ISSN: 1994-4217 (Print) 2518-5586(online)

Journal of College of Education

Available online at: https://eduj.uowasit.edu.iq

Jehan Abboud Shooshy

Dr.prof. Aishaq Saleh Al-Akaam

University of Baghdad College of Education for Women

Email:
jejeealhcheimy@gmail.com
Isaacsalih@coeduw.uobaghdad.edu.iq

Keywords:

Geomorphological features, geomorphological processes, erosion, sedimentary, gullies, mass movement.

Article info

Article history:

Received 20.jan.2023

Accepted 19.feb.2023

Published 29.May.2023

Geomorphological features in the Grda Sur Valley basin in Erbil province

A B S T R A C T

The research aims to study the land forms in the Grda sor valley basin south of Erbil province- Iraq, The study found that geomorphological processes, including water erosion, are highly active in mountain foot areas, especially in areas with fragile rock formation, which is clearly reflected in the compositions of the study area, from which we conclude the activity of mass movement over time, and its speed is associated with the quality of rock composition and the fact that fragile rocks quickly occur in the mass movement, also shows clear progress in water erosion on wind erosion, and classified the terrestrial forms in the study area basin into five geomorphological units. Different forms were (forms of structural-erosional, forms of water- erosional origin, the most prominent of which were padlands, forms of ethnic origin, forms of land resulting from karst melting, and finally land forms resulting from the mass movement.

© 2022 EDUJ, College of Education for Human Science, Wasit University

DOI: https://doi.org/10.31185/eduj.Vol51.Iss2.2394

الأشكال الأرضية في حوض وادي كَردة سور في محافظة أربيل

جيهان عبود شوشي[1] أ.د إسحق صالح العكام[2]

جامعة بغداد / كلية التربية للبنات

المستخلص

يهدف البحث الى دراسة الأشكال الأرضية في حوض وادي كردة سور جنوب محافظة أربيل–العراق، وتوصلت الدراسة أنّ العمليات الجيومورفولوجية منها التعرية المائية تنشط بشكل كبير في مناطق أقدام الجبال، وخاصة في المناطق ذات التكوين الصخري الهش، والذي يظهر بشكل واضح في تكوينات منطقة الدراسة، والذي نستنتج منه نشاط حركة المواد مع مرور الزمن، وترتبط سرعتها تلك مع نوعية التركيب الصخري وكون الصخور الهشة سرعان ما تحدث فيها حركة

المواد، ايضا يظهر تقدما واضحا بالتعرية المائية على التعرية الريحية، وصُنفت الأشكال الأرضية في حوض منطقة الدراسة الى خمس وحدات جيومورفولوجية مختلفة تمثلت بـ (أشكال ذات أصل بنيوي–تعروي، وأشكال ذات أصل تعروي مائي ومن ابرز مظاهرها هي الأراضي الرديئة، أشكال ذات أصل إرسابي، أشكال أرضية ناتجة عن الإذابة الكارستية، وأخيرا أشكال أرضية ناتجة عن حركة المواد.

الكلمات المفتاحية: الأشكال الأرضية، العمليات الجيومورفولوجية، التعرية، الترسيب، الأخاديد، حركة المواد.

المقدمة:

تمثل المجاري المائية أنظمة جيمورفولوجية حاسمة في تطوير حيزها الجغرافي أو المكاني المعروف بأحواض التصريف، وذلك بنحت المناطق المرتفعة وتعريتها وثم انخفاضها وتراجع منحدراتها بالترسيب في المناطق المنخفضة ورفع مستوى قيعانها مما يستدعي نهوض المرتفعات وهبوط المصبات كرد فعل تبديه القشرة الأرضية، وهكذا تستمر العمليات الجيومورفولوجية من جهة والبنائية من جهة أخرى بالصراع بغرض سيطرتها على سطح الأرض وتكون العلة كلما زادت وتيرة عمل إحداهما على حساب الأُخرى وطال أمد نشاطها، يسجل كل الطرفين بصمته على سطح الأرض الأمر الذي يؤدي الى وجود حالة من التعقيد التضاريسي أُطلق عليه بعض المختصين مصطلح **التراكب الجيومورفولوجي،** الذي ينتج عن تعاقب أنظمة تضاريسية متنوعة في مظاهرها السطحية بين أصلية ومشوهة ومتجددة وموروثة وتتباين شدة العوامل التي تحكم العمليات الجيومورفولوجية ونوعيتها، التي تحدد بدورها قدرة النظام الجيومورفولوجي على فرض خصائصه أو محو النظام الجيومورفولوجي والحفاظ على بعضه كإرث تضاريسي. لذا تحاول هذه الدراسة التعرف على العمليات الجيومورفولوجية والأشكال الأرضية الناتجة عنها لحوض وادي كردة سور باعتباره واحداً من الأودية المهمة التي لها تأثيرات واضحة سواء كان ذلك على البيئة الطبيعية المحيطة بحوضه أو على السكان.

