



التعرية الاخدودية في ناحية زهلان في محافظ السليمانية
Gully Erosion in Zahlan Township, Sulaymaniyah Governorate

أ.م.د سهاد شلاش خلف
جامعة ديالى كلية التربية للعلوم الإنسانية

Abstract

This research investigates the levels of gully erosion and identifies its spatial risk in Zahlan Township, Sulaymaniyah Governorate. The intensity of gully erosion was measured based on Bergsma's (1983) equation. To design a gully erosion intensity map, the study area was divided into squares according to the density of the drainage network derived from a Digital Elevation Model (DEM) with dimensions of 1 km². Each square was numbered and the lengths of gullies within were measured, then multiplied by the map scale using ArcGIS to convert centimeters into meters. The total length of watercourses in each square was divided by its area to determine erosion categories and their spatial extent. Based on the classification of erosion degrees according to Bergsma's method, the region was divided into four erosion zones and further classified into five categories of gully erosion. Results show that the second largest portion of the study area lies within hill slopes, which have been subject to increased soil stripping and rainfall-induced erosion. These slopes, with an area of 53 km² (26% of the district), revealed high gully erosion activity. The findings highlight the geomorphological risks associated with erosion processes in Zahlan Township and emphasize the importance of monitoring land degradation in sloping areas .

Email:

suhad.ge.hum@uodiyala.edu.iq

Published: 1- 12-2025

Keywords: ، زهلان، تعرية ،
اخدودية

هذه مقالة وصول مفتوح بموجب ترخيص

CC BY 4.0

(<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)



المخلص

تضمن البحث دراسة مستويات التعرية الاخدودية وتحديد خطرها المكاني في المنطقة وقد تم قياس شدة النحت الأخدودي في المنطقة بالاعتماد على معادلة (Bergsma). لغرض تصميم خريطة لشدة النحت الأخدودي تم تقسيم المنطقة الى مربعات على حسب كثافة الشبكة المائية التي اشتقت من نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) بأبعاد (1 كم²). وتم ترقيم هذه المربعات للتمييز فيما بينها وبعد ذلك تم قياس اطوال هذه الاخاديد وتثبيت المجموع في كل مربع ويضرب المجموع في مقياس الرسم باستخدام برنامج ArcGis لتحويل (سم) الى (م). ومن ثم تقسيم اطوال المجاري المائية في كل مربع على مساحته لتحديد اصناف ومساحته التعرية وبعد تطبيق المعادلة، ومن خلال ما يوضحه جدول تصنيف درجات التعرية بحسب ما جاء في معادلة (Bergsma 1983) تم تقسيم المنطقة الى اربعة مناطق للتعرية تبين شدة التعرية الاخدودية في المنطقة وتم تقسيم المنطقة الى خمسة فئات للتعرية الاخدودية وان- ثاني اكبر مساحة للمنطقة تقع ضمن منحدرات التلال، وقد تعرضت هذه المنحدرات الى زيادة نشاط جرف وتعرية التربة بمياه الامطار وزيادة نشاط التعرية الاخدودية فيها تبلغ مساحتها (53 كم²)، ونسبة (26.0%)، من مساحة القضاء

المقدمة

تم دراسة التعرية الاخدودية لمدينة زهلان او (زلان) باللغة الكردية التي تقع في محافظة السليمانية شمال العراق مركز قضاء شاربازير التي تقع على ارتفاع (971 م) فوق مستوى سطح البحر، والتعرية الاخدودية: **Gullies Erosion:** تتكون نتيجة التقاء المسيلات القصيرة وتعتبر مرحلة متقدمة للتعرية المسيلية تزداد بازدياد الانحدار. لايتجاوز عرض عمق هذه الاخاديد في بداية تكونها عن (2سم) بعد ذلك تأخذ بالطول والاتساع لتصل الى عرض (1م) وعمق يصل الى عدة امتار تزداد فيها كمية المياه الجارية، تكون التعرية رأسية عند مرورها فوق صخور شديدة الصلابة او متوسطة الى ضعيفة الصلابة، لتظهر مقاطعها العرضية بشكل حرف (V)، مثلما على سفوح المنحدرات في المنطقة، اما في الاقليم السهلي فتأخذ شكل الحرف (U) في الاودية النهرية الرئيسية، لانها تجري فوق صخور ضعيفة المقاومة (الطين) فتكون التعرية الجانبية اكبر نشاطا من التعرية الراسية. (الحمداني، 2008: 48). وقد تم قياس شدة النحت الأخدودي في المنطقة بالاعتماد على معادلة (Bergsma). لقياس شدة النحت الأخدودي وفق الصيغة التالية :

مجموع أطوال الأخاديد في المنطقة / م

مساحة المنطقة / كم²

= معدل التعرية

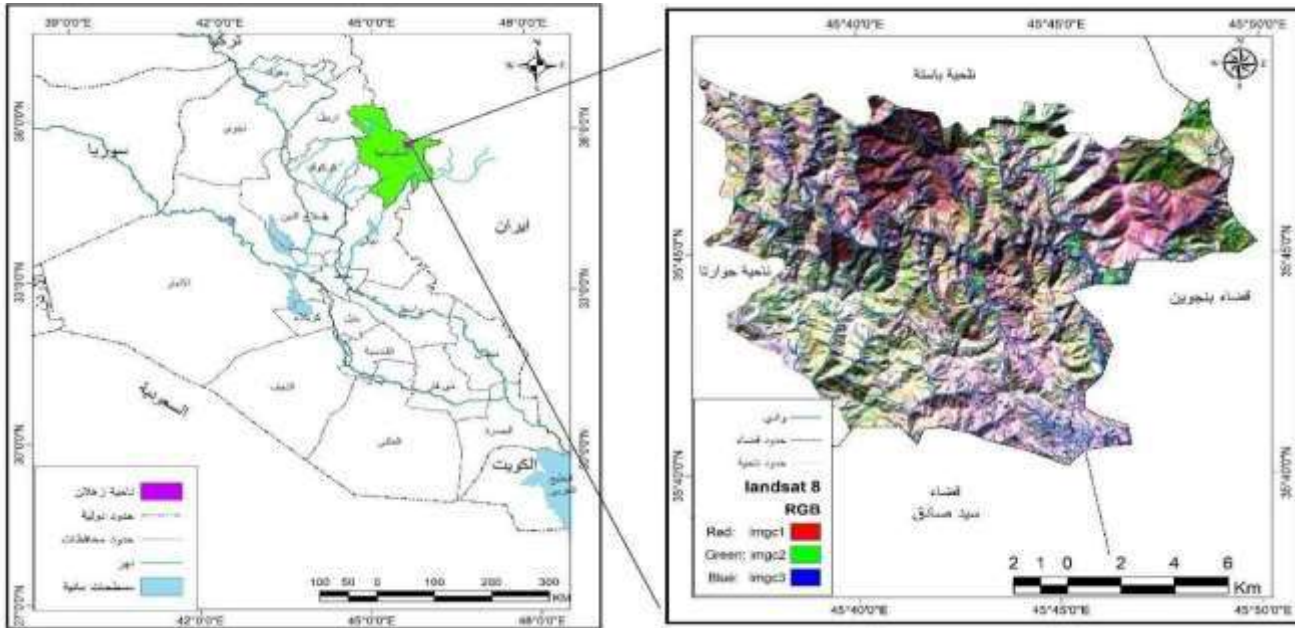
مشكلة الدراسة:

تتلخص مشكلة الدراسة في (ما حجم التعرية الاخدودية ضمن المنطقة وما قدرتها الحثية وماهي العوامل التي تؤدي الى حدوث التعرية الاخدودية بدرجاتها المتباينة في منطقة الدراسة ؟
فرضية الدراسة:

تتباين حجم التعرية الاخدودية في منطقة الدراسة الذي يؤدي الى تباين درجات التعرية الاخدودية في المنطقة بتاثير العديد من العوامل .
حدود الدراسة .

تقع مدينة زهلان او (زلان) باللغة الكردية التي تقع شمال شرق محافظة السليمانية شمال العراق مركز قضاء شاربازير التي تقع على ارتفاع (971 م) فوق مستوى سطح البحر ، تمتد بين خطي طول (45.690139°) شرقا (35.679278°) شمالا

خريطة (1): موقع منطقة الدراسة من العراق



المصدر: وزارة الموارد المائية، الهيئة العامة للمساحة، خريطة العراق الادارية، مقياس 1:1000000، لسنة 2022.
التكوينات الجيولوجية في منطقة الدراسة : بالنظر الى جدول (1) وخارطة (2) الذي يبين التكوينات الجيولوجية في المنطقة التي تتكون من :-
-الصخور الحمراء: يقع هذا التكوين شرق المنطقة ثاني اكبر تكوين في المنطقة بمساحة بلغت (47 كم²) بنسبة (23.0%) من اجمالي منطقة الدراسة .

