



Gullies erosion in the Dohuk Valley basin

¹ Asst. Lect .Nagham Z. Qassem ² Asst. Lect . Heba M. Fayyad

¹ General Directorate of Education in Baghdad- Karkh 3

² General Directorate of Education in Baghdad- Karkh 2

Abstract:

The study of Gullies erosion and ways to address it is one of the topics of great importance in geomorphic studies in various parts of Iraq in general and in (Dohuk Valley Basin) in particular , because it works to strip large areas of land of its ability to agricultural production and human use , the basin of the research area is located within the province of Duhok , between the latitude of 0'40'36 ° - 0'0'37 ° N , The longitude of 0'50'42 ° - 0'5'43 ° and with an area of 411 km² , the occurrence of this type of erosion is due to the availability of several factors , including :(Rock formations , steep intensity , rainfall , soil) , and the Bergsma equation was worked out in calculating the intensity of erosion and extracting the Intensity of erosion , and the adoption of the space visualization of the satellite Landsat-7 for the year 2009 and using the program Arc Map GIS 10.7 in order to treat it , and has shown the existence of three erosion pronouncers according to their intensity , and that the system of severe erosion is prevalent in the research basin with an area of 187 km² and 45.5% of the total area of the basin.

1: Email:

naghamzuhairqasim@gmail.com

2: Email

Qamera30@gmail.com

1: **ORCID:** 0000-0000-0000-0000

2: **ORCID:** 0000- 0000-0000-0000



10.37653/juah.2023.180781

Submitted: 14/09/2022

Accepted: 30/11/2022

Published: 15/09/2023

Keywords:

Erosion
valley of Dohuk
Gullies erosion
Dohuk

©Authors, 2023, College of Education for Humanities University of Anbar. This is an open-access article under the CC BY 4.0 license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).



التعرية الاخردودية في حوض وادي دهوك

^١ م.م. نغم زهير قاسم ^٢ م.م. هبة محمد فياض

^١ المديرية العامة لتربية بغداد - الكرخ ٣

^٢ المديرية العامة لتربية بغداد - الكرخ ٢

المخلص:

تعتبر دراسة التعرية الاخردودية وسبل معالجتها من المواضيع ذات الأهمية الكبيرة في الدراسات الجيومورفية في مختلف أجزاء العراق بشكل عام وفي (حوض وادي دهوك) بشكل خاص، لأنها تعمل على تجريد مساحات واسعة من الأراضي من قابليتها على الإنتاج الزراعي والاستخدام البشري، يقع حوض منطقة البحث ضمن محافظة دهوك، بين دائرة عرض $36^{\circ}40'0''$ - $37^{\circ}0'0''$ شمالاً، وخط طول $42^{\circ}50'0''$ - $43^{\circ}50'0''$ ، وبمساحة 411 كم^٢، يرجع حدوث هذا النوع من التعرية الى توافر عدة عوامل منها: (التكوينات الصخرية، وشدة الانحدار، التساقط المطري، التربة)، وتم العمل بمعادلة **Bergsma** في حساب شدة التعرية واستخراج انطقه التعرية، واعتماد المرئية الفضائية للقمر الصناعي Landsat-7 لسنة ٢٠٠٩ وباستخدام برنامج Arc Map GIS 10.7 من اجل معالجتها، ظهرت ثلاث انطقه للتعرية متباينة الشدة مع سيدة التعرية الشديدة في الحوض المدروس بمساحة 187 كم^٢ و بنسبة 45.5% من مساحة الحوض الكلية .

الكلمات المفتاحية

التعرية، وادي دهوك، التعرية الاخردودية، دهوك

المقدمة:

تعد التعرية الاخردودية احدى المشاكل التي تعاني منها المناطق الجبلية وشبة الجبلية حيث تؤدي الى فقدان جزء من سطح التربة و جرف كميات كبيرة منها، تبدأ بالحدوث تزامناً مع تزايد كمية المياه الجارية وتكون على شكل صفائحي فوق المنحدرات مكونة مسيلات بسيطة في بادئ الامر تتجمع مع بعضها باتجاه المنحدر، تتكون الاخاديد كنتيجة لتطور التعرية المسيلية والتعرية الجدولية وتعمقها .

مشكلة البحث : يمكن صياغة مشكلة البحث بما يأتي :

١- هل توجد علاقة ارتباط بين نشاط عملية التعرية الاخردودية وتفاوت الانحدار في

منطقة البحث ؟



٢- هل تعمل التعرية الاخدودية على إزالة الطبقات العليا من التربة المنتجة ؟
 ٣- هل هناك علاقة بين التساقط المطري ونشاط عملية التعرية الاخدودية في منطقة البحث ؟

فرضية البحث : وهي إجابة لتساؤلات مشكلة البحث :

١- توجد علاقة ارتباط بين نشاط التعرية الاخدودية وتفاوت الانحدار في منطقة البحث من خلال تنوع مستويات الانحدار ،فالأسطح الشديدة الانحدار تعمل على قلع الصخور في المجرى المائي بفعل الضغط الهيدروليكي للموجات المائية ، ويقل نشاط التعرية طرديا كلما قلت درجة الانحدار .

٢- تعمل التعرية الاخدودية على إزالة الافاق العليا من التربة المنتجة التي تغطي سفوح المنحدرات العالية مما يؤدي الى الكشف عن طبقات التربة غير المنتجة .

٣- يرتبط نشاط عملية التعرية الاخدودية بشدة التساقط المطري خلال اشهر الشتاء .

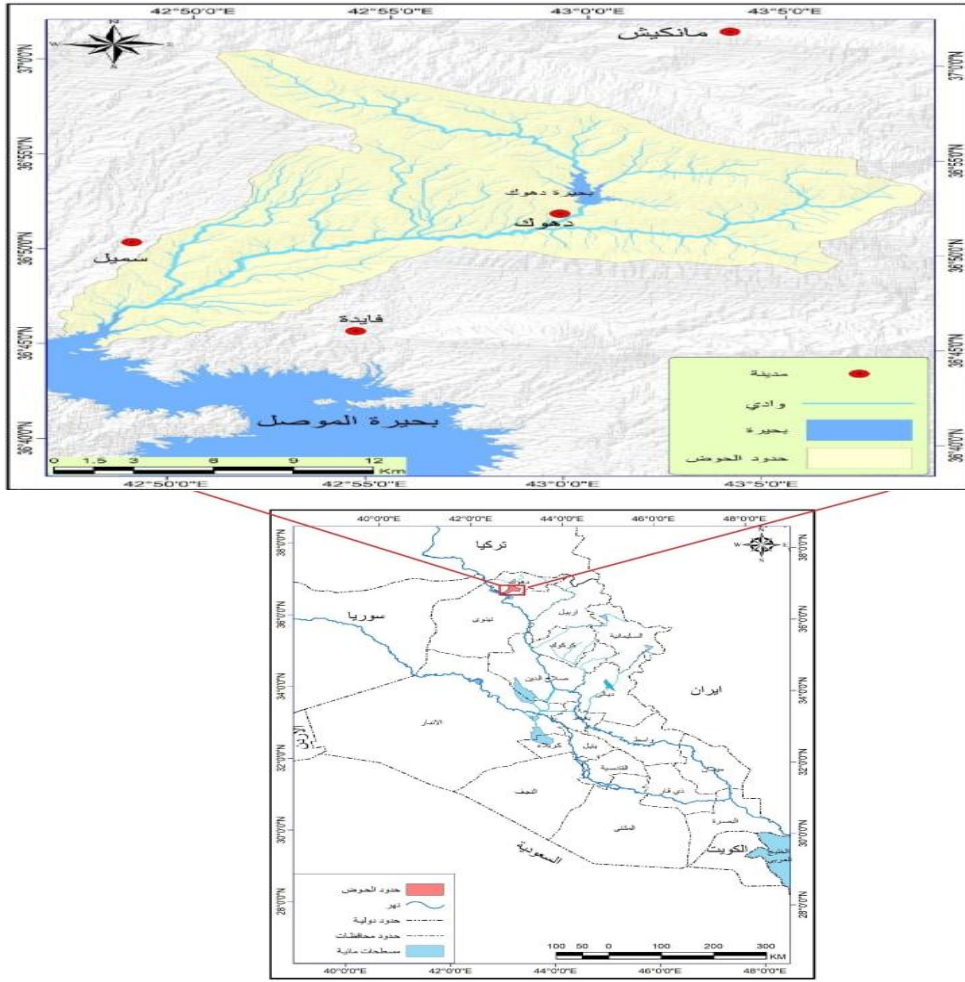
هدف البحث : يهدف البحث الى الكشف عن انطقة التعرية الاخدودية في حوض وادي دهوك ، وتحديد النطاق الأشد خطورة من بينها ، ومدى الأثر الذي يتركه نشاط هذا النوع من التعرية في منطقة البحث .

