Kirkuk University Journal of Humanities Studies
مجلة جامعة كركوك للدراسات الانسانية
عدد خاص بنشر وقائع المؤتمر العلمي الثالث (العلوم الانسانية اساس الإرتقاء الفكري للمجتمع للمدة 1-2 - حزيران 2025)

Modeling the risks of gully water erosion in the Lake Shirin basin, east of Kirkuk Governorate - Laylan District

University of Kirkuk - College of Education for Humanities - Department of Geography

Assist.Lect.Sundus Jumaa Hussein

Email: sundasjumaa@uokirkuk.edu.iq

Abstract

The research focuses on studying the modeling of the risks of gully water erosion and determining its spatial risks in the Lake Shirin basin, with an area of (71.12) km2, located in the east of Kirkuk Governorate - Laylan District, and the water division areas represent each of the Chiman Fold as its western border, the Bash Bulag Basin as its northeastern border, and the Qara Hassan Basin as its southeastern border, The basin consists of four levels of water drainage network, where the main valleys and their branches meet in Lake Shirin within its southwestern borders. The study aims to evaluate the spatial variation of the risks of water erosion in the basin according to several factors, geological formations and the severity of the slope in shaping the general geomorphological appearance of the surface of the region, The intensity of erosion was calculated based on the Bargsma classification, building a geomorphological hazard model, evaluating geomorphological hazards, and calculating the quantities and areas of gully erosion in the basin of the study area. The results showed the presence of varying levels of erosion, as the areas with very light gully erosion amounted to (30.72) km2, or

43.38% of the total basin area, while the percentage of areas with high erosion amounted to (11.79) km2, or 16.65% of the total basin area, The research results show that the Shirin Basin is exposed to the risk of gully erosion to varying degrees, respectively, as The light-risk zone occupied the highest percentage, forming a percentage of (58.78)%, the medium-risk zone, the medium percentage, formed a percentage of (25.45)%, and the high-risk zone, the lowest percentage, forming a percentage of (15.87)% in the southern parts of the basin. The spatial distribution of the intensity and variation of gully erosion in the Shirin Basin is distributed within the central and southern lands with high elevation and less slope, The reason for this is due to the intensity of rainfall, which erodes the surface soil as a result of the strength and speed of the water flow. In addition, the basin area is considered a medium-sized basin, as the rain is distributed in equal proportions, which increases the processes of erosion and increases the risks of torrents and floods. It has been shown that the geographical location and the exposed rocky structure, The topographic and morphological characteristics of the basin play a pivotal role in determining the severity and effectiveness of gully erosion in the Shirin Basin. The study concluded that the region is exposed to water erosion of varying degrees of severity, which leaves environmental and economic impacts. It is necessary to develop solutions capable of reducing the risks of erosion in an effective and sustainable manner.

Keywords: (gully erosion, Bargsma, water erosion, geomorphological hazards).

Kirkuk University Journal of Humanities Studies
مجلة جامعة كركوك للدراسات الانسانية
عدد خاص بنشر وقائع المؤتمر العلمي الثالث (العلوم الانسانية اساس الإرتقاء الفكري للمجتمع للمدة 1-2 - حزيران 2025)

نمذجة مخاطر التعرية المائية الاخدودية في حوض بحيرة شيرين شرق محافظة كركوك – ناحية ليلان

جامعة كركوك – كلية التربية للعلوم الإنسانية – قسم الجغرافية

م.م.سندس جمعة حسين

ايميل: sundasjumaa@uokirkuk.edu.iq

ملخص البحث

يركز البحث الى دراسة نمذجة مخاطر التعرية المائية الأخدودية وتحديد مخاطرها المكانية في حوض بحيرة شيرين البالغ مساحته (71.12)كم2،الواقع في شرق محافظة كركوك – ناحية ليلان، وتمثل مناطق تقسيم المياه في كل من طية جيمن حدوده الغربية وحوض باش بولاغ حدوده الشمالية الشرقية و حوض قره حسن حدوده الجنوبية الشرقية ، ويتكون الحوض من اربع مراتب من شبكة التصريف المائية اذ تلتقي الوديان الرئيسة وتفرعاتها في بحيرة شيرين ضمن حدوده الجنوبية الغربية، إذ تهدف الدراسة إلى تقييم التباين المكاني لمخاطر التعرية المائية الأخدودية في الحوض تبعا لعدة عوامل التكوينات الجيولوجية وشدة الانحدار في تشكيل المظهر الجيومورفولوجي العام لسطح المنطقة، اذ تم حساب شدة التعرية بناءا على تصنيف (Bargsma) وبناء إنموذج(Model) المخاطر الجيومورفولوجية وتقييم المخاطر الجيومورفولوجية وحساب كميات ومساحات التعرية الاخدودية في حوض منطقة الدراسة حيث أظهرت النتائج وجود مستويات

متفاوتة من التعرية، إذ تشكل المناطق ذات التعرية الأخدودية الخفيفة جدا بواقع (30.72)كم2 أي بنسبة 43.38% من مساحة الحوض الكلية، في حين بلغت نسبة المناطق ذات التعرية العالية(11.79)كم2 أي بنسبة 16.65% من مساحة الحوض الكلية،و تظهر نتائج البحث ان حوض شيرين يتعرض الى خطورة التعرية الاخدودية بدرجات متباينة على التوالي إذ شغلت نطاق خفيف الخطورة النسبة الأعلى شكلت نسبة بواقع (58.78)% ،و نطاق متوسط الخطورة النسبة المتوسطة شكلت نسبة بواقع (25.45)%،نطاق عالي الخطورة النسبة الأقل وشكلت نسبة بواقع (15.87)% في الأجزاء الجنوبية من الحوض ،ان التوزيع المكاني لشدة وتباين التعرية الاخدودية في حوض شيرين يتوزع ضمن الأراضي الوسطى و الجنوبية ذات الارتفاع والاقل انحداراً ،اذ يرجع السبب بفعل شدة التساقط المطري اذ يعمل على تعرية التربة السطحية نتيجة قوة وسرعة جريان المياه ،فضلا عن منطقة الحوض تعد من الاحواض متوسطة المساحة ،اذ تتوزع الامطار بنسب متساوية مما يعمل على زيادة عمليات الحت و التعرية ويزيد من مخاطر السيول و الفيضانات،إذ تبين أن الموقع الجغرافي والبنية الصخرية المنكشفة، والخصائص التضاريسية والشكلية للحوض تلعب دوراً محورياً في تحديد شدة وفعالية التعرية الأخدودية في حوض شيرين ،وتوصلت الدراسة ان المنطقة تتعرض الى التعرية المائية بدرجات متفاوتة من الخطورة والتي تترك تأثيرات بيئية و اقتصادية لابد من وضع حلول كفيلة للحد من مخاطر التعرية بشكل فعال ومستدام .

الكلمات المفتاحية (التعرية الاخدودية ،Bargsma ،التعرية المائية،المخاطر الجيومورفولوجية).

مقدمة:

تُعد التعرية الأخدودية المرحلة النهائية لعمليات التعرية المائية المختلفة، حيث تبدأ بتدفق المياه على شكل طبقة رقيقة (تعرية صفائحية) على المنحدرات، مما يؤدي إلى تكوين مسيلات سطحية بسيطة تتجمع

تدريجياً مع انحدار الأرض لتشكيل أخاديد عميقة ومتسعة تزداد قدرتها على جرف ونقل كميات كبيرة من التربة إلى أعماق بعيدة. تُعتبر التعرية الأخدودية من أكثر أنواع التعرية نشاطاً في حوض شيرين، وذلك نتيجة سقوط الأمطار الغزيرة خلال فصل الشتاء ، مما يتسبب في فقدان الطبقة السطحية للتربة وجرف مساحات واسعة منها، وهو ما يؤثر سلباً على الأراضي الزراعية ويقلل من خصوبتها .تختلف مساحة وشدة التعرية الأخدودية في المنطقة تبعاً لعدة عوامل منها: كمية وشدة الأمطار، كثافة الغطاء النباتي، طبيعة التكوينات الجيولوجية، وطبيعة النشاط البشري السائد، حيث تؤدي هذه العوامل مجتمعة إلى تفاوت تأثير التعرية من مكان لآخر.

مشكلة البحث :

1. هل للعوامل الطبيعية اثر في حدوث مخاطر التعرية الاخدودية في حوض سد شيرين؟ وما مدى تأثير درجة الانحدار الأراضي على حوض شيرين من تباين مستويات من خطورة التعرية الاخدودية؟
2. ماهي الاثار المنعكسة للنعرية الاخدودية في حوض وادي شيرين؟

فرضية الدراسة :

1.تعد البنية الجيولوجية والتضاريسية والتربة فضلا عن التساقط المطري دوراً مهما في حدوث تعرية الاخدودية في سد شيرين،و تتباين مستويات التعرية الاخدودية في حوض شيرين بتأثير العوامل الطبيعية المؤثرة.

2.التعرف على الاثار الناجمة بفعل التعرية الاخدودية وكيفية الحد منها في حوض شيرين.

أهمية البحث :

تكمن أهمية البحث في ابراز الدور الجيومورفولوجي في الكشف عن مستويات التعرية فضلا عن وضع حلول لمشكلة تآكل التربة وتعريتها والحد من اثارها في حوض وادي شيرين.