-تكوينات بالمبو - كوميتان: مساحة هذا التكوين (19 كم²) بنسبة (9.3%) يتكون من تطابق النسيج الناعم، شديد التماسك ترتفع فيها نسبة السليكا ⁽¹⁾. شديدة المقاومة لعمليات التجوية يقع جنوب المنطقة.

-تكوينات تانجيرو - شرانش: شغل المساحة الاصغر اقصى جنوب المنطقة بلغت (1 كم²) بنسبة بلغت (0.5%) يمكن تمييز التكوينين على أساس اللون حيث يكون بشكل تدريجي وتوافقي تتغير الصخور المارلية والجيرية في تكوين شيرانش إلى صخور سلتية لونها اخضر الزيتوني في تانجرو. ⁽²⁾

-تكوينات قلقله: يتكون من مدمكات وتكتل قلقلولا معقدة التراكيب شغل هذا التكوين وسط وشرق المنطقة والمساحة الاكبر بلغت (134 كم²) بنسبة (65.7%) من اجمالي مساحة المنطقة.

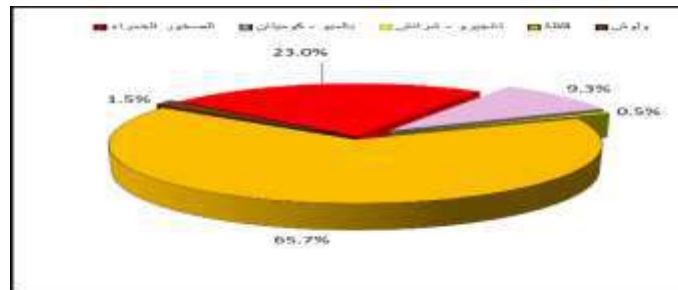
-تكوينات ولوش: يتألف من حجر الطفل والحجر الرملي ذي اللون الاخضر والصخور الطينية والرملية والغرينية والمدمكات. (خليفة، 2018: 26). ⁽³⁾ في اقصى شمال غرب المنطقة بلغت مساحة هذا التكوين (3 كم²) بنسبة (1.5%) من مجموع المساحة.

جدول (1) مساحة التكوينات الجيولوجية في منطقة الدراسة

النسبة	المساحة/كم ²	الصنف
23.0	47	الصخور الحمراء
9.3	19	بالمبو - كوميتان
0.5	1	تانجيرو - شرانش
65.7	134	قلقله
1.5	3	ولوش
100.0	204	المجموع

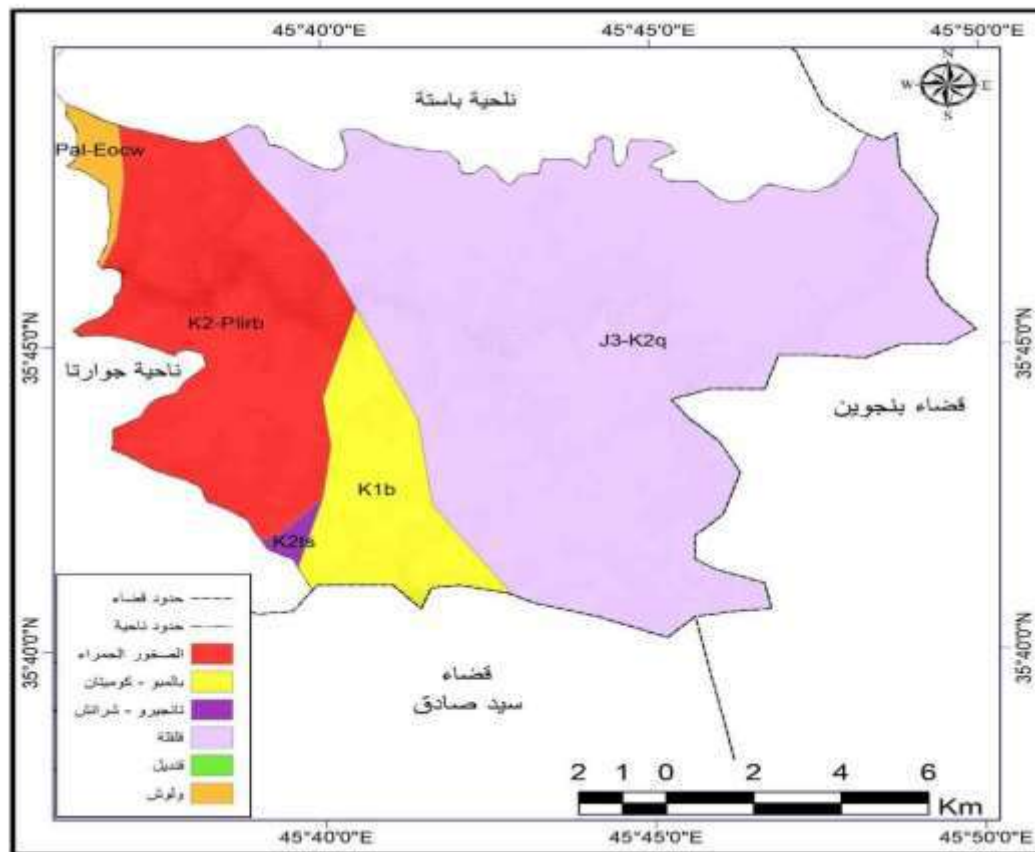
المصدر: تم استخراج المساحات باستخدام برنامج (GIS) Arc Map 10.8

شكل (1) التكوينات الجيولوجية في منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحثة باستخدام برنامج (GIS) Arc Map 10.8

خريطة (2) التكوينات الجيولوجية في منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحثة باستخدام برنامج (Arc Map 10.8 GIS)

خصائص الارتفاع والوحدات التضاريسية :

من خريطة (3)، والجدول (2)، لخطوط الارتفاع المتساوية التي تتباين من (960 - 2000) فأكثر، قسمت على خمس فئات تضاريسية وحسب الارتفاع عن مستوى سطح البحر وكالاتي:

-**المنطقة الجبلية:** تتألف هذا المنطقة ذوالارتفاع (1630 - 2000م) تتمثل بالسلاسل الجبلية المرتفعة التي تقع في قضاء زهران والتي تشكل الجبال والمرتفعات الجزء الاصغر في اقصى شمال شرق القضاء وهذه المنطقة تبلغ مساحة قدرها (11)، كم² ونسبة (5,4%)، من مساحة المنطقة

-**منطقة التلال:** تقع ما بين خطي الارتفاع (1430 - 1620م)، تتألف من سلسلة تلال في اقصى شرق وشمال المنطقة شمال قضاء بنجوين ، ازيلت الصخور العليا من هذه التلال بفعل عوامل التجوية والتعرية لسطوحها التي تعرضت لها لفترات طويلة، شكلت هذه المنطقة مساحة (22 كم²)، بنسبة (10,8%)، من مساحة المنطقة.

-**منحدرات السلاسل التلال:** تقع هذه المنطقة المحصورة بين (1280 - 1420)م ثاني اكبر مساحة وتشمل منحدرات التلال، وقد تعرضت هذه المنحدرات الى زيادة نشاط جرف وتعرية التربة بمياه الامطار وزيادة نشاط التعرية الاخدودية فيها تبلغ مساحتها (53 كم²)، ونسبة (26.0%)، من مساحة القضاء.

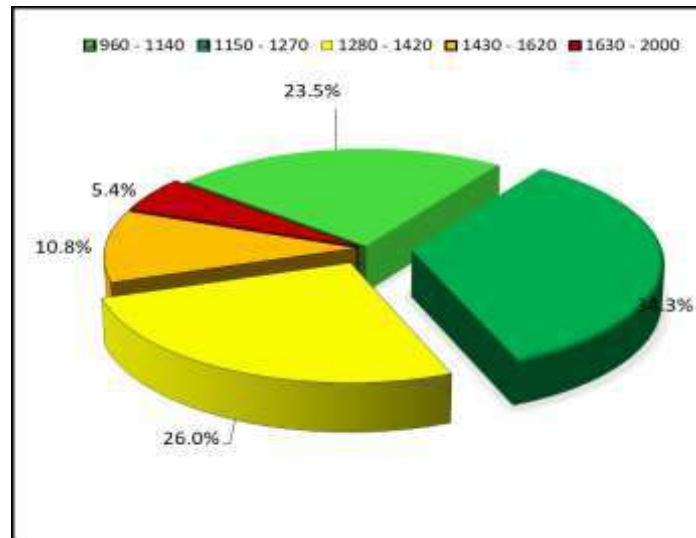
-**اراضي القدمات:** المنطقة محصورة بين (1150 - 1270)م، تشمل اراضي المراوح الفيضية،، شغلت هذه المنطقة المساحة الاكبر بلغت (70 كم²)، ونسبة (34.3%) كم²، من مجمل مساحة القضاء، كونت هذه المراوح نطاقا عريضا محيطة بالتلال.