حدود منطقة البحث : يقع حوض وادي دهوك ضمن محافظة دهوك بين خط طول

٤٢'٥٠'٠ - ٤٣'٥٠'٠ ° شرقا ، ٣٦'٤٠'٠ ° - ٣٧'٠'٠ ° شمالا وبمساحة ٤١١ كم ٢ .

الخريطة (١) موقع منطقة البحث





المصدر: وزارة الموارد المائية ، الهيئة العامة للمساحة، خريطة العراق الادارية، مقياس ١:١٠٠٠٠٠٠، لسنة ٢٠١٥.

Map 1: The Dohuk Valley Basin is located within Dohuk Governorate, between longitude $0^{\circ}50'42''$ - $0^{\circ}5'43''$ E, $0^{\circ}40'36''$ - $0^{\circ}0'37''$ N, with an area of 411 km².

العوامل المؤثرة في التعرية الاخدودية

لقد أسهمت عوامل عدة في حدوث التعرية الاخدودية في منطقة البحث يمكن ايجازها

بما يلي:

أولاً : البنية الجيولوجية ونوعية الصخور: تنتشر في منطقة البحث عدة تكوينات

تعود الى عصور جيولوجية تختلف في نوعية الصخرية وبيئة الترسيب، يمكن ايجازها بما يأتي :

١- تكوين شرانش : ينكشف هذا التكوين في شمال وشمال شرق منطقة البحث،

يشغل مساحة ٣١ كم^٢ بنسبة ٧.٥ %، تتألف صخره من المارل ذو اللون الرمادي،

والحجر الجيري، بيئة الترسيب اختزالية(السامرائي، ٢٠١٤، ١٠).

٢- **تكوين خورمال - جركس**: تنتشر هذه التكاوين في شرق وشمال شرق منطقة

البحث، تشغل مساحة ٣٧ كم٢، ونسبة ٩.٠ %، تتألف صخورها من الدولوميت الصلب ذو اللون الأصفر الفاتح، وحجر الكلس الرملي والطين والمارل، فضلا عن عدسات من، الجبس والمدملكات، بيئة الترسيب قارية- انتقالية ما بين النهرية والدلتاوية(حسن وآخرون، ٢٠١٥، ٥).

٣- **تكوين بيلاسيبي - افانا**: تتكشف هذه التكاوين في شمال شرق ووسط وجنوب

منطقة البحث الخريطة (٢)، تشغل مساحة ٧٣ كم٢، ونسبة ١٧.٨ % الجدول (١)، تشمل صخورها الحجر الجيري النيوميليتي ذو اللون البني الفاتح، وحجر جير الدولوميتي ذو اللون الأبيض والأصفر والرمادي، بيئة الترسيب ساحلية ضحلة - بحرية(السنجري والخطابي، ٢٠١١، ٢٢٧).

٤- **تكوين بالمبو - عقرة**: تنتشر هذه التكاوين في شمال شرق منطقة البحث،

بمساحة تصل الى ٣٠ كم٢ ونسبة ٧.٣ %، تتألف صخوره من المارل والحجر الجيري مارلي ذو اللون الرمادي الداكن، وتكثر فيه الفواصل للحد الذي يؤدي الى ضعف مقاومته وتعريته بشكل سريع، بيئة الترسيب اختزاليه(Al-Jiburi, 2008, 10).

٥- **تكوين انجانة**: ينكشف هذا التكوين بشكل واسع في وسط وجنوب وغرب منطقة

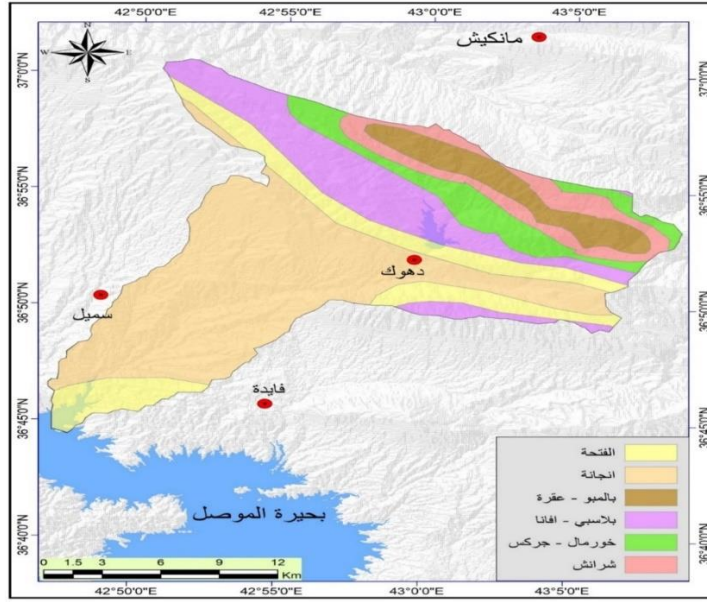
البحث، يشغل مساحة ١٧٦ كم٢، ونسبة ٤٢.٨ %، تشمل صخوره الحجر الطيني ذو اللون الأحمر والبني مع طبقات متعاقبة من الحجر الرملي ذو اللون الأحمر والبني أيضا، بيئة الترسيب المياه النهرية العذبة(الجنابي، ٢٠١٦، ٢٠).

٦- **تكوين الفتحة**: ينتشر هذا التكوين في وسط وشمال شرق وجنوب منطقة

البحث، بمساحة ٦٤ كم٢ ونسبة ١٥.٦ %، تتألف صخوره من الحجر الجيري وحجر الغرين الطيني، أسهمت كثرة الشقوق والفواصل في وفرة المياه الجوفية بكميات جيدة، بيئة الترسيب نهرية(الرئيس وآخرون، ٢٠٢١، ١٠).

الخريطة (٢) التكاوين الجيولوجية في منطقة البحث





المصدر: وزارة الصناعة والمعادن، الهيئة العامة للمسح الجيولوجي والتحري المعدني، خريطة العراق الجيولوجية، مقياس ١:٢٥٠٠٠٠ لسنة ٢٠٠٠.

Map 2, Table 1 and Figure 1: There are several formations spread in the research area dating back to geological eras that differ in the type of rock and sedimentation environment

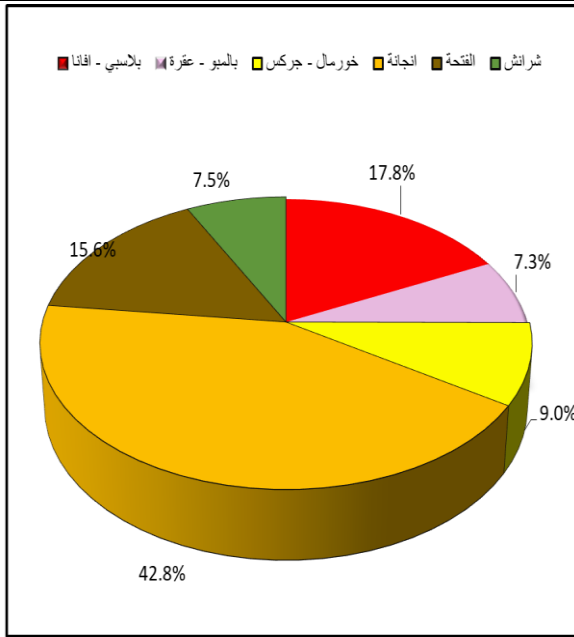
الجدول (١) التكاوين الجيولوجية ومساحتها في حوض وادي دهوك

النسبة المئوية %	المساحة كم ^٢	التكاوين الجيولوجية
١٥.٦	٦٤	الفتحة
٤٢.٨	١٧٦	انجانة
٧.٣	٣٠	بالمبو - عقرة
١٧.٨	٧٣	بلاسي - افانا
٩.٠	٣٧	خورمال - جركس
٧.٥	٣١	شرانش
١٠٠.٠	٤١١	المجموع

المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على الخريطة (٢) باستخدام برنامج (Arc Map

. 10.8(G.I.S

الشكل (١) التكاوين الجيولوجية



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول (١) .

