

## تحليل المخاطر المورفوديناميكية على الأنشطة البشرية في حوض وادي جروة

م.د. علي سليمان إرزيك عباس الكربولي

المديرية العامة لتربية الانبار

[alisu8720@gmail.com](mailto:alisu8720@gmail.com)

### الملخص:

يبتغي الباحث الى دراسة المخاطر الناتجة عن حركة المواد الصخرية (المورفوديناميكية) في وادي جروة الواقع شمال هضبة الانبار الغربية، والبالغة مساحته (288) كم<sup>2</sup> دالاً إلى أهم الخصائص الطبيعية للمنطقة كالتكوينات الجيولوجية والطبوغرافية وطبيعة الخصائص المناخية معتمداً محطتي (القائم، عنه) قاصداً ادق النتائج، لتشير البيانات إلى أن وادي جروة يقاسي مناخ جاف ذي عجز مائي كبير لاسيما خلال شهري (تموز، اب) الأمر الذي انعكست بوادره على طبيعة الغطاء النباتي الذي اتصف بفاقته، ويوافق ذلك نشاط ملحوظ لعمليات التعرية انعكس تأثيرها على طبيعة الخصائص التضاريسية والانحدارية والعمليات الجيومورفولوجية التي اضحت تشكل خطراً على مناطق التواجد البشري.

توصلت الدراسة إلى تحديد اربعة انواع من المخاطر الجيومورفولوجية ترتبط بخصائص الانحدار مما تسببه من مخاطر بحركة المواد الصخرية، وبعد دراسة هذه المخاطر وتحليلها لبيان اثرها على الانشطة البشرية في المنطقة تم عمل نموذج للمخاطر المورفوديناميكية بناءً على المخاطر التي يتميز بها حوض وادي جروة ليتضح إن غالبية اراضي الوادي تقع تحت تأثير درجات خطورة مورفوديناميكية تتراوح بين (الخطرة والمتوسطة الخطورة) حيث شغلت مساحة بلغت (80-106) كم<sup>2</sup> ونسبة (27.8-36.8%) من اجمالي مساحة وادي جروة، بينما سجلت (المناطق العديمة الخطورة) ادنى مساحة وبلغت (7) كم<sup>2</sup> ونسبة (2.4%) من اجمالي المنطقة. الكلمات المفتاحية: (وادي جروة، مورفوديناميكية، خصائص الانحدار، الانجراف، استعمالات الأرض).

**Morph dynamic risk analysis on human activities in the Jarwa basin**

**Dr. Ali Suleiman Erzik Abbas AL-Karbouli**

**General Administration of Anbar Education**

[alisu8720@gmail.com](mailto:alisu8720@gmail.com)

### Abstract:

The researcher aims to study the risks resulting from the movement of rocky materials (morph dynamics) in the Jarwa Valley, located north of the western Anbar plateau, with an area of (288) km<sup>2</sup>, referring to the most important natural characteristics of the region such as geological and topographic formations and the nature of climatic characteristics, relying on the two stations (Al-Qaim and Anah) in order to reach The most accurate results, because the data indicates that Valley Jarwa suffers from a dry climate with a large water deficit, especially during the months of (July and

August), which was reflected in the nature of the vegetation cover, which was characterized by its poverty, and this corresponds to a remarkable activity of erosion processes, whose impact was reflected on the nature of the terrain and slope characteristics And the geomorphological processes that have become a threat to the areas of human presence.

The study identified four types of geomorphological risks associated with the characteristics of the slope, which causes risks in the movement of rocky materials. The valley is under the influence of morph dynamic degrees of risk ranging between (dangerous and medium risk), as it occupied an area of (80-106) km<sup>2</sup>, at a rate of (36.8-27.8%) of the total area of Wadi Jarwa, while the (non-hazardous areas) recorded the lowest area, amounting to (7) km<sup>2</sup>, at a rate of (2.4%) of the total area.

**Keywords:** (Jarwa Valley, morph dynamics, slope characteristics, erosion, land use).

## المقدمة:

تكمُن حظوة تدارس الاشكال الارضية في حصر التضاريس العالية والمعقدة بُغية بسطها إلى سطوح أقل ارتفاعاً لاسيما تلك القريبة من المنشآت البشرية وذلك باعتماد نظم المعلومات الجغرافية أو التحليلات الاحصائية والمعلومات المباشرة التي يتوصل إليها الباحث عبر عمله الميداني لتحقيق افضل السبل التي يمكن عن طريقها حصر مناطق المخاطر الجيومورفولوجية على شاكلة رسوم وخرائط للمنطقة المدروسة، وبما أننا في نية دراسة حركة المواد الصخرية (المورفوديناميكية) فلا بُدّ من الاطلاع على طبيعة التكوينات الجيولوجية والانظمة الهيدرولوجية والتعرية في منطقة البحث كونها عناصر تتسبب بحدوث عمليات جيومورفولوجية سريعة كالانهيارات الارضية، الزحف التكتوني، وعمليات الهبوط، وأخرى بطيئة كعمليات التعرية، التجوية،... إلخ، وهذه كلها مسببات رئيسة لحدوث الحركات المورفوديناميكية .

## أولاً: مشكلة الدراسة:

هل من الممكن تحديد حجم ونوعية المخاطر المورفوديناميكية في حوض وادي جروة، وما مدى تأثير تلك العمليات على الانشطة البشرية ؟ وهل هناك سُبُل للحد من تلك المخاطر؟

## ثانياً: فرضيات الدراسة:

تتسبب العمليات المورفوديناميكية في إحداث أنواع مُختلفة من المخاطر التي تُشكل أخطاراً بيئية تحول دون استثمار المنطقة للأنشطة البشرية، ويمكن الاستعانة بالتقنيات الحديثة كأداة لتحديد طبيعة تلك المخاطر بُغية وضع حلولٍ مناسبةٍ لها.

### ثالثاً: هدف الدراسة:

يسعى الباحث إلى توظيف نظم المعلومات الجغرافية والتحسس النائي في القياس الكمي للاطلاع على الظروف الطبيعية في حوض وادي جروة، وتحديد أماكن المخاطر المورفوديناميكية ومعرفة أيها أكثر تأثيراً على الأنشطة البشرية، ومن ثم القيام ببناء نماذج على هيئة خرائط تُجسد أثر تلك المخاطر في حوض وادي جروة بُغية طرح الحلول اللازمة وتحديد المجالات والأنشطة البشرية التي من الممكن قيامها هناك.

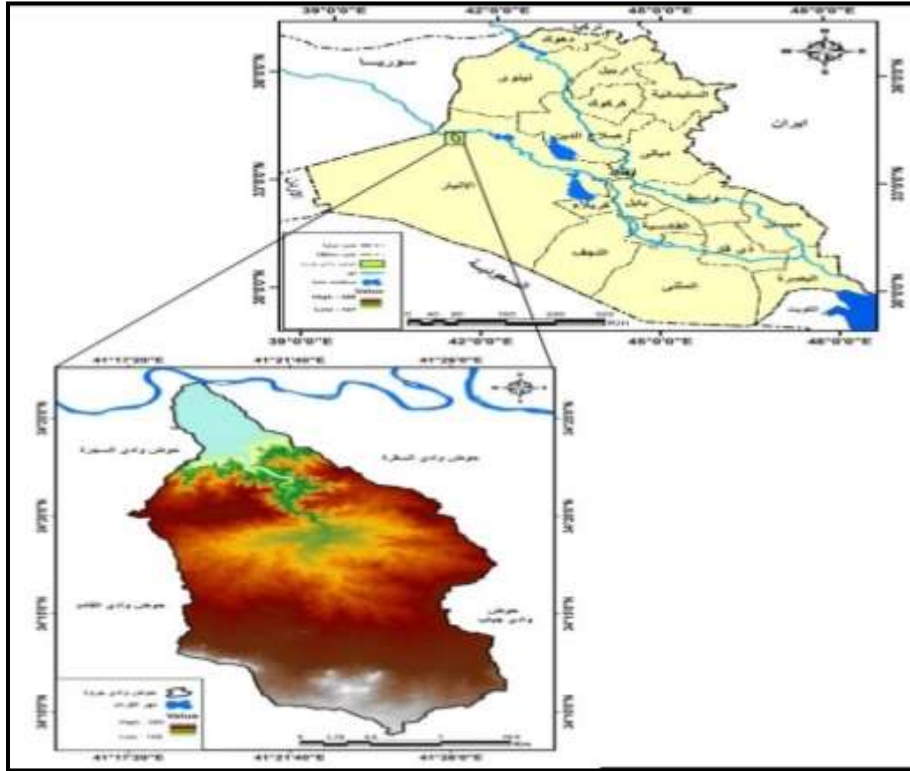
### رابعاً: منهجية الدراسة:

أعتمد الباحث المنهج التحليلي باستخدام برمجيات نظم المعلومات الجغرافية (ARC-GIS10)، ومرئية فضائية (DEM-Land sat) لمنطقة الدراسة بدقة تمييزية (١٢م) وبرمجيات الاستشعار بعد (RS)، بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي وبدقة تمييزية (٣٠م)، باستخدام برنامج (Global Mapper13)، لاستخلاص مستويات الخطر المورفوديناميكي وإمكانية تصنيفه إلى مستويات محددة فضلاً عن تحليل الأشكال المرتبطة بها، وكذلك تقدير حجم مستويات التجوية والتعرية الأخدودية فيها .

### سادساً: موقع منطقه الدراسة:

يقع وادي جروة في هضبة العراق الغربية ضمن محافظة الانبار وتحديدأ في الجزء الشمالي منها، وينتهي الوادي في نهر الفرات عند قضاء القائم بين دائرتي عرض (٣٤°٥١'٨" - ٣٤°٤٩'٢٦") شمالاً، وخطي طول (٤١°٢٠'١٧" E - ٤١°٢٧'١٤" E) شرقاً، حيث تبلغ مساحته (٢٨٨) كم<sup>٢</sup> ويتصف بسعة امتداده المساحي ويقع في منطقة تتسم بمناخها الجاف لمعظم أشهر السنة . (ينظر خريطة ١)

### خريطة (١) موقع منطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على المرئية الفضائية DEM2007 باستخدام برنامج ARC GIS

#### الخصائص الطبيعية لمنطقة الدراسة

تعدّ الخصائص الطبيعية أساساً جوهرياً تستند اليه الدراسات الجيومورفولوجية وتزداد هذه الأهمية إذا اردنا دراسة عمليات تتعلق بحركة المواد الأرضية (المورفوديناميكية) فسوف تتبادر إلى ذهن المهتم بالدراسات الطبيعية تساؤلات حول موقع المنطقة المدروسة وتكويناتها الجيولوجية، وطبيعة السطح ونوع التربة، فضلاً عن المناخ السائد ومصادر الموارد المائية فيها ونباتها الطبيعي، فكل هذه العوامل ستؤثر بشكل أو بآخر على العمليات المورفوديناميكية من حيث القوة، الفاعلية، الاستمرارية من عدمها فكل هذه المتغيرات مسببات أدت وتؤدي إلى اختلاف أشكال سطح الأرض من حيث النشأة والنمو .