هدف البحث :

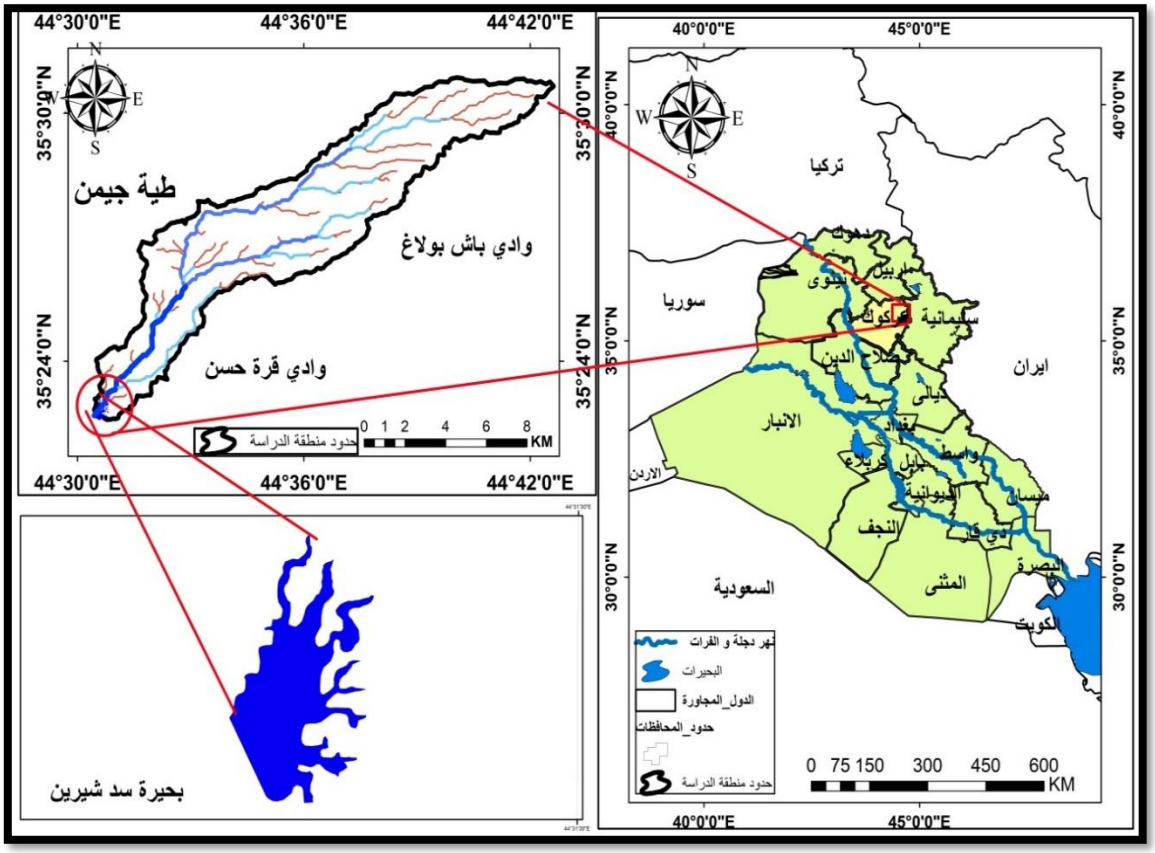
يهدف البحث إلى بناء نموذج لمخاطر التعرية المائية وانعكاساتها الجيومورفولوجية ، فضلا عن اشتقاق مستويات التعرية الأخدودية باستخدام تصنيفBargsma في حوض شيرين اعتمادا على الخرائط شبكة التصريف المائية .

موقع منطقة الدراسة:

تقع منطقة الدراسة وبمساحتها البالغة (71.12) كم2 المتمثلة بحوض سد شيرين في الأجزاء الشمالية الشرقية من محافظة كركوك ضمن منطقة اقدام الجبال،وتمثل مناطق خط تقسيم المياه كل من طية جيمن حدوده الغربية ووادي باش بولاغ في الجزء الشرقي وادي قره حسن في الجزء الجنوبي الشرقي ،وينحصر فلكياً بين دائرتي عرض (35°30'46.296"N-35°22'41.292"N)شمالاً و قوسي طول (44°29'26.129"N-44°30'32.053"N)شرقاً ،,يتكون الحوض من أربعة مراتب لشبكة التصريف المائية و تلتقي الوديان الرئيسة وتفرعاتها في جدول ترجيل لتصب في بحيرة سد شيرين ضمن حدوده

الجنوبية الغربية من حوض منطقة الدراسة،كما في الخريطة (1).

خريطة (1) الموقع الجغرافي حوض شيرين



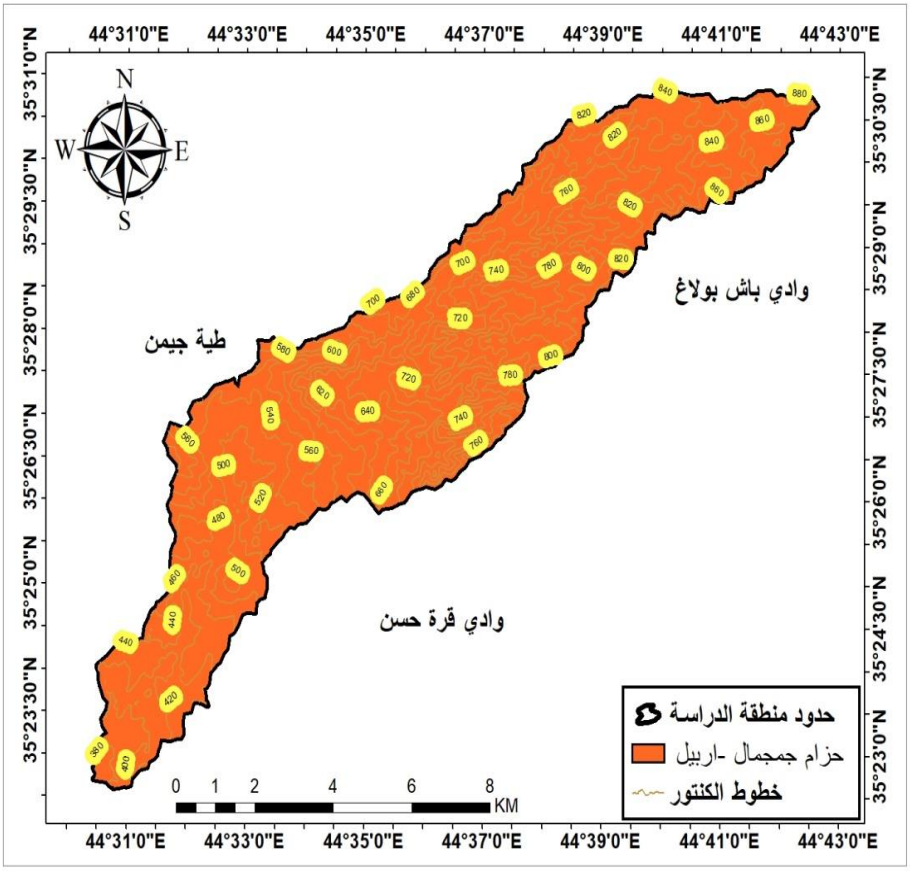
المصدر :من عمل الباحثة بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي على ارتفاع 30 متر ،وخريطة العراق بمقياس رسم (1/1000000)،وبأستخدام برنامج ARC GIS10.8.

الخصائص الطبيعية لمنطقة الدراسة :

اولاً:الوضع التكتوني لحوض منطقة الدراسة:

اعتمد (Jassim and Goff,2006) على نظرية الصفائح التكتونية بتقسيم العراق الى ثلاث وحدات رئيسة ويقسم الى Shelf stable (Salman Rutba and Mesopotamian,)(zone)، والرصيف الغير مستقر (Unstable shelf) والذي يقسم الى ,low-folded or foothill high folded (imbricated-zone) ونطاق زاكروس.(Zagros-suture-zone) حيث تقع منطقة الدراسة ضمن الرصيف الغير مستقر. (Unstable-shelf)في النطاق الثانوي المعروف(foothill zone)فيما قسم (Fouad, 2015) العراق تكتونياً الى قسمين الأول يقع ضمن الصفيحة العربية (Arabian Plate) ، والثاني ضمن الصفيحة الإيرانية (EurasiamPlate) ، حيث قسم الجزء الواقع في الصفيحة العربية الى وحدتين هما، (Outer platform،Inner platform) ثم قسم كل وحدة إلى أنطقه داخلية ، تبين أن منطقة الدراسة تقع في الصفيحة العربية ضمن وحدة الى(Outerplatform) .في نطاق الطيات المنخفضة (Low Folded Zone).يتبين أن تكتونية منطقة الدراسة تقع ضمن نطاق الطيات المنخفضة او مايعرف بنظام اقدام الجبال (Low Folded Zone) و المتأثرة بالحركات الالبية والذي يشكل جزءاً من الرصيف الغير مستقر ،إذ تقع تحديداً ضمن حزام جمجمال – أربيل إذ يغطي مساحة المنطقة الكلية بواقع (71.12)كم2 كما في الخريطة (2).

