وتعد التربة القاعدة الاساسية لجميع الانشطة الزراعية بما تحتويه من مواد معدنية وعضوية متحللة وماء وهواء [6، ص130] ، وتتصف ترب الاراضي الجافة بما فيها تربة منطقة الدراسة بأنها غير متكاملة التكوين لعدم اكتمال عمليات الترسيب وفقرالغطاء النباتي ونقص المحتوى الرطوبي وشدة تأثيرها بالتذرية الريحية والذي ينتج عنه تربة ضحلة غير عميقة فتكون الصخور الاصلية قريبة من السطح في بعض المواضع وتنكشف في مواضع أخرى [14، ص120] ، وتتكون تربة منطقة الدراسة من ترسبات (الرمل والطين والغرين) التي جاءت بها الوديان المنحدرة من اراضي الهضبة الغربية خلال فترة الفيضانات المتكررة ، وتعد التربة الصحراوية الحجرية الاكثر انتشارا في منطقة الدراسة والتي تتشكل من مفصول الرمل بنسبة (61%) ومفصول الطين بنسبة (26%) ومفصول الغرين بنسبة (13%) وهي تربة مزيجية طينية رملية ذات نسجة متوسطة ، اما النوع الثاني لترب منطقة الدراسة فهي التربة الصحراوية الجبسية والذي يشكل مفصول الرمل النسبة الاكبر فيها والبالغ(89%) ويشكل مفصول الطين نسبة

(8%) في حين يشكل مفصول الغرين نسبة (3%) وتعد تربة رملية ذات نسجة خشنة [4، ص105] فضلا عن انتشار انواع من الترب الاخرى وبنسب قليلة جدا ، وبذلك فان ترب منطقة الدراسة تتميز بانها ترب رملية مفككة جافة وفقيرة بالمواد العضوية لا تحتفظ بالرطوبة لارتفاع مساميتها وغير ملائمة للنمو الحيوي مما يجعلها تربة مكشوفة وغير محمية يسهل جرفها بعمليات التعرية المختلفة .

ثانيا / تقديرالتعرية الاخدودية لحوض وادي كورالطير

تعد التعرية الاخدودية احدى صور التعرية المائية التي تنشط في الأقاليم الجافة وشبه الجافة وهي مرحلة متقدمة لتعرية المسيلات , اذ تعمل العواصف المطرية القوية التي تمتاز بشدة التساقط المطري خلال مدة قصيرة على حفر مسيلات مائية تتعمق مجاريها تدريجيا بواسطة الحت الجانبي والرأسي لتأخذ صورة الجداول ومع وجود السيول والحبيبات الخشنة والحصى تأخذ هذه الجداول صورة اعمق واشد لتتحول الى اخاديد تتباين في معدل عمقها وعرضها [7، ص89], يلاحظ الصورة (1) ، ولغرض حساب شدة التعرية الاخدودية في منطقة الدراسة تم تطبيق معادلة (Bergsma 1982) التي تعتمد على حساب اعداد واطوال ومساحة الاخاديد لتقدير شدة التعرية الاخدودية للأحواض النهرية , كما في المعادلة الاتية [20، ص66]:

$$\text{معدل التعرية الاخدودية} = \frac{\text{مجموع اطوال الاخاديد في الحوض (م)}}{\text{مساحة الحوض (كم2)}}$$

وتم اعداد نموذج خريطة الشبكة النهرية للحوض بجميع تفرعاتها, يلاحظ الخريطة (4) , ومعالجتها رياضيا بالاعتماد على بيانات الصور الفضائية وبرنامج Arc GIS و DEM لقياس التعرية الاخدودية وتوزيعها الجغرافي في حوض وادي كور الطير وقسمت الخريطة الى مربعات مرقمة من (1 - 157) بلغت مساحة الوحدة الواحدة (10 كم^2) , يلاحظ الخريطة (5) , وتم حساب اطوال الاخاديد في كل مربع من خلال تطبيق المعادلة الرياضية (مجموع اطوال الاخاديد داخل المربع الواحد / مساحة المربع) [15، ص500], ويظهر من الجدول (4) ان الحوض الرئيسي يحتوي على ستة مراتب نهرية وبلغت اعداد المجاري المائية في جميع مراتب الحوض (2340) ، وبلغ اعداد مجاري المرتبة الاولى (1737) مجرى وبنسبة (74%) اما اعداد مجاري المرتبة الثانية بلغ (472) مجرى وبنسبة (20,2%) ومجاري المرتبة الثالثة بلغ عددها (105) مجرى وبنسبة (4,5%) ومجاري المرتبة الرابعة بلغ عددها (20) مجرى وبنسبة (0,9%) وبلغ اعداد مجاري المرتبة الخامسة (5) مجاري وبنسبة (0,2%) في حين احتوت المرتبة السادسة على مجرى واحد وبنسبة (0,04%) . وبتطبيق معادلة (Bergsma) تبين ان جميع أجزاء الحوض تتعرض الى التعرية الاخدودية وبدرجات متفاوتة بحسب مؤشر Bergsma1982 ، يلاحظ الجدول (5) ، وكما يأتي , يلاحظ الخريطة (6) .