ثانياً: التضاريس وانحدار منطقة البحث

يقع حوض وادي دهوك ضمن منطقة الجبال البسيطة الالتواء حسب تقسيم خصباك لطوبوغرافية العراق التي يتراوح ارتفاعها بين (١٠٠٠ - ٢٠٠٠ م) فوق مستوى سطح البحر(خصباك، ١٩٧٣، ٢٦-٢٧)، يتباين ارتفاع منطقة البحث اذ يبلغ اعلى ارتفاع لها في اقصى شمال الحوض عند منابعه بارتفاع يصل الى ١٣٥٠ م فوق مستوى سطح البحر، بمساحة ٤٢ كم ٢ ونسبة ١٠.٢ %، واطل ارتفاع يمكن ملاحظته في الجزء الجنوبي عند مصب الحوض بارتفاع ٣٠٤ م فوق مستوى سطح البحر وبمساحة ١٠٣ كم ٢ بنسبة ٢٥.١ %، يسهم التباين في ارتفاع منطقة الحوض في زيادة سرعة وصول الموجات المائية وهذا ينعكس بدوره على نشاط التعرية المائية الاخدودية الخريطة (٣)، وتختلف معدلات التعرية بين مجرى مائي واخر حسب انحدار السطح، فالأسطح الشديدة الانحدار تعمل على اقتلاع الصخور بفعل (الضغط الهيدروليكي) مما يسهم بدور كبير في نشاط التعرية المائية(البحيري، ٢٠٠١، ١١٩).

تتدرج منطقة البحث بصورة عامة شمال غرب-جنوب شرق، تم استخدام

تصنيف Zink و تم ترسيمها بخمس فئات انحدارية، خريطة (٤) :

١. سطح مستوي : ينتشر في اغلب أجزاء منطقة البحث وعلى نطاق واسع في

الجزء الجنوبي بدرجة انحدار تتراوح بين ٠-١.٩°

بمساحة ١٨٤ كم^٢ ونسبة ٤٤.٨ % الجدول (٣) .

٢. **تموج خفيف** : يتركز انتشاره بشكل قليل في الشمال والشرق وشمال شرق ووسط

وجنوب منطقة البحث بمستوى انحدار بين ٢-٧.٩ ° وبمساحة ٩٧ كم^٢ ، ونسبة ٢٣.٦ % من المساحة الكلية لحوض الوادي .

٣. **متموج** : ينتشر في شمال وشرق ، وشمال شرق ووسط منطقة البحث بانحدار

يتراوح بين ٨-١٥.٩ ° ، وبمساحة ٦٩ كم^٢ ونسبة ١٦.٨ % .

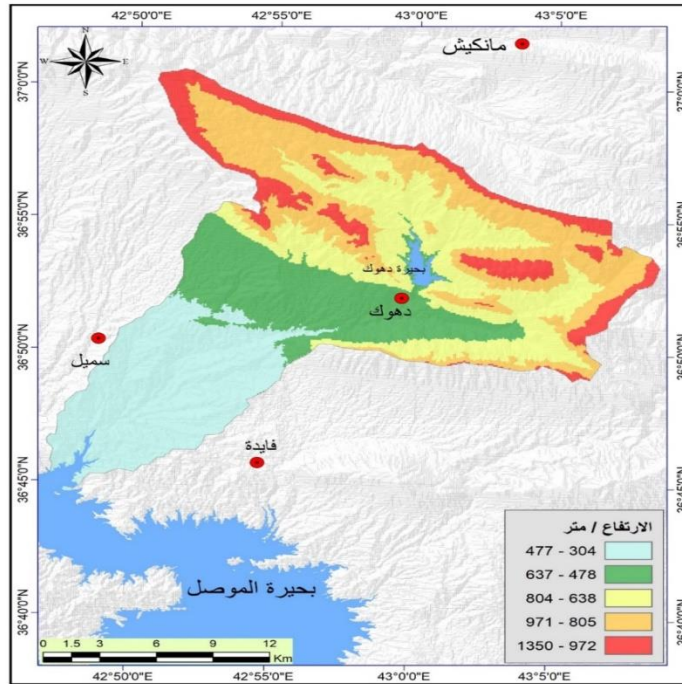
٤. **مقطعة مجزأة** : ينحصر انتشاره بحافات حوض الوادي الشمالية والشرقية

والوسط فيما عدا الجزء الجنوبي ، بمستوى انحدار يتراوح بين ١٦-٢٩.٩ ° بمساحة ٤٢ كم^٢ ، ونسبة ١٠.١ % .

٥. **مقطعة بدرجة عالية** : تمثل هذا الفئة حدود منطقة الحوض في الجزء الشمالي

والشمال الشرقي ووسط وغرب منطقة البحث بانحدار يزيد عن ٣٠ ° وبمساحة ٢٠ كم^٢ ، ونسبة ٤.٨ % من مساحة الحوض الكلية .

الخريطة (٣) مستويات الارتفاع في حوض وادي دهوك



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) بدقة ٣٠ متر مربع لسنة ٢٠١٥

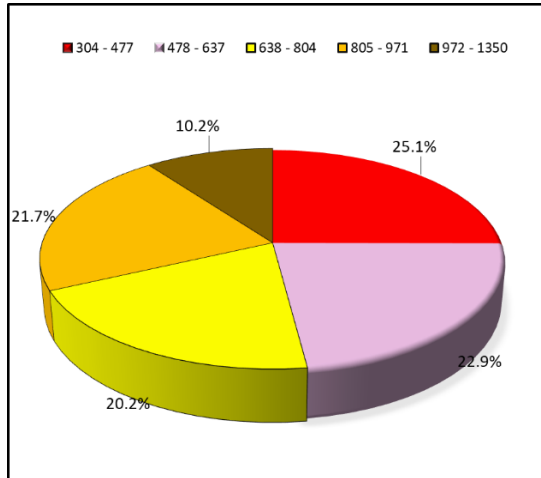
ومعالجتها باستخدام Arc Map 10.8 (GIS)

الجدول (٢) مستويات الارتفاع / م في حوض وادي دهوك

النسبة المئوية %	المساحة / كم ^٢	الارتفاعات / م
٢٥.١	١٠٣	٤٧٧ - ٣٠٤
٢٢.٩	٩٤	٦٣٧ - ٤٧٨
٢٠.٢	٨٣	٨٠٤ - ٦٣٨
٢١.٧	٨٩	٩٧١ - ٨٠٥
١٠.٢	٤٢	١٣٥٠ - ٩٧٢
١٠٠.٠	٤١١	المجموع

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الخريطة (٣) باستخدام Arc Map 10.8 (GIS).