خريطة (2) تكتونية حوض شيرين



المصدر :من عمل الباحثة بالاعتماد على خريطة العراق البنيوية(Buday a Jassim,1987) ، بمقياس رسم (1/1000000)،وبأستخدام برنامج ARC. GIS10.8

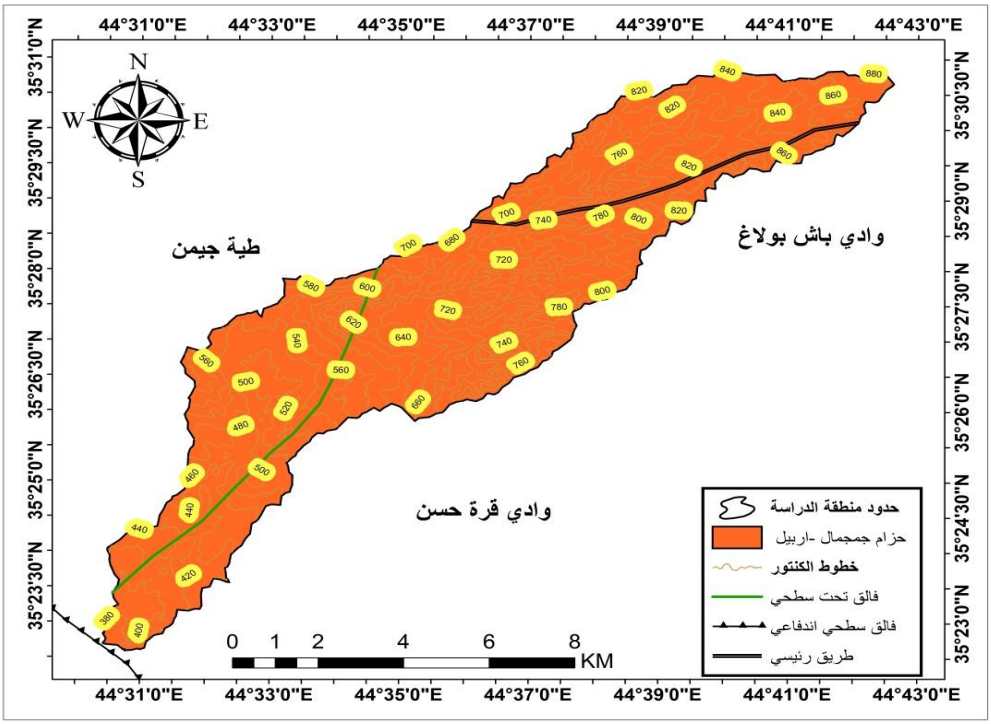
ثانياً:البنية التركيبية لحوض منطقة الدراسة:

أن البنية التركيبية لها تأثير كبير في تكوين الأشكال الأرضية ،إذ يتشكل الوضع التركيبي للحوض من

طيات محدبة ومقعرة وفوالق تحت سطحي وفالق سطحي اندفاعي ،إذ تم تحديد لكل من هذه التراكيب اعتمادا على الخريطة العراق التكتونية و الطبوغرافية ومخرجات المرئية الفضائية(Quik Bird) بدقة تمييزية واحد متر تقع منطقة الدراسة تكتونيًا ضمن الرصيف غير المستقر.

من الناحية التركيبية، تضم المنطقة عدة تراكيب خطية تتجه بصورة عامة نحو الشمال الشرقي،فضلا عن إلى فوالق تحت سطحية و فالق سطحي اندفاعي و طية جيمن تأثرت بحركة الصفيحة العربية باتجاه الصفيحة الإيرانية واصطدامها بها. كما أن الشقوق والصدوع تساهم في تحديد مسارات المجاري المائية، نظرًا لكونها مناطق ضعف في الصخور(Al-Naqqash,1989)، مما يعزز من فعالية عمليات التعرية كمافي الخريطة(3) .

خريطة (3) البنية التركيبية في حوض شيرين



المصدر :من عمل الباحثة بالاعتماد على خريطة العراق البنيوية(Buday a Jassim,1987) ، بمقياس رسم (1/1000000)،وبأستخدام برنامج ARC. GIS10.8

ثالثاً:الوضع الجيولوجي لحوض منطقة الدراسة:

تتضمن التكوينات الجيولوجية في منطقة الدراسة نوعين رئيسيين من الترسبات. يتمثل النوع الأول بتكوين انجانة، الذي يتكون من مزيج من الصخور الرملية و الغرينية و الطينية ، بينما يتمثل النوع الثاني بتكوين

باي حسن، والذي يحتوي على ترسبات طينية ورملية وحصوية،تتوزع البيئات الترسيبية لهذه التكوينات بين بيئات قارية وبحرية ونهرية(Muhaibis,2020)، وتختلف درجة استجابتها لعمليات التعرية.

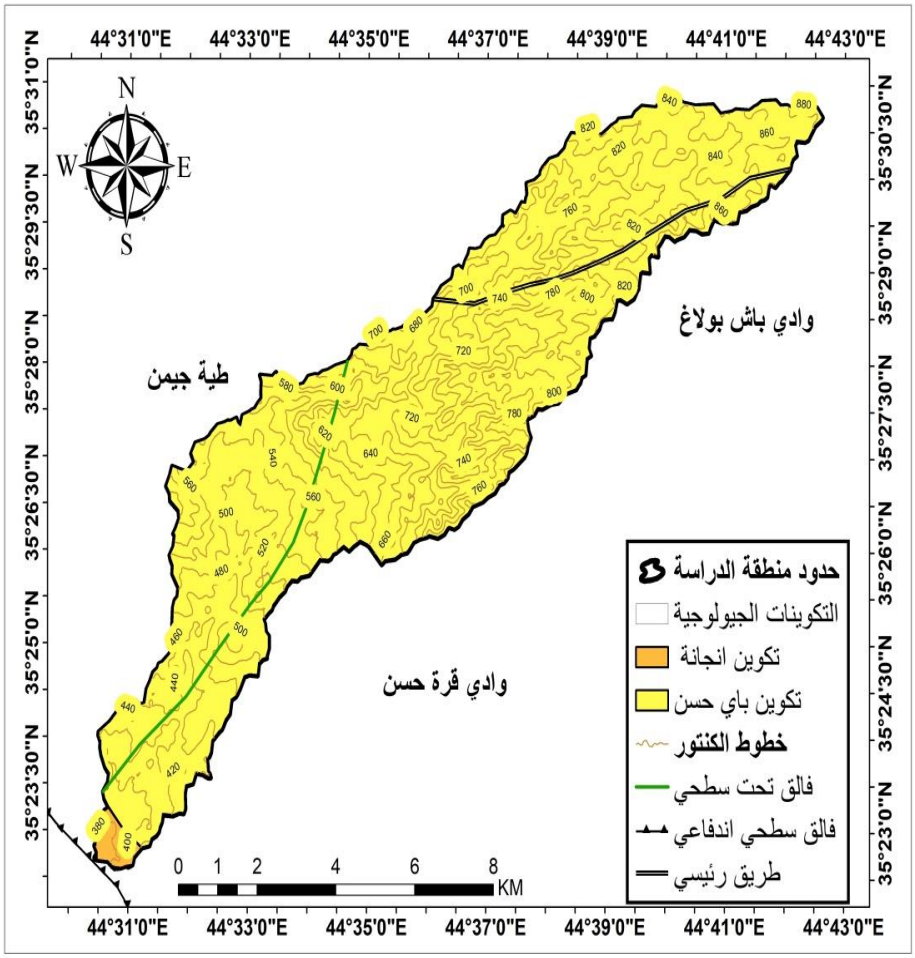
تكوين انجانة:

يعود تكوين انجانة الى عصر المايوسين الأعلى وتكون ضمن بيئة بحرية يسودها المناخ حار جاف ويتكون من تعاقب الصخور الرملية و الغرينية و الطينية تعد بيئته تعروية تتزايد فيها المواد الفتاتية، وتتميز صخاريته بمسامية عالية إذ تشكل مكامن للمياه الجوفية العذبة (احمد ،2015)،ويقع في الجزء الجنوبي من حوض منطقة الدراسة تبلغ مساحته بواقع(1)كم^2 أي بنسبة (1.50)% كما في الخريطة (4).

تكوين باي حسن: يتكون من المدملكات التي تتعاقب مع طبقات الحجر الطيني و الرملي و الغريني ،ويصل سمك هذا التكوين الى (500)متر(Arzouki,1989) ويغطي مساحة واسعة من منطقة الدراسة لاسيما الأجزاء الشمالية و الوسطى منهاوتبلغ مساحته الكلية بواقع(70.12)أي بنسبة(98.50)%.