الجدول (4) ، اعداد واطوال المراتب النهرية لحوض كوروادي الطير

اعداد المراتب	المرتبة الأولى	المرتبة الثانية	المرتبة الثالثة	المرتبة الرابعة	المرتبة الخامسة	المرتبة السادسة	المجموع
اطوال المراتب (كم)	1737	472	105	20	5	1	2340
	1788.13	881.6	482.48	200.59	186.1	110.44	3649.3

المصدر / الباحثة اعتمادا على الخريطة (5) .

- **نطاق التعرية الخفيفة جدا :** ينحصر هذا النطاق بمعدلات التعرية التي تتراوح بين (1- 400م/كم^2) ويشغل مساحات صغيرة مبعثرة في وسط وجنوب منطقة الدراسة بلغت (22.5 كم^2) بنسبة (0.84%) من المساحة الاجمالية للحوض ، يلاحظ الجدول (6) .

- **نطاق التعرية الخفيفة :** يتمثل هذا النطاق بمعدلات تعرية تتراوح بين (401 – 1000 م/كم^2) ويتواجد بشكل بقع صغيرة مبعثرة على امتداد حوض الوادي من الشمال الى الجنوب ويشغل مساحة (146.15 كم^2) بنسبة (5.46%) من المساحة الاجمالية لمنطقة الدراسة .

- **نطاق التعرية المتوسطة :** ينحصر هذا النطاق بمعدلات تعرية بين (1001 – 1500 م/كم^2) وينتشر في معظم أجزاء الحوض ويحتل المرتبة الأولى من حيث المساحة والتي شكلت (2474.56 كم^2) بنسبة (92.41 %) من مساحة الحوض الاجمالية .

- **نطاق التعرية العالية :** هذا النطاق ينحصر بمعدلات تعرية بين (1501 – 2600 م/كم^2) ويشغل أجزاء صغيرة ومتفرقة من شمال ووسط وجنوب الحوض إذ يتركز بشكل كبير في اجزاءه الدنيا بمساحة (34.62 كم^2) وبنسبة (1.29%) من المساحة الاجمالية لمنطقة الدراسة .

الصورة (1) ، تباين الاخاديد في حوض وادي كور الطير

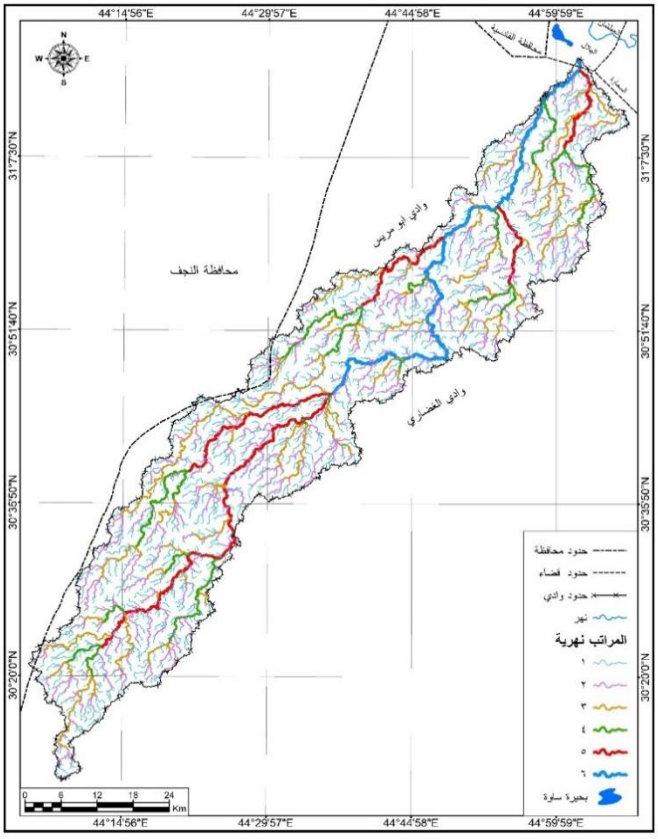
المصدر / الدراسة الميدانية بتاريخ 2024/8/24