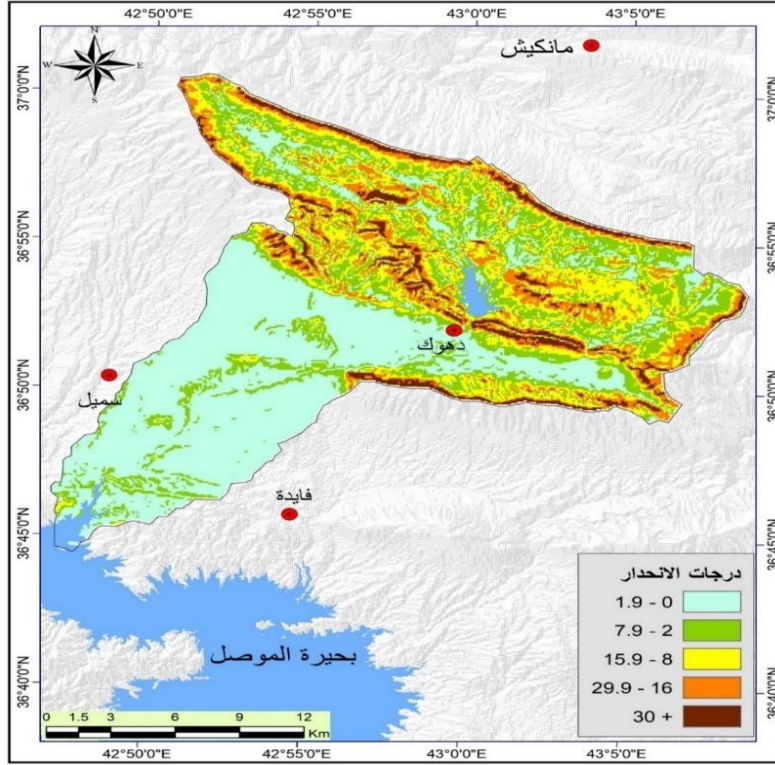
الشكل (٢) الارتفاعات في حوض وادي دهوك



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (٢) .

Map (3), Table 2 and Figure 2: and erosion rates differ from one watercourse to another according to the slope of the surface. The steep surfaces work to pull out the rocks by the action of (hydraulic pressure), which contributes a major role in the activity of water erosion.

الخريطة (٤) فئات الانحدار في حوض وادي دهوك



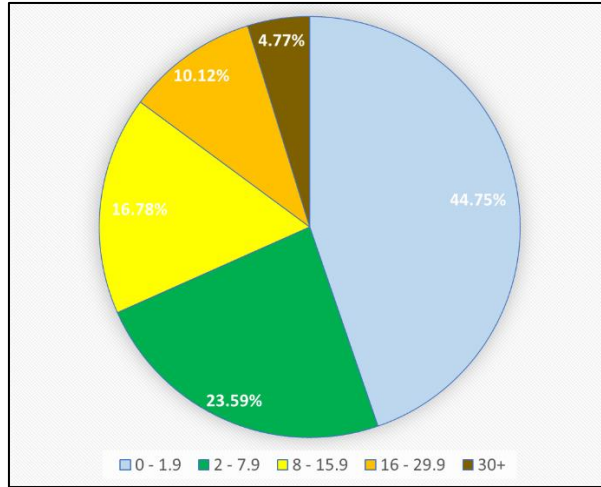
المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) بدقة ٣٠ متر مربع لسنة ٢٠١٥ ومعالجتها باستخدام Arc Map 10.8 (GIS).

الجدول (٣) الفئات الانحدارية بالدرجات لمنطقة الدراسة

نوع السطح	درجة الانحدار °	المساحة كم ^٢	النسبة المئوية %
سطح مستوي	١.٩ - ٠	١٨٤	٤٤.٨
تموج خفيف	٧.٩ - ٢	٩٧	٢٣.٦
تموج	١٥.٩ - ٨	٦٩	١٦.٨
مقطعة - مجزأة	٢٩.٩ - ١٦	٤٢	١٠.١
مقطعة بدرجة عالية	+٣٠	٢٠	٤.٨
المجموع		٤١١	١٠٠.٠

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الخريطة (٤) باستخدام Arc Map 10.8 (GIS).

الشكل (٣) فئات الانحدار °



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (٣) .

Map 4, Table 3 and Figure 3: The research area slopes generally northwest-southeast, the Zink classification was used, and it was demarcated with five slope categories.

ثالثا: التساقط المطري في منطقة البحث

تمثل الامطار المصدر الرئيس للجريان السطحي في منطقة البحث حيث تستلم كميات كبيرة من الامطار، اذ يقدر المجموع السنوي للامطار لمحطة دهوك ٥١٤.٢ ملم الجدول (٤)، تخضع منطقة البحث لمناخ البحر المتوسط اذ يبدا تساقط الامطار من شهر تشرين الأول لتصل (١٦.٩ ملم) ، وعندها ستكون التربة قد فقدت رطوبتها بفعل التبخر خلال اشهر الصيف ، مما يجعلها جافة ومفككة ومهيئة للإزالة بعملية التعرية التي يبدي نشاطها بالتزايد خلال اشهر الشتاء والربيع (تشرين الأول ، تشرين الثاني ، كانون الأول ، كانون الثاني ، شباط ، اذار ، نيسان ، ايار) (٢٧٥.٦ ، ٦٧٤ ، ٩٤٥.١ ، ١٠٨٢.٨ ، ٥٤٦.١ ، ٨٥٣.٤ ، ٥٣٣.٨ ، ٢٥٤ ملم) وذلك لتركز تساقط الامطار فيها ، وهي كمية كافية لحدوث السيل المائي الذي يعمل على تعرية ونقل كميات كبيرة من التربة مما يحول الأراضي المنحدرة الى أراضي جرداء خالية من الغطاء النباتي وغير صالحة للاستخدام البشري للزراعة .

الجدول (٤) كمية الامطار الشهرية والمجموع السنوي / ملم في محطة دهوك
للمدة ٢٠١٢-٢٠٢١ م

الشهر	الكمية / ملم
تشرين الأول	٢٧٥.٦
تشرين الثاني	٦٧٤
كانون الأول	٩٤٥.١
كانون الثاني	١٠٨٢.٨
شباط	٥٤٦.١
اذار	٨٥٣.٤
نيسان	٥٣٣.٨
مايس	٢٥٤
حزيران	١٠.٧
تموز	١.٤
اب	١.٦
أيلول	١٦.٩
المجموع	٥١٩٥.٤
المعدل السنوي	٤٣٢.٩٥

المصدر: وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية، بيانات محطة دهوك المناخية للمدة (٢٠١٢-٢٠٢١)م
Rainfall represents the main source of surface runoff in the research area, as it receives large amounts of rain, as the annual total rainfall for Duhok station is estimated at 514.2 mm. Table (4)

رابعا: التربة

تعرف على انها الطبقة السطحية الخارجية المفتتة التي تحتوي على خليط من المعادن والفقات الصخرية، فضلا عن المواد العضوية المتحللة والهواء، والماء، وتعد من اهم نواتج عملية التجوية(الخفاجي، ٢٠١٨، ١٤٢).

تعمل التعرية الاخدودية على نقل وإزالة الافاق العليا من الترب ذات الإنتاجية العالية التي تغطي سفوح المنحدرات يؤدي ذلك الى الكشف عن الافاق السفلى من ترب منطقة البحث ذات الإنتاجية الواطئة مما يؤدي الى حدوث تعرية خطيرة، تنتشر في منطقة البحث نوعين من الترب الخريطة (٥) :

١. تربة ارض وعرة مشققة صخرية : تشمل طبقات من الترب الضحلة تلو الحجارة

والصخور ، ومعظمها يتكون من الصخور الكلسية والجبسية(خصباك، ١٩٧٣، ١١٠)، تنتشر في شمال وشمال شرق وشرق ووسط وغرب منطقة البحث، بمساحة تقدر ب ٢٣٣ كم ٢ ، ونسبة ٥٦.٧ % من المساحة الكلية الجدول (5) .