## أولاً: الجيولوجيا:

تحظى البيانات الجيولوجية بأهمية عظيم في البحوث الجيومورفولوجية والهيدرولوجية، وللاطلاع على جيولوجية منطقة البحث يحتم علينا الدراية بتكتونيتها وطبيعة تتابعها الطباقى وترسباتها الجيولوجية وعلاقتها بالمظاهر الارضية، فضلاً عن الدراية بالمساحات التي تشغلها هذه التكوينات، وذلك عن طريق اعتماد الخرائط الجيولوجية .

### ١. التراكيب الخطية:

ملاح خطية طبيعية تعد مفتاحاً رئيساً لمقاصد التحليل التركيبي والتكتوني للمنطقة، من خلال ملاحظتها على الصور الجوية والمرئيات الفضائية، حيث تتصف بكونها ظواهر سطحية خطية بسيطة أو مركبة قابلة للرسم، ذات أجزاء متراففة بخطوط مستقيمة أو منحنية قليلاً وتعد عوامل اللون الشكل الحجم الموضع نمو النباتات بشكل خطي فضلاً عن استقامة الوديان ومجري الأنهار علامات على تحديد التراكيب الخطية<sup>(١)</sup> ونحن لسنا بصدد دراسة هذه التراكيب بشكل مستفيض من حيث الاطوال وطبيعة الامتداد إلا أن بناء طبقة المخاطر المورفوديناميكية يتطلب منا رسم هذه التراكيب وعن طريق معطيات المرئية الفضائية تم أنتاج خريطة التراكيب الخطية في منطقة الدراسة، ينظر الخريطة (٢).

### خريطة (٢) التراكيب الخطية في منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على المرئية الفضائية DEM2007 باستخدام

برنامج ARC GIS.



## الطباقية:

نعني بها التكوينات والترسبات الجيولوجية المتكشفة في المنطقة، وبما أنّ منطقة الدراسة جزء من الهضبة الغربية التي شهدت تغيرات مناخية نجم عنها تأثيرات مختلفة انعكست بشكل أو بآخر على طبيعة التكوينات الجيولوجية المتواجدة في المنطقة مما جعلها تحوي على صخور قديمة وأخرى صلبة متبلورة مغطاة بطبقة سميكة من حجر الكلس الذي يرجع تكوينه إلى العهد الثاني والثالث لاسيما في جهاتها الغربية، في حين نجد العكس من ذلك صخور حديثة كلما اتجهنا نحو الشرق حتى تصل إلى أحدث الطبقات إلا وهي الترسبات السهل الرسوبي، إنّ أهم التكوينات الموجودة في منطقة الدراسة وفقاً لخريطة منطقة الجيولوجية هي<sup>(٢)</sup>.

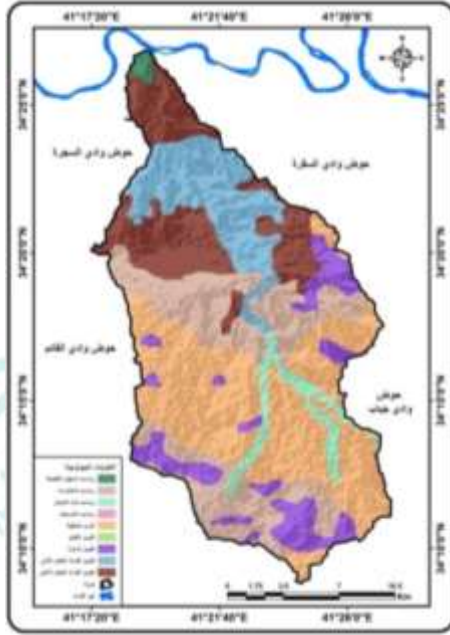
١. **رواسب السهل الفيضي:** تتكشف في الأجزاء الشمالية بمحاذاة نهر الفرات وتشكل مساحة محدودة تبلغ (٢ كم<sup>2</sup>) ونسبة (٠.٧%) من إجمالي المنطقة، تكونت من خلال الفيضانات النهرية وترسباتها عبر المراحل التاريخية. وتتكون من الرمل والغرين والطين والقليل من الحصى الناعم .

٢. **رواسب المنحدرات:** تظهر هذه الرواسب بشكل واضح في الأجزاء الوسطى والجنوبية من منطقة الدراسة وتشغل مساحة (٦٤ كم<sup>2</sup>) ونسبة (٢٢.١%) من إجمالي المساحة الكلية، وتتألف ترسبات هذا التكوين من القطع الصخرية المختلفة الاحجام مع الرمل والغرين، سمكها بحدود (٧٥م)، وهي ذات نفاذية جيدة<sup>(٣)</sup>. ينظر الخريطة (٣).

٣. **رواسب ملئ الوديان:** تتكشف في الاجزاء الوسطى والشرقية من منطقة البحث شاغلة مساحة تبلغ (١١ كم<sup>2</sup>) ونسبة (٣.٨%) من المساحة الكلية للمنطقة المدروسة، وهي رواسب طينية من الطمي والغرين وبعض الحصى، وتتألف مصاطب وقيعان الاودية من رواسب كلسية الاصل، وطيني كلسي وطين ورمال، ونسبة قليلة من الارسابات الحديدية، وتندرج حبيباتها من الدقيق الى الخشن، وقد ترسبت بواسطة المياه الجارية<sup>(٤)</sup>.

٤. **رواسب المدرجات النهرية:** تتكشف على جانبي القناة النهرية، وتظهر في الأجزاء الشرقية وبشكل محدود لتشغل هذه الترسبات مساحة تبلغ (١ كم<sup>2</sup>) ونسبة (٠.٣%) من مساحة الحوض، وتتألف من المواد الغرينية والطينية مع مزيج من الرمل والجبس والحصى الخشن وتحتوي على نسبة عالية من الكربونات<sup>(٥)</sup>.

### خريطة (٣) التكوينات الجيولوجية المنكشفة في منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على المرئية الفضائية DEM2007 باستخدام برنامج ARC GIS.

٤. **الترب المتبقية:** تظهر بشكل واضح في المنطقة الجنوبية والوسطى شرقاً وغرباً، مكونة مناطق منبسطة وبسبب اختلاف نوعية صخور المنطقة فإن الترسبات المتبقية تختلف ايضاً مع اختلاف تلك الصخور، تحتوي هذه التربة على نسبة عالية من الجبس ذات اللون الرمادي المحمر، وفي مناطق اخرى تكون التربة غرينيه وطينية، ذات لون بني داكن وتكون بأحجام مختلفة يتراوح سمك هذا التكوين (1-5م) يشغل مساحة كبيرة تبلغ (95كم<sup>2</sup>) ونسبة (٣٢.٩٨%) لتكون أكبر تكوين في المنطقة.

٥. **تكوين النفايل:** يتكشف هذا شمال منطقة الدراسة فقط، ويشغل مساحة (26كم<sup>2</sup>) ونسبة (9%) من اجمالي المنطقة. يتكون النفايل من الطفل الاخضر والحجر الكلسي يتضمن (2-3) دورات وكل دورة تتكون من الطفل الاخضر اللون المتماسك، يتراوح السمك من (2-5م) وهذا الطفل عادة تعلوه طبقة الحجر الكلسي يكون جيد التطبيق قوي، يحتوي على المتحجرات، الحجر الكلسي للدورة الثانية، يبلغ سمك تكوين النفايل من (7-15م).

٦. **تكوين الزهرة:** يظهر تكوين الزهرة في مناطق مختلفة من منطقة الدراسة كما في الاجزاء الجنوبية والجنوبية الغربية فضلا عن الاجزاء الشرقية، ينظر (الخريطة ٢)

ويشغل مساحة تبلغ (٢كم<sup>2</sup>) ونسبة (0.7%) من المنطقة، يتكون من الحجر الكلسي ذي الفواصل من ثم يليه حجر رملي حصوي، يبلغ سمك هذا التكوين من (10-15) أن حد التماس للتكوين يغطي بترسبات العصر الرباعي ويستدل على ذلك من وجود المتحجرات التي تدل على بيئة الترسيب النهرية العذبة<sup>(٦)</sup>.

٨. **تكوين الفرات العضو الأدنى:** يظهر هذا التكوين في الأجزاء الشمالية والشمالية الشرقية شاعلاً مساحة تبلغ (39كم<sup>2</sup>) ونسبة (13.5%) يتكون تكوين الفرات في الأجزاء السفلى من البريشيا القاعية (المدملكات) ويعقبه الحجر الرملي الكلسي والطفل يليه في الأجزاء الوسطى حجر الكلس الطباشيري رملي ثم يعلو الاجزاء العليا حجر الكلس الرملي<sup>(٧)</sup> يبلغ سمكه (15-20) م.

٩. **تكوين الفرات العضو الأعلى:** يظهر هذا التكوين في عدة اجزاء من منطقة الدراسة كما في الاجزاء الشمالية والشمالية الغربية والشرقية، يشغل مساحة تبلغ (49كم<sup>2</sup>) ونسبة (١٦.٩%) من أجمالي المنطقة. يتراوح سمكه (15-20م) يتكون من تعاقب الحجر الجيري الصلب والمارل، وتظهر مكاشف الصخور ضمن مناطق اتصال الوديان بمجرى نهر الفرات عند التلال القريبة من المجرى<sup>(٨)</sup>.

### ثانياً: السطح:

إنّ تباين سطح الارض واختلاف اشكاله يؤدي إلى تباين نشاط العمليات المورفوديناميكية واختلاف سرعة حدوث عمليات التجوية التي تحدث عليه، حيث تزداد التجوية الميكانيكية شراسة فوق السفوح الشديدة الانحدار التي يمكن ان يحصل عليها حركة المواد الصخرية بأنواعها، وتزداد سرعة جريان المياه فوق السفوح الامر الذي يزيد من عملية حت التربة ونشاط التعرية المائية والتجوية لتلك السفوح. وعلى هذا الاساس سندرس عاملي الارتفاع والانحدار وعلى النحو الآتي:

### أولاً: تحليل خصائص الارتفاع:

من خلال النظر الى الخريطة (٤) وتحليل نموذج الارتفاعات الرقمية (DEM) لحوض وادي جروة قسم الحوض الى خمس فئات حسب الارتفاع، الجدول (١).  
الخريطة (٤)

١. **فئة الارتفاع الاولى:** تمثل ادنى ارتفاع في المنطقة ويتراوح ارتفاعها بين (149-195.2م) فوق مستوى سطح البحر، وتشغل مساحة تبلغ (١٦كم<sup>2</sup>) ونسبة (5.55)



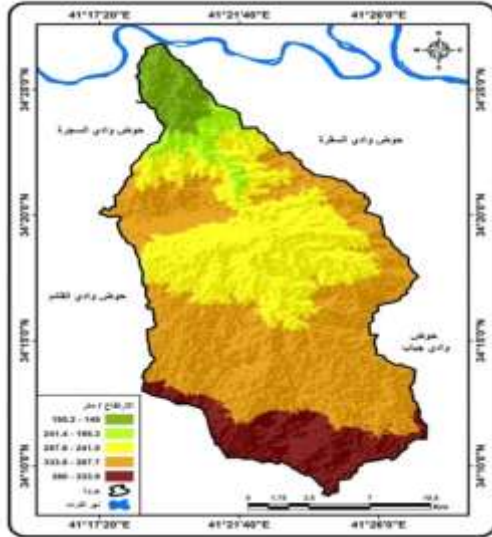
- (%) من المساحة الكلية للمنطقة. وتظهر بالقرب من مناطق التقاء الوادي بنهر الفرات الشمال الشرقي الى الشمال منطقة الدراسة.
٢. **الفئة الارتفاع الثانية:** يتراوح ارتفاعها (195.3-241.4) م فوق مستوى سطح البحر وتشغل مساحة (١٢ كم<sup>2</sup>) ونسبة (٤.٢٠%) وتقع جنوب الفئة الأولى ويمتد شريط مساحي لها باتجاه الجنوب .
٣. **الفئة الارتفاع الثالثة:** يتراوح ارتفاع هذه الفئة بين (241.5-287.6م) فوق مستوى سطح البحر، تشغل مساحة تبلغ (85 كم<sup>2</sup>) ونسبة (٢٩.٦٢%) من اجمالي المنطقة ينظر الخريطة (٤).