الجدول (5) نطاقات التعرية الاخدودية وفقا لمؤشر Bergsma 1982

درجة ألتعرية	الوصف	معدل ألتعرية (م / كم)
1	نطاق ألتعرية خفيف جداً	صفر – 400
2	نطاق التعرية الخفيف	401 – 1000
3	نطاق ألتعرية المتوسط	1001 – 1500
4	نطاق ألتعرية العالي	1501 –2600
5	نطاق ألتعرية العالي جداً	2601 –3700
6	نطاق ألتعرية الشديد	3701 –4700
7	نطاق ألتعرية الشديد جداً	أكثر 4700

بالاعتماد على: [20، ص175].

الخريطة (4) مراتب الشبك المائية لحوض وادي كور الطير



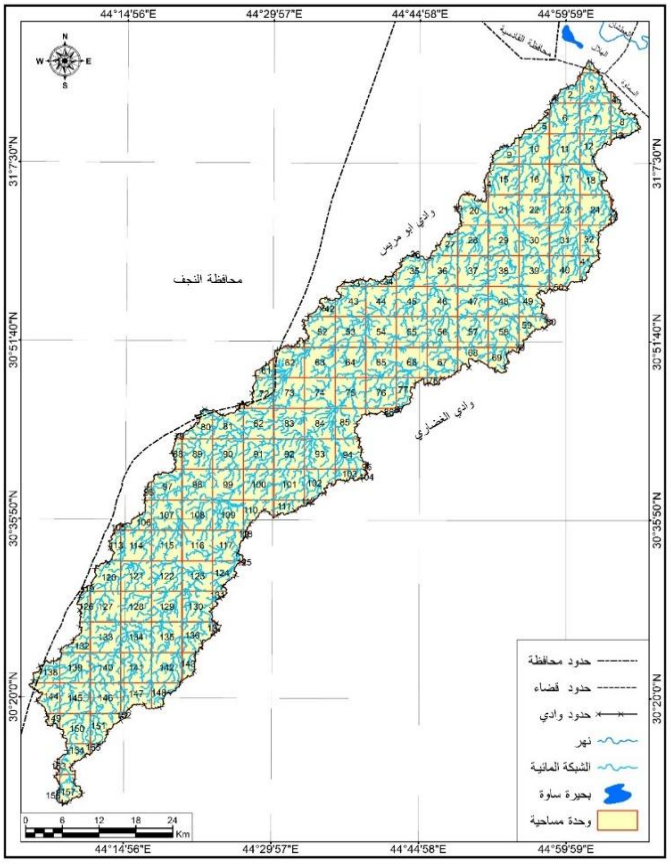
المصدر / الباحثة اعتمادا على (DEM 30m) وبرنامج (Arc GIS 10.8) .

الجدول (6) نطاقات التعرية الاخدودية بحسب شدتها في حوض وادي كور الطير

ت	صنف نطاق التعرية	المساحة (كم^2)	النسبة المئوية %
1	تعرية خفيفة جداً	22.5	0.84
2	تعرية خفيفة	146.15	5.46
3	تعرية متوسطة	2474.56	92.41
4	تعرية عالية	34.62	1.29
المجموع		2677.83	100

المصدر / الباحثة بالاعتماد على الخريطة (6) ونتائج تطبيق معادلة (Bergsma) .