Kirkuk University Journal of Humanities Studies
مجلة جامعة كركوك للدراسات الانسانية
عدد خاص بنشر وقائع المؤتمر العلمي الثالث (العلوم الانسانية اساس الإرتقاء الفكري للمجتمع للمدة 1-2 - حزيران 2025)

خريطة (4)التكوينات جيولوجية في حوض منطقة الدراسة



المصدر :من عمل الباحثة بالاعتماد على خريطة العراق البنيوية(Buday a Jassim,1987) ، ولوحة الجيلوجية بمقياس رسم (1/2500000)،وبأستخدام برنامج ARC. GIS10.8

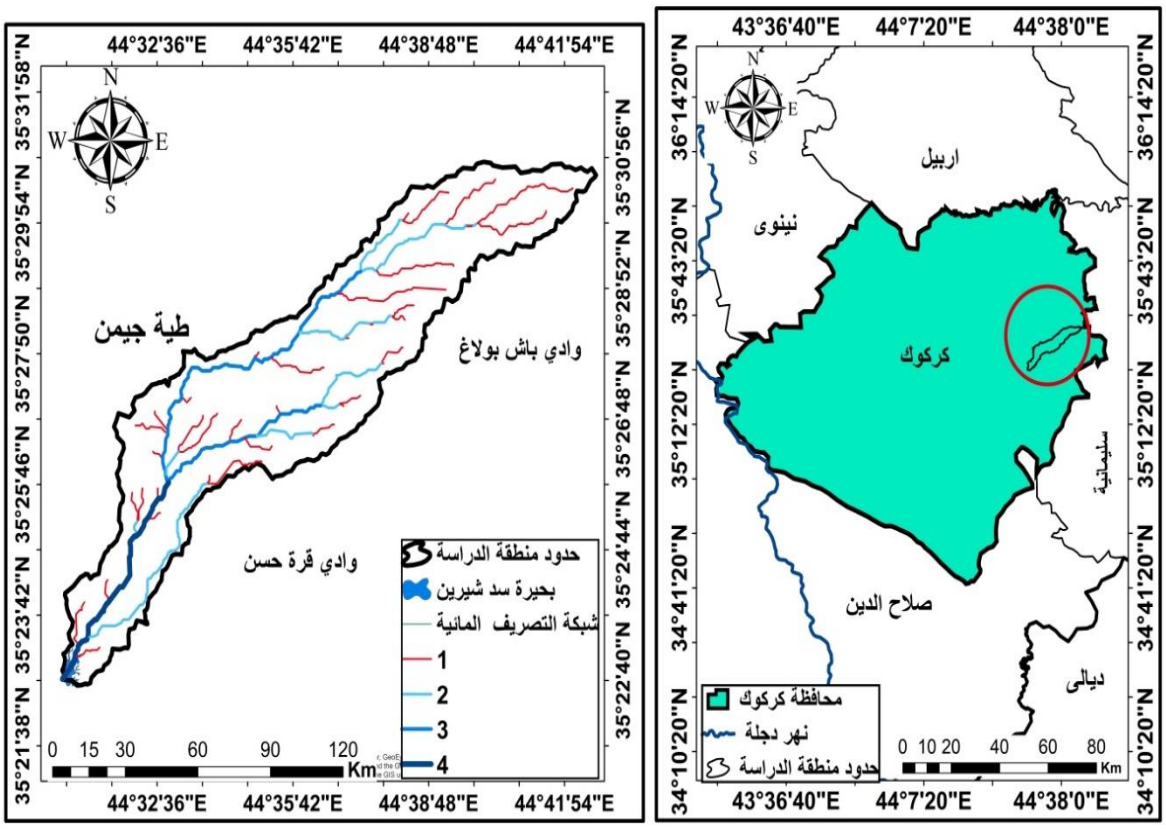
أشتقاق شبكة المجاري المائية لحوض شيرين:

يُعد طول الحوض من المتغيرات المورفومترية الأساسية التي ترتبط بعدة خصائص أخرى لحوض التصريف المائي، ويُعرف بأنه المسافة المقاسة على محور الحوض الممتدة بين نقطة المصب وأبعد نقطة على خط تقسيم المياه داخل محيط الحوض(Schumm ,1956)،إذ توجد علاقة طردية بين طول الحوض ومساحته، حيث تزداد مساحة الحوض بازدياد طوله ،يميز طول الحوض عن عرضه بشكل واضح(كاظم،2025)، ويؤدي هذا التباين بين الطول والعرض إلى تقليل سرعة التدفقات المائية خلال فترات الأمطار الغزيرة، وذلك بسبب زيادة تشتت المياه عبر عرض الحوض مما يخفف من سرعة تدفقها في اتجاه المصب(Horton, R.E,1945) .

تم اشتقاق شبكة التصريف المائية كما في الخريطة (5) اذ يتكون الحوض من اربع مراتب موسمية الجريان و متباينة لاطوال ونظرا لتناسق شكل الحوض طوله مع العرض يزيد من سرعة التدفقات المائية خلال شدة العاصفة المطرية مما يزيد من سرعة تدفق المياه باتجاه المصب ويكون له الأثر في زيادة مخاطر السيول و الفيضانات فضلا عن شدة عمليات الحت والتعرية.

Kirkuk University Journal of Humanities Studies
مجلة جامعة كركوك للدراسات الانسانية
عدد خاص بنشر وقائع المؤتمر العلمي الثالث (العلوم الانسانية اساس الإرتقاء الفكري للمجتمع للمدة 1-2 - حزيران 2025)

خريطة (5)أشتقاق شبكة المجاري المائية لحوض شيرين



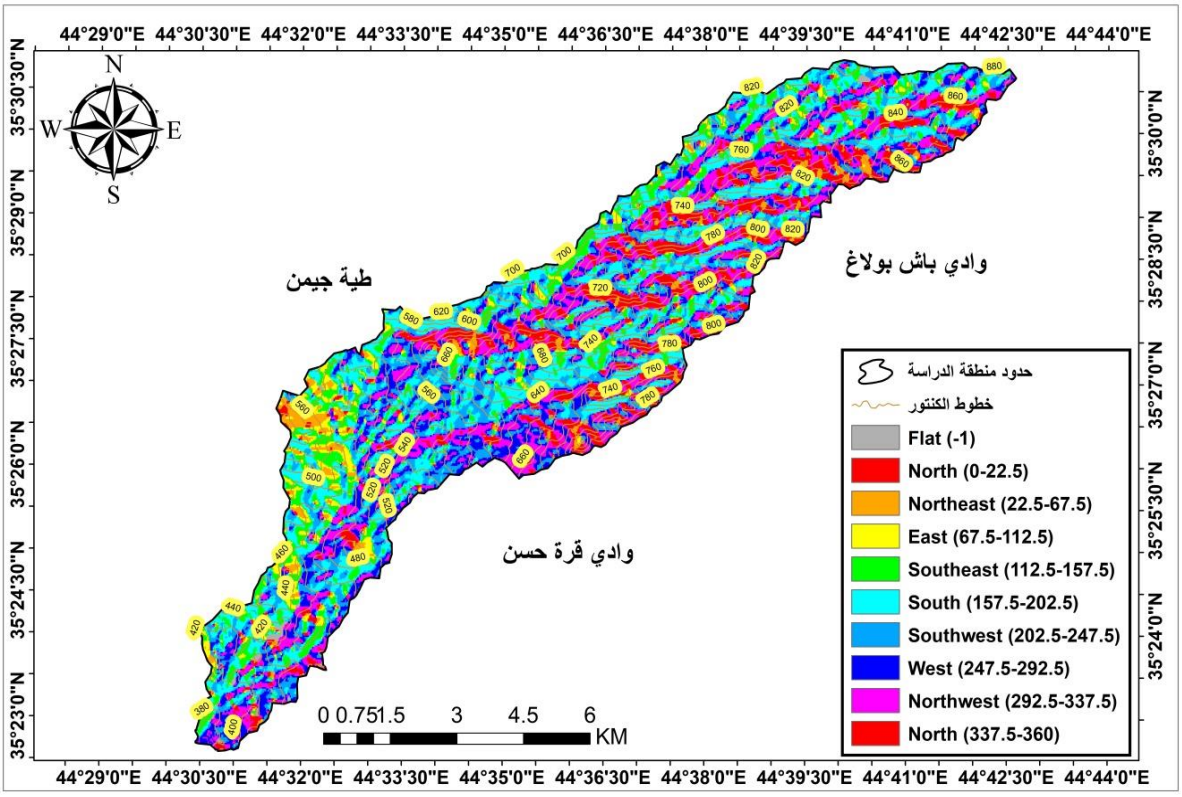
المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي على ارتفاع 30 متر ،وخريطة العراق الإدارية . بمقياس رسم (1/1000000)،وبأستخدام برنامجARC GIS10.8

خصائص السطح:

يقع حوض شيرين ضمن نطاق السهل الفيضي الذي يتصف بالانحدار المعتدل نسبيا ،إذ يكون اتجاه الانحدارمن الشمال و الشمال الشرقي باتجاه الجنوب و الجنوب الغربي ،وعلى ارتفاع 880متر فوق

مستوى سطح البحر من منابعه الى عند مصبه على ارتفاع 380 عند المصب ،ونستنتج من خريطة (6) الانحدار ان الحوض يأخذ اتجاه شمال شرقي – جنوب غربي وينحصر بين درجتي انحدار (30–90)درجة، مما يكون له الأثر على المباشر على طبيعة الجريان السطحي وشدته مما ينعكس أثره على درجة التعرية الاخدودية في توسيع وتعميق المجاري المائية ،وان المنطقة تتعرض الى التعرية الاخدودية من خلال تشقق سطحها خلال مدة التساقط من أعالي الحوض وشدة الجريان السطحي في المناطق الوسطى وصولا الى نقطة المصب ،أن انحدار الحوض يسمح بتجميع المياه وتخزينها بشكل فعال دون انحدار حاد جداً مما يشكل حوض فيضي وينضم الفيضانات، فضلا عن الحمولة النهرية تعمل على جرف كميات كبيرة متمثلة بالحمولة الخشنة كالجلاميد و الحصى من أعالي الحوض وتتميز ترب المنطقة الوسطة و الجنوبية بترب متجددة تسمح بنمو الغطاء النباتي في فصل الربيع وتعد من اهم المناطق لرعي الحيونات وموردا هام للسكان المحليين .