أولا: مشكلة الدراسة: يمكن أن نحدد المشكلة التي تخص منطقة الدراسة بما يأتي:

١. هل للخصائص الطبيعية دور في جيومورفولوجية المنطقة ومن ثم تشكيل ظواهر أرضية مختلفة؟
٢. ما هي العمليات الجيومورفولوجية السائدة في الحوض بمختلف غطاءاته وإستعمالاته الأرضية، وبضمنها الأراضي الزراعية؟

ثانيا: فرضية الدراسة يمكن صياغة الفرضية كالاتي :

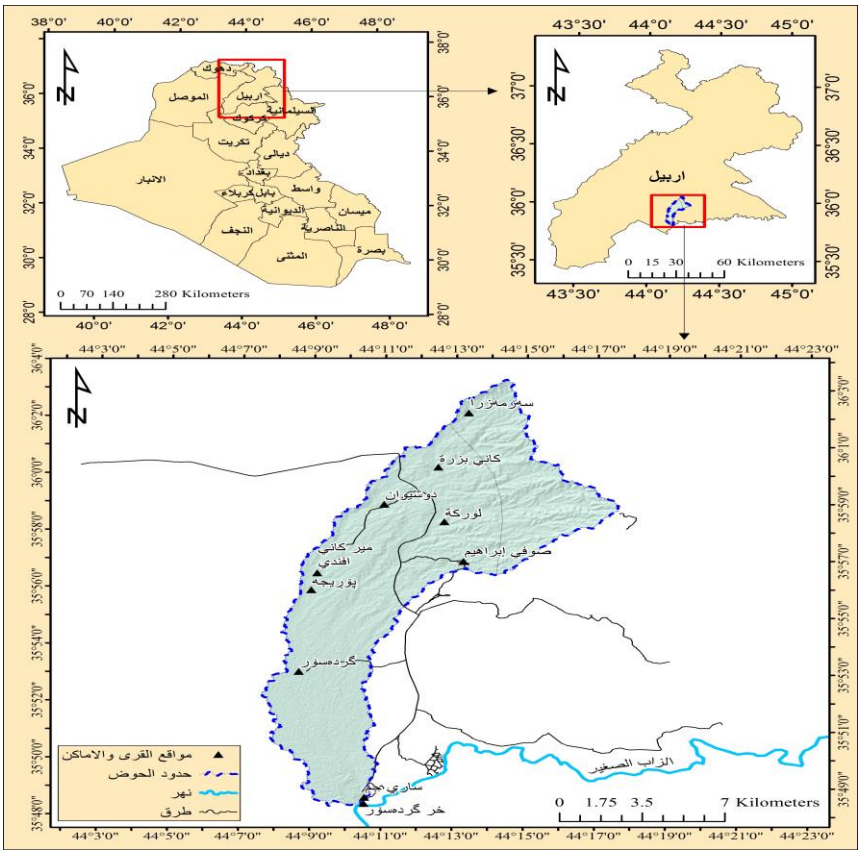
١. تُعد الخصائص الطبيعية المنظومة الأكثر تأثيرا في رسم الملامح الجيومورفولوجية الواضحة في منطقة الدراسة ومن ثم تشكيل معالم سطحها.
٢. إنّ تأثير الخصائص الهيدرولوجية والبنيوية على طبيعة سير العمليات الجيومورفولوجية السائدة ضمن المنطقة بمختلف غطاءاتها الأرضية وخاصة الزراعية منها.