الخريطة (5) ,الشبكة المائية في حوض وادي كور الطير مقسمة الى وحدات مساحية متساوية ((مربعات))

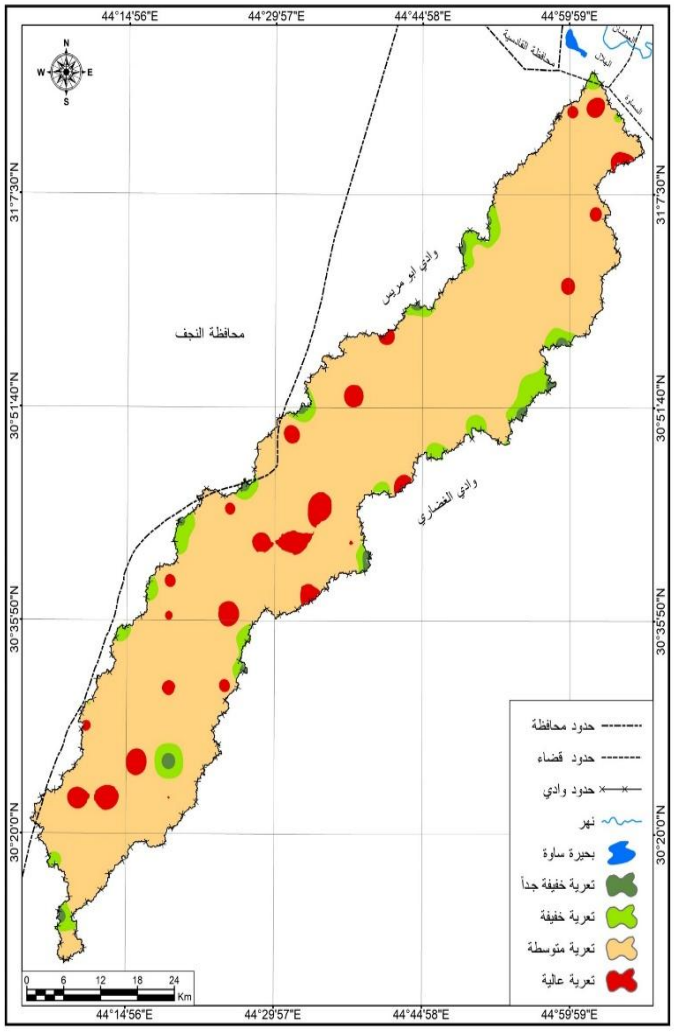


المصدر/ الباحثة بالاعتماد على (DEM 30M) ونتائج تطبيق معادلة (Bergsma) .

ثالثا : تأثير التعرية الاخدودية على النشاط البشري

تمثل التعرية الاخدودية نوعًا من التعرية الناجمة عن تدفق المياه السطحية بشكل مركز على منحدرات التربة ، مما يؤدي إلى تكوين أخاديد عميقة ينتج عنها اراضي متضرسة يظهر تأثيرها بشكل سلبي على التربة والنشاط البشري وبالتالي تشكل خطورة تهدد مصادر الغذاء ، ولعل أبرز هذه التأثيرات تتمثل بجرف التربة وفقدانها الطبقة السطحية الغنية بالعناصر الغذائية مما تتسبب في تقليص وانخفاض إنتاجية الأراضي الصالحة للزراعة في الحوض ومع استمرار هذه الظاهرة يمكن أن تصبح الأراضي غير مناسبة للزراعة نتيجة تكوّن أخاديد عميقة قد تصل الى صخور الاساس مما تجعل الوصول إليها أو معالجتها أمرًا بالغ الصعوبة والذي يؤدي الى خسارة الأراضي الزراعية ، كما ان التربة المنقولة تتسبب في انسداد قنوات الري والخزانات مما تؤدي الى تدمير بعض المشاريع والمنشأت لاسيما تلك الواقعة في الأجزاء العليا للحوض ، كذلك تؤثر التعرية الاخدودية على نشاط الرعي بشكل كبير والذي يعد موردا مهما يمارس بشكل واسع من قبل سكان منطقة الدراسة لاسيما خلال موسم تساقط الامطار التي تتركز خلال الاشهر الممتدة من شهر تشرين الاول الى شهر مايس من كل سنة ، ويظهر التاثير السلبي للتعرية الاخدودية من خلال انخفاض مساحة الغطاء النباتي و كمية الاعشاب الرعوية والعلف الطبيعي الذي تتغذى عليه الحيوانات ، كما ان الاخاديد الناتجة عن التعرية تعمل على تجزئة الاراضي الرعوية وتكون بمثابة حواجز طبيعية تعيق حركة الرعاة والحيوانات وبالتالي صعوبة استغلال المراعي وقد ينجم عن ذلك هجرة الرعاة وتدهور مستوى المعيشة لبعض سكان منطقة الدراسة الذين يعتمدون حرفة الرعي كمصدر اساسي للدخل ، يلاحظ الصورة (2) .