-**المنطقة السهلية:** بلغت مساحة هذا النطاق (48) كم²، بنسبة (23.5%) على ارتفاع (960 - 1140)م، وهي منطقة لقليلة الانحدار قياسا بتضاريس المنطقة ويشمل على الاجزاء الوسطى الممتدة من الشرق الى غرب القضاء تتكون من ترسبات الانهار في مناطق اقدام التلال، تتألف ترسباتها من تعاقب طبقات الطين والغرين والرمل سمكها مختلف ⁽¹⁾.

جدول (2) مساحة الارتفاعات المتساوية في منطقة الدراسة

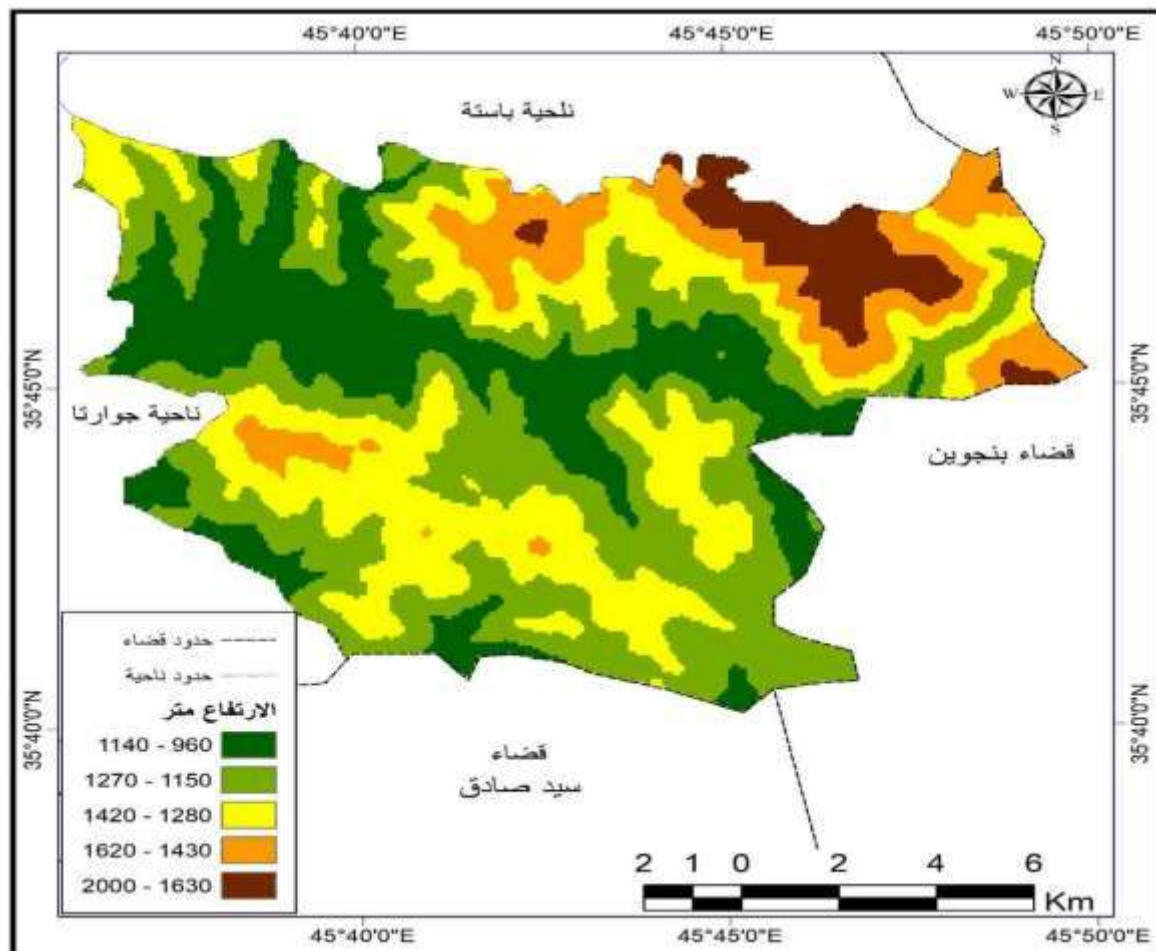
النسبة	المساحة/كم ²	الصنف
23.5	48	1140 - 960
34.3	70	1270 - 1150
26.0	53	1420 - 1280
10.8	22	1620 - 1430
5.4	11	2000 - 1630
100.0	204	المجموع

المصدر: تم استخراج المساحات باستخدام برنامج (GIS) Arc Map 10.8



المصدر: من عمل الباحثة باستخدام برنامج (GIS) Arc Map 10.8

خريطة (3) الارتفاعات المتساوية في منطقة الدراسة



المصدر: نموذج التضرس الرقمي (DEM) بدقة 30 متر مربع لسنة 2015 ومعالجتها باستخدام Arc Map 10.8 (GIS)

درجات الانحدار:

دراسة الانحدارات وفئاتها ذات اهمية في الدراسات الجيومورفية، فضلا عن اهمية لمعرفة أثره على التصارييف النهرية، اذبازياد درجة الانحدار يؤدي الى ازياد سرعة الجريان وتقل نسبة المياه المتسربة الى باطن الارض وتم للانحدار ليتم عزل فئاته ومطابقتها مع معايير اعداد خريطة(3)، من اشتقاق نموذج الارتفاع الرقمي الانحدار ويتكون من خمس فئات انحداريه هي:

-الفئات الانحدارية: من (0 - 1.9 و 2 - 7.9 و 8 - 15.9)، والتي تمثل المنحدرات المستوية الى قليلة التموج الى متموجة ، شغلت مساحة الارض المستوية (42كم²) بنسبة (20.6%)، وشغلت الارض قليلة التموج مساحة(58كم²)، وبنسبة (28,4%)، اما الاراضي المتموجة مساحتها (54كم²)، وبنسبة

(26.5%)، من المنطقة، وهذه الفئات تبدأ من منطقة الانقطاع التضاريسي عند قدمات التلال الشرقية والشمال الشرقي الى وسط وجنوب القضاء.

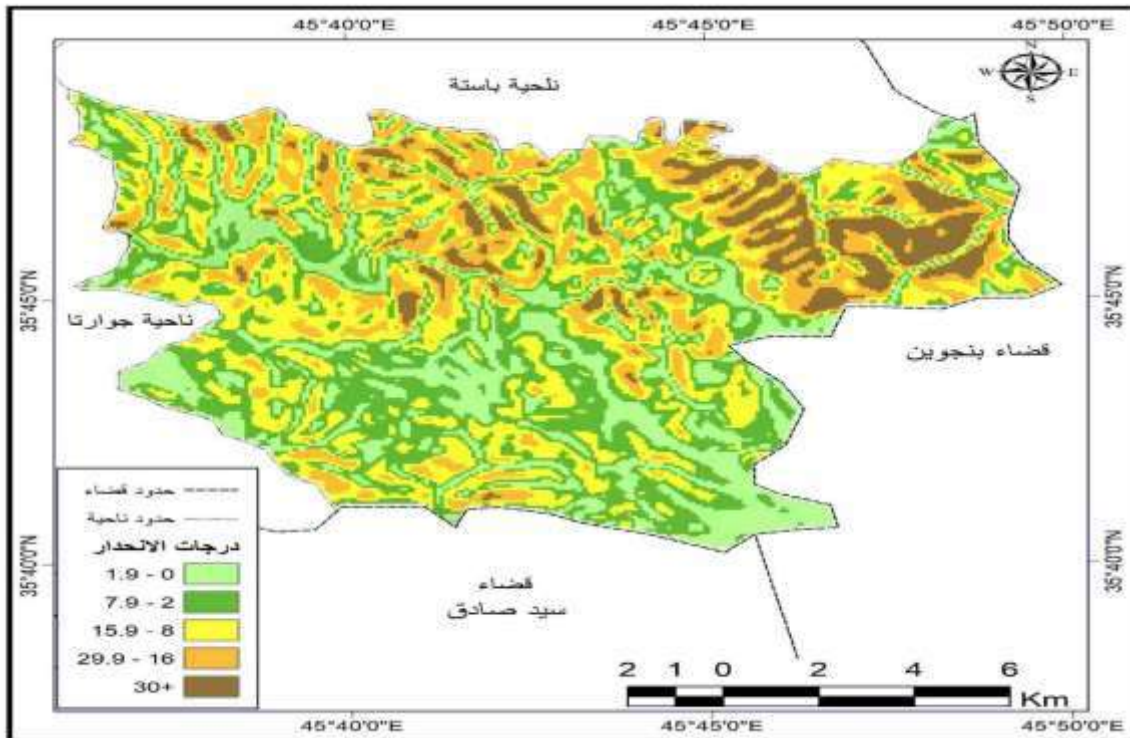
-الفئات الانحدارية من (16 - 29.9 و+30 فاكثر) والمتمثلة بالمناطق العالية المقطعة والمجزأة والمناطق المقطعة بدرجة عالية وشغلت المنطقة الاولى مساحة (34 كم²) بنسبة (16.7%) ومساحة المنطقة الثانية (16 كم²) بنسبة (7.8%) الواقعة شمال واقصى شرق القضاء.