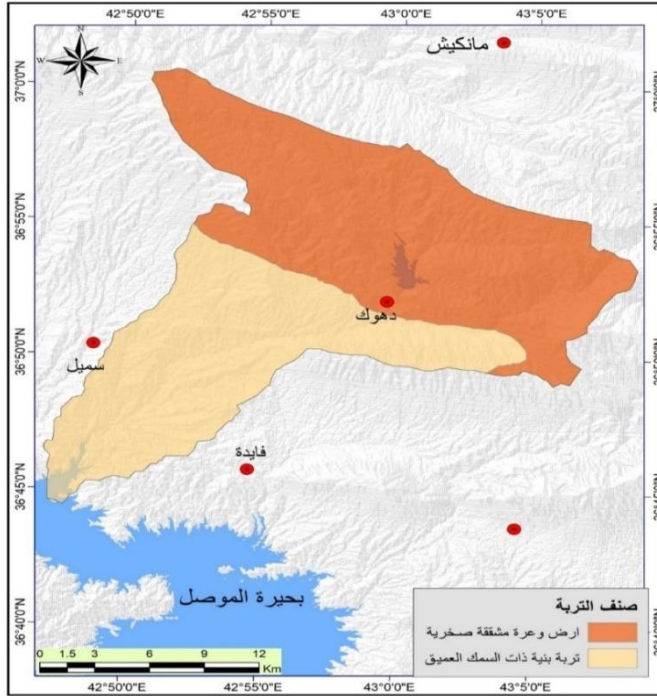
٢. تربة بنية ذات السمك العميق : تربة ذات لون بني - بني رمادي في اقسامها السطحية ، تتكون من الصخور الكلسية، تحتوي التربة الخارجية منها على ١-٢ % من المواد العضوية(خصباك، ١٩٧٣، ١١٠)، ويتركز توزيعها في وسط وغرب وجنوب منطقة البحث ، بمساحة ١٧٨ كم ٢ ونسبة ٤٣.٣ % الشكل (٤) .

الجدول (٥) أصناف الترب ومساحتها / كم ٢ في منطقة البحث

النسبة %	المساحة كم ٢	الصف
٥٦.٧	٢٣٣	ارض وعرة مشققه صخرية
٤٣.٣	١٧٨	تربة بنية ذات السمك العميق
١٠٠.٠	٤١١	المجموع

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الخريطة (٥) باستخدام برنامج Arc Map 10.8(G.I.S) It includes layers of shallow soils surmounting stones and rocks, most of which consist of limestone and gypsum rocks, spreading in the north, northeast, east, middle and west of the research area, with an estimated area of 233 km2, or 56.7% of the total area Table (5) and Figure 5.

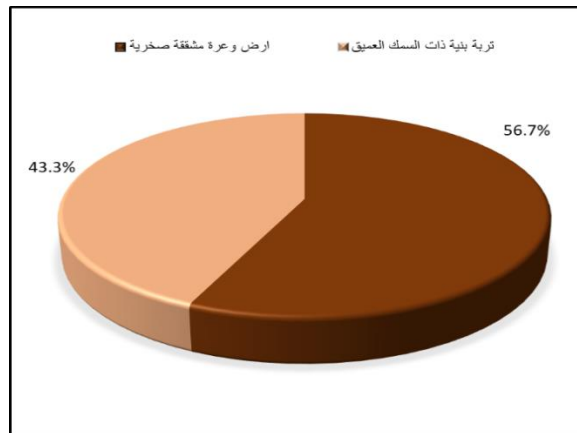
الخريطة (٥) أصناف التربة في منطقة البحث



المصدر: Buringh, P. Soils and Soil Conditions in Iraq. Ministry of Agriculture, (1960.)Baghdad

Canyon erosion moves and removes the upper horizons of the highly productive soils that cover the slopes of the slopes This leads to revealing the lower horizons of the soils of the research area with low productivity, which leads to the occurrence of serious erosion. Two types of soils are spread in the search area. Map (5)

الشكل (٤) أصناف التربة



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (٥) .

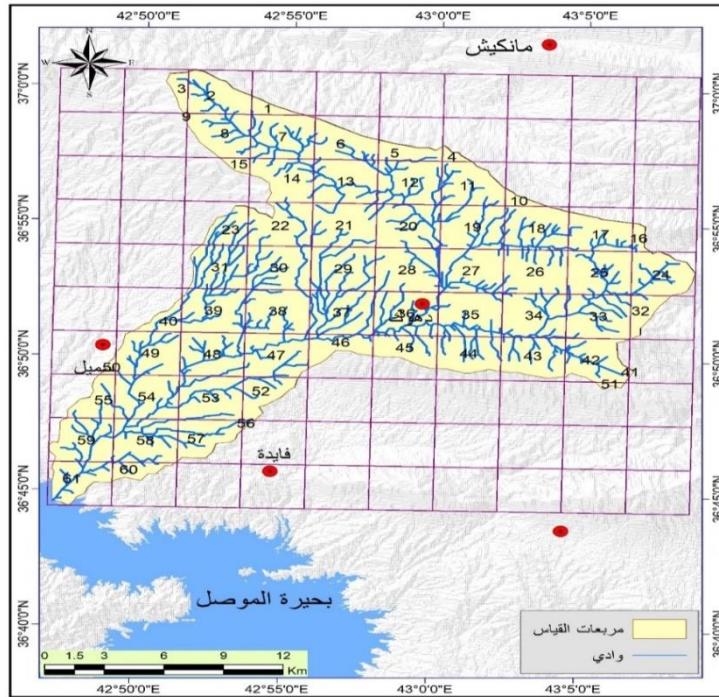
حساب التعرية الاخدودية في حوض وادي دهوك

تحدث عملية التعرية الاخدودية عندما تصطم مياه الجريان السطحي السريعة التدفق بالغطاء النباتي او التربة مما يؤدي الى تجريف التربة وتقويض الغطاء النباتي مكونه اخاديد بأعماق قد تتجاوز ٣٠ سم من جراء تآكل التربة ، وبمجرد إزالة الغطاء النباتي والتربة تنتشر الاخاديد بسرعة اعلى واسفل خطوط صرف مياه الحوض حتى لا يكون هنالك جريان كافي لاستمرار عملية التعرية (NSW, 2005, 1)، تم اعتماد على معادلة Bergsma 1982 في حساب معدلات التعرية الاخدودية في منطقة البحث، وتمثل المعادلة بالاتي (Bergsma, 1983, 167):

$$\text{معدل التعرية} = \frac{\text{مجموع اطوال الاخاديد في الوحدة المساحية/م}^2}{\text{الوحدة مساحة المساحية /كم}^2}$$

يتبين من الخريطة (٦) و الجدول (٥) ان هنالك تباين بأطوال الاخاديد في وحداتها المساحية ، اذ تراوحت ما بين ٢٦٥ - ٣٧٣٦.٨٤ م مما يدل على ان جميع اقسام الحوض تتعرض للتعرية الاخدودية .

الخريطة (٦) شبكة التصريف النهري في حوض وادي دهوك



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) بدقة ٣٠ متر مربع

لسنة ٢٠١٥ ومعالجتها باستخدام Arc Map 10.8 (GIS)

الجدول (٥) معدلات التعرية الاخودية في حوض وادي دهوك

رقم الموقع	اطول الاخاديد / متر	مساحة المربع / كم ^٢	معدل التعرية متر / كم ^٢	درجة التعرية
1	265	1.56	169.87	1
2	8262	7.29	1133.33	3
3	596	1.97	302.54	1
4	0	0.8	0.00	1
5	1946	3.33	584.38	2
6	5309	6.61	803.18	2
7	18907	9.61	1967.43	4
8	5989	7.98	750.50	2
9	0	0.06	0.00	1
10	0	1.13	0.00	1
11	9645	8.16	1181.99	3
12	18108	9.65	1876.48	4
13	15199	9.65	1575.03	4
14	7144	7.96	897.49	2
15	0	1.08	0.00	1
16	573	1.17	489.74	2
17	7844	7.23	1084.92	3
18	13427	9.46	1419.34	3
19	18691	9.65	1936.89	4
20	15427	9.65	1598.65	4
21	16525	9.65	1712.44	4
22	7539	8.79	857.68	2
23	13690	4.46	3069.51	5
24	7664	8.1	946.17	2
25	10143	9.65	1051.09	3
26	10924	9.65	1132.02	3
27	15859	9.65	1643.42	4

رقم الموقع	اطول الاخاديد / متر	مساحة المربع / كم ^٢	معدل التعرية متر / كم ^٢	درجة التعرية
28	18285	9.65	1894.82	4
29	21683	9.65	2246.94	4
30	19133	9.65	1982.69	4
31	27539	8.12	3391.50	5
32	342	3.13	109.27	1
33	15402	9.66	1594.41	4
34	11214	9.66	1160.87	3
35	13880	9.66	1436.85	3
36	22148	9.66	2292.75	4
37	28530	9.66	2953.42	5
38	10316	9.66	1067.91	3
39	12159	9.54	1274.53	3
40	8175	2.67	3061.80	5
41	0	0.07	0.00	1
42	6997	8.11	862.76	2
43	11234	8.3	1353.49	3
44	10971	7.54	1455.04	3
45	5874	5.61	1047.06	3
46	7494	4.75	1577.68	4
47	14490	9.47	1530.10	4
48	17593	9.66	1821.22	4
49	12472	9.17	1360.09	3
50	0	0.49	0.00	1
51	0	0.42	0.00	1
52	4968	5.06	981.82	2
53	19747	9.66	2044.20	4
54	17872	9.67	1848.19	4
55	6688	4.67	1432.12	3

رقم الموقع	اطول الاخاديد / متر	مساحة المربع / كم ^٢	معدل التعرية متر / كم ^٢	درجة التعرية
56	710	0.19	3736.84	6
57	8436	6.64	1270.48	3
58	19015	9.66	1968.43	4
59	13914	8.57	1623.57	4
60	1899	2.54	747.64	2
61	11750	6.32	1859.18	4

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الخريطة (٦) باستخدام برنامج Arc Map 10.8(G.I.S).