الخريطة (6) نطاقات التعرية الاخدودية في حوض وادي كور الطير



المصدر/ الباحثة بالاعتماد على (DEM 30M) ونتائج تطبيق معادلة (Bergsma) .

الصورة (2) تأثير التعرية الاخدودية على النشاط البشري في حوض وادي كور الطير

المصدر/ الدراسة الميدانية بتاريخ 2024/3/1 .

النتائج

1 – تشكل التعرية الاخدودية ظاهرة خطيرة تهدد الاراضي الزراعية والمراعي الطبيعية وما لهذا من تأثير كبير على التنمية المستدامة لحوض وادي كور الطير، وتعد الخصائص الطبيعية السائدة والمتمثلة بالبنية الجيولوجية وخصائص السطح والظروف المناخية والتربة من العوامل الرئيسة المتحكمة بشدة ونشاط التعرية الاخدودية في منطقة الدراسة .

2 - يقع حوض وادي كور الطير ضمن المناخ الصحراوي الجاف وتتميز أمطاره بالتذبذب والقلة ويكون سقوطها مفاجئ وبشكل زخات شديدة ولمدة قصيرة لتكون سيولا جارفة تعمل على تعرية السطوح التي تمر عليها وبالتالي تسريع نشاط التعرية الاخدودية في وادي الحوض .

3 – توصلت الدراسة الى ان درجات التعرية في حوض وادي كور الطير متباينة وتتراوح بين الدرجة (1) التي تمثلت بالتعرية الخفيفة جدا ، وبين الدرجة (4) التي تمثلت بالتعرية العالية بحسب مؤشر (Bergsma 1982) ، و شكل نطاق التعرية المتوسطة المرتبة الاولى من حيث المساحة , وينتشر في معظم الاجزاء من اقصى الشمال الى اقصى جنوب الحوض بمساحة بلغت (2474.56 كم^2) وبنسبة (92.41 %) من المساحة الكلية للحوض .

4 – يتوزع نطاق التعرية العالية على شكل بقع متفرقة في الاجزاء الشمالية والوسطى والجنوبية من اراضي الحوض وشكلت مساحة (34.62 كم^2) بنسبةمئوية قدرها (1.29%) من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة .

المقترحات

1 – تقترح الدراسة اعداد مخطط لحوض وادي كور الطير يحدد فيه مناطق تجمع الامطار وكمياتها والقدرة الاستيعابية للوادي لضمان السيطرة على تدفقات السيول وقدرتها لعمليات التعرية من اجل التخفيف من تأثيرها على استعمالات الارض المختلفة في حوض الوادي , فضلا عن التخطيط لاستثمار مياه الامطار والسيول من خلال انشاء سدود حصاد المياه .

2 – ضرورة الحفاظ على الغطاء النباتي والتوسع بعمليات التشجير لاسيما حول مناطق الاخاديد لتثبيت التربة والتقليل من قوة جريان المياه في الحوض.

3 – التوعية المجتمعية بمخاطر التعرية وتأثيرها على التربة وسن القوانين الخاصة بتنظيم عمليات الرعي والحد من الزراعة العشوائية للحفاظ على التربة وتقليل تعريتها .

4 – يجب توخي الحذر عند استعمالات الاراضي الواقعة ضمن نطاق التعرية العالية وذلك لخطورتها وانخفاض صلاحيتها للاستثمار بمجالات مختلفة سواء السكنية او الزراعية او الرعوية .

المراجع

1- الاسدي ، كامل حمزة فليفل , تباين الخصائص المورفومترية لوديان الهضبة الغربية في محافظة النجف وعلاقتها بالنشاط البشري , أطروحة دكتوراه (غير منشورة) , كلية الآداب, جامعة الكوفة , 2012.