جدول (3) مساحة درجات الانحدار حسب تصنيف زنك في منطقة الدراسة

درجات الانحدار	المساحة / كم ²	النسبة المئوية %	نوع السطح
1.9 - 0	42	20.6	سطح مستوي
7.9 - 2	58	28.4	تموج خفيف
15.9 - 8	54	26.5	متموج
29.9 - 16	34	16.7	مقطعة - مجزأة
30+	16	7.8	مقطعة بدرجة عالية
المجموع	204	100.0	

المصدر: تم استخراج المساحات باستخدام برنامج Arc Map 10.8 (GIS)

خريطة (4) درجات الانحدار في منطقة الدراسة



المصدر: نموذج التضرس الرقمي (DEM) بدقة 30 متر مربع لسنة 2015 ومعالجتها باستخدام Arc Map 10.8 (GIS)

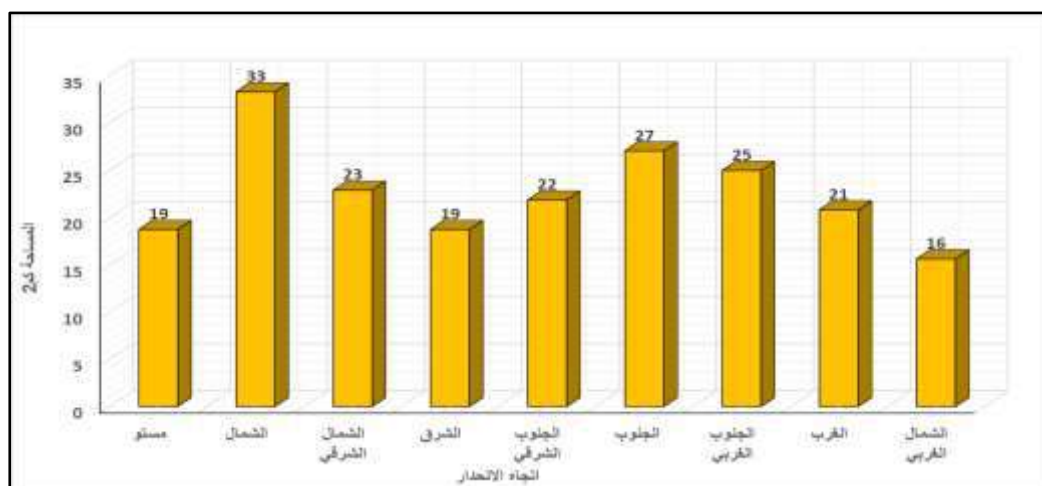
اتجاه الانحدار:

تم اشتقاق خريطة اتجاه الانحدار من نموذج الارتفاع الرقمي من الخريطة (5) والجدول (4) هناك ثمانية اتجاهات انحداريه معروفة مثل (الشمال والشمال الشرقي والشرق والجنوب الشرقي. الخ)، فضلا عن قيمة الاتجاه. يتضح من خلال الخريطة ان الاتجاه الشمالي والجنوبي الاتجاهين السائدين فتستلم كمية كبيرة من الاشعاع الشمسي وترتفع درجات الحرارة وبالتالي زيادة في عمليات التجوية الكيميائية والفيزيائية. فضلا عن الاتجاهين الشمال الشرقي والجنوب الغربي والذي يتبع اتجاه الانحدار الجريان وتركز اتجاه الانحدار في انحدار السفوح للجبال والتلال وزيادة حركة مواد سطح الارض بالتعرية المطرية .

جدول (4) مساحة اتجاه الانحدار في منطقة الدراسة

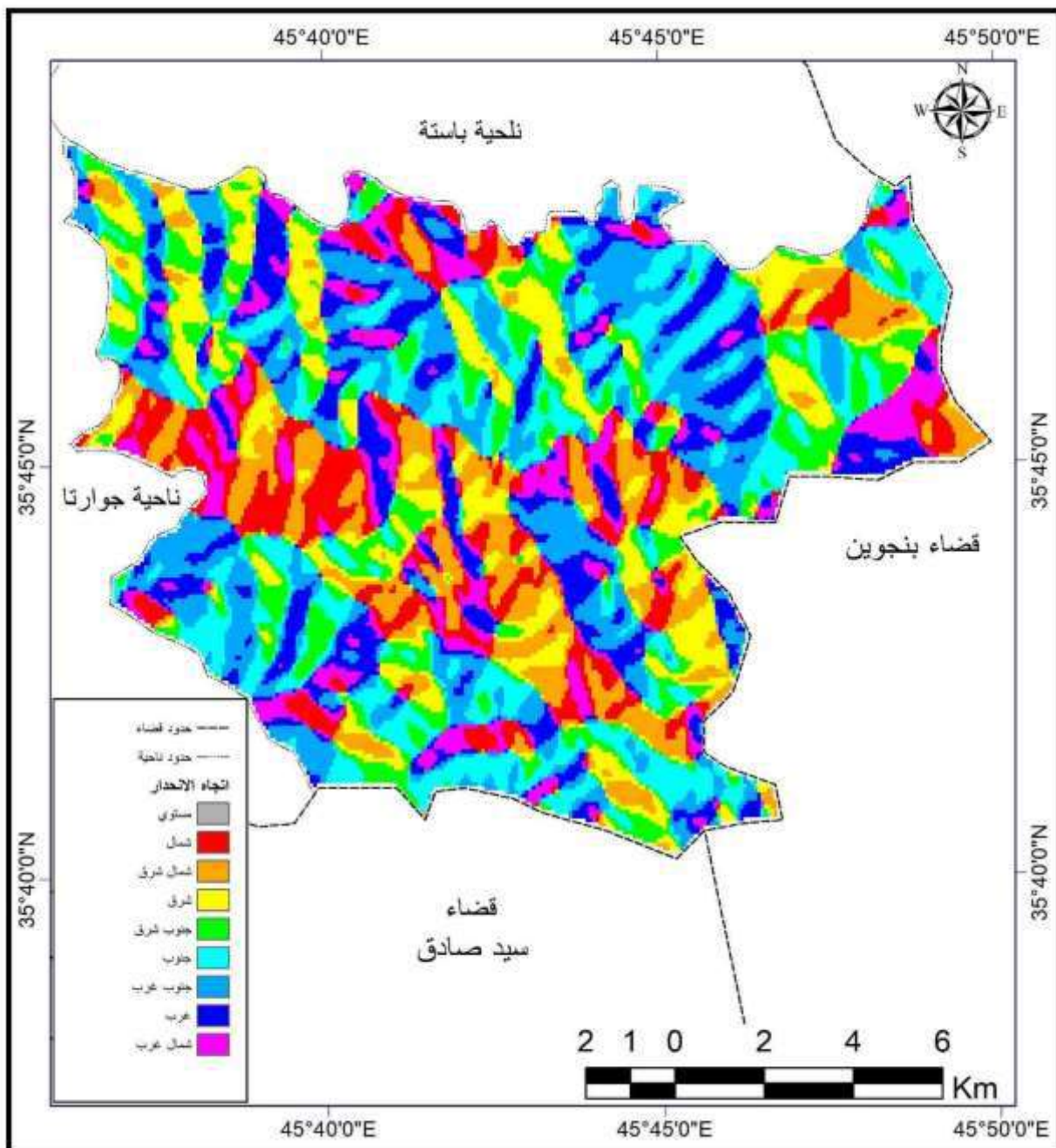
اتجاه الانحدار	زاوية اتجاه الانحدار	النسبة المئوية %
مستو	19	9.2
الشمال	33	16.3
الشمال الشرقي	23	11.2
الشرق	19	9.2
الجنوب الشرقي	22	10.7
الجنوب	27	13.3
الجنوب الغربي	25	12.2
الغرب	21	10.2
الشمال الغربي	16	7.7
المجموع	204	100.0