جدول (١) فئات الارتفاع في المنطقة

ت	فئات الارتفاع	المساحة كم <sup>2</sup>	النسبة %
1	195.2-149	16	5.55
2	241.4- 195.3	12	4.20
3	287.6- 241.5	85	29.62
4	333.8- 287.7	139	٤٨.٢٥
5	380- 333.9	36	12.38
	المجموع	288	100.0

المصدر: بالاعتماد على الخريطة (٤) بأستخدام برنامج Arc GIs v 10.8

خريطة (٤) نموذج الارتفاع الرقمي للمنطقة



المصدر: تحليل نموذج الارتفاع الرقمي DEM بأستخدام برنامج Arc map v 10.8

٤. **الفئة الارتفاع الرابعة:** يتراوح ارتفاع هذه الفئة (287.7-333.8) م فوق مستوى سطح البحر، تشغل مساحة (١٣٩ كم<sup>2</sup>) ونسبة (48.25%)، حيث تمتد بشكل متواصل في الاجزاء الوسطى والجنوبية الشرقية من منطقة الدراسة مشكلة بذلك الفئة الاوسع انتشارا في منطقة الدراسة.

٥. **فئة الارتفاع الخامسة:** يتراوح ارتفاع هذه الفئة من (-333.9380) فوق مستوى سطح البحر، اذ تعد اعلى فئة موجودة في المنطقة، اذ بلغت المساحة التي تشغلها هذه الفئة (36 كم<sup>2</sup>) ونسبة (١٢.٣٨%) من اجمالي المنطقة وتنتشر في أقصى جنوب المنطقة.

#### ثانياً: تحليل خصائص الانحدارات :

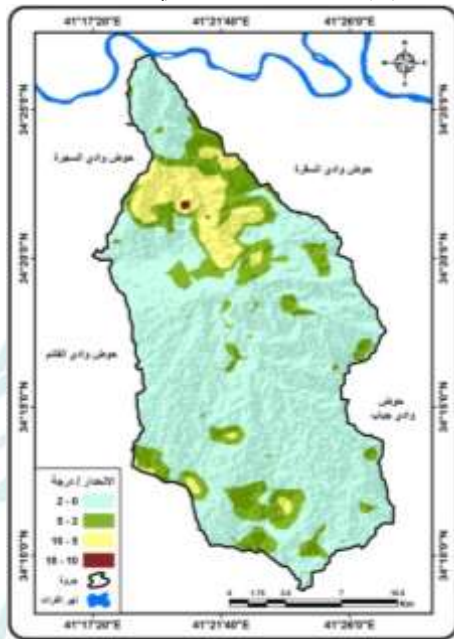
تُعدّ خريطة الانحدارات ذات اهمية كبيرة في معرفة وتحديد ورسم ملامح ونوع وشدة العملية المورفوديناميكية وانعكاسها على نوع وشدة المخاطر، وقد تم استخدام تصنيف (Young 1975) وهو تصنيف هرمي متسلسل ويتم استخدام التصنيف في تحديد نوع التضاريس والأشكال الأرضية على مستوى انحدار سطح الأرض ينظر الجدول (٢). والخريطة (٥) .

جدول (٢) تصنيف الأنحدارات في منطقة الدراسة حسب تصنيف يونك

ت	درجة الانحدار	نوع انحدار الأرض	المساحة/ كم <sup>2</sup>	النسبة %
1	2 - 0	مستوية	606	64.2%
2	5-3	لطيف	258	27.3%
3	10 - 6	متوسط	80	8.4%
4	18 - 11	معتدل	1	0.1%
		المجموع	945	100.0%

المصدر: بالاعتماد على الخريطة (٥) باستخدام برنامج Arc Map v10.8 .

### خريطة (٥) فئات الانحدارات في منطقة الدراسة



المصدر: تحليل نموذج الارتفاع الرقمي DEM باستخدام برنامج Arc map v 10.8

تم تقسيم فئات الانحدار في المنطقة الى خمس فئات وكالاتي:

١. فئة الانحدار الأولى: تضم الاراضي السهلية ذات الترب السميكة نسبياً حيث تتحصر زواياها بين (0-2°)، وتشغل مساحة (217) كم<sup>2</sup> وبنسبة (75.53%) من اجمالي مساحة الوادي لتمثل الفئة الأكبر مقارنة بأقرانها، تتكشف هذه الفئة في اجزاء واسعة من منطقة الدراسة ينظر الخريطة (٥).
٢. فئة الانحدار الثانية: تضم الأراضي اللطيفة الانحدار وتكون زواياها بين (2-5°) وتعد ثاني اكبر فئة حيث تشغل مساحة تبلغ (45) كم<sup>2</sup> وبنسبة (15.79%) من اجمالي المنطقة. وتظهر بشكل متفرق جنوب وشمال ووسط منطقة الدراسة فضلاً عن شريط يحيط بالفئة الانحدارية الثالثة، ويعد استغلال هذه الفئة ذي خطورة محدودة ويمكن استغلالها بما يتناسب مع درجة انحدارها ويمكن مزاوله الزراعة الديمية او الرعي في هذه الفئة.
٣. فئة الانحدار الثالثة: تعد أراضي هذه الفئة ضمن الأراضي متوسطة الانحدار والتي تكون زواياها محصورة بين (5-10°) وتشغل مساحة (24) كم<sup>2</sup> وبنسبة

(8.33%) من اجمالي المنطقة. تظهر بشكل واسع في الاجزاء الشمالية من منطقة الدراسة فضلاً عن ظهورها بشكل بقع منتشرة في المنطقة الجنوبية الغربية .  
٤. فئة الانحدار الرابعة: تعد أراضي هذه الفئة ضمن الأراضي المعتدلة الانحدار والتي تكون زوايا انحدارها بين (١٠-١٨) درجة، تشغل مساحة (1) كم<sup>2</sup> ونسبة (٠.٣٥%) وهي نسبة قليلة جداً، وتظهر بشكل بقع صغيرة جداً في المنطقة الشمالية الشرقية للمنطقة.

### ثالثاً: المناخ:

يؤثر المناخ في تشكل وتطور الأحواض النهرية، من خلال تأثيره في العمليات الجيومورفولوجية فهو يؤثر في معدلات التجوية والحت والتراجع للمنحدرات وتغير القنوات النهرية وتطورها إلى مراتب اعلى كما يؤثر في عمليات التعرية والارساب النهري، إذ تشكل عناصر المناخ من حرارة ورياح وأمطار ورطوبة نسبية وتبخّر عناصر مهمة في تحديد درجات الخطورة، وإن كانت تدخل معها عوامل أخرى إلا أنها تعد عناصر أساسية في تحديد درجة الخطورة ابتداءً بالسيول وانتهاءً بالتجوية الملحية<sup>(٩)</sup> ولدراسة المناخ لا بد من التعرف على نوع المناخ السائد، وطبيعة العناصر المناخية المؤثرة في المنطقة:

### 1- درجة الحرارة: Temperature

تعبير عن مقدار دفء هواء مكان ما، ولها دور كبير ومؤثر في العناصر المناخية الأخرى ويتوقف عليها مقدار الضغط الجوي وتوزيعه المكاني والذي يتحكم بدوره في حركة الرياح وتحديد اتجاهها ونظام هبوبها، كما انها المسؤولة عن حدوث عملية التبخر/النتح التي تمد الهواء برطوبته مؤدية الى تكوين السحب ومن ثم عمليات التساقط المختلفة<sup>(١٠)</sup>.

من خلال قراءة القيم الرقمية للمعدل الشهري لدرجة الحرارة لمحطتي (القائم، عنة)، (جدول ٣) نجد إن هذه القيم ترتفع تدريجياً نهاية فصل الربيع (بداية نيسان)، لتصل ذروتها في تموز ثم تأخذ بالتناقص نهاية فصل الخريف حتى شهر كانون الأول. لقد سجلت محطة عنة أعلى معدل سنوي لدرجة الحرارة بواقع (20.9°)، في سجلت محطة القائم معدل سنوي (20.8°)، في حين أن أدنى درجة حرارة على المستوى تم تسجيلها في شهر كانون الأول وسجل تموز أعلى درجة حرارة، ويعود سبب ارتفاع درجات الحرارة في هذا الشهر الى صفاء السماء، وطول ساعات النهار

يرافقها زيادة في عدد ساعات السطوع الفعلي لأشعة الشمس، ومعدل زاوية سقوط الأشعة الشمسية.

جدول (٣) درجات الحرارة لمحطتي (القائم-عنة) للمدة الزمنية (1990-2020) م

المحطة	كانون 2	شباط	آذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	اب	ايلول	ت ١	ت ٢	كانون 1	المعدل
القائم	7.7	9.8	14.8	20.5	25.6	30.4	32.7	32.1	28.4	23.0	14.8	9.4	20.8
عنة	8	9.9	14.2	20.4	26	30.4	33.4	32.5	28.8	22.6	14.5	9.7	20.9

المصدر: وزارة النقل الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، ٢٠٢٠.

## 2 - الرياح:

حركة الهواء الأفقية المتأثرة عن تفاوت قيم الضغط الجوي كمحصلة لفوارق قيم التسخين على سطح الارض، مما يخلق اتزاناً في الغلاف الجوي مغبة ما تحيله من حرارة ورطوبة من موضع لآخر<sup>(١)</sup>

بحسبان الدراية على المعدلات الشهرية لسرعة الرياح لمحطتي (القائم،عنه) تجلى لنا تأوه اعلى معدل حولي لسرعة الرياح قيد في محطة عنه وبلغ (3.1) م/ثا، بينما دونت محطة القائم معدلاً سنوياً أدنى لذات المدة وكان (2.5)م/ثا، أما على الصعيد الشهري فقد قيد شهر تموز اعلى سرعة رياح لموقعي الدراسة وبمعدل (3.8،4.3) م/ثا ودونت محطة (القائم) ادنى سرعة للرياح في شهري (تشرين ١، وكانون ١)، اما بالنسبة لمحطة عنة فأدنى سرعة للرياح دونت في شهر (تشرين الثاني). ينظر الجدول (٤) .  
جدول (٤) المعدل الشهري والسنوي لسرعة الرياح السطحية (م/ثا) لمحطتي (القائم، عنة) للمدة (2020-1999) م .