ثالثا: هدف الدراسة يمكن توضيح هدف الدراسة من خلال ما يأتي:

١. دراسة الأشكال الأرضية والتعرف عليها في هذه المنطقة، وعرض اهم العمليات المؤثرة فيها.
٢. إبراز أهم الخصائص الطبيعية لمنطقة الدراسة ومدى تأثيرها في
ألأشكال والعمليات الجيومورفولوجية لمنطقة الدراسة.

رابعا: حدود منطقة الدراسة: يقع حوض وادي كردة سور شمال العراق عند أقدام الجبال، وضمن الحدود الإدارية لناحية قوشتبة، قضاء سهل أربيل (بنصلاوة سابقا)، محافظة أربيل، و من الناحية الفلكية فتقع منطقة الدراسة بين دائرتي عرض (35°48'19") و (36°03'21") شمالاً، وعند خطي طول (44°07'29") و(44°17'41") شرقاً، خريطة (١)، وتبلغ مساحة حوض وادي كَردة سور (١٤٤,٤٠)كم٢، وطوله (٢٨,٢٨كم) و وبمعدل عرض (٥,١١)كم.

خريطة (1): الحدود المكانية لحوض وادي كردة سور



Sissakian, V. K., and S. F. Fouad. Geological Map of Kirkuk Quadrangle. Sheet NI-38 2, scale 1: 250000, GEOSURV, Baghdad, Iraq, 1993.