المصدر: تم استخراج المساحات باستخدام برنامج (GIS) Arc Map 10.8



المصدر: من عمل الباحثة باستخدام برنامج (GIS) Arc Map 10.8

خريطة (6) اتجاه الانحدار في منطقة الدراسة



المصدر: نموذج التضرس الرقمي (DEM) بدقة 30 متر مربع لسنة 2015 ومعالجتها باستخدام Arc Map 10.8 (GIS)

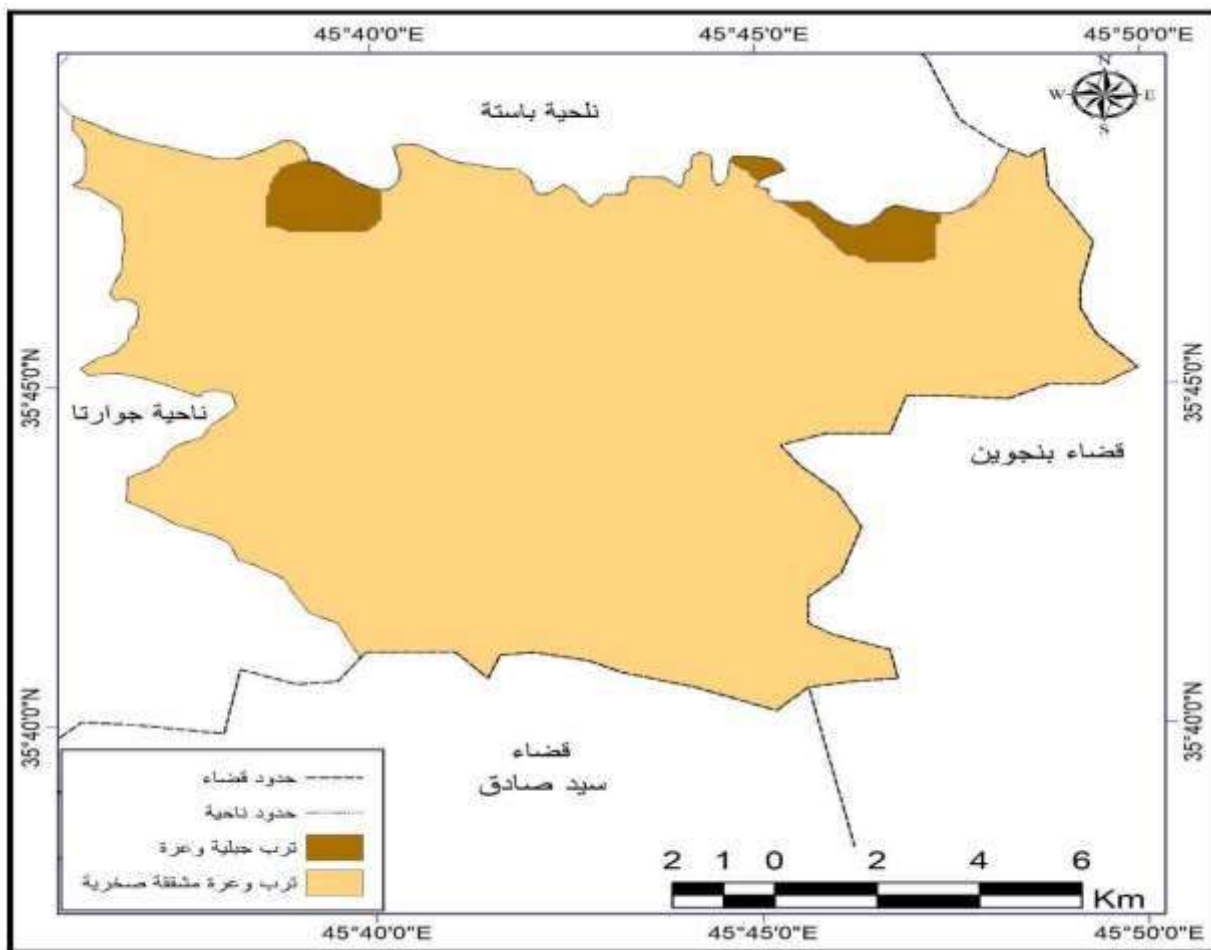
التربة: بالنظر الى جدول (5) وخريطة (7) تتألف المنطقة حسب تصنيف بيورنك ⁽¹⁾ لتصنيف الترب الى نوعين رئيسيين يشمل على تربة الاراضي الوعرة شغلت المساحة الاصغر (7 كم²) بنسبة (3,4%) وعلى تربة وعرة مشققة صخرية شغلت المساحة الاكبر بلغت (197) كم بنسبة (96,6%) من مساحة القضاء.

جدول (5) مساحة أصناف الترب

النسبة	المساحة/كم ²	الصنف
3.4	7	ارض جبلية وعرة
96.6	197	ارض وعرة مشققة صخرية
100.0	204	المجموع

المصدر: تم استخراج المساحات باستخدام برنامج (Arc Map 10.8 GIS)

خريطة (7) تربة منطقة الدراسة

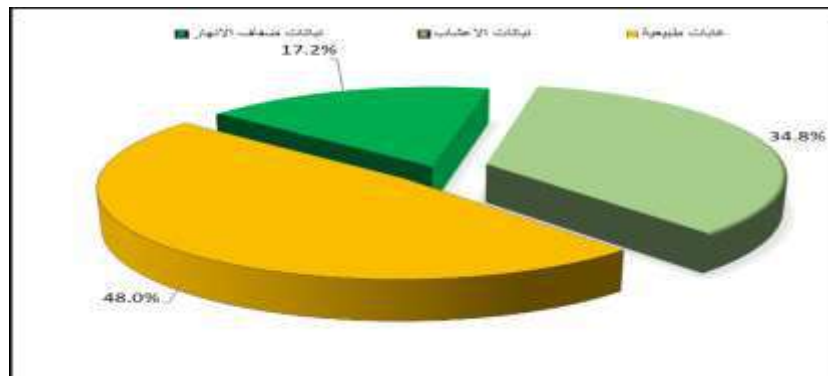


المصدر : Buringh, P. Soils and Soil Conditions in Iraq. Ministry of Agriculture, Baghdad(1960).

جدول (6) مساحة أصناف النبات الطبيعي في منطقة الدراسة

النسبة	المساحة/كم ²	الصنف
17.2	35	نباتات ضفاف الانهار
34.8	71	نباتات الاعشاب
48.0	98	غابات طبيعية
100.1	204	المجموع

المصدر: تم استخراج المساحات باستخدام برنامج (GIS) Arc Map 10.8



تحليل خصائص الغطاء النباتي:

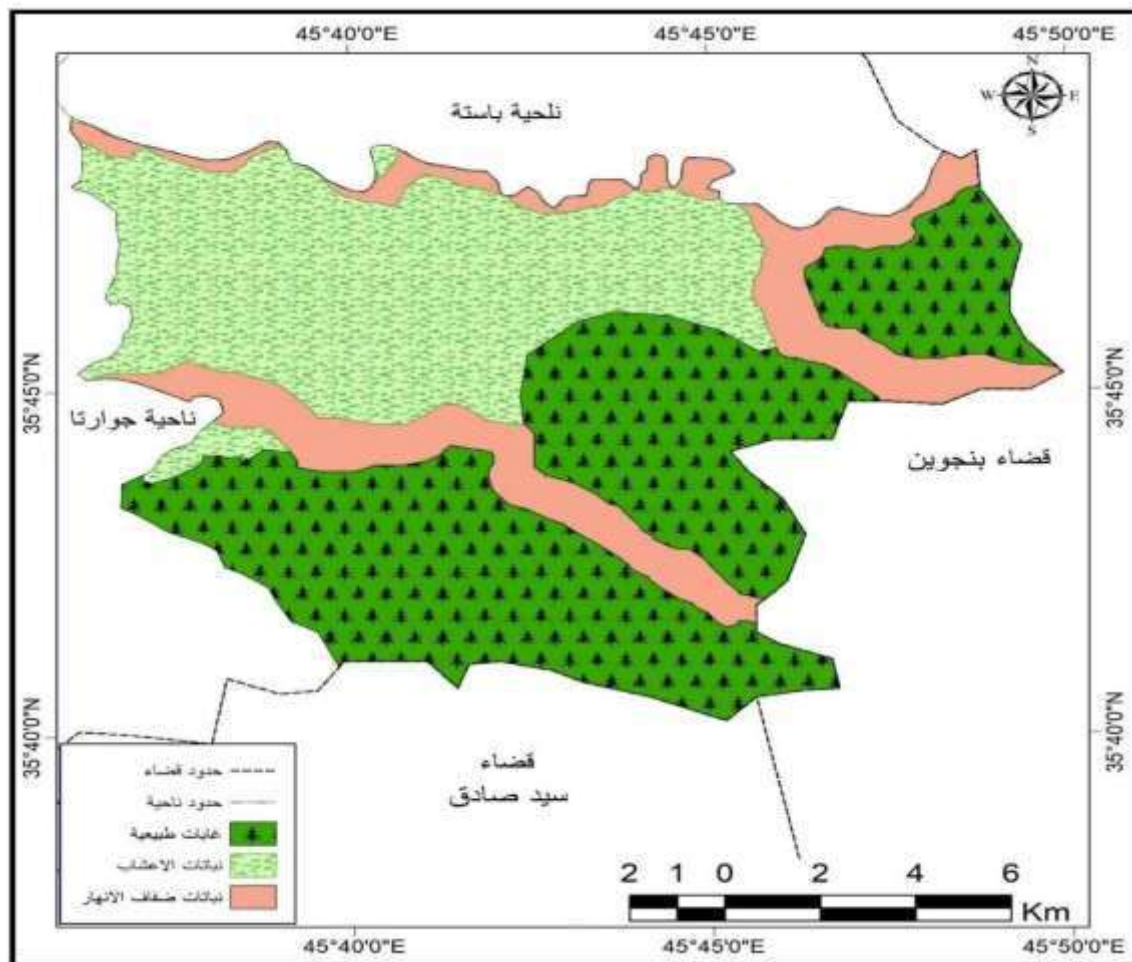
بالنظر للجدول (6) وخريطة (8) وحسب مؤشر النشاط الحيوي الخضري للنبات والذي استخرج من مرئيات القمر الصناعي NDVI استخرج بتاريخ (18 4 2023) التي تظهر النشاط البشري في خريطة (8) ويصنف النبات الطبيعي في المنطقة الى: Land sat 8