المحطة	كانون ٣	شباط	آذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	اب	أيلول	تشرين ١	تشرين ٢	كانون ١	المعدل
القائم	2.1	2.4	2.5	2.6	3.0	3.2	3.8	3.1	2.1	1.8	2.0	1.7	2.5
عنة	2.3	2.9	3.1	3.4	3.8	4.1	4.3	3.9	2.8	2.3	1.8	2.1	3.1

المصدر: وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي، بيانات غير منشورة، ٢٠٢٠.

إنّ دور الرياح كعامل طقسي يُسهم في تشكيل مظاهر ارضية لاسيما في الامصار اليبسة وذلك لما تمتاز به تلكم الأقاليم من خصائص ويعد استواء السطح، تفكك المواد الصخرية، وقلة الغطاء النباتي، الامتداد المساحي والوضع الطبوغرافي والتسخين الناتج بسبب ارتفاع درجات الحرارة وتزايد نشاط تيارات الحمل، فكل هذه



العوامل تفرض دورها بوضوح في تحديد الصروح الجيومورفولوجية للأراضي القاحلة، بحيث تجعل من الاراضي الجافة مشهداً خاصاً للرياح وصنيعها الجيومورفولوجي والمورفوديناميكي.

### 3 - الرطوبة النسبية:

تمثل رطوبة الهواء كمية بخار الماء العالق به ولا تزيد نسبة بخار الماء في هذا الغلاف الجوي في أية لحظة عن ٠.٠١% من مقدار المياه الموجودة في النظام الأرضي<sup>(١٢)</sup> من خلال قراءة القيم الرقمية للمعدلات الشهرية والسنوية للرطوبة (جدول ٥) نرى أنّ محطتي (القائم وعنة) قيدت معدل سنوي بلغ (48%)، وعلى صعيد الاشهر فسجل كانون الثاني أعلى معدل وبلغ (٧٧.٨،٧٥) على التوالي، ودون شهر تموز أدنى معدل شهري للرطوبة النسبية لنفس المحطات وبمعدل (٢٧.١، ٢٨.٥) .

جدول (5) المعدلات الشهرية والسنوية للرطوبة النسبية (%) للمحطات المناخية (القائم، عنة)

للمدة (1990-2020)م.

المحطة	كانون ٣	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	أب	أيلول	تشرين ١	تشرين ٢	كانون ١	المعدل
القائم	75.0	64.5	55.9	44.9	35.7	29.8	28.5	29.6	35.4	45.0	59.5	72.6	48.0
عنة	77.8	66.6	57	45.1	33.1	27.1	26.2	27.1	31.7	45.3	62	77.1	48.0

المصدر: وزارة النقل، الهيئة العامة لأنواع الجوية العراقية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، ٢٠٢٠.

تتشارك الرطوبة في تشكيل معالم سطح الارض بسبل عدة فتزايد نسبتها في الطبقات الصخرية الكتيمة لاسيما الطينية منها مع وجود ميل في السطح سينشئ خلاً في طبيعة بناء وتماسك تلك الطبقات مؤدياً إلى انزلاق كتل صخرية ضخمة إلى أسفل تلك المنحدرات على شكل انزلاقات ارضية متناوبة، كما أنّ تعرض الطبقات الصخرية لعمليات التنشيف على اختلاف انواعها سيفضي إلى تدنٍ منسوب السطح وبالتالي حدوث هبوطٍ ارضي وكلتا الحالتين أنفتي الذكر ستندّر بآثار سلبية على المرافق البشرية، كتدمير ممرات الري والصرف والسداد والمنشآت العمرانية.

### 4- الامطار:

أهم عناصر الطقس اللازم ان تحظى بعناية خاصة، لأنها الركيزة الاساس للحياة في العالم، فضلاً عن اهميتها في تشكيل سطح الارض وما عليها من شواكل تضاريسية مختلفة<sup>(١٣)</sup> من خلال تحليل معطيات (الجدول 6) نبصر أنّ انهماج الأمطار يبدأ فعلياً منذ شهر تشرين الاول وينتهي بختام أيار، لتتقطع الامطار في (حزيران،

تموز، آب، أيلول) إنّ الشهور الثمان التي تنهمر فيها الأمطار ليست دليلاً على غزارة كمياتها بسبب قلة كميات الهطول من جانب وتغايرها من سنة لأخرى من جانب آخر، فضلاً عن تباين كميات الامطار بين المحطات، سجلت محطة عنه أعلى مجموع سنوي للأمطار ب(145.9) ملم، تليها محطة القائم بمجموع سنوي (139.8) ملم.

#### جدول (6) مجموع الأمطار في محطات المنطقة (القائم - عنة) للدهه (1990-2020) م .

المحطة	كاتون ١	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	أب	أيلول	تشرين ١	تشرين ٢	كاتون ١	المجموع
القائم	26.0	22.7	25.4	13.4	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.1	19.2	20.0	139.8
عنة	28.2	21.8	27.7	11.9	3.1	0.0	0.0	0.0	0.0	11.7	20.3	21.2	145.9

المصدر: وزارة النقل ، هيئة الانواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة ٢٠٢٠.

وهذا التباين والاختلاف في مواعيد انهماها بين شهر وآخر وسنة وأخرى له تأثير كبير على المظاهر الارضية لاسيما عند هطول الأمطار بكميات كبيرة ومركزه فوق الاراضي المنحدرة ذات الصخور العارية من مسببات التسرب المائي كالترية والغطاء النباتي، حيث يؤدي ذلك إلى حدوث فيضانات كبيرة تتسبب بغمر المناطق المنخفضة، كالقيعان الصحراوية، التي قد تتحول الى برك مؤقتة، او قد تزداد نسب الجريان المائي في الأودية الصحراوية عند الأمطار الغزيرة لتغطي الأراضي المستوية محدثة اثار دمارا للممتلكات البشرية كانجراف التربة الصالحة للزراعة وهدم المباني .

#### 5- التبخر:

عملية تحول الماء من الحالة السائلة الى الحالة الغازية حينما يكون الهواء غير مشبعاً ببخار الماء، وينتقل الماء من سطح الأرض إلى الجو بوسيلة التبخر والنتح اللذين لا يقعان الا بوجود الماء، فيحدث التبخر من المسطحات المائية<sup>(١٤)</sup>، ومن الاطلاع على المعدلات الشهرية لقيم التبخر لمحطتي الدراسة (جدول ٧) نرى أنّ محطة القائم سجلت أعلى محصل سنوي لقيم التبخر وبلغ (2791.2) ملم ولنفس المدة، في حين سجلت محطة عنة مجموع سنوي (2805.4)ملم، أما على صعيد الاشهر فسجل شهر كانون الثاني أدنى قيمة وبلغت (47.3، 70.1)ملم، لمحطتي الدراسة على التوالي، وهذا راجع الى انخفاض درجة الحرارة وازدياد قيم الرطوبة النسبية ووجود الغيوم وهطول الامطار في هذا الشهر، في حين بلغت اعلى قيم للتبخر في شهر تموز وبمعدل

(482.4، 461.8) ملم، وهذا راجع لارتفاع درجات الحرارة وصفاء الجو ونشاط الرياح الجافة، يتضح مما تقدم ان المنطقة تعاني من ارتفاع قيم التبخر في فصل الصيف مما يؤثر في القيمة الفعلية للأمطار وكمية المياه الجارية، فضلاً عن المياه المتوعدة في داخل التربة.

جدول (7) المعدلات الشهرية والسنوية لقيم التبخر للمحطات (القائم، عنة، رطبة) للمدة (1990-2020)

م

المحطة	كانون ٢	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	أب	أيلول	تشرين ١	تشرين ٢	كانون ١	المجموع
القائم	70.1	104.4	156.6	213.5	318.4	417.2	461.8	435.2	289.9	203.9	106.9	71.5	2849.4
عنة	47.3	75.3	127.9	203.7	226.3	418.7	482.4	424.3	283.9	211.8	121.9	81.9	2805.4

المصدر: وزارة النقل، الهيئة العامة لأنواع الجوية العراقية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، ٢٠٢٠.

رابعاً: التربة:

جسم طبيعي ديناميكي متطور من حيث صفاته الحيوية والفيزيوكيميائية، يرجع أصل نشأتها إلى مواد ذات أصول مختلفة، تعرضت لعوامل مناخية متغيرة ادت إلى اختلاف توزيعه الجغرافي على سطح الارض، وتعد التربة الوسط الملائم لجميع فعاليات الانسان ونشاطاته المختلفة<sup>(١٥)</sup>.

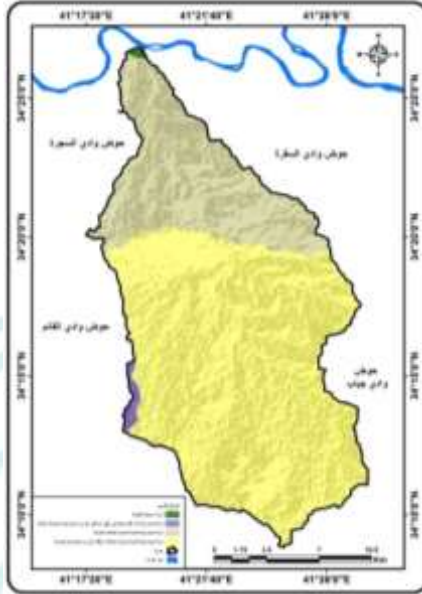
اولاً: الترب الرسوبية الفيضية:

تكونت هذه الترب بفعل فيضانات النهر قديماً، وتظهر بجوار نهر الفرات شاغلة مساحة صغيرة جدا من المساحة الكلية للمنطقة تقدر ب(١كم<sup>2</sup>) ونسبة (٠.٣٥%). من المساحة الكلية البالغة (٢٨٨كم<sup>2</sup>) ينظر (خريطة ٦) تمتاز هذه الترب بعمقها وطباقيتها وقلة ملوحتها مما جعل سكان المناطق القريبة يستغلونها بزراعة اشجار النخيل وبساتين الحمضيات ومحاصيل الخضر.

ثانياً: الترب الصحراوية:

أقدم من حيث التكوين والنشأة من سابقتها وهي ترب متطورة، تشغل المساحة الاكبر من منطقة الدراسة غالبا ما تكون هذه الترب متأثرة بطبيعة مادة الأصل التي نشأت منها وذلك من خلال تواجد الأفاق الكلسية أو الجبسية او كليهما فضلا عن الأفاق الطينية، وقد تم تمييز المجموعات التالية في منطقة الدراسة وكما مؤشر على (الخريطة 6).

### الخريطة (6) اصناف ترب المنطقة (2006)



المصدر: تحليل نموذج الارتفاع الرقمي DEM باستخدام برنامج Arc map v 10.8

#### 1-ترب كلسية ضحلة:

يشتمل مقطعها التصنيفي على الأفق الكلسي صلب غالبا ما يكون مغطى بطبقة رقيقة من التربة التي لا يتجاوز سمكها (35سم) تنتشر هذه التربة في مناطق المرتفعات المحيطة بالنهر وتمثل الحزام الصحراوي الاول وعادة تنتشر فيها الصخور على السطح، تبلغ مساحتها (45كم<sup>2</sup>) ونسبة (١٥.٧٩%) من مجموع مساحة منطقة الدراسة ينظر (خريطة 8) وعادة تكون غير مستغلة او مستغلة بنسبة قليلة جدا حسب وفرة العمق الحيوي الملائم لنمو المحاصيل وذلك بسبب ضحالة العمق. ووجود الطبقة الصخرية فيها والجدول (18) يوضح صفات وخصائص هذه التربة.