خريطة (6) تبين اتجاه الانحدار في حوض شيرين



المصدر :من عمل الباحثة بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي على ارتفاع 30 متر

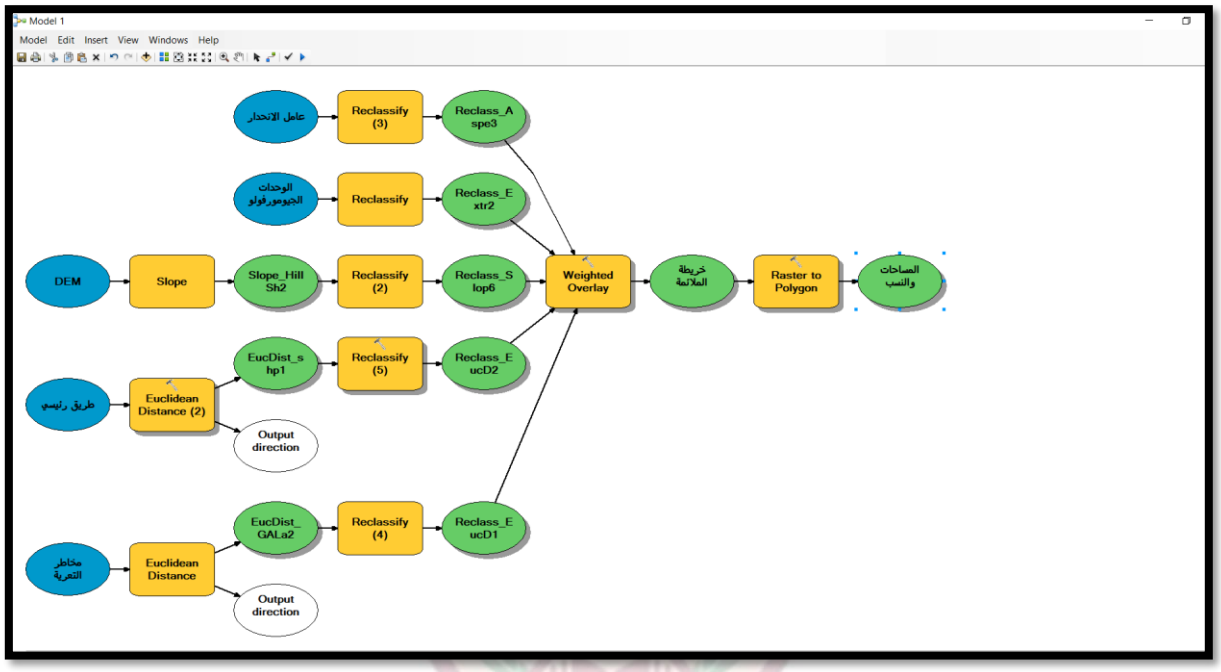
،GIS10.8وبأستخدام برنامج

بناء إنموذج المخاطر الجيومورفولوجية في منطقة الدراسة:

أن النمذجة الجيومورفولوجية لها دور كبير في تقييم المخاطر الجيومورفولوجية وتحديد العلاقات المكانية بين الظاهرات بأستخدام وظيفة التراكيب او التطابق Overlay في التحليل المكاني (spatial analyst)

إذ تعمل على انشاء علاقات بنيوية لتحديد مناطق الملائمة و التوافق المكاني و المخاطر الجيومورفية بشكل آلي بعيدا عن الطريقة التقليدية (العزاوي ،2019)،وحساب كميات ومساحات التعرية الاخدودية في حوض منطقة الدراسة،أن طبيعة الخصائص الطبيعية لحوض منطقة الدراسة تؤهل الحوض بعدة مخاطر جيومورفية فعندما تزداد كمية التساقط المطري وبشكل فجائي قصيرة المدى ترافقها تدفقات مائية بالغة السرعة بعد تجمعها في الاودية ،فضلاً أن منطقة الدراسة تتميز بشدة الانحدار ضمن خط تقسيم المياه في الأجزاء الشمالية الشرقية و الغربية من حوض الدراسة،أن زيادة نشاط التعرية المائية يؤدي الى تشكيل الخوانق والأخاديد في الأقسام الوسطى و الجنوبية مما يهيئ حوض الدراسة الى مخاطر الفيضانات السلبية مما يسهم في انجراف التربة وحدوث الانزلاقات الصخرية و الهبوط الأرضي وزيادة درجة الخطورة (اللهيبي،2019)،فضلاً عن طبيعة التكوينات الجيولوجية والانحدار و طوبغرافية المنطقة و طبيعة الغطاء الأرضي تعد من العوامل المتحكمة في تحديد نسبة المخاطر الجيومورفولوجية المتوقع حدوثها في المنطقة كما في الشكل (1).

شكل (1) بناء إنموذج المخاطر الجيومورفولوجية في حوض شيرين



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على الطبقات وعمل نمذجة للمخاطر الجيومورفية باستخدام برنامج ARC Gis 10.8

تقدير حجم التعرية المائية حسب تصنيف معادلة(Bargsma1982):

تعدالتعرية الاخدودية لها دور كبير في تعميق وتوسيع شبكة المجاري المائية، لما يكون لها دور جيومورفولوجي كبير من عمليات الحت الرأسي و الجانبي وانجراف التربة وبذلك تتشكل الاخاديد(البريفكاني،2012) ،إذ يعد حوض شيرين من الاحواض الموسمية اذ تزداد كميات التساقط

المطري خلال مواسم تساقط الامطار وتجري من المناطق المرتفعة نحو المناطق المنخفضة مما ينتج عنه سيل مؤقت رغم قصر المدة الزمنية للعاصفة المطرية لكن طاقتها تكون كبيرة تجرف من خلالها الصخور المفككة و الترب السطحية وبعض من صخور القاعدة وبذلك تتكون وديان عميقة اعمق من الاودية التي تشكلها الميسلات المائية(العبيدي،2021) .

إذ تم قياس شدة التعرية الاخدودية في منطقة الدراسة بالاعتماد على معادلة (Bargsma1982) معتمدا قياس اطوال واعداد المجاري المائية و مقاساً بالمتر والوحدة المساحية مقاسة بوحدة كم2 وتصنف الى مدى خطورة التعرية المائية الى (7)درجات حسب شدتها (Bergsma,1983) كما في المعادلة التالية والجدول (1) :

$$\text{معدل التعرية الاخدودية} = \frac{\text{مجموع اطوال الاخاديد (م)}}{\text{مساحة الحوض كم } 2}$$

جدول(1) درجات قياس شدة التعرية الاخدودية وفقاً لتصنيف

(Bargsma,1982)

درجة التعرية	معدل التعرية م/كم2	وصف نطاق التعرية
1	400-1	نطاق التعرية الخفيفة جداً
2	1000-401	نطاق التعرية الخفيفة
3	1500-1001	نطاق التعرية المتوسطة
4	2700-1501	نطاق التعرية العالية
5	3700-2701	نطاق التعرية العالية جداً
6	4700-3701	نطاق التعرية الشديدة
7	اكثر من4700	نطاق التعرية الشديدة جداً

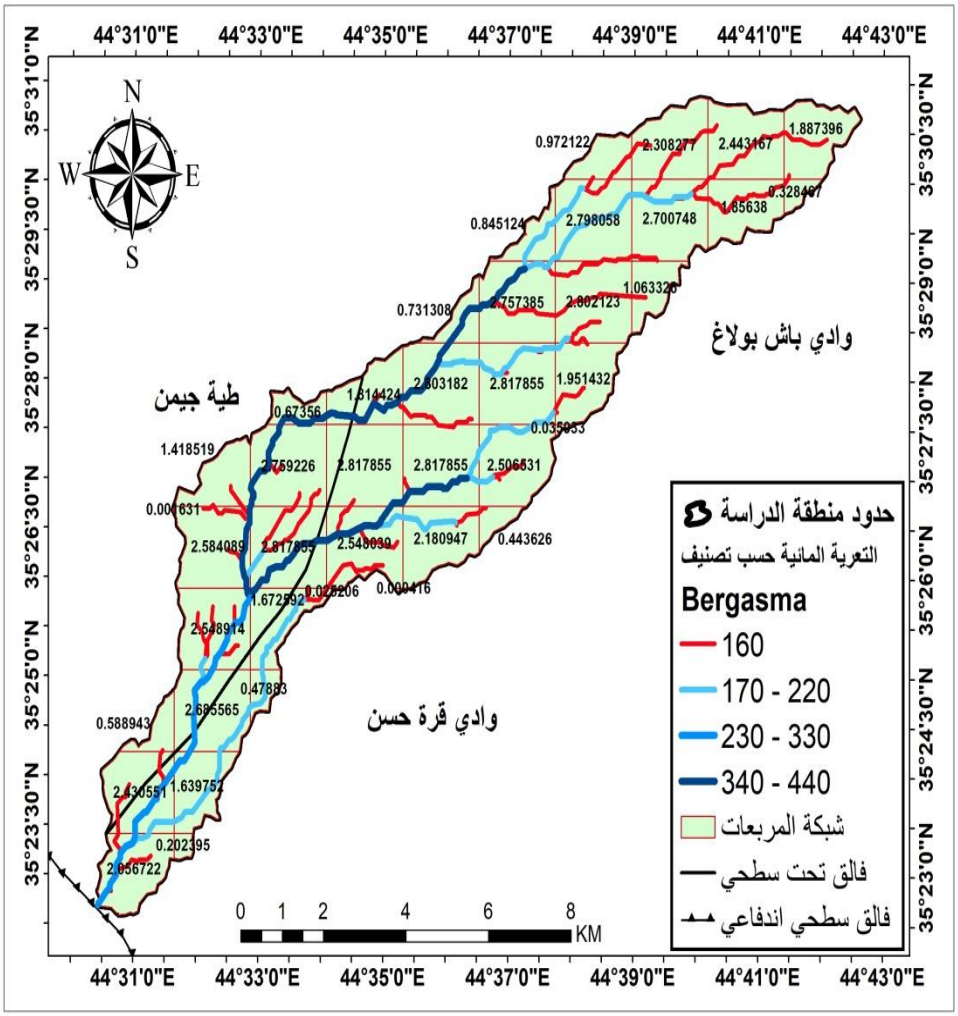
Bergsma E.IKO. Rainfall Erosion Surveys for Conservation Planning. ITC. Journal 1983.PP.166-174.