It is clear from map (6) and table (5) that there is a discrepancy in the lengths of the canyons in their areal units, as they ranged between 265-3736.84 square meters, which indicates that all sections of the basin are exposed to canyon erosion.

وبعد استخراج معدلات التعرية الاخدودية لحوض وادي دهوك تم رسم الخريطة (٧) لحوض وادي دهوك التي توضح تصنيف التعرية الحاصلة في منطقة الحوض المناطق وحسب الشدة معتمدة على معادلة Bergsma، وقد تم تحديد ثلاث انطقة للتعرية الاخدودية كما هو موضح في الجدول (٦) :

١- التعرية الخفيفة : يمكن ملاحظتها في اجزاء متفرقة من اطراف منطقة الحوض في شمال وشرق وغرب وجنوب منطقة البحث ، تبلغ مساحتها ٧٨ كم^٢ وبنسبة ١٩.٠ % ، و على الرغم من الانحدار وغزارة الامطار الا ان كثافة الغطاء النباتي أدت الى تقليل من نشاط التعرية في هذه الأجزاء الصورة (١) .

الصورة (١) التعرية الخفيفة غرب منطقة البحث



المصدر: صورة التقطت من غرب وادي دهوك بتاريخ ٢٨ / ١٠ / ٢٠٢٢

٢- **التعرية المتوسطة** : ينتشر نطاق نشاطها بشكل محدد في شمال وشرق وجنوب منطقة البحث ، يشغل مساحة تصل الى ١٤٦ كم^٢ وبنسبة ٣٥.٥ % ، وقد ساهم قلة الغطاء النباتي وتبعثر انتشاره ، واستخدامات الانسان بتحويل هذه الأجزاء الى أراضي زراعية الى زيادة نشاط عملية التعرية فيه الصورة (٢) .

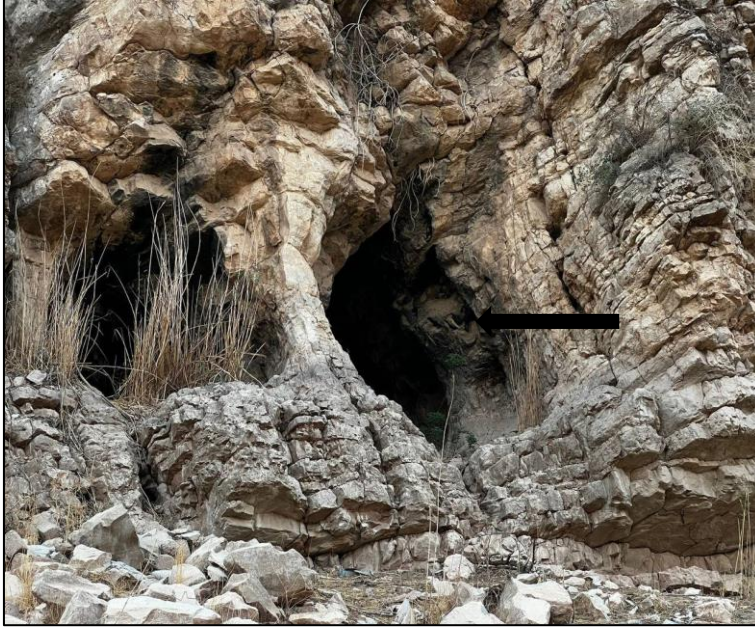
٣- **التعرية الشديدة** : تتركز في الأجزاء الوسطى والجنوبية والغربية من منطقة الحوض ، تشغل مساحة تصل الى ١٨٧ كم^٢ وبنسبة ٤٥.٥ % من مساحة الحوض الكلية ، تشغل مناطق الشديدة الانحدار في منطقة الدراسة حيث ساهم الانحدار في زيادة معدلات التعرية الاخدودية لهذه الاجزاء كونه لا يسمح بتسرب المياه ونفاذها بين الطبقات الصخرية ، وهذا ما يجعلها منطقة جريان عالي ، تنتج هذه الظاهرة نتيجة لطبيعة الصخور ونظام الفواصل وغيرها من الأسباب لاحظ الصورة (٣) .

الصورة (٢) التعرية المتوسطة جنوب منطقة البحث



المصدر: صورة التقطت من جنوب وادي دهوك بتاريخ ٢٨ / ١٠ / ٢٠٢٢

الصورة (٣) التعرية الشديدة جنوب غرب منطقة البحث



المصدر: صورة التقطت من جنوب غرب وادي دهوك بتاريخ ٢٨ / ١٠ / ٢٠٢٢

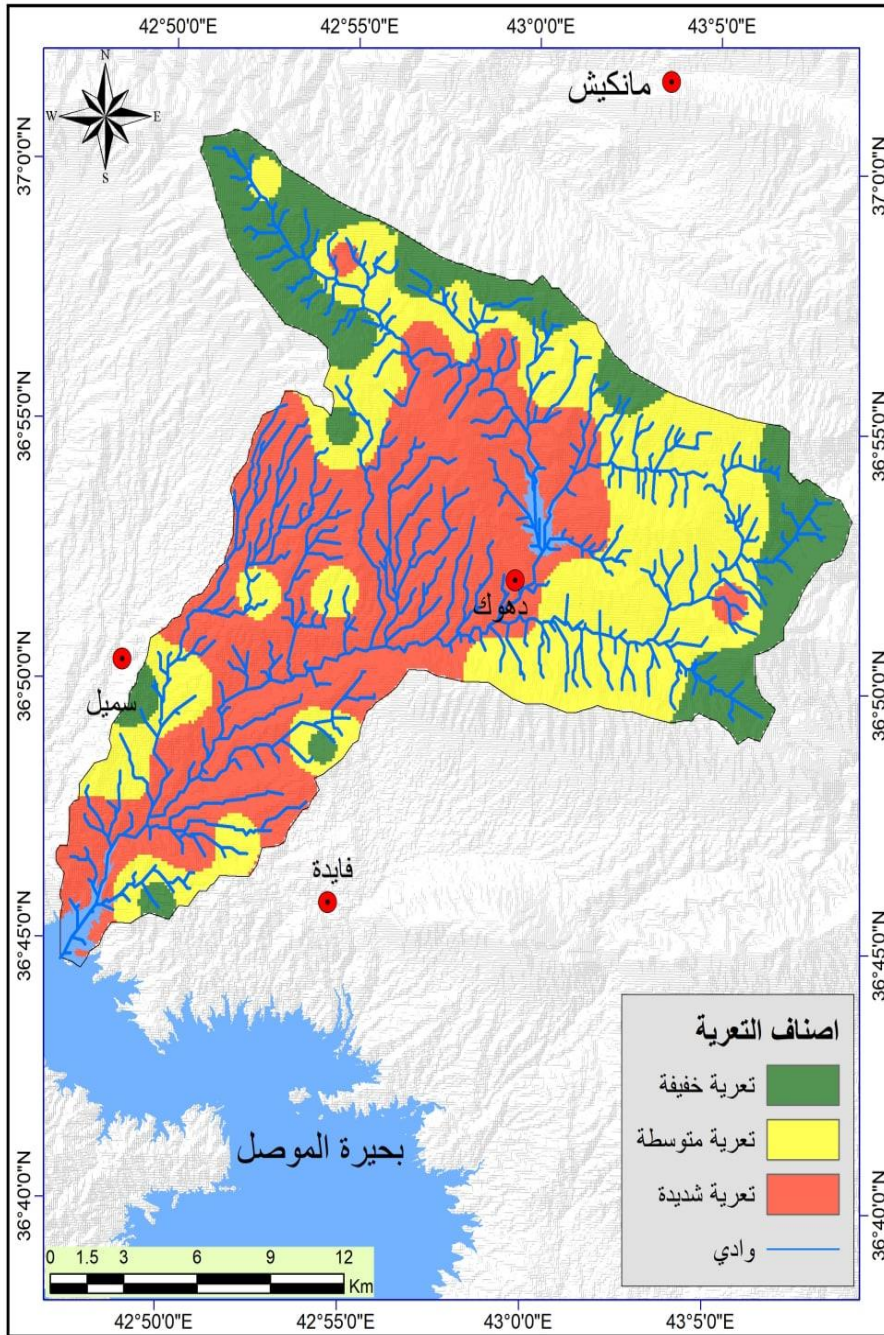
وعلى الرغم من استخراج صنف التعرية الاخدودية السائدة في منطقة الحوض الا ان هنالك تسلسل واضح لمراحل حدوث التعرية وهذا ما تم ملاحظته من خلال الخريطة (٨) و الجدول (٧) المصنفة لدرجات التعرية الاخدودية في منطقة البحث ، اذ يتبين ان معدل التعرية للدرجة الاولى مقاربة بشكل كبير من درجة التعرية الثانية كما في المواقع (٢٣ ، ٣١ ، ٣٧ ، ٤٠) وهذ يدل على تطور عملية التعرية الاخدودية بنشاط عالي تتطلب اتباع ما يلزم من الإجراءات للتقليل من اثارها والحد منها .