#### 2-تربة كلسية - جبسية ضحلة:

تحتوي على افقين كلسي وجبسي وغالبا ما يكون الجبس أسفل الكلس بسبب ذوبانيته ان ظروف الجفاف الشديد وعدم وجود المياه الكافية لغسل الجبس الى الأسفل في منطقة الدراسة ادى إلى جعل كلا المكونين متداخلين في الطبقات السطحية، تبلغ مساحتها (217كم<sup>2</sup>) ونسبة(75.52%) من منطقة الدراسة، تستخدم أراضي هذا الصنف باعتماد مياه الآبار ومنظومات الري بالرش لزراعة محاصيل الحبوب والمراعي وتمتاز

بنسجتها المتوسطة النعومة الى معتدلة الخشونة فضلاً عن تقارب نسب الجبس والكلس فيها. وحموضتها المتعادلة التي تميل الى القاعدية الخفيفة. (١٦)

### 3-ترب كلسية طينية:

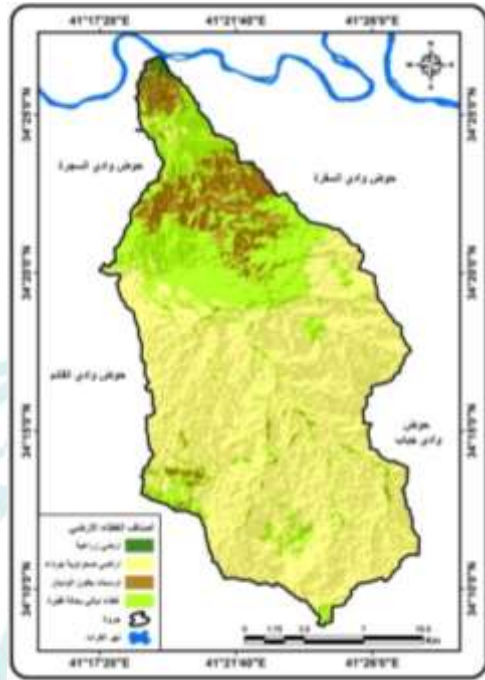
ترب كلسية تكونت في الحقب المطيرة السالفة، تبلغ مساحتها الكلية (٢٤ كم<sup>2</sup>) وبنسبة (٨.٣٤%) من منطقة الدراسة، تظهر هذه الترب في المناطق التي تتجمع فيها مياه الأمطار والسيول ومواقع ترسيب المواد المحملة بفيضانات الأودية الصحراوية مما يجعلها أعمق من سابقتها ويمكن استغلالها لزراعة مختلف المحاصيل (١٧).

### خامساً: الغطاء النباتي:

يمثل الغطاء النباتي انعكاساً لطبيعة الظروف المناخية السائدة في اي منطقة وبما أن الاقاليم الجافة تنسم بجفافها وتطرفها الحراري انعكس ذلك على المساحة الخضراء التي تقلصت وتباعدت بشكل كبير بسبب ذلك الجفاف من جانب وقلة المادة العضوية الموجودة في الترب من جانب آخر، فادى ذلك إلى تكيف النباتات سلوكياً وفيزيولوجياً من حيث الاحجام والاشكال لكي تستطيع مقاومة ظروف الجفاف السائدة في الاقاليم الصحراوية واستغلال المناخ المحلي وسرعة الاستفاة من الأمطار الهائلة او الندى المتجمع مهما ندر حدوثه او قلت كميته. (١٨). ان هذه الظروف السائدة في حوض وادي جروة ادت إلى خلق اصناف مختلفة من النبات من حيث المساحة والكثافة حيث شغل الغطاء النباتي الفقير بنموه اوسع امتداد من حيث المساحة وبلغت (١٨٨ كم<sup>٢</sup>) وبنسبة (٦٥.٣%) بينما شغلت الارضي الزراعية اصغر مساحة وبلغت (٢ كم<sup>٢</sup>) وبنسبة (٠.٧%) من حوذ وادي جروة ينظر الخريطة (٧) والجدول (٨)



### خريطة (٧) اصناف النبات الطبيعي



المصدر: بالاعتماد على المرئية الفضائية Landsat بدقة تمييزية ١٢×١٢ باستخدام برنامج Arc GIS10.8

### جدول (8) اصناف الغطاء النباتي في منطقة الدراسة

النسبة المئوية	المساحة كم <sup>٢</sup>	الصف
0.7	2	اراضي زراعية
9.4	27	اراضي صحراوية جرداء
24.7	71	ترب بطون الاودية
65.3	188	غطاء نباتي بحالة فقيرة
%100	288	المجموع

المصدر: بالاعتماد على الخريطة (٧)

وبما ان تحديد الغطاء النباتي وكثافته مؤشراً مهم جداً عند دراسة حركة المواد (المورفوديناميكية) لتأثيره في عمليات الانحدارات الأرضية واتجاهاتها لذا لا مناص من تقييم حالة الغطاء النباتي في حوض وادي جرورة، تم اعتماد دليل الاختلافات الخضرية الطبيعي (NDVI)، وكثافة الغطاء النباتي واعتماد التفسير البصري في تحليل مرئيات القمر الاصطناعي لاندسات وبقنوات طيفية مختلفة، لمعرفة حالة التدهور للغطاء النباتي للمنطقة، من خلال خريطة توزيع الغطاء النباتي بالاعتماد على مؤشر

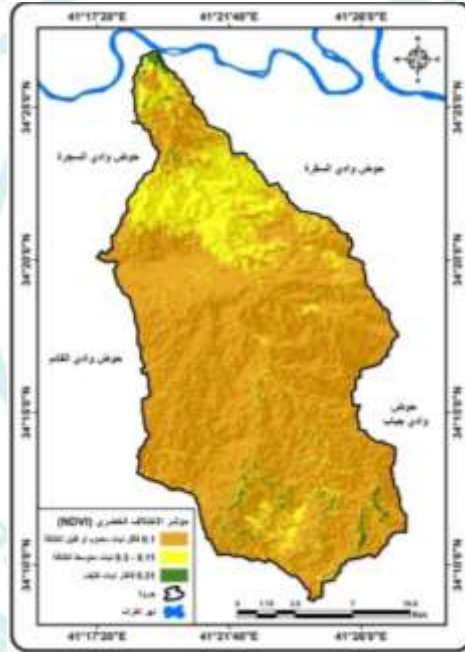
(NDVI) ينظر الجدول (8) والخريطة(8) تبين ان هناك ثلاث مساحات لكثافة الغطاء النباتي.

جدول (9) ومؤشر الاختلاف الخضري (NDVI) في منطقة الدراسة

الفئات	الكثافة النباتية	المساحة كم <sup>٢</sup>	النسبة
الفئة الاولى	0.1 فأقل نبات معدوم او قليل الانتشار	79.4	79.4
الفئة الثانية	0.11 - 0.3 نبات متوسط الكثافة	18.4	18.5
الفئة الثالثة	0.31 فأكثر نبات كثيف	2.1	2.1

المصدر: بالاعتماد على الخريطة (11)

الخريطة (8) فئات كثافة الغطاء الخضري في المنطقة



المصدر: بالاعتماد على المرئية الفضائية Landsat بدقة تمييزية ١٢×١٢ باستخدام برنامج

Arc GIS10.8

الفئة الاولى (1.0) نباتات ذات كثافة قليلة جداً او خالي:

تتميز هذه الفئة بتدهور حالة الغطاء النباتي فهي تكاد تكون معدومة او قليل الكثافة، وتشغل هذه الفئة مساحة كبيرة جداً حيث وتظهر في كافة الاجزاء وادي جروة شاغلة مساحة تقدر بـ (٧٩.٤ كم<sup>٢</sup>) ينظر (الخريطة8) ويعزى سبب ندرة الغطاء النباتي

في هذه الفئة الى درجات الحرارة العالية وظروف الجفاف السائدة في المنطقة بالنظر لبعدها عن المسطحات المائية فضلاً عن الترب الصحراوية الخالية من المواد العضوية، والتضاريس المعقدة، فالغطاء النباتي الموجود في هذه الفئة ينمو عقب هطول الامطار الموسمية ويتسم بكونه صحراوي مقاوم للجفاف لامتلاكه جذور طويلة تمكنه من امتصاص الماء من اعماق التربة، كنبات الرمث الذي يخزن الماء في أجزائه، اضافة الى الحشائش والاعشاب والاشواك .

## 2 - الفئة الثانية (0.3-0.11) نباتات متوسطة الكثافة:

تشغل مساحة تقدر بـ (٨.٤ كم<sup>٢</sup>) يتميز غطاء النباتي بكثافة متوسطة مقارنة مع الفئة الاولى، وتظهر شمال وادي جروة، ينظر (خريطة ٨) ويعزو الباحث سبب انتشار هذه الفئة وبشكل ملحوظ شمال منطقة الدراسة إلى قلة الانحدار والتضرس وسيادة المناطق السهلية كلما اقتربنا من نهر الفرات الذي يحاذي المنطقة من ذلك الاتجاه حيث يمثل وكلما اصبحت الارض سهلية اصبحت اكثر ملائمة نوعا ما للغطاء النباتي، فضلاً عن التربة الجيدة نوعا ما والتي تستطيع تخزين المياه في الطبقات السطحية للتربة التي تتسم بنفاذيتها الجيدة مما يساعد على نمو النباتات اذ ما توفرت ظروف مناخية ملائمة .

## 3 - الفئة (0.31) فأكثر نبات كثيف:

تشغل مساحة صغيرة جدا من منطقة الدراسة تقدر بـ (٢.١ كم<sup>٢</sup>) تتميز هذه الفئة بغطاء نباتي كثيف نسبيا مقارنة مع الفئات الاخرى، وتنتشر هذه الفئة في الاجزاء الشمالية بشكل شريطي ضيق يمتد مع نهر الفرات المحاذي لمنطقة الدراسة ينظر الخريطة(11) ويعزى سبب كثافة الغطاء النباتي في هذه الفئة إلى قربها من نهر الفرات حيث تستفاد من مياهه التي تكون دائمة الجريان وتوفر الرطوبة الكافية للتربة القريبة من النهر وتوفر الاراضي السهلية المنبسطة ذات التربة الجيدة التي تسمح بنمو النباتات وبكثافة عالية.