إذ تم اشتقاق شبكة التصريف المائية من نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) على ارتفاع 30متر،وتم تقسيم

المنطقة الى شبكة من المربعات تبلغ مساحة المربع الواحد(10كم^2)لكل وحدة مساحية،وتم تحديد مساحة كل وحدة على الخريطة وقياس مجموع اطوال الاخاديد بالمتر داخل كل وحدة باستخدام برنامج (ARC GISV.10.8) ،وتم تصنيف و استخراج معدلات التعرية الاخدودية في حوض منطقة الدراسة كما في الخريطة (8).

Kirkuk University Journal of Humanities Studies
مجلة جامعة كركوك للدراسات الانسانية
عدد خاص بنشر وقائع المؤتمر العلمي الثالث (العلوم الانسانية اساس الإرتقاء الفكري للمجتمع للمدة 1-2 - حزيران 2025)

خريطة(8) درجات التعرية لشبكات التصريف المائية بحسب شبكة المربعات لتصنيفBargsma



المصدر :من عمل الباحثة بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي على ارتفاع 30 متر ،وبأستخدام

مخرجات برنامج GIS10.8 ARC

إذ يتبين من الخريطة (8) أن معدلات التعرية المائية ضمن شبكات التصريف المائية بلغت معدلات التعرية ضمن المرتبة الثالثة بواقع(230–330) كم2 فأنها تدخل ضمن نطاق الدرجة التعريةالاخدودية الأولى والثانية مكونة وديانا عميقة يرجع السبب الى طبيعة شدة أنحدار المنطقة التي يصل الى ارتفاع 700كم ضمن الأجزاء الغربية الواقعة على خط تقسيم المياه عند طية جيمن و نسبة ماتستلمه من كميات المياه خلال مواسم تساقط الامطار،والمرتبة الرابعة (340–440)إذ بلغت كم^{2}من درجات التعرية مكونة جدول ترجيل لتصب المياه الجارية عند نقطة المصب في بحيرة سد شيرين،وإذ تتباين معدلات التعرية الاخدودية في المرتبة الأولى و الثانية نسبة الى طبيعة البنية الجيولوجية ودرجة مقاومة الصخور فضلاً عن اطوال شبكة التصريف المائية.

تحليل التباين المكاني للتعرية الاخدودية في حوض شيرين :

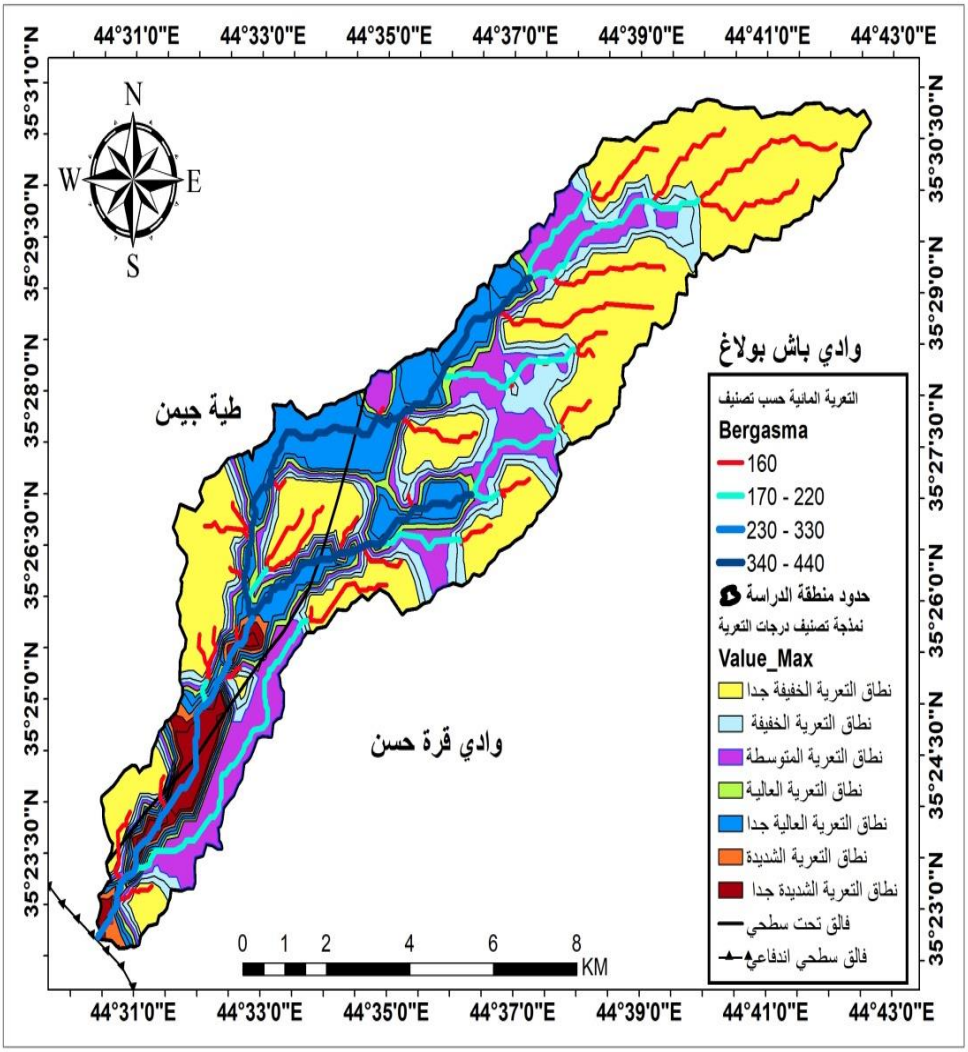
بفعل التباين في التكوينات الصخرية وتنوع أنواع الترب ،والخصائص المورفولوجية للتضاريس ،فضلا عن النشاط البشري ،ظهرت أنماط متعددة من التعرية الاخدودية اذ تتفاوت في شدتها وانتشارها ، وذلك تبعا لاختلاف مقاومة الصخور للتفكك و التجوية ،وطبيعة انحدار سطح الأرض ،ودرجة تماسك التربة(العطواني،2015) وقد اسهم هذا التباين الى ظهور اصناف متعددة من التعرية الاخدودية في حوض شيرين اذ تتباين من حيث حجم التعرية م/كم^2 و المساحة لكل نطاق من مستويات التعرية ، كما في الجدول(2) والخريطة (9).

جدول (2)مساحات ونسب درجات التعرية الاخدودية في حوض شيرين

درجة التعرية	تصنيف درجات التعرية	حجم التعرية م/كم2	المساحة كم2	نسبة مئوية%
1	نطاق التعرية الخفيفة جداً	420	30.72	43.38
2	نطاق التعرية الخفيفة	780	4.76	6.72
3	نطاق التعرية المتوسطة	995	6.33	8.47
4	نطاق التعرية العالية	1250	11.79	16.65
5	نطاق التعرية العالية جداً	1400	6.23	8.81
6	نطاق التعرية الشديدة	1750	7.86	11.12
7	نطاق التعرية الشديدة جداً	1800	3.43	4.85
	المجموع	8.095	71.12	100

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على معادلة برجسما ،وتم استخراج القياسات باستخدام برنامج ARC MAP GISV.10.8

خريطة(9)مستويات التعرية الاخدودية في حوض شيرين



المصدر :من عمل الباحثة اعتمادا على مخرجات معادلة برجسما في حوض شيرين ،وباستخدام بيانات الجدول (2) باستخدام برنامج ARC MAP GISV.10.8

1.نطاق التعرية الخفيفة جداً:يتمثل هذا النطاق بحجم التعرية تقع بين (1–420 م/كم2) والمتمثلة بنطاق (1)،إذ تكون فعالية التعرية في هذا النطاق قليلة بحسب طبيعة المكونات الصخرية اذ تمتاز بالنفاذية وذات انحدار قليل اذ ان العلاقة بين معدل حجم التعرية وشدة الانحدار علاقة طردية ،وتبلغ مساحة هذا النطاق بواقع (30.72)كم2 ،وبنسبة (43.38)% من منطقة الدراسة وتنتشر ضمن مناطق واسعة من الحوض.