الجدول (٦) تصنيف التعرية الاخدودية في حوض وادي دهوك

النسبة المئوية %	المساحة / كم٢	الصنف
19.0	78	تعرية خفيفة
35.5	146	تعرية متوسطة
45.5	187	تعرية شديدة
100.0	411	المجموع

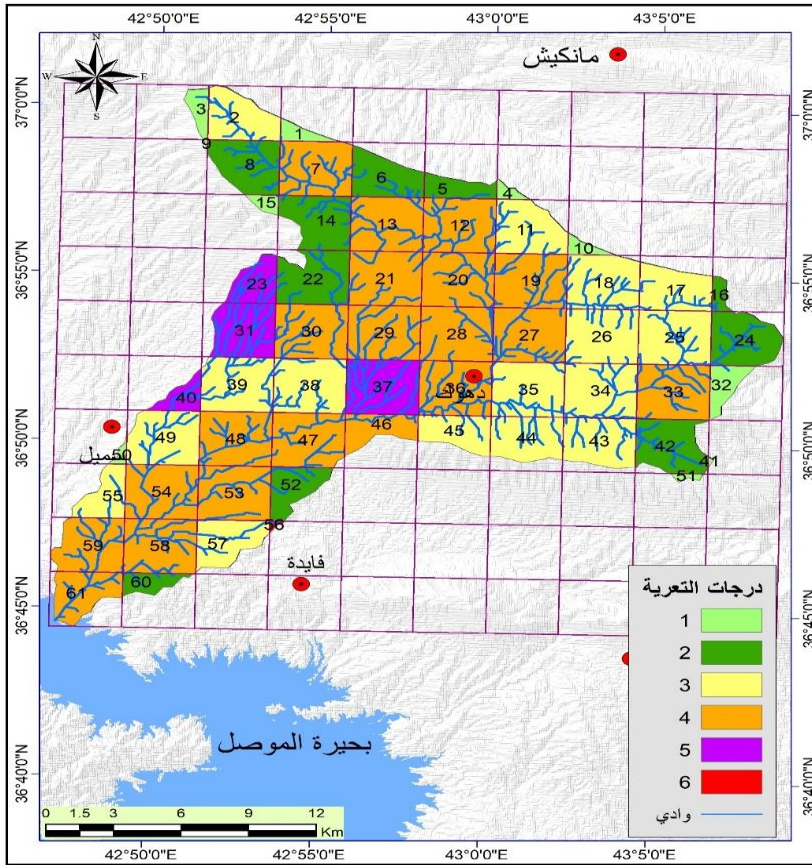
المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الخريطة (٨) و باستخدام برنامج Arc Map 10.8(G.I.S) .

الخريطة (٧) تصنيف التعرية الاخدودية في حوض وادي دهوك



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) بدقة ٣٠ متر مربع لسنة ٢٠١٥ ومعالجتها باستخدام Arc Map 10.8 (GIS) وبيانات الجدول رقم (٥).

الخريطة (٨) درجات التعرية الاخدودية في حوض وادي دهوك



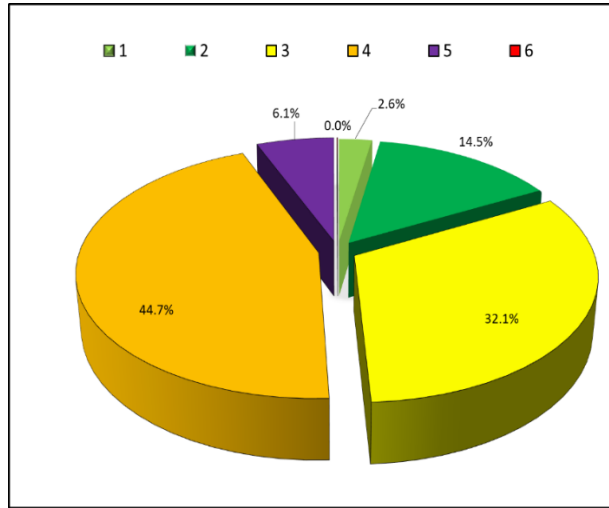
المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) بدقة ٣٠ متر مربع لسنة ٢٠١٥ ومعالجتها باستخدام Arc Map 10.8 (GIS) وبيانات الجدول رقم (٥)

الجدول (٧) درجات التعرية الاخدودية في حوض وادي دهوك

درجة التعرية	عدد المواقع	المساحة / كم ^٢	النسبة المئوية من مساحة الحوض %
1	١٠	10.71	2.61
2	١٠	59.65	14.51
3	١٦	131.89	32.09
4	٢٠	183.54	44.66
5	٤	24.91	6.06
6	١	0.19	0.05
المجموع		411	100

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الخريطة (٨) و باستخدام برنامج Arc Map 10.8(G.I.S) .

الشكل (٥) مساحة درجات التعرية



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول (٧) .

الاستنتاجات

تم التوصل الى الاستنتاجات التالية :

1. للخصائص الطبيعية التي يمتاز بها وادي دهوك دور كبير في زيادة نشاط معدلات التعرية الاخودية ، اذ ان اغلب طبقاتها الصخرية غير مقاومة لهذا النوع من التعرية .
2. تتمتع منطقة البحث بتسلم كميات وفيرة من الامطار ، التي لا تلبث الا ان تتحول الى مسيلات مائية تعمل على نشاط عملية التعرية الاخودية في منطقة الحوض .
3. التباين الحاصل في اطوال الاخاديد في الوحدة المساحية الواحدة حيث تتراوح بين (٢٦٥ - 28530 م) .
4. تعرض جميع أجزاء حوض وادي دهوك للتعرية الاخودية وبدرجات متفاوتة ، اذ تراوحت معدلاتها بين (٣٠٢.٥٤ - 3391.50 كم ٢) .
5. سيادة نمط التعرية الاخودية الصنف الشديد في حوض منطقة البحث ، حيث شغلت بمساحة 187 كم وبنسبة 45.5 % من مساحة الحوض الكلية .