2- العكام ،اسحق صالح وجميلة فاخر محمد , تقدير مخاطر الجريان السطحي لستة احواض في الهضبة الغربية ,مجلة كلية التربية للبنات , المجلد (27) ,العدد

(5) , 2016 .

3- الشمري ، الاء شاكرعمران موسى , محافظة المثنى (دراسة في الجغرافيا الإقليمية) , رسالة ماجستير (غير منشورة) ,كلية التربية , جامعة البصرة , 2011 .

4- الزيادي ، ايهاب عزيز درفش ، التمثيل الخرائطي والتحليل الجيومورفولوجي للانحدارات الارضية في قضاء السلمان جنوب محافظة المثنى باستخدام المرئيات الفضائية ونظم المعلومات الجغرافية ، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) ،جامعة البصرة .

5- المكتوب ، اسامة فالح عبد الحسن ، المقومات الجيومورفولوجية للتنمية المستدامة في بادية المثنى باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد ،كلية التربية للعلوم الانسانية ،جامعة المثنى ،2023 .

6- سلامة ، حسن رمضان ، جغرافية الاقاليم الجافة ، ط 1 ،دار المسيرة للطباعة والنشر ، عمان-الاردن ، 2010 .

7- العوضي ، حمدية عبد القادر ، جغرافيا التربة ، دار المعرفة الجامعية للطباعة والنشر ،الإسكندرية ، مصر ,2017 .

8- العبادي ، دعاء محمد غريب ,هيدروجيومورفية بحيرة ساوة باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد , رسالة ماجستير (غير منشورة) ,كلية الآداب ,جامعة ذي قار ,2013 .

9- الخفاجي ، سرحان نعيم , دراسات في الجيومورفولوجيا , العالمية للتصميم والطباعة , العراق, السماوة, الطبعة (1) , 2017 .

10- هريبد ، ستار جابر, الخصائص المورفومترية لحوض وادي الطير في محافظة المثنى ,رسالة ماجستير (غير منشورة) , كلية الآداب ,جامعة الكوفة , 2016 .

10 – حسين ، سفير جاسم ، تطبيق نموذج معادلة فقد التربة RUSLE في حوض وادي الغدير في بادية المثنى ،مجلة اوروك للعلوم الانسانية، المجلد(17) ،العدد(4) ،2024 .

11 – الجبوري ، علي حاكم عبد فارس ,جيومورفولجية منطقة الرحاب في محافظة المثنى , رسالة ماجستير (غير منشورة) ,كلية تربية ابن الرشد ,2013.

12 – الظالمي ، عقيل كاظم وجاسم وحواح الجياشي ،تحليل جغرافي للخصائص الطبيعية في بادية محافظة المثنى واثرها على النشاط الاقتصادي للدولة ، مجلة اوروك للعلوم الانسانية ،العدد (2) ، المجلد(12) ، 2019 .

13 – كربل ، عبد الاله رزوقي ،علم الاشكال الأرضية الجيومورفولوجيا ،مطبعة جامعة البصرة ، 1986.

14 - كنيث والطون ،الاراضي الجافة ، ترجمة عبد الوهاب شاهين ، دار المعارف للطباعة والنشر، الاسكندرية ، مصر ، 1990 .

15 - عبد الرحمن ، هالة محمد ، التعرية الاخدودية في حوض وادي هيزوب , مجلة لارك للفلسفة واللسانيات والعلوم الاجتماعية , العدد(21) ,2016 .

16 - مديرية بلديات المثنى ،قسم التخطيط والمتابعة ،وجدة GISبلديات المثنى ،قسم التخطيط والمتابعة ،وحدة GIS ،خريطة المثنى الإدارية ، بمقياس 1:250000 ،2022 .

17 - وزارة الصناعة والمعادن ،الهيأة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين ،خريطة العراق الجيولوجية ،بمقياس 1:1000000 ،بغداد ،1996.

18 - وزارة الموارد المائية ،الهيأة العامة للمساحة ،قسم انتاج الخرائط ،خريطة العراق الإدارية، بمقياس 1:1000000 ،بغداد ،2013 .

19 - وزارة النقل والمواصلات ، الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ،بيانات غير منشورة ،2024.

20- E.IKO,Bergsma ,Rainfall Erosion Surveys for conservation ,Planing, Jor.ITC Netherlands, 1982, P . 66.