2.نطاق التعرية الخفيفة:يشمل هذا النطاق درجة التعرية (2) ومعدل حجم التعرية بواقع (780)م/كم2 اذ توجد ضمن مناطق تقسيم المياه ذات الانحدارات الشديدة الى المعتدلة ،إذ بلغت المساحة المتأثرة بالتعرية الاخدودية بواقع (4.76)كم2 ،وبنسبة (6.72)% ويشغل مساحة صغيرة جدا .

3.نطاق التعرية المتوسطة: تتمثل درجة التعرية ضمن هذا النطاق بدرجة (3) ،ومعدل حجم التعرية (995)م/كم2 وتبلغ مساحتها (6.33)كم2 أي بنسبة (8.47)% ،إن التعرية ضمن هذا النطاق تكون متوسطة الفعالية بفعل التباين بالتكوينات الصخرية اذ تبرز طبقات صخرية مقاومة لعمليات التعرية المائية.

4.نطاق التعرية العالية :تمثل درجة التعرية ضمن هذا النطاق بدرجة (4) ،اذ يتباين بشكل شريطي موازي لنطاق الدرجات المتوسطة و العالية جداً ،إذ بلغ معدل حجم التعرية بواقع (1250)م/كم2 ويغطي مساحة بلغت (11.79)كم2 أي بنسبة (16.65)% من مساحة منطقة الدراسة ،إذ يتبين ان معدلات التعرية تأخذ بالارتفاع ضمن هذا النطاق نتيجة كفاءة المجاري المائية و تسارع عملية حت الصخور ونقل المفتتات الناتجة من عملية الحت .

5.نطاق التعرية العالية جداً: شغل هذ النطاق في الأجزاء الشمالية الغربية و الأجزاء الوسطى و الجنوبية من حوض منطقة الدراسة ضمن مناطق الانحدارات الخفيفة و المتوسطة و الشديدة وشديدة التعرية ،اذ بلغ معدل حجم التعرية بواقع (1400)م/كم2 وبلغت مساحته (6.23)كم2 ،أي بنسبة (8.81)% ،بفعل طوبغرافية سطح الحوض عملت على تنشيط وتسارع عمليات التعرية الاخدودية ضمن المساحات التي تشغلها تلك التكوينات الصخرية بسبب سهولة حتها.

6.نطاق التعرية الشديدة:يتمثل هذا النطاق بدرجة التعرية (6) ،إذ شغل مساحة اقل من نطاق التعرية العالية جدا ،ويتباين وجودها في مناطق الترسيب اقصى جنوب الحوض اذ بلغ معدل حجم التعرية (1750)م/كم2 وتبلغ مساحته بواقع (7.86)كم2 أي بنسبة (11.12)% من مساحة الحوض الكلية.

7.نطاق التعرية الشديدة جداً: يتمثل هذا النطاق بدرجة التعرية (7)، إذ شغل مساحة اقل من نطاق التعرية الشديدة، ويتركز وجودها في الأجزاء الجنوبية من حوض الدراسة ،إذ بلغ معدل حجم التعرية بواقع (1800)م/كم2 وبمساحة بواقع (3.43)كم2 أي بنسبة (4.85) ،اذ يتبين من زيادة معدل حجم التعرية في هذا النطاق تبعا لما يستلمه المجرى المائي من كمية المياه و نقل المفتتات مما يزيد من تسارع عمل الحت وتوسيع المجاري المائية مما يهيئ حوض الدراسة الى مخاطر الفيضانات.

مخاطر التعرية الاخدودية في حوض شيرين :

تم الاعتماد على جدول (2) تصنيف درجات التعرية الاخدودية من اجل انتاج خريطة تحديد مستويات

التعرية الاخدودية ومخاطرها في حوض شيرين.

جدول (3) مخاطر التعرية الاخدودية في حوض شيرين

الصنف	المساحة كم2	النسبة المئوية%
نطاق التعرية الخفيفة	41.81	58.78
نطاق التعرية المتوسطة	18.02	25.45
نطاق التعرية الشديدة	11.29	15.87
المجموع	71.12	%100

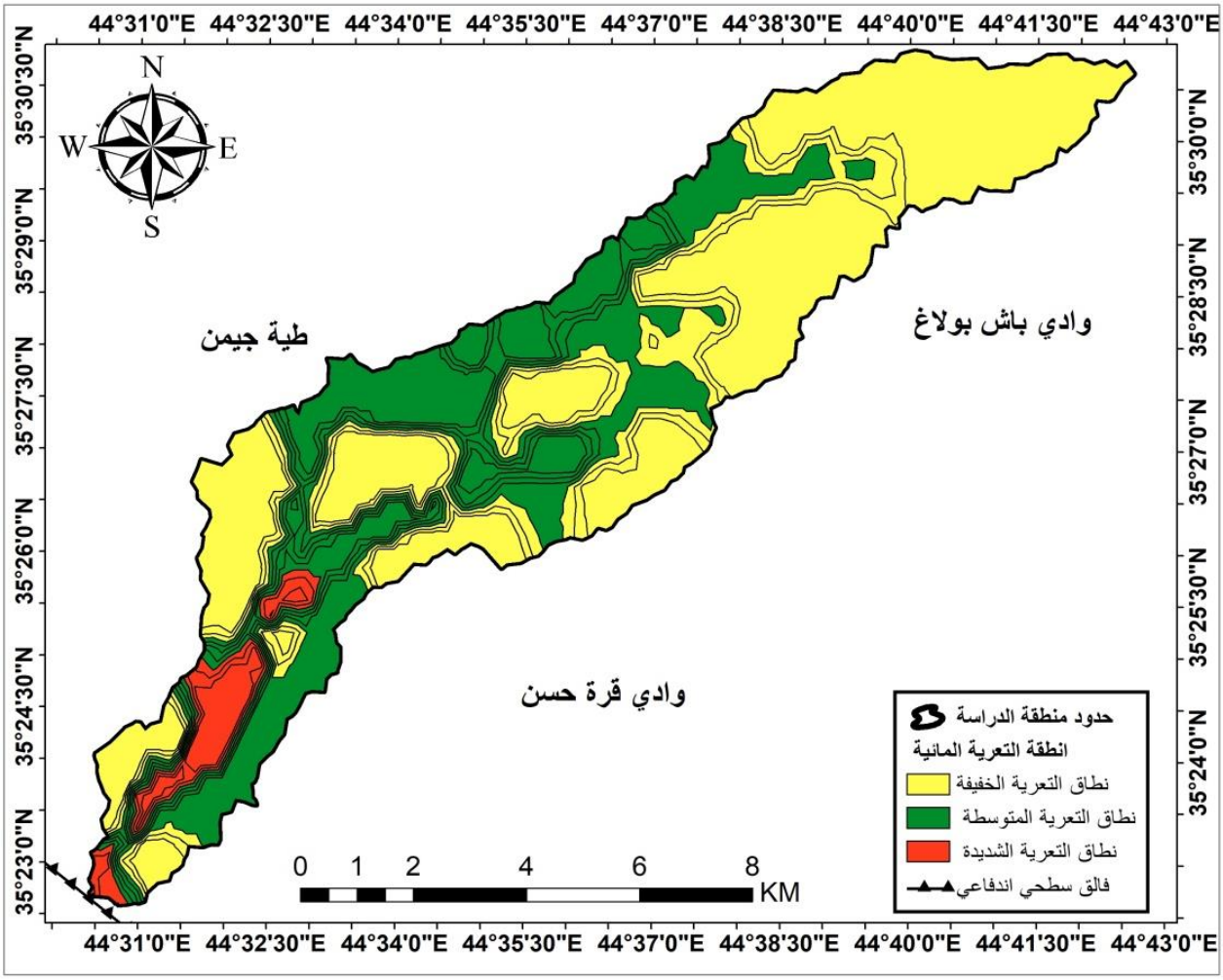
المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على معادلة برجسما ،وتم استخراج القياسات باستخدام برنامج ARC MAP GISV.10.8

1.نطاق التعرية الخفيفة : يعد هذا النطاق من أنواع التعرية المائية االخطرة وذلك لانه يعمل على إزالة الطبقة السطحية للتربة بمقدار (2–3) سم ،وتمثل هذه الطبقة الرئيسة بماتحتويه من مواد عضوية وعناصر غذائية لنمو الغطاء النباتي،اذ بلغت هذا النطاق بمساحة (41.81)كم2 أي بنسبة (58.78)% من مساحة الحوض الكلية .

2.نطاق التعرية المتوسطة : ينتشر هذا النطاق من التعرية متوسطة الخطورة في أجزاء متفؤقة من منطقة الدراسة بشكل نطاق يمتد من الجزء الشمال الغربي باتجاه الجنوبي من الحوض ،اذ بلغت مساحته بواقع (18.02)كم2 أي بنسبة (15.87)% أاذ يكون تأثير الجريان السطحي للامطار الساقطة في تسارع عمليات النحت للتربة مع تناقص الغطاء النباتي في حوض شيرين .