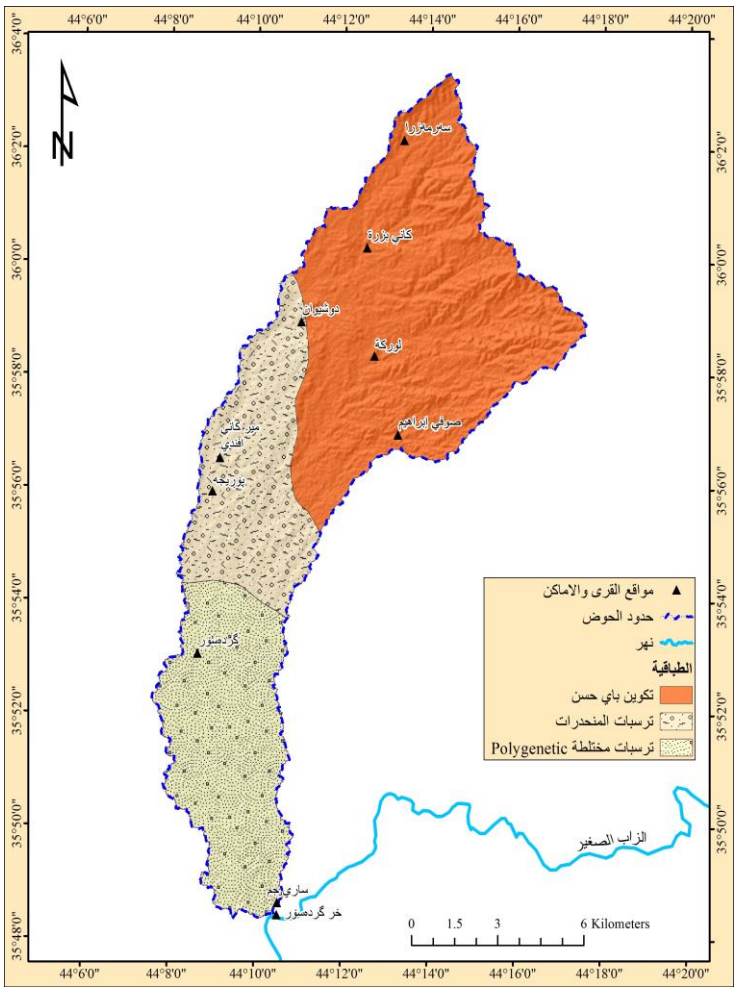
الخصائص الطبيعية لمنطقة الدراسة

أولاً. جيولوجية منطقة الدراسة: تتباين التكوينات الجيولوجية المنكشفة في منطقة الدراسة، باختلاف البيئة الترسيبية لها، إذ تتراوح أعمار هذه التكوينات بين زمن البليوسين الأعلى في الزمن الثلاثي والتي تتمثل في **تكوين (باي حسن):** يعتبر من أحدث التكوينات في الزمن الثلاثي ويوجد في المنابع العليا للحوض، وتبلغ مساحة التكوين في منطقة الدراسة ٧٧,٢ كم٢ وبنسبة ٥٣,٤٦%، خارطة (٢)، وحتى زمن الهولوسين في الزمن الرباعي ألا وهي:

أ- **ترسبات المنحدرات:** تتواجد هذه الرسوبيات عند الجزء الأوسط ضمن منطقة الدراسة الخريطة (٢) في كل من قرى دوشيوان وميركاني افندي وبوريجه وتشغل مساحة (٣٠ كم٢) وبنسبة ٢٠,٧٨ % من المساحة الكلية لحوض وداي كَردة سور .

ب- **الترسبات المختلطة:** وهي تكوينات صخرية ذات المنشأ الرسوبي، . وتوجد في الأراضي المسطحة والمنحدرات البسيطة والسهول المتموجة، وتشغل هذه الرواسب الموضعية الجزء الأسفل من حوض منطقة الدراسة بمساحة تبلغ (٣٧,٢كم٢)، وبنسبة (٢٥,٧٦%) من المساحة الكلية، كما موضح في الخريطة (٢).

خريطة (2): طباقية حوض منطقة الدراسة



Source: Sissakian, V. K., and S. F. Fouad. Geological Map of Kirkuk Quadrangle. Sheet NI-38-2, scale 1: 250000, GEOSURV, Baghdad, Iraq, 1993.

ثانياً. تضاريس منطقة الدراسة: يقع حوض وادي گردة سور في ضمن منطقة أقدام الجبال الواطئة، التي تتميز بطابع متموج، بلغ أعلى إرتفاع في الحوض الى (٨٤٦ م) فوق مستوى سطح البحر، لدى المنابع العليا للأحواض. أما أدنى إرتفاع للأحواض فكان (٢٥٩م) فوق مستوى سطح البحر، عند الأجزاء الوسطى والسفلى للأحواض، التي تنحدر باتجاه نهر الزاب الصغير.

يمكن تصنيف الحوض الى **ستة فئات إرتفاع متدرجة** من اقل إرتفاع وصولا لأعلى إرتفاع خريطة (3):

١. **الفئة الأولى (٢٥٩-٣٥٧ م):** فوق مستوى سطح البحر، وهي اخفض مناطق الحوض، تكونت بفعل ترسبات المجاري المائية للحوض، وهي أراضي منبسطة تركزت في المنطقة السفلى من الحوض.

٢. **الفئة الثانية (٣٥٧,١-٤٥٥ م):** فوق مستوى سطح البحر، وتقع الى الشمال من الفئة الأولى وتُعد أعلى إرتفاعا منها ويتخلل سطحها الكثير من التموجات.