نباتات ضفاف الانهار : تنمو النباتات في مجاري الوديان وقيعان وضايف الانهار بشكل شجيرات واشجار وحشائش التي تنمو على ضفاف انهار المناطق السهلية الغرب والطرقة والعوسج و والقصب الحلفا ، والتي تنمو على ضفاف انهار المناطق الجبلية فهي الدردار والصفصاف والجوز والدقلة شغلت مساحة (53) كم² 2 بنسبة (17.2%).

نباتات الحشائش: شغلت مساحة الاكبر (71) كم² بنسبة (34.8%) تنمو ضمن حدود المنطقة شبه الجبلية وضمن منطقة مناخ السهوب تشمل في قسمها الاغلب على الحشائش وتعد من مناطق المراعي المهمة في منطقة الدراسة .

نباتات الغابات: شغلت مساحة (98) كم² بنسبة (48.0) تشمل على النباتات الدائمة الخضرة في شرق وجنوب القضاء

خريطة (8) أصناف النبات الطبيعي في منطقة الدراسة



المصدر: مرئية فضائية (LandSat .8) بدقة 30 متر مربع لسنة 2024 ومعالجتها باستخدام برنامج (Arc Map 10.8(G.I.S

التعرية الاخدودية تتكون نتيجة النقاء المسيلات القصيرة والتي تعد مرحلة متقدمة للتعرية المسيلية تزداد بالانحدار. ⁽¹⁾ قد لا يتجاوز عرض عمق الاخاديد في بداية تكونها عن (2سم) تأخذ بالطول والاتساع لتصل الى عرض (1م) وعمق يصل الى عدة امتار. (الحمادي، 2008: 48) تم قياس شدة النحت الأخدودي المنطقة بالاعتماد على ⁽¹⁾معادلة Bergsma، 1983: p166-174. لقياس شدة النحت الأخدودي وفق الصيغة التالية

$$\text{معدل التعرية} = \frac{\text{مجموع أطوال الأخاديد في المنطقة} / \text{م}}{\text{مساحة المنطقة} / \text{كم}^2}$$

صنف (Bergsma) في هذه المعادلة مقياس شدة التعرية الى سبعة درجات للتعرية الجدول (7)
جدول (7) تصنيف درجات التعرية الأخدودية كما جاء في Bergsma, 1983

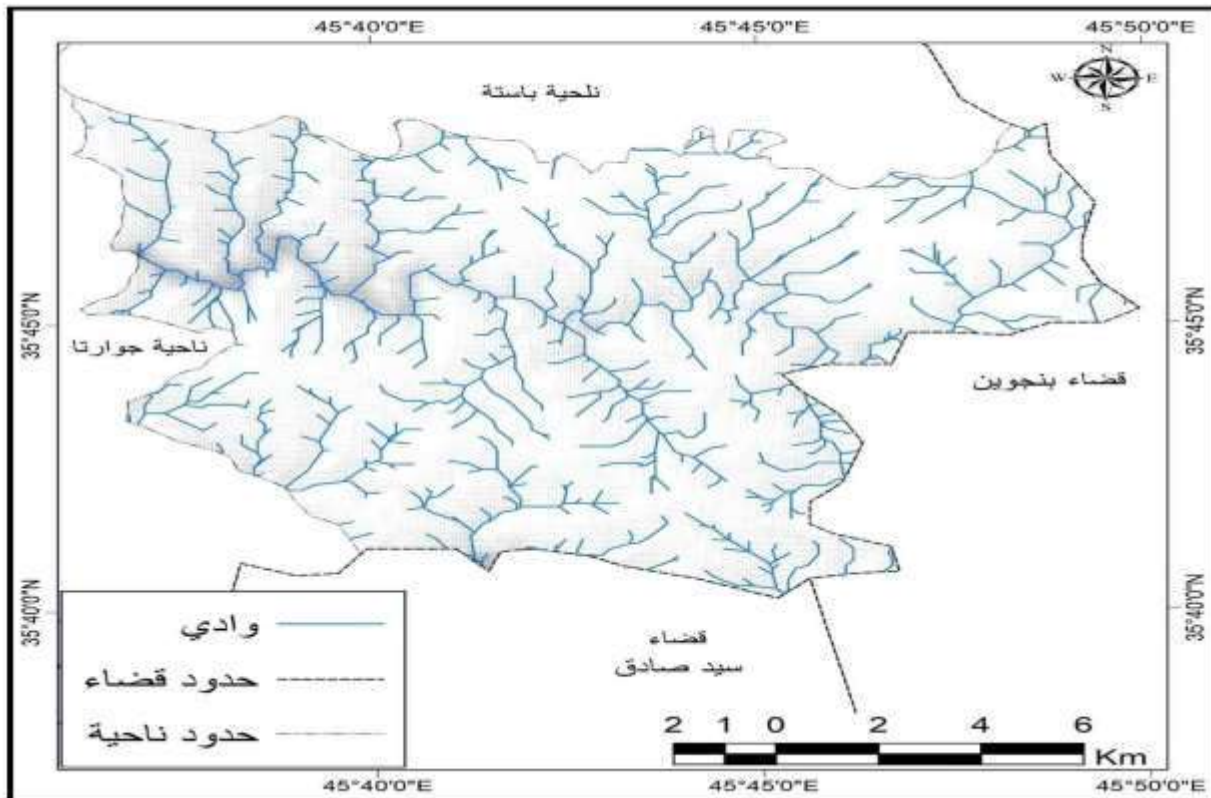
درجة التعرية	الوصف	معدل التعرية م / كم ²
1	خفيفة جداً	400-1
2	خفيفة	1000-401
3	متوسطة	1500-1001
4	عالية	2700-1501
5	عالية جداً	3700-2701
6	شديدة	4700-3701
7	شديدة جداً	أكثر من 4700

لغرض تصميم خريطة لشدة النحت الاخدودي يتم اتباع الخطوات الاتية:

- تقسيم المنطقة الى مربعات حسب كثافة الشبكة المائية التي اشتقت من نموذج الارتفاع الرقمي بابعاد 1 كم².