## سادسا: المخاطر المرتبطة بالتعرية الاخدودية:

### ١. التعرية الأخدودية:

تحدث أخاديد التعرية عندما يتدفق الماء فوق سطح التربة ويتحول إلى مجارٍ صغيرة مما يكون قنوات لتدفق الماء ويتكرر هذه العملية ينتج لدينا أخاديد وهي قطع

أعمق واوسع من التعرية الغطائية، وتسبب التعرية هذه مشاكل حقيقية لأنها تساعد على جرف النباتات في بداية نموها كذلك تعمل على ازالة التربة الصالحة ونقلها الى اماكن اخرى. توجد الأخاديد في مناطق واجزاء متفرقة في منطقة الدراسة ينظر (الخريطة 9)، ومن اجل تقدير حجم التعرية الأخدودية في منطقة الدراسة فقد تم الاعتماد على معادلة (Bergsma) ويمكن تقدير حجم التعرية الأخدودية في منطقة الدراسة من خلال المعادلة الآتية<sup>(١٩)</sup>.

$$AE = \frac{L}{A} \dots \text{ إذ أن:}$$

$$AE = \text{معدل التعرية لكل مربع (م/كم}^2\text{).}$$

$$L = \text{مجموع أطوال الأخاديد في كل مربع (م).}$$

$$A = \text{مساحة المربع الواحد (كم}^2\text{).}$$

#### جدول (10) أنطقه التعرية حسب تصنيف (Bergsma)

درجات التعرية	معدل التعرية م/كم <sup>2</sup>	أنطقه شدة التعرية
1	400-1	تعرية خفيفة جداً
2	1000- 401	تعرية خفيفة
3	1500- 1001	تعرية متوسطة
4	2700- 1501	تعرية عالية
5	3700- 2701	تعرية عالية جداً
6	4700- 3701	تعرية شديدة
7	4700 فأكثر	تعرية شديدة جداً

Bergsma, Rain fall Erosion Surveys for Conservation planning, ITC Journal, vol. 2,1983,p 175.

تم تصنيف مخاطر التعرية الاخدودية في منطقة الدراسة من خلال جدول تصنيف (Bergsma) لنطاقات التعرية الاخدودية والخرائط المستخرجة عن طريق برنامج Arc GIS10.8 فقد اظهرت (7) أنطقه تعروية من (1-7) ينظر الخريطة (20)، تم تصنيفها وكالآتي:

١- نطاق عديم التعرية او تعرية خفيفة جداً: تبلغ مساحة النطاق (٢ كم<sup>2</sup>) وبنسبة (٠.٧%).

٢- نطاق التعرية الخفيفة: تبلغ مساحة النطاق (٥٦ كم<sup>2</sup>) وبنسبة (١٩.٣%).

٣- تعرية متوسطة: تبلغ مساحة النطاق (٩٨ كم<sup>2</sup>) وبنسبة (٣٤%).

٤- تعرية عالية: تبلغ مساحة النطاق (٨٦ كم<sup>2</sup>) وبنسبة (٢٩.٩%).

٥- تعرية عالية جداً: تبلغ مساحة النطاق (٢٨ كم<sup>2</sup>) ونسبة (٩.٨%).

٦- تعرية شديدة: تبلغ مساحة النطاق (١ كم<sup>2</sup>) ونسبة (٠.٣%).

٧- تعرية شديدة جداً: تبلغ مساحة النطاق (١٧ كم<sup>2</sup>) ونسبة (٦%).

**النطاقات التعرية في منطقة الدراسة وحسب تصنيف (Bergsma):**

١. نطاق عديم التعرية او التعرية الخفيفة جداً (١-٤٠٠): ثاني اصغر نطاق من

حيث المساحة يشغل مساحة تقدر ب(2 كم<sup>2</sup>) ونسبة (0.7%) ينظر الجدول (11).

يرجع سبب هذه التعرية الخفيفة جداً إلى نوعية الصخور المقاومة والانحدار القليل

مقارنة بالنطاقات الاخرى.

٢. نطاق التعرية الخفيفة (401-1000): يشغل هذا النطاق مساحة تقدر ب (56 كم<sup>2</sup>)

ونسبة (19.3%)، من اجمالي منطقة الدراسة.

٣. نطاق التعرية المتوسطة (1001-1500): يعد اكبر نطاق من حيث المساحة مقارنة

بالنطاقات الاخرى تقدر مساحة هذا النطاق ب(98 كم<sup>2</sup>) ونسبة (34%) من اجمالي

منطقة الدراسة. يرجع سبب التعرية المتوسطة الى تباين التركيب الصخري من حيث

المقاومة لعمليات التعرية. كما انه يمثل بدايات بالنطاقات الأخدودية للمجري المائية.

٤. نطاق التعرية العالية (1501-2700): تبلغ مساحة هذا النطاق (86 كم<sup>2</sup>) ونسبة

(٢٩.٩%)، تبدأ التعرية في هذا النطاق بالارتفاع اذ يكون عمل المجري المائية عالي

الكفاءة وله القدرة على حت الصخور ونقل المفتتات الصخرية الى اماكن اخرى.

٥. نطاق التعرية العالية جداً (2701-3700): تبلغ مساحة هذا النطاق (28 كم<sup>2</sup>) ونسبة

(٩.٩%) ويعد ثاني اكبر نطاق بعد النطاق التعرية العالية من حيث المساحة ينظر

الجدول (11)، تتركز هذه التعرية في الانحدارات المتوسطة والشديدة مما يزيد من تأثير

التعرية المائية بسبب قوة الجريان وبالتالي زيادة الضغط الهيدروليكي مما يؤدي الى

زيادة التعرية في هذا النطاق.

٦. نطاق التعرية الشديدة (3701-4700): يشغل مساحة تبلغ (1 كم<sup>2</sup>) ونسبة

(٠.٣%) من اجمالي منطقة الدراسة. يؤدي زيادة سرعة الجريان في الانحدارات

الشديدة الى نشاط التعرية الأخدودي.



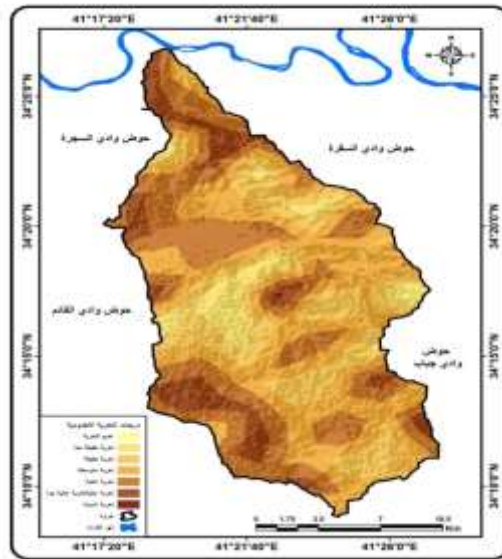
٧. نطاق التعرية الشديدة جداً (أكثر من ٤٧٠٠): تبلغ مساحة هذا النطاق (17 كم<sup>2</sup>) وبنسبة (6%) يظهر هذا النطاق ضمن السفوح الشديدة الانحدار اذ تكون التعرية المائية في اوج نشاطها اذ تعمل على حت الصخور نتيجة لقوة الضغط الهيدروليكي الكبيرة للمياه مما يؤدي الى تعرية شديدة جداً.

جدول (11) درجات التعرية الاخدودية في منطقة الدراسة

شدة التعرية	النسبة المئوية %	مساحة الاخدود/كم <sup>2</sup>	درجة التعرية
قديم التعرية او تعرية خفيفة جداً	0.7	٢	1
تعرية خفيفة	19.2	56	2
تعرية متوسطة	34	98	3
تعرية عالية	٢٩.٩	86	4
تعرية عالية جداً	٩.٩	28	5
تعرية شديدة	0.3	1	6
تعرية شديدة جداً	٦	17	7
	%100	288	المجموع

المصدر: بالاعتماد على معادلة Bergsma وبرنامج Arc GIS 10.8

خريطة (11) اصناف مخاطر التعرية المائية



المصدر: بالاعتماد على برنامج Arc GIS 10.8

## بناء إنموذج لمخاطر (حركة المواد الصخرية) استناداً الى العوامل الأكثر تأثيراً.

لعمل انموذج لمخاطر حركة المواد تم التعويل على اوفر العوامل أثراً عليها وهي (الانحدار، الارتفاع، التراكيب الخطية، الغطاء النباتي)، اذ لا يمكن اغفال الدور الكبير لعامل انحدار سطح الارض في ايجاد زوايا حادة تخور مقاومة التربة والصخور على حد سواء للجاذبية الارضية وسرعان ما تتساقط الصخور المتأثرة بعمليات (التجوية والتعرية)، كما يظهر الارتفاع كعامل مهم في حراك المواد الصخرية، وتم الاخذ بالحسبان تباين كثافة الغطاء النباتي في منطقة الدراسة، الذي يسهم في زيادة او تقليل عملية التعرية وانجراف التربة التي تتعرض لها المنطقة فالغطاء النباتي الكثيف له الدور الكبير في تثبيت التربة وقلة تأثيرها بعوامل التعرية سواء كانت تعرية ريحية أو مائية، على عكس النباتات القليلة أو المعدومة التي تزيد من مخاطر حركة المواد الصخرية وانجراف التربة، كما تمثل التراكيب الخطية اماكن رخوة تساهم في زيادة حركة المواد، وقد تم عمل انموذج موزون نسبيا من خلال تخصيص الاوزان النسبية لكل طبقة وذلك باستخدام برنامج Arc GIS 10.8 وتحليل المرئيات الفضائية ونموذج الارتفاع الرقمي، ثم ادراج كافة العناصر والمتغيرات الموجودة في المنطقة والمفاضلة بينهم في المعيار واعطاء كل معيار له تأثير وزناً نسبياً اكثر من باقي المعايير استناداً الى درجة تأثيره في المنظومة ككل، تم بعدها جمع الطبقات المدخلة بعد صياغتها، اذ تتيح برامج نظم المعلومات الجغرافية مجموعة من الادوات التحليلية، وما يتوافر من ادوات تتيح التعامل الرياضي بين طبقة واكثر والخروج بخريطة جديدة تصنف فيها المناطق تعبر عن الخطورة بناءً على الوزن النسبي لكافة المعايير، اذ تم تحويل امتداد الطبقات من خلال اعادة تصنيفها على اساس القيم المختارة ومن ثم اعطا وزناً خاصاً لكل طبقة استناداً إلى درجة علاقتها بنوعية المخاطر، وهي طبقة خاصة بالانحدار واعطيت وزن يساوي (20) وطبقة خاصة بالارتفاع واعطيت وزناً يساوي (15)، كما تم ادراج طبقة خاصة بالغطاء النباتي واعطيت وزن يساوي (5) وطبقة خاصة بكثافة التراكيب الخطية واعطائها وزناً يساوي (5) ليتين من الجدول (12) والخريطة (12) إن أعلى امتداد مساحي كان ضمن اراضي المناطق الخطرة اذ تبلغ مساحة قدرها (106) كم<sup>2</sup> ونسبة (36.8%) من اجمالي منطقة الدراسة، بينما سجل ادنى امتداد مساحي

ضمن اراضي المناطق عديمة الخطورة اذ تبلغ مساحة قدرها (7) كم<sup>2</sup> ونسبة (2.4%) من اجمالي مساحة منطقة الدراسة، وتركزت الاراضي قليلة الخطورة عند التكوينات الجيولوجية المقاومة ذات النفاذية قليلة، بينما امتدت الاراضي ذات الخطورة العالية في التكوينات ذات النفاذية العالية والتي تمتاز بتربة هشة قليلة المقاومة وقابلة للنقل والاستجابة لعمليات التجوية والتعرية.