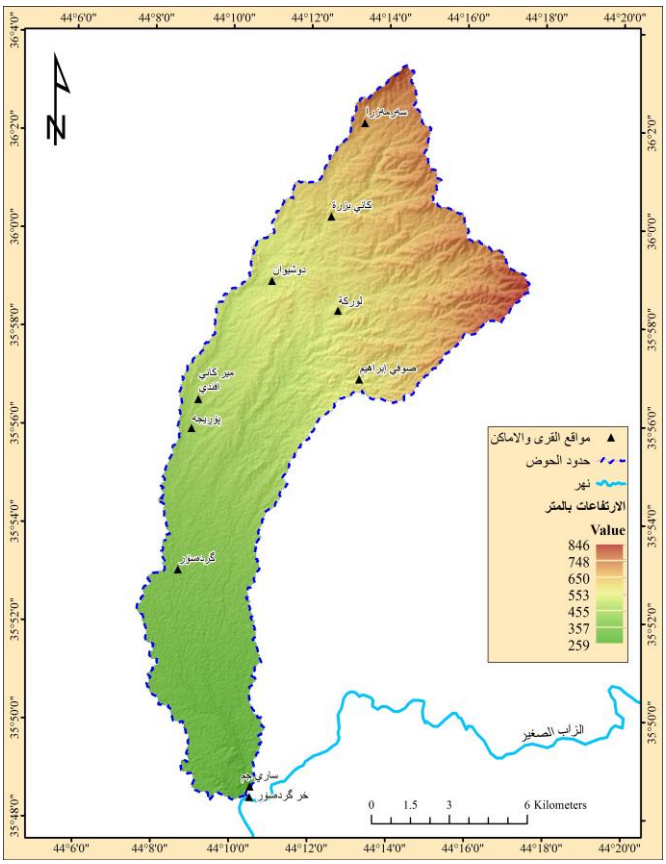
٣. **الفئة الثالثة (٤٥٥,١-٥٥٣ م)** : فوق مستوى سطح البحر، تركزت في المنطقة الوسطى من الحوض.

٤. **الفئة الرابعة (٥٥٣,١-٦٥٠م):** فوق مستوى سطح البحر، تتمثل في مناطق أقدام التلال الواطئة وتشغل أراضي شمال المنطقة الوسطى من الحوض.

٥. **الفئة الخامسة (٦٥٠,١-٧٤٨ م):** فوق مستوى سطح البحر، وتشمل مناطق أقدام الجبال والتلال العالية تركزت في العلوي من الحوض.

٦. **الفئة السادسة (٧٤٨,١-٨٤٦ م):** فوق مستوى سطح البحر، وتشغل مناطق الأكثر إرتفاعا ووعورة من الفئة الخامسة تركزت في المنابع العليا للحوض أي في الأجزاء الشمالية والشمالية الشرقية من الحوض.

خريطة (3): إرتفاع منطقة الدراسة بالأمتار



Source: USGS (2004) , Shuttle Radar Topography Mission SRTM, 1-Arc Second scenes for IRAQ, Unfilled Unfinished 2.0, Global Land Cover Facility, USA 2000.

الأشكال الأرضية في حوض وادي كردة سور:

تنقسم أشكال سطح الأرض الى قسمين كبيرين القسم الأول هو الأشكال الأرضية الأصلية Initial Landforms التي أوجدتها القوى التكتونية وقوى النشاط البركاني الباطنية، والقسم الثاني هو الأشكال التي أوجدتها قوى تأثير لغلاف الغازي، والغلاف المائي، والغلاف الحيوي على الغلاف الصخري، وتمثل هذه القوى تأثير الطاقة الشمسية التي تعمل من خلالها، وحيث ان هذه الأشكال نشأت بعد نشأت الأشكال الأصلية، فإنها تعرف بالأشكال التالية أو التابعة Sequential Landforms، واي شكل ارضي ليس إلا مرحلة في تطور ضخم، فالقوى الباطنية ترفع وتخفض من حين لآخر أجزاء من القشرة، وبذلك تواجد الأشكال الأرضية الأصلية التي تعمل فيها العوامل الخارجية بالنحت والتعرية، وتصنع منها أشكالا تالية عديدة، وتنقل نواتج النحت والتعرية ليتشكل منها أشكالا تالية عديدة وهكذا (مصطفى،٢٠٠٣ ،ص٢٢٣). لذا قسم حوض منطقة الدراسة الى اربعة وحدات رئيسية تغطي معظم سطحه وتنتشر عليها مظاهر أرضية مختلفة وهي:

الأشكال الأرضية البنيوية– الحتية

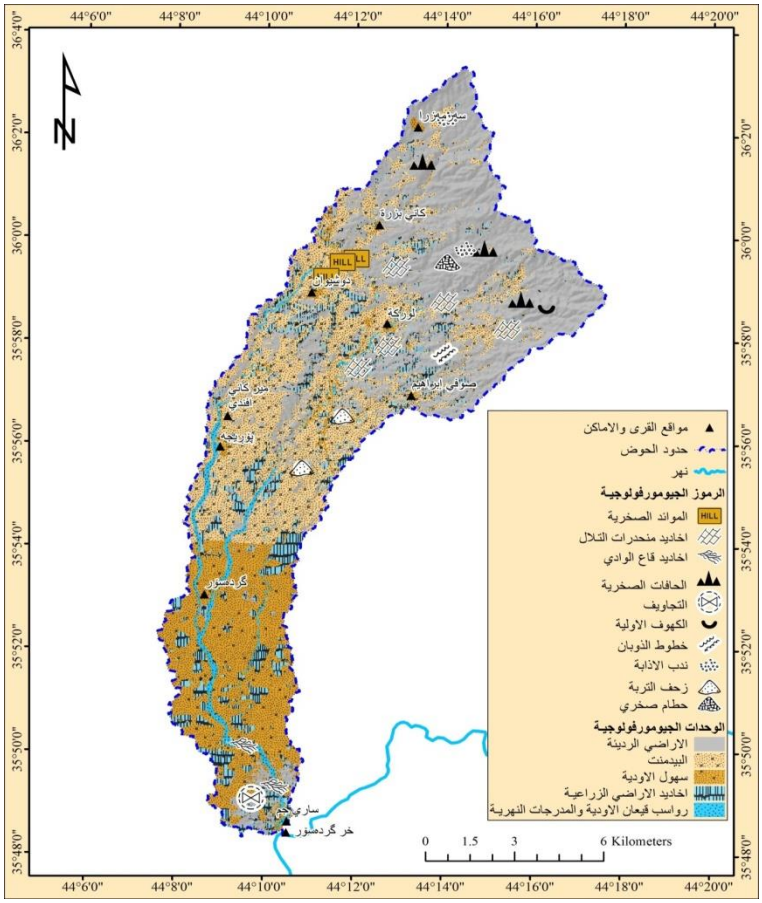
تتمثل الوحدات البنيوية – التعروية الأشكال الأرضية كافة الناتجة عن تأثير العامل التركيبي، والصخاري في نشأتها وتطورها، فضلاً عن الدور الثانوي للعوامل الجيومورفولوجية في نحت هذه الأشكال، كما ان الصدوع الإقليمية المنفصلة و ارتفاع الصخور لديها قدرة التأثير في تطور الأشكال الأرضية وترك بصمة ليس فقط على منحدرات التلال بل تتعداها أيضا لتشمل نظام الصرف (Kirby,2001,pp:415–418)، وتشمل هذه الأشكال الاتي:

١– **الهضاب plateaus** : هي عبارة عن مساحة من الأرض ذات سطح شبيه بالمنضدة، وتكون مستوية، الى معتدلة التموج، يُحيط بها من جهة واحدة على الأقل سطح أشد انحدارا من السطوح الأُخرى (Palton, 1974, P.259)، لكن احيانا تكون محاطة ببعض الجبال، وان السمة الأساس لها هي التضرس النسبي مع بعض الارتفاع (Peter, 2018,p2)، كما تُعد هذه الوحدة من الأشكال الأرضية الرئيسة في منطقة الدراسة إذ تتكون مكاشفها الصخرية من التعاقب في الطبقات الصخرية الأفقية المتباينة في الصلابة، المتمثلة بالصخور الجيرية، وهذه الهضاب معرضة الى التراجع بشكل مستمر لحافاتها وتقطعها شيئاً فشيئاً بفعل العمليات الجيومورفولوجية ولاسيما التعرية المائية الغطائية التي تسود على سطوحها العليا، والتعرية الجدولية على جوانبها، مما يؤدي الى تقليص سطح الهضبة الأصلي وفي بعض الأحيان تتقطع الى كتل بنيوية منفردة تحاط من عدة جهات بصخور منكشفة، إذ يمكن ملاحظتها في شرق قرية ساري جم وباقي مناطق الحوض، وكذلك ضمن التلال المتقطعة تتخللها شبكة الوديان الثانوية ويكون شكل سطحها قليل التموج، الصورة (١) تنحدر منها المياه على شكل مسيلات مائية صغيرة في مناطق وسط الحوض خريطة (٤).