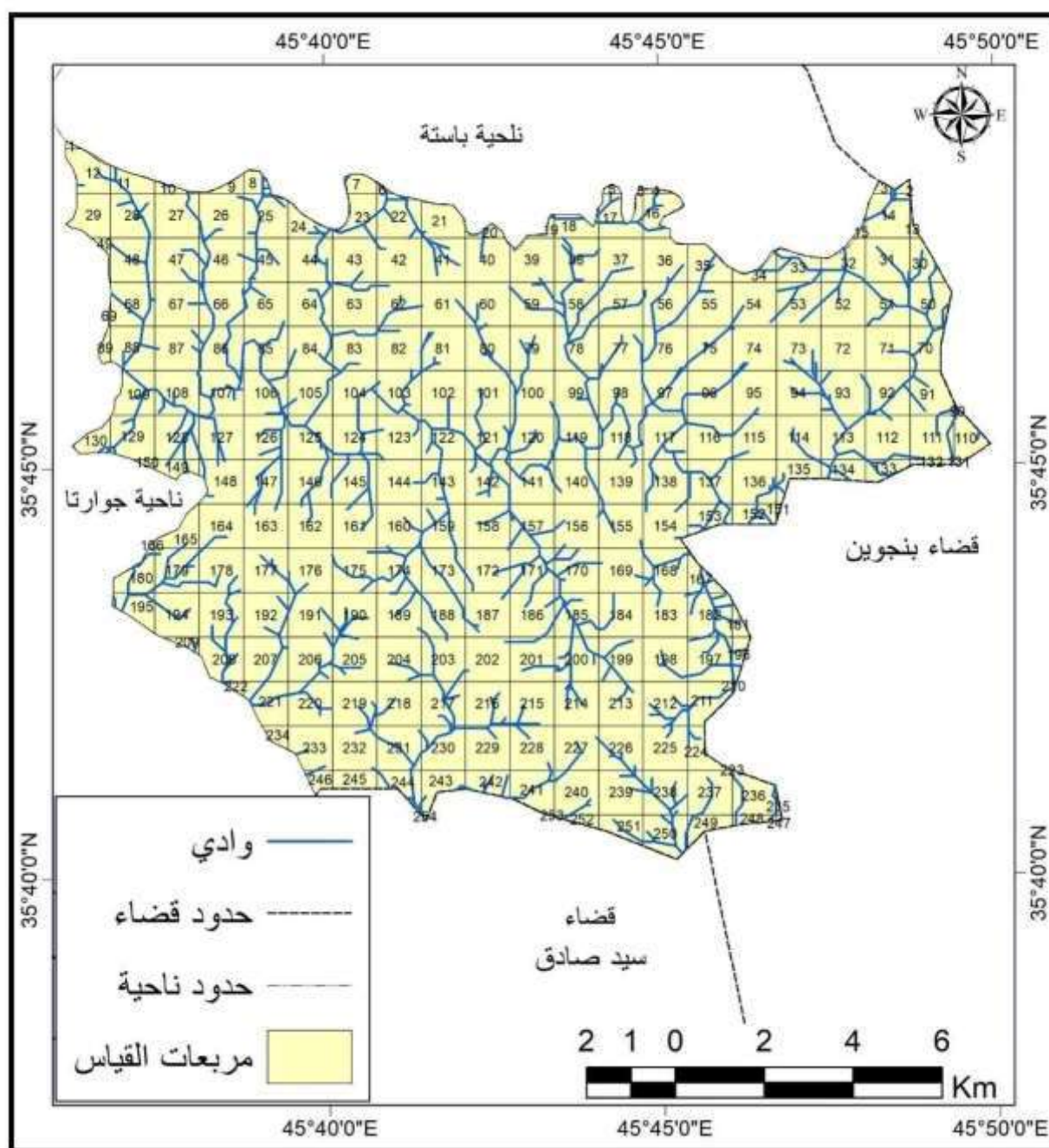
- ترقيم هذه المربعات للتمييز فيما بينها وقياس اطوال الاخاديد وتثبيت المجموع في كل مربع ثم يضرب المجموع مقياس الرسم باستخدام برنامج ArcGIS لتحويل (سم) الى (م).
- تقسيم اطوال المجاري المائية في كل مربع على مساحته لتحديد مساحته واصناف التعرية وبعد تطبيق المعادلة، ومن خلال ما يوضحه جدول تصنيف درجات التعرية بحسب ما جاء في معادلة قسمت المنطقة الى اربعة مناطق للتعرية كما في جدول (8) وخريطة (9) تبين شدة التعرية الاخدودية للمنطقة.

خريطة (9) شبكة الاودية في منطقة الدراسة



المصدر: نموذج التضرس الرقمي (DEM) بدقة 30 متر مربع لسنة 2015 ومعالجتها باستخدام Arc Map 10.8 (GIS)

خريطة (10) مربعات قياس التعرية الاخودية في منطقة الدراسة



المصدر: مخرجات برنامج Arc Map 10.8(G.I.S)

None detectable erosion area : مناطق التعرية الخفيفة جدا:

تبين خريطة (11) وجدول (8)

فئات التعرية الخفيفة جدا: تتراوح فئة التعرية (0—400) بلغت مساحة هذه المنطقة (9) كم² بنسبة بلغت (4.41%) من اجمالي مساحة المنطقة .

Slight erosion area: مناطق التعرية الخفيفة: تقع ضمن الفئة (401 – 1000) بلغت مساحة هذه المنطقة (46) كم² بنسبة (22,55) من اجمالي مساحة المنطقة .

Moderate erosion are :مناطق التعرية المتوسطة: تقع ضمن فئة (1001 – 1500) شغلت مساحة (54) كم² بنسبة بلغت (26.47) من مجموع مساحة المنطقة.

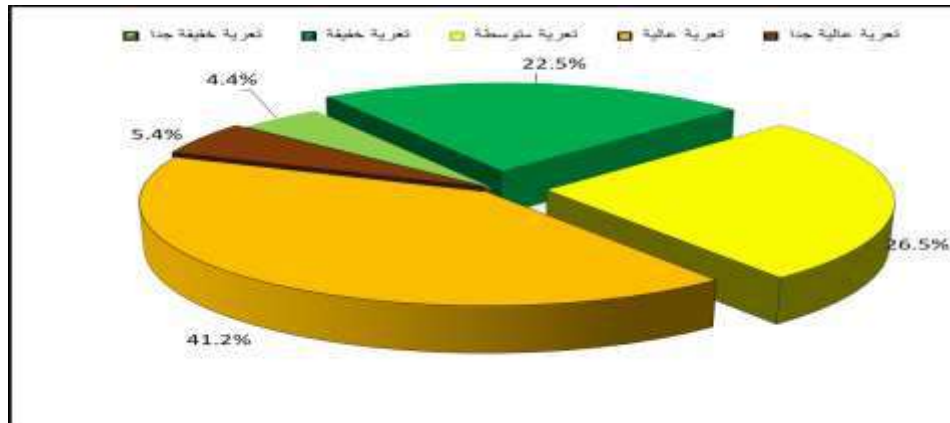
High erosion area :مناطق التعرية العالية : بلغت مساحة (84) كم² بنسبة بلغت (41.18%) من اجمالي مساحة المنطقة (1501-270) تقع ضمن الفئة

مناطق التعرية العالية جدا: يقع ضمن الفئة (2701 – 3700) بلغت مساحة (11) كم² بنسبة بلغت (5,39%) من اجمالي مساحة المنطقة التي يزداد فيها عمق الاخاديد.

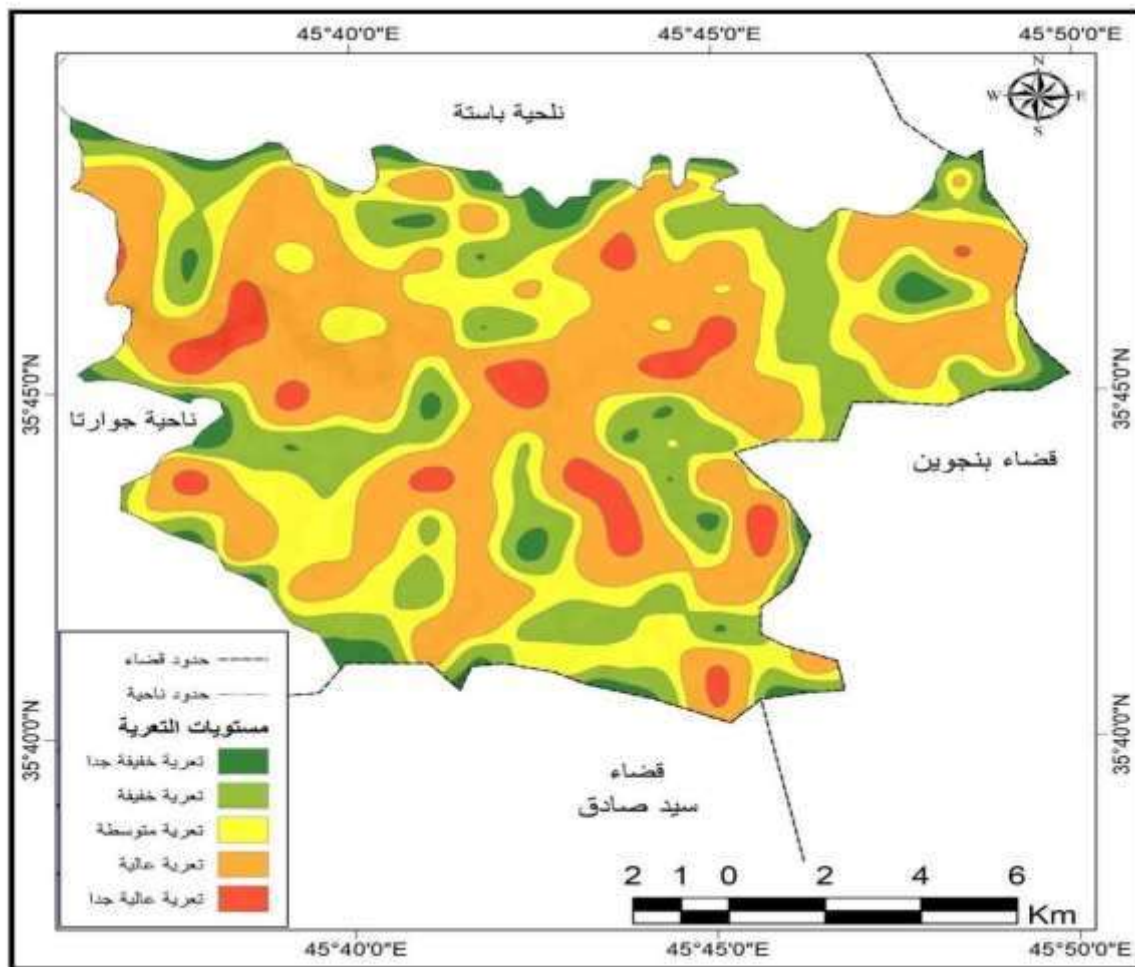
جدول (8) مساحة مستويات التعرية حسب تصنيف بيركزما في منطقة الدراسة