جدول (12) اصناف ومساحات مخاطر حركة المواد

النسبة %	المساحة / كم <sup>2</sup>	النوع
2.4	7	مناطق عديمة الخطورة
12.2	35	مناطق قليلة الخطورة
27.8	80	مناطق متوسطة الخطورة
36.8	106	مناطق خطرة
20.8	60	مناطق شديدة الخطورة
100%	٢٨٨	المجموع

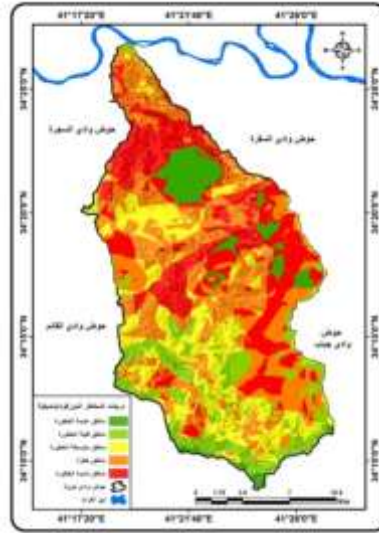
المصدر: خريطة (12) اصناف مخاطر حركة المواد الصخرية

### تحليل اثر المخاطر المورفوديناميكية على استعمالات الارض في المنطقة:

تعد المخاطر المورفوديناميكية ذات تأثير واضح على استعمالات الأرض في منطقة الدراسة ومنها الاستعمال الزراعي واستعمالات الأرض الحضرية وطرق النقل. وتتعدد المخاطر تبعاً لعدة عوامل تساهم في حدوثها وتساهم في زيادة نشاطها وتختلف درجات خطورتها وتأثيرها على المناطق المتأثرة بها زمانياً ومكانياً وتختلف المعايير التي يمكن على اساسها ان تصنف الأخطار المورفوديناميكية ..

ومن اجل تحديد المخاطر المورفوديناميكية على استعمالات الأرض تم الاستعانة بتقانة نظم المعلومات الجغرافية Arc GIS 10.8، ليظهر من (الخريطة 12) و(الجدول 13) أنّ أكبر مساحة كانت من نصيب الاستعمال الزراعي وبلغت (172) كم<sup>2</sup> وادنى امتداد مساحي كان من نصيب الاستعمال الحضري بمقدار (14) كم<sup>2</sup> بينما بلغ الامتداد الطولي الذي تشغله طرق النقل (377) كم .

### خريطة (12) اصناف مخاطر حركة المواد الصخرية



المصدر: بالاعتماد على خرائط (الانحدار، الارتفاع، الغطاء النباتي، التراكمب الخطية) باستخدام برنامج Arc GIS 10.8

### جدول (13) استعمالات الأرض في منطقة الدراسة

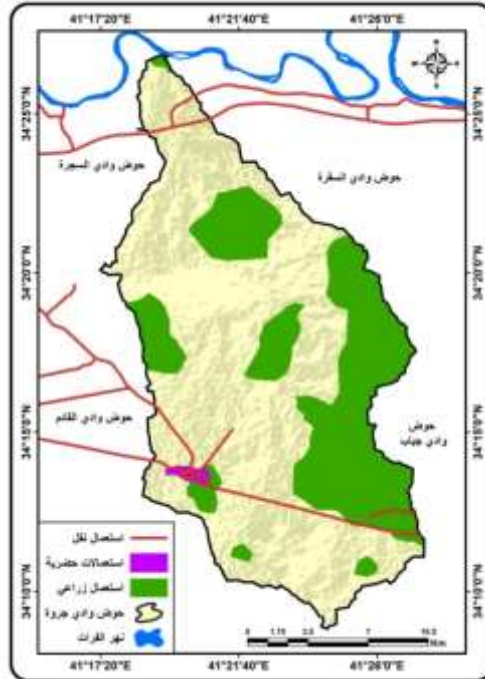
القياس	الاستعمال	ت
87.8 كم <sup>2</sup>	الاستعمال الزراعي	1
1.5 كم <sup>2</sup>	الاستعمال الحضري	2
4.7 كم	أطوال طرق النقل	3

المصدر: بالاعتماد على الخريطة (13) باستخدام برنامج Arc GIS 10.8

تُعدّ الزراعة المورد الرئيس لقوت سكان منطقة الدراسة ولعل هذا هو سبب تصدر هذا الاستعمال قائمة الاستعمالات فيها فمعظمهم يمارس حرفة الزراعة معتمدين نهر الفرات كمصدر ري دائم الجريان، ان معظم الاراضي الزراعية التي تبلغ مساحتها (٨٧) كم<sup>2</sup> تقع محاذة وادي جباب خاصة في فصل الشتاء عند هطول الأمطار ان ما تمتاز به منطقة الدراسة من تباين خصائص المناخ بين مدة واخرى، يجعل النشاط الزراعي حساسا لأية تبدلات تطرأ على النظام البيئي الصحراوي فانقطاع الأمطار وارتفاع درجات الحرارة ومعدلات التبخر وتدني مستوى الماء الجوفي ومناسيب مياه الأنهار الجارية وما تتعرض له التربة من عمليات انجراف تؤدي إلى نقل التربة الصالحة للزراعة الى أماكن اخرى او ارتفاع في نسبة الملوحة ادى الى انحسار الزراعة البعلية وزيادة كلف الإنتاج بسبب الحاجة الماسة لحفر الآبار الارتوازية وبناء السدود، فكل هذه

العوامل ادت الى انحسار الزراعة في منطقة الدراسة حيث السهول الفيضية التي تعد تربها أجود أنواع الترب في المنطقة أن أهم المحاصيل التي تتم زراعتها في منطقة الدراسة هي القمح والشعير والخضروات واشجار الفاكهة .

خريطة (13) استعمالات الارض في منطقة الدراسة



المصدر: جمهورية العراق، مديرية التخطيط العمراني لمحافظة الأنبار، قسم التخطيط والمتابعة، بيانات غير منشورة.

وعند موافقة درجة المخاطر التي يتعرض لها الاستعمال الزراعي الخريطة (14) والجدول (14)، يتضح أن أكبر مساحة من الأراضي الزراعية تقع ضمن المناطق الخطرة وبمساحة قدرها (34) كم<sup>2</sup> ونسبة (37%) من إجمالي مجموع مساحة الاستعمال الزراعي، وان أدنى مساحة من الاراضي الزراعية كانت ضمن الأراضي شديدة الخطورة وبلغت (24) كم<sup>2</sup> ونسبة (14.0%) من مجموع الأراضي الزراعية.

جدول (14) مساحات ودرجات الخطورة للاستعمال البشري في منطقة الدراسة

ت	درجة الخطورة	المساحة/ كم <sup>2</sup>	النسبة المئوية %
1	مناطق عديمة الخطورة	34	37.0
2	مناطق قليلة الخطورة	18	19.6
3	مناطق متوسطة الخطورة	2	2.2

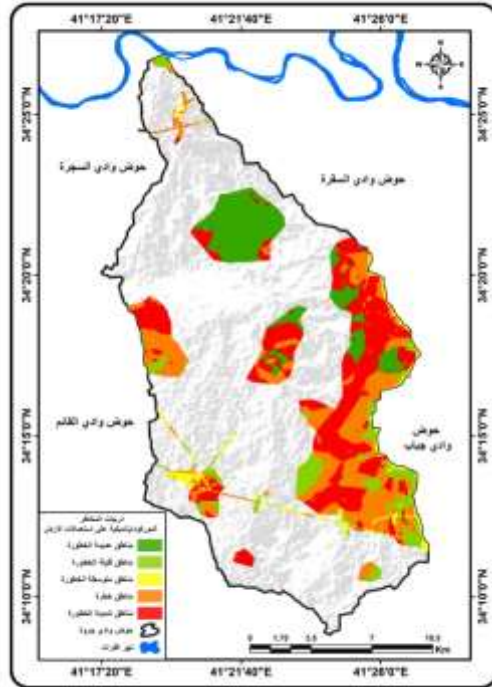


10.9	10	مناطق خطرة	4
30.4	28	مناطق شديدة الخطورة	5
% 100	92	المجموع	

المصدر: بالاعتماد على خريطة(13) استعمالات الارض في الوادي

وفيما يخص الاستعمال الحضري (المستقرات البشرية) تبين من الجدول السابق(14) والخريطة (14) أنّ هناك أنتشار للاستعمال الحضري يظهر بشكل واضح في الاجزاء الجنوبية الغربية من منطقة الدراسة حيث شكل الاستعمال السكني مساحة متدنية بلغت (1.5) كم<sup>2</sup> ويرجع السبب الى ظهور الاستعمال السكني في هذه الأجزاء هو بعض القرى الصغيرة التي يكون معظم سكانها من المزارعين ومن الخريطة (١٤) تبين أن المناطق الخطرة وشديدة الخطورة هي الاكثر سيادة بالنسبة لواقع الاستخدام الحضري.

#### خريطة (١٤) المخاطر المورفوديناميكية على الانشطة البشرية



المصدر: بالاعتماد على برنامج Arc GIS 10.8

وفيما يخص طرق النقل فهي ذات أهمية كبيرة في ربط المستقرات البشرية فيما بينها، لاسيما ان منطقة الدراسة تتميز بوجود عوائق تضاريسية تتمثل بالانحدارات والارتفاعات، فضلاً عن جانب اخر مهم وهو توفر السهول الكبيرة التي كانت العامل

المشجع لإقامة شبكة من طرق النقل، ان أغلب الطرق الرئيسية في منطقة الدراسة هي طرق مبلطة ولكنها ملتوية وتتعرض الى الجرف والقطع بفعل السيول او أنها تتقطع بواسطة الوديان التي تؤدي الى قطع الطرق في حال حدوث فيضان. وهناك مخاطر اخرى تواجه الطرق منها الانهيارات والانجرافات الأرضية التي تحدث بفعل ضعف التكوينات الصخرية فتجعلها عرضة للانهييار والتساقط، من مطابقة طرق النقل في الخريطة (١٣) مع خريطة المخاطر المورفوديناميكية (١٤) يتضح أن درجات خطورة الطرق يتضح أن المناطق متوسطة الخطورة تشغل أكبر مساحة من المناطق التي تمتد عليها الطرق، ينظر الجدول (14)

## الاستنتاجات:

١. تميزت المنطقة المدروسة بوجود تكوينات وترسبات جيولوجية تراوحت أعمارها بين العصرين الجيولوجيين الثالث والرابع مما جعلها تتباين من حيث السمك الصخري وبيئات الترسيب والنفاذية والمكونات الصخرية، التي تعد عوامل ذات تأثير واضح في حدوث المخاطر المورفوديناميكية.
٢. أن للعمليات المورفوديناميكية تأثير واضح في تحوير وتغيير أو تكوين وازالة أشكال السطح، إذ تتسم منطقة الدراسة بتنوع الأشكال الأرضية فيها والناجمة عن عوامل وعمليات عديدة تسهم في حدوث المخاطر المورفوديناميكية منها التعرية المائية (الأخودية) إذ تم اعتماد تصنيف (Bergsma) وتبين وجود (7) أنطقه تعروية تبدأ من نطاق التعرية الخفيفة جداً وتنتهي بنطاق التعرية الشديدة جداً.
٣. تم عمل انموذج للمخاطر المورفوديناميكية من خلال الطبقات المدخلة في برامج نظم المعلومات الجغرافية وهذه الطبقات (حركة المواد الصخرية، مورفومترية، هيدرولوجية، تعرية مائية)، ليتبين ان منطقة الدراسة تتضمن (5) أصناف لدرجات الخطورة هي (مناطق عديمة الخطورة تبلغ(34 كم) مناطق قليلة الخطورة تبلغ(18كم) مناطق متوسطة الخطورة (٢كم) مناطق خطرة تبلغ (١٠كم) مناطق شديدة الخطورة تبلغ (28) كم<sup>2</sup> من المنطقة.
٤. تم التوصل إلى مدى تأثير المخاطر المورفوديناميكية على استعمالات الأرض في المنطقة والمتمثلة بالاستعمالات (الزراعي، الحضري، النقل) ليتبين إن أعلى مساحة يشغلها الاستعمال الزراعي بلغت (87.8) كم<sup>2</sup> وادنى مساحة يشغلها الاستعمال

الحضري وتبلغ (1.5) كم<sup>2</sup> بينما شغلت طرق النقل امتداد مساحي بلغ (4.7) كم، إذ تبين وجود هذه الاستعمالات بشكل كبير في الأجزاء المحاذية لوادي جباب ذات الانحدار القليل التي تتوافر فيها المياه مبتعدين بذلك عن الأراضي الصحراوية الجرداء والتي تشكل اماكن خطرة يتجنبها السكان لإقامة اي نشاط .