3. نطاق التعرية الشديدة : يعد من اكثر الانطقة خطورة في الحوض من حيث شدة معدلات التعرية المائية اذ بلغت مساحة الحوض المتأثرة بهذا النطاق بواقع (11.29)كم2 أي بنسبة (15.87)% ،ويتركز عملها في الأجزاء الجنوبية من حوض شيرين اذ تعمل الامطار الساقطة على حت التربة في تلك المنطقة وتعمل السيول على انجرافها مما يزيد من خطورة تدهور الأراضي(محيبس،2020) ضمن تلك الأجزاء من حوض شيرين.

خريطة (10) نمذجة أصناف مخاطر التعرية الاخدودية لحوض منطقة الدراسة



المصدر:من عمل الباحثة اعتمادا على مخرجات معادلة برجسما في حوض شيرين ،وباستخدام بيانات

الجدول (2) باستخدام برنامج ARC MAP GISV.10.8

نلاحظ من الخريطة (10) ان التوزيع المكاني لشدة وتباين التعرية الاخدودية في حوض شيرين يتوزع ضمن الأراضي الوسطى و الجنوبية ذات الارتفاع والاقل انحداراً من مناطق خط تقسيم المياه ،اذ يرجع السبب بفعل شدة التساقط المطري اذ يعمل على تعرية التربة السطحية نتيجة قوة وسرعة جريان المياه ،فضلا عن منطقة الحوض تعد من الاحواض متوسطة المساحة ،اذ تتوزع الامطار بنسب متساوية مما يعمل على زيادة عمليات الحت و التعرية ويزيد من مخاطر السيول و الفيضانات وحدوث الانزلاقات الصخرية و الهبوط الأرضي وزيادة درجة الخطورة في الاجزء المحاذية لطية جيمن و الأجزاء الجنوبية من حوض شيرين.

الاستنتاجات:

توصلت الدراسة الى مجموعة من الاستنتاجات وهي :

1.ان العوامل الطبيعية المتمثلة بالبنية الجيولوجية ،ودرجة الانحدار ،ونوع التربة دور كبير في زيادة شدة وتسارع نشاط التعرية الاخدودية وتحديد فاعلية الخطورة فوق المنحدرات الأرضية لحوض شيرين.

2. كشفت الدراسة الى ان التعرية الاخدودية العالية و متوسطة الخطورة تتركز في الأجزاء الشمالية الغربية المحاذية لطية جيمن و الأجزاء الجنوبية من الحوض ،وتقل درجة التعرية الاخدودية ضمن المنابع العليا في الأجزاء الشمالية هذا مؤشر على البنية الصخرية الصلبة للحوض.

3.يتبين من نتائج تطبيق معادلة برجسما ان الحوض يقع ضمن نطاق التعرية العالية اذ بلغت (1800طن/كم2) في الأجزاء الجنوبية من حوض شيرين.

4.تظهر نتائج البحث ان حوض شيرين يتعرض الى خطورة التعرية الاخدودية بدرجات متباينة على التوالي إذ شغلت نطاق خفيف الخطورة النسبة الأعلى شكلت نسبة بواقع (58.78)% ،و نطاق متوسط الخطورة النسبة المتوسطة شكلت نسبة بواقع (25.45)%،نطاق عالي الخطورة النسبة الأقل شكلت نسبة بواقع (15.87)% في الأجزاء الجنوبية من الحوض .

5. ان التوزيع المكاني لشدة وتباين التعرية الاخدودية في حوض شيرين يتوزع ضمن الأراضي الوسطى و الجنوبية ذات الارتفاع والاقل انحداراً ،اذ يرجع السبب بفعل شدة التساقط المطري اذ يعمل على تعرية التربة السطحية نتيجة قوة وسرعة جريان المياه ،فضلا عن منطقة الحوض تعد من الاحواض متوسطة المساحة ،اذ تتوزع الامطار بنسب متساوية مما يعمل على زيادة عمليات الحت و التعرية ويزيد من مخاطر السيول و الفيضانات.

5. بالإمكان الاعتماد على طريقة الحساب الالية لقيم التعرية الاخدودية وحساب مدى خطورتها من خلال اشتقاق شبكة التصريف المائية اعتمادا على نموذج الارتفاع الرقمي على ارتفاع(30)متر،و باستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية.

التوصيات:

1.الاستفادة من تقنيات نظم المعلومات الجغرافية (GIS) و الاستشعار عن بعد (RS) في رصد وتحديد المواقع المتأثرة بالتعرية ،وبناء خرائط توزيع الاخاديد وتطوير نماذج تنبؤية للمناطق المعرضة مستقبلا .

2.تنفيذ تجارب ميدانية لزراعة أنواع مناسبة من النباتات المقاومة للتعرية وتقييم دورها في تثبيت التربة وتقليل الجريان السطحي مما يساهم في تقليل شدة مياه الامطار وتخفيف اثارها.

3.استثمار المنطقة لكونها قريبة من سد شيرين وذلك من خلال تشجيع السكان للسياحة البيئية للمنطقة .

4.الاعتماد على الحراثة الكنتورية مع خطوط الارتفاعات المتساوية لتقليل من انجراف وتعرية التربة.

المصادر:

1.احمد، مصطفى إبراهيم ،محمد راشد عبود ،(2015) **صلاحية صخور الحجر الجيري من تكوين فتحة لأغراض البناء وركام تحكيم لسكك الحديدية في قضاء الشرقاط** – شمالي العراق ،**مجلة أبحاث جامعة صلاح الدين** ،علوم الأرض ،جامعة تكريت ،العراق،ص 169.

2.البريفكاني، محمد جلال الدين نوري ،(2012) وآخرون، **دراسة الطي في تكوينات عصر الكريتاسي والترشيري في طية بيخير المحدبة من خلال الخرائط التركيدية الكنتورية، المجلة العراقية الوطنية لعلوم الأرض**، المجلد 12، العدد 1،ص **32.**

3.العبيدي، احمد كاظم عباس ،(2021)، **تحليل نشاط العمليات الجيومورفولوجية في حوض وادي نكران السليمانية**، أطروحة دكتوراه غير منشورة، الجامعة المستنصرية، كلية التربية، ص172.

4. العزاوي ،علي عبد عباس ،(2019)،العلاقات المكانية بين إنتاجية التربة و استعمالات الأرض الزراعية في منطقة وانه في محافظة نينوى بأستخدام الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية ، **مجلة جامعة كركوك للدراسات الإنسانية** ،جامعة كركوك، المجلد (14)،العدد2،ص268.

5.العطواني، زينب ابراهيم حسين ،(2015)،**التباين المكاني للظواهر الجيومورفولوجية الخطرة في محافظة أربيل**، اطروحة دكتوراه، كلية التربية الجامعة المستنصرية، ص 59.

6.كاظم،حمزية ميري ،(2025) ،الخصائص المورفومترية لحوض وادي الرمان في الهضبة الغربية من محافظة النجف باستعمال نظم المعلومات الجغرافية ،**مجلة جامعة كركوك للدراسات الإنسانية** ،جامعة كركوك، المجلد (20)،الجزء الأول اذار، ص 57.

7.اللهيبي، أحمد فليح فياض علي ،(2019)، **تحليل جيومورفولوجية لمخاطر الانزلاقات الأرضية على طريق خدران الجبلي شمالي العراق مجلة مداد الآداب**، عدد خاص بالمؤتمرات ،ص 915 .

8.محيبس،نادية عبد الحسين ، احمد كاظم عباس، (2020)،تقدير أثر التعرية المطرية في بعض القضية ال سليمانية بالاعتماد على بيانات (TRMM) الفضائية ،**مجلة كلية التربية الأساسية**، الجامعة المستنصرية، مجلد (26)،العدد 106 ،ص35.

References:

9.Al-Naqqash, Adnan Baqir,(1989) Geomorphology, Ministry of Higher Education and Scientific Research, University of Baghdad,P 252.

10.Arzouki, Arbih Mukhled,(1989) Soil erosion and protection in the Algerian hill, Algeria, National Book Foundation,P 211.

11.Bergsma E.IKO. Rainfall Erosion Surveys for Conservation Planning. ITC. Journal 1983.PP.166-174.

12.E.I.Bergsma,(1983) Rain fall Erosion serves for conserration planning, ITC, Nether Land, PP.166-174.

13.Fouad, S. F. (2015): Tectonic map of Iraq, scale 1: 1000 000, 2012. Iraqi .Bulletin of Geology and Mining, 11(1), 1-7

14.Horton, R.E., Erosional development of streams and their drainage density: hydrophysical approach to quantitative geomorphology, Geol. Soc. Amer. Bull., .1945, P. 75

15.Ismail, Ghofran Jaafar,(2017) Geomorphological Properties of the Kani Masi Basin in Duhok Governorate, Ibn Rushd College of Education, University of Baghdad,P 53.

16.Jassim, S.Z..and Goff J.C.(2006),Geology of Iraq .published by Dolin, .pargneand and musem, Brnoczech Republic, P23

17.Muhaibis, Nadia Abdul Hussein, Ahmed Kazem Abbas,(2020) Estimating P the Effect of Rain Erosion in Some Sulaymaniyah Districts Based on TRMM Space Data, Journal of the College of Basic Education, Al-Mustansiriya .University, Issue 106, Volume (26),: 554

18.Schumm, S.A., Evolution of drainage systems and slopes in Badlands at Perth Anboy, New Jersey, Bulletin of the Geological Society of America, 1956, P 98.