درجة التعرية	فئات التعرية/متر/كم ²	مستويات التعرية	المساحة-كم ²	%
1	400 - 0	تعرية خفيفة جدا	9	4.41
2	1000 - 401	تعرية خفيفة	46	22.55
3	1500 - 1001	تعرية متوسطة	54	26.47
4	2700 - 1501	تعرية عالية	84	41.18
5	3700 - 2701	تعرية عالية جدا	11	5.39
المجموع			204	100

المصدر: تم استخراج المساحات باستخدام برنامج (Arc Map 10.8 (GIS)



خريطة (11) مستويات التعرية حسب تصنيف بيركزما في منطقة الدراسة



المصدر: مخرجات برنامج Arc Map 10.8(G.I.S)

الاستنتاجات :

1- المظاهر التضاريسية المتنوعة في المنطقة التي جاءت نتيجة لتنوع اشكال سطح الارض الجيومورفولوجية وتقع اغلب المنطقة ضمن تكوينات قلقله شغل هذا التكوين وسط وشرق المنطقة والمساحة الاكبر بلغت (134 كم²) بنسبة (65.7%) من اجمالي مساحة المنطقة.

2- ثاني اكبر مساحة للمنطقة تقع ضمن منحدرات التلال، وقد تعرضت هذه المنحدرات الى زيادة نشاط جرف وتعرية التربة بمياه الامطار وزيادة نشاط التعرية الاخمدية فيها تبلغ مساحتها (53 كم²)، وبنسبة (26.0%)، من مساحة القضاء.

3- التنوع القليل في ترب المنطقة حسب تصنيف بيورنك والتي تكونت من نوعين فقط يشمل على تربة الاراضي الوعرة شغلت المساحة الاصغر (7 / 2 كم) بنسبة (3,4%) وعلى تربة وعرة مشققة صخرية شغلت المساحة الاكبر بلغت (197) كم بنسبة (96,6%) من مساحة القضاء.

التوصيات:

1- اهمية استخدام التقنيات الحديثة المتمثلة بالاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية المعتمدة على استخدام الحاسوب والبرامج التشغيلية في معالجة وتهيئة المعلومات التي استحصلت من المرئيات الفضائية والبيانات المجدولة والمشتقة من الدوائر الرسمية وتنظيمها وتحليلها والعمل الحقلي للوصول الى الدقة في العمل واختصار الوقت وتقليل التكاليف والقدرة الفائقة في تصميم النماذج المناخية والهيدرولوجية والجيومورفولوجية واثارها البيئية من اجل مساعدة اصحاب القرار في رسم الخطط التنموية للمنطقة

2- ضرورة توجه الباحثين الى دراسات أشمل وأدق تتناول الجوانب الطبيعية والبشرية للقضاء ، بسبب عدم دراسة هذه الجوانب بشكل دقيق وشامل ومفصل.

3- ضرورة الإهتمام بالغطاء النباتي الطبيعي و مكافحة التصحر وتوجيه وتوعية وإرشاد المجتمع بضرورة حماية البيئة الغابات والنباتات الطبيعية وتشجيع زراعتها وعدم قطعها وحرقها الامر الذي يؤدي الى الاضرار بالبيئة.

الهوامش

1 - ناهده عبد الكريم القره غولي ،جيموكيمياء الصخور والمعادن الصناعية،مطبعة التاييس، بغداد ،ط1، 1979، ص81.

2 - حكمت عبد العزيز ، جيومورفولوجية جبل بير مام وأحواضه النهرية وتطبيقاتها ، رسالة ماجستير غير منشورة ، قسم الجغرافية ، كلية الآداب ، جامعة صلاح الدين – أربيل ، 2000 ، ص38.

3 - اسماء عبد الامير خليفة ، العجز المائي في حوض نهر ديالى وكفاءة السدود التشغيلية والتخزينية في مواجهته، جامعة ديالى ،كلية التربية للعلوم الانسانية ،2018، ص26¹

4 - محمد صبري محسوب، جيومورفولوجية الاشكال الارضية، كلية الآداب، جامعة القاهرة، 2001 ص121.

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

6 - رحيم حميد العبدان،،محمد جعفر السامرائي،التعرية المطرية لسفوح منحدرات تلال حميرين باستخدام نظم المعلومات الجغرافية،مجلة كلية الآداب،جامعة بغداد،عدد81، 2008ص330

7- Bergsma , E.-1 ko, Ran fill erosion surveys for Lonserrvation Planning ITC Jour 1983

المصادر: باللغة العربية

1-ناهده عبد الكريم القره غولي ،جيموكيمياء الصخور والمعادن الصناعية ،مطبعة التاييس، بغداد ،ط1، 1979

2-حكمت عبد العزيز ، جيومورفولوجية جبل بير مام وأحواضه النهرية وتطبيقاتها ، رسالة ماجستير غير منشورة ، قسم الجغرافية ، كلية الآداب ، جامعة صلاح الدين – أربيل ، 2000

- 3-اسماء عبد الامير خليفة ، العجز المائي في حوض نهر ديالى وكفاءة السدود التشغيلية والتخزينية في مواجهته، جامعة ديالى ،كلية التربية للعلوم الانسانية ،2018،
- 4-محمدي محسوب، جيمورفولوجية الاشكال الارضية، كلية الاداب ،جامعة القاهرة، 2001 ص121.
- 5.Buringh, P. Soils and Soil Conditions in Iraq. Ministry of Agriculture, Baghdad(1960).
- 6- رحيم حميد العبدان، محمد جعفر السامرائي، التعرية المطرية لسفوح ومنحدرات حميرين باستخدام نظم المعلومات الجغرافية ، مجلة كلية الاداب ،جامعة بغداد ،عدد 81،2008
- Bergsma , E.-1 ko, Ran fill erosion surveys for Lonservation Planning ITC Jour 1983- 7

References

- Abdul Amir Khalifa, A. (2018). *Water deficit in the Diyala River Basin and the efficiency of operational and storage dams in addressing it* (Unpublished master's thesis). College of Education for the Humanities, University of Diyala.
- Abdul Aziz, H. (2000). *Geomorphology of Bir Mam Mountain and its river basins and its applications* (Unpublished master's thesis). Department of Geography, College of Arts, University of Salah al-Din – Erbil.
- Al-Abdan, R. H., & Al-Samarrai, M. J. (2008). Rain erosion of the slopes of Hamrin using geographic information systems. *Journal of the College of Arts, University of Baghdad*, (81).
- Al-Qaraghuli, N. A. K. (1979). *Geochemistry of rocks and industrial minerals* (1st ed.). Al-Tays Press.
- Bergsma, E. (1983). Runoff erosion surveys for conservation planning. *ITC Journal*, 7.
- Buringh, P. (1960). *Soils and soil conditions in Iraq*. Ministry of Agriculture.
- Mahsoub, M. S. (2001). *Geomorphology of landforms*. College of Arts, Cairo University.