التوصيات

1. الاستفادة القصوى من وفرة الامطار في منطقة الحوض وذلك من خلال انشاء السدود الترابية الصغيرة لخرزنها ، وهذا هو المعمول ومن البديهي ان السدود تتشا بصورة متعكسة او عمودية على اتجاه الانحدار للتقليل من حدوث التعرية الاخودية في منطقة

البحث .

٢. العمل على تكثيف الغطاء النباتي في تلك المناطق من خلال اتباع (الحراثة الكنتورية) مع خطوط الارتفاعات المتساوية من اجل التقليل من اثار التعرية ، وذلك لان المياه تستقر عند هذه الخطوط فتعمل على مقاومة عملية التعرية .
٣. عمل خريطة هيدروجيومورفولوجية لمنطقة الحوض من اجل تحديد إمكانية الاستفادة من الموارد الطبيعية التي يمتاز بها حوض وادي دهوك .
٤. الإشادة بأهمية اجراء البحوث والدراسات للوقوف على المخاطر والحلول للتقليل والحد من التعرية الاخدودية الحاصلة في مختلف أجزاء العراق وبالأخص المناطق الشمالية منه .
٥. العمل على ضرورة سن القوانين والتشريعات التي تمنع الرعي الجائر في مثل تلك المناطق المعرضة لعملية التعرية .

المصادر

- (١) سحاب خليفة السامرائي ، اثر العمليات المورفومناخية والمورفوتكتونية عملية التجوية وعملية التعرية على انجراف التربة في حوض كلاله ، مجلة سر من رأى ، جامعة سامراء ، المجلد ١٠ ، العدد ٣٩ ، ٢٠١٤ ، ص ١٠ .
- (٢) احمد عباس حسن واخرون ، استخدام الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في دراسة جيومورفولوجية لطية ببخير شمال العراق ، مجلة جامعة بابل ، المجلد ٢٣ ، العدد ١ ، ٢٠١٥ ، ص ٥ .
- (٣) عبد الستار عبد القادر السنجري ، و عمار رمضان الخطابي التحليل السحني والموديل الرسوبي للتتابعات الطباقية بين تكويني جركس وبيلاسبي ضمن طية ببخير في منطقة دهوك ، شمالي العراق ، مجلة تكريت للعلوم الصرفة ، المجلد ١٦ ، العدد ٣ ، ٢٠١١ ، ص ٢٢٧ .
- (4) H.K ,AL-Jiburi , Hydrological and Hydrochemical study of Kani- Rash , NJ_38_10 , scale 1: 250000 , Baghdad , Iraq , 2008 , p10 .
- (5) بسمة علي عبد الحسين الجنابي ، التقييم الجيومورفولوجي ، لمنحدرات سلسلة كارة ، أطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، كلية التربية جامعة بغداد ، ٢٠١٦ ، ص ٢٠ .
- (6) حسنين عبد الرزاق صالح الرئيس واخرون ، تنمية حصاد المياه في حوض وادي دهوك بالعراق دراسة هيدروجيومورفولوجية ، العدد ٤٤ ، المجلة العلمية بكلية الآداب ، ٢٠٢١ ، ص ١٠ .
- (7) شاكر خصباك ، العراق الشمالي (دراسة لنواحيه الطبيعية والبشرية) ، بدون طبعة ، مطبعة شفيق ، ١٩٧٣ ، ص ٢٦ - ٢٧ .
- (8) صلاح الدين البحيري ، اشكال الأرض ، دار الفكر المعاصر ، الطبعة الأولى ، بيروت ، ٢٠٠١ ،



ص ١١٩ .

(9) سرحان نعيم الخفاجي ، الجيومورفولوجيا (اشكال سطح الأرض) ، طبعة الأولى ، الدار المنهجية للنشر والتوزيع ، عمان ، ٢٠١٨ ، ص ١٤٢ .

(10) شاكر خصباك ، مصدر سابق ، ص ١١٠ .

(11) نفس المصدر ، ص ١١٠ .

(12) Produced by NSW , DPI, Wollongbar for Northern Rivers , CMA , project, Revegetation / improved management of areas with high erosion risk ,2005 , p1 .

(13) Bergsma , E.I ., Rainfall Erosion surreys for conservation planning , ITC. Journal , vol2, 1983 , p167 .

المصادر:

• السامرائي (٢٠١٤)، سحاب خليفة، اثر العمليات المورفومناخية والمورفوتكتونية عملية التجوية وعملية التعرية على انجراف التربة في حوض كلاله ، مجلة سر من رأى ، جامعة سامراء ، المجلد ١٠ ، العدد ٣٩ .

• حسن واخرون (٢٠١٥)، احمد عباس، استخدام الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في دراسة جيومورفولوجية لطية بيخير شمال العراق ، مجلة جامعة بابل ، المجلد ٢٣ ، العدد ١ .

• السنجري، عبد الستار عبد القادر، وعمار رمضان الخطابي (٢٠١١)، التحليل السحني والموديل الرسوبي للتتابعات الطباقية بين تكويني جركس وبيلاسيبي ضمن طية بيخير في منطقة دهوك ، شمالي العراق ، مجلة تكريت للعلوم الصرفة ، المجلد ١٦ ، العدد ٣ .

• الجنابي (٢٠١٦)، بسمة علي عبد الحسين، التقييم الجيومورفولوجي ، لمنحدرات سلسلة كارة ، أطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، كلية التربية جامعة بغداد .

• الرئيس واخرون (٢٠٢١)، حسنين عبد الرزاق صالح، تنمية حصاد المياه في حوض وادي دهوك بالعراق دراسة هيدروجيومورفولوجية ، العدد ٤٤ ، المجلة العلمية بكلية الآداب .

• خصباك (١٩٧٣)، شاكر، العراق الشمالي (دراسة لنواحيه الطبيعية والبشرية) ، بدون طبعة ، مطبعة شفيق .

• البحيري (٢٠٠١) صلاح الدين، اشكال الأرض ، دار الفكر المعاصر ، الطبعة الأولى ، بيروت .

• الخفاجي (٢٠١٨)، سرحان نعيم، الجيومورفولوجيا (اشكال سطح الأرض) ، طبعة الأولى ، الدار المنهجية للنشر والتوزيع ، عمان .

English Reference

- AL-Jiburi, H.K, (2008) Hydrological and Hydrochemical study of Kani- Rash , NJ_38_10 , scale 1: 250000 , Baghdad , Iraq.
- Al-Samarrai (2014), Sahab Khalifah, The Impact of Morphoclimatic and



Morphotectonic Processes on the Weathering and Erosion Processes on Soil Erosion in the Kalala Basin, Sirr Man Ra'a Journal, Samarra University, Volume 10, Number 39.

- Hassan et al. (2015), Ahmed Abbas, The use of remote sensing and geographic information systems in a geomorphological study of the Bekhir fold in northern Iraq, Babylon University Journal, Volume 23, Number 1.
- Al-Sanjari, Abd al-Sattar Abd al-Qadir, and Ammar Ramadan al-Khattabi (2011), Facies analysis and sedimentary model of the stratigraphic sequences between the Jarkas and Bilaspi formations within the Bekhir fold in the Dohuk region, northern Iraq, Tikrit Journal of Pure Sciences, Vol. 16, No. 3.
- Al-Janabi (2016), Basma Ali Abdul-Hussein, Geomorphological Assessment of the Slopes of the Kara Series, PhD thesis (unpublished), College of Education, University of Baghdad.
- Al Raeis and others (2021), Hassanein Abd al-Razzaq Saleh, Water Harvesting Development in the Dohuk Valley Basin, Iraq, Hydrogeomorphological Study, Issue 44, Scientific Journal of the Faculty of Arts.
- Khasbak (1973), Shakir, Northern Iraq (a study of its natural and human aspects), without edition, Shafiq Press.
- Al-Buhairi (2001) Salah El-Din, Shapes of the Earth, Dar Al-Fikr Al-Moasr, first edition, Beirut.
- Al-Khafaji (2018), Sarhan Naim, Geomorphology (forms of the earth's surface), first edition, Al-Manhajiya House for Publishing and Distribution, Oman.