## التوصيات:

١. حصر المواقع التي تم وسمها في البحث المتضمنة الصخور التي تشكل خطراً على المنشآت مع وضع برامج لعلاجها بالسبل الناجعة حسب الاسبقية القدرات المتاحة مع ازاحة الصخور غير المستقرة من أعالي مقدمات السفوح المنحدرة مع العمل على تهذيب الانحدارات وصولاً الى درجة الاستقرار وتدرج السفوح بعد عمليات الحفر، ووضع دعائم كونكريتية عند اقدام السفوح المنحدرة لتخفيف اثر الذبذبات الناجمة عن حركة النقل الثقيل على الطرق المتاخمة بشكل كثيف.
٢. الحد من عمليات الهبوط الأرضي والانهيارات الأرضية في منطقة الدراسة بعد عمليات السحب لإعادة التوازن في الضغوط، وبالنسبة للمناطق شديدة التصلب فأن افضل طريقة لمعالجتها هي طريقة اغراقها بالمياه وتركها حتى تجف بشكل متتابع ولفترة طويلة قبل البناء فوقها وتعرف هذه الطريقة بعملية التصلب المسبق ومراعاة حدوث اي تسرب للمياه في هذه التربة من خلال بناء قواعد ضخمة اسفل البناية.

## المراجع

- <sup>١-</sup> علي سليمان ارزيك الكربولي، هيدروجيومورفولوجية جزيرتي جبة وألوس وإمكانيات استثمارها، رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة الانبار، ٢٠١٢، ص ٣٤.
- <sup>٢-</sup> زينب وناس خضير، تركيبية وصخرية ورسوبية أعالي وادي نهر الفرات وإثرها في تغير تراكيز الأملاح في مياه النهر بين منطقتي (حصيبة والرمادي)، مجلة الأستاذ، العدد(٦٥) ٢٠٠٧، ص ١١٠.
- <sup>٣-</sup> بان فيصل حمزة، ثائر مظهر فهمي، جيومرفولوجية الكهوف الكارستية في ناحية سوراداش-السليمانية، مجلة كلية التربية للبنات، جامعة بغداد، المجلة 30، العدد 4، 2019، ص 168.
- <sup>٤-</sup> عباس فاضل السعدي، جغرافية العراق، الدار الجامعة للطباعة والنشر والترجمة، ط١، بغداد، ٢٠٠٨، ص ٩٠.
- <sup>٥-</sup> اميرة اسماعيل حسين، دراسة مورفوتكتونية لتركيب جبل مكحول بأستخدام بيانات فضائية، المجلة العراقية للعلوم، المجلد ٥٠، العدد ٢، سنة ٢٠٠٩، ص ٢٠٨.

- <sup>٦-</sup> خلدون عباس معله، وكفاح نوري الكبيسي، طباقية منطقة الجزيرة، مجلة الجيولوجيا والتعدين العراقية، عدد خاص، ٢٠٠٩، ص ٤٢.
- <sup>٧-</sup> باسم عبد الخالق القيم، الشواهد الجيومورفولوجية لعمليات التنشيط التكتوني الحديث لمنطقة الجزيرة، مجلة كلية الآداب، جامعة بغداد، العدد ٩٥، ٢٠٠١، ص ٣٠٧.
- <sup>٨-</sup> عبدالله السياب واخرون، جيولوجيا العراق، جامعة الموصل، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، ١٩٨٢، ص ١٣١.
- <sup>٩)</sup> Al-Karbouli, I. D. A. S. (2022). The Analysis of the hydro morphometric properties of the valley Halewat Basin in Anbar Governorate using remote sensing and geographic information systems. *Midad Al-Adab Refereed Journal*, 1(25). (ISO 690
- <sup>١٠-</sup> جودة حسين جودة، الجغرافية المناخية والنباتية، دار المعرفة الجامعية، الاسكندرية، ١٩٩٨، ص ٩٥.
- <sup>١١)</sup> Abbas Karbouli, A. S. E. (2022). Hydromorphometric Characteristics of the Milan Valley Basin in the Western Plateau and the Possibility of Investing Them for the Purposes of Water Harvesting. *Journal of Tikrit University for Humanities*, 29(8, 1), 104–136. <https://doi.org/10.25130/jtuh.29.8.1.2022.06>
- <sup>١٢-</sup> علي سليمان ارزيك الكربولي، اساسيات الجغرافية الطبيعية، مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، عمان، الاردن، ٢٠٢٣، ص ١٥١.
- <sup>١٣-</sup> علي سالم الشواورة، جغرافية علم المناخ والطقس، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، والطباعة، عمان – الاردن، ٢٠١١، ص ١٥٣.
- <sup>١٤)</sup> Mohammed, K. S., & Erzaig, A. S. (2022). Hydrological assessment of the volume of water losses in Al-Habbaniyah Lake and its impact on the tourism activity of the tourist city h using modern geographical technologies. *Journal of the University of Anbar for Humanities*, 2(3).
- <sup>١٥-</sup> يحيى هاشم محمد، المسح الاستطلاعي لترب الصحراء الغربية، مديرية التربة واستصلاح الأراضي العامة، قسم مسح التربة وتصنيف الأراضي، ١٩٨٦، ص ٨٠.
- <sup>١٦-</sup> مثنى خليل ابراهيم الراوي، بيولوجية بعض الترب منخفضة الصحراء الغربية من العراق، المجلة العربية لدراسات الصحراء، مركز دراسات الصحراء، جامعة الانبار، المجلد العدد ١، ٢٠٢١.
- <sup>١٧)</sup> Keys to soil Taxonomy U.S.D.A. Ten "Edition 2006 " PP 97-123
- <sup>١٨)</sup> Raml, Q. A., & Arzek, A. S. (2018). Evaluating the qualitative characteristics of groundwater and its suitability for human use in the Kirkuk district. *Journal of Education and Scientific Studies*, 2(11).
- <sup>١٩)</sup> Bergsma, E.I. , Rainfall Erosion Surverys for conservation planning, *ITC Journal*, vol. 2, 1983, p,167.

## المصادر:

١. اميرة اسماعيل حسين، دراسة مورفوتكتونية لتكوين جبل مححول باستخدام بيانات فضائية، المجلة العراقية للعلوم، المجلد ٥٠، العدد ٢، سنة ٢٠٠٩، ص ٢٠٨.
٢. باسم عبد الخالق القيم، الشواهد الجيومورفولوجية لعمليات التنشيط التكتوني الحديث لمنطقة الجزيرة، مجلة كلية الآداب، جامعة بغداد، العدد ٩٥، ٢٠٠١، ص ٣٠٧.
٣. بان فيصل حمزة، ثائر مظهر فهمي، جيومورفولوجية الكهوف الكارستية في ناحية سوراداش-السليمانية، مجلة كلية التربية للبنات، جامعة بغداد، المجلد 30، العدد 4، 2019، ص 168.
٤. جودة حسين جودة، الجغرافية المناخية والنباتية، دار المعرفة الجامعية، الاسكندري، ١٩٩٨، ص ٩٥.
٥. خلدون عباس معله، وكفاح نوري الكبيسي، طباقية منطقة الجزيرة، مجلة الجيولوجيا والتعدين العراقية، عدد خاص، ٢٠٠٩.
٦. زينب وناس خضير، تركيبية وصخرية ورسوبية أعالي وادي نهر الفرات وإثرها في تغير تراكيز الأملاح في مياه النهر بين منطقتي (حصيبة والرمادي)، مجلة الأستاذ، العدد (٦٥) ٢٠٠٧، ص ١١٠.
٧. عباس فاضل السعدي، جغرافية العراق، الدار الجامعة للطباعة والنشر والترجمة، ط١، بغداد، ٢٠٠٨، ص ٩٠.
٨. عبدالله السياب وآخرون، جيولوجيا العراق، جامعة الموصل، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، ١٩٨٢، ص ١٣١.
٩. علي سالم الشواورة، جغرافية علم المناخ والطقس، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان - الاردن، ٢٠١١.
١٠. علي سليمان ارزيك الكربولي، اساسيات الجغرافية الطبيعية، مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، عمان، الاردن، ٢٠٢٣.
١١. علي سليمان ارزيك الكربولي، هيدروجيومورفولوجية جزيرتي جبة وآلوس وإمكانيات استثمارها، رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة الانبار، ٢٠١٢، ص ٣٤.
١٢. مثنى خليل ابراهيم الراوي، بيدولوجية بعض الترب منخفضة الصحراء الغربية من العراق، المجلة العربية لدراسات الصحراء، مركز دراسات الصحراء، جامعة الانبار، المجلد العدد ١، ٢٠٢١، ص ٤١.
١٣. يحيى هاشم محمد، المسح الاستطلاعي لترب الصحراء الغربية، مديرية التربة واستصلاح الأراضي العامة، قسم مسح التربة وتصنيف الأراضي، ١٩٨٦، ص ٨٠.

## Reference

1. Abbas Karbouli, A. S. E. (2022). Hydromorphometric Characteristics of the Milan Valley Basin in the Western Plateau and the Possibility of Investing Them for the Purposes of Water Harvesting. *Journal of Tikrit University for Humanities*, 29(8, 1), 104–136. <https://doi.org/10.25130/jtuh.29.8.1.2022.06>



2. Al-Karbouli, I. D. A. S. (2022). The Analysis of the hydro morphometric properties of the valley Halewat Basin in Anbar Governorate using remote sensing and geographic information systems. *Midad Al-Adab Refereed Journal*, 1(25).(ISO 690
3. Bergsma, E.I. , Rainfall Erosion Surverys for conservation planning, *ITC Journal*, vol. 2, 1983, p,167.
4. Keys to soil Taxonmy U.S.D.A. Ten "Edition 2006 " PP 97-123
5. Mohammed, K. S., & Erzaig, A. S. (2022). Hydrological assessment of the volume of water losses in Al-Habbaniyah Lake and its impact on the tourism activity of the tourist city h using modern geographical technologies. *Journal of the University of Anbar for Humanities*, 2(3).
6. Raml, Q. A., & Arzek, A. S. (2018). Evaluating the qualitative characteristics of groundwater and its suitability for human use in the Kirkuk district. *Journal of Education and Scientific Studies*, 2(11).