صورة (1): الهضاب المتقطعة بالتعرية الجدولية

المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ١٥/٩/٢٠٢٠ .

خريطة (٤): جيومورفولوجية حوض وادي كردة سور



المصدر: بالإعتماد على:

المرئية الفضائية للقمر الصناعي الاوربي Sentinel 2 بدقة تمييز (١٠م) لسنة ٢٠٢٠، بالإعتماد على برنامج Arc GIS10.7 . والدراسة الميدانية بتاريخي ١/١/٢٠٢٠، ١٣/٩/٢٠٢٠

٢- **التلال Hills** : تعد التلال اكثر الأشكال الأرضية شيوعا وانتشارا في منطقة الدراسة، ولاسيما ان معظم أجزاء الحوض تقع ضمن منطقة أقدام الجبال، وهي تشبه الجبال في مظهرها العام، ألا أنها تكون اقل ارتفاعا، فبعظها تظهر قسماته وملامحه اثر التكوين البنائي للصخور التي تكونت منها، والبعض الآخر انعكست عليه آثار عمليات التعرية نحتا وارسابا، وبذلك شوهدت في منطقة الدراسة التلال المصنفة تبعا لعوامل نشأتها وتشكيلها ألا وهي (التلال التحاتية والارسابية) وهو النوع الأكثر انتشارا في اغلب أرجاء منطقة الدراسة وخاصة في الجزء الأوسط من الحوض في الأراضي الجرداء خريطة (٤). صورة (٢)، (٣)، إذ يدين هذا النوع بوجوده لعوامل التعرية، فهي التي تقوم بتشكيله وخلقه من تضاريس سطح الأرض، ومختلف ظواهره التي تخضع لفعلها، فعندما تكون الطبقات الصخرية بمناطق التلال أفقية الوضع أو في شكل كتل مندمجة متجانسة في تركيبها وصلابتها فان ذلك يفسح المجال أمام عمليات النحت وحدها لكي تقوم بصياغة أشكال التلال، فحين قيام المجاري النهرية بقطع تلك المناطق، فإنها تتفرع في شبكات شجرية الشكل، ومن ثم تقوم برسم حافات التلال نفس هذا النمط الشجري فيما بين التفرعات النهرية (أبو راضي،١٩٩٨، ص٢٨٣).

صورة(2): تلال عند احد المجاري الثانوية

المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ ١٣/٩/٢٠٢٠.

صورة (٣): تلال في وسط الحوض

المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ ١٣/٩/٢٠٢٠.

٣- **البيديمنت pediment** : هو ذلك السهل الصخري الذي يمتد خارجا من قاعدة الجبل المتراجع مع ميل لا يزيد (٣-٧) درجة يحيط بالكتلة الجبلية من جميع الجهات نتيجة التراجع المتوازي للسفوح (أبو علي،٢٠١٠، ص٦٢)، تتوسط سفوح السهول الرسوبية من الأسفل والحائط الجبلي الوعر من الأعلى وتتكون نتيجة نشاط عملية التعرية المائية بإستمرار التي تعمل على نحت المنحدرات وترسب المواد المتعرية على سفوحها (أبو العز،٢٠١١،ص٢١٣-٢١٤)، كما شوهدت ظاهرة البيديمنت عند الجهات (وسط وشمال غرب الحوض) ضمن أراضي واسعة من الحوض خريطة (٤).

الأشكال الأرضية ذات الأصل التعروي المائي

١- **شبكة الأودية:** تعد الوديان احدى الأشكال الأرضية التي تكونت في ظروف مناخية تختلف عن تلك التي تكونت في ظروف المناخ الجاف الحالي، وتتخذ الوديان الجافة اتجاهاتها في المنطقة تبعا لانحدار السطح، الا ان النظام الصرفي العام شجيري واحيانا متوازٍ، كما تتباين الوديان في أطوالها وأعماقها وكثرة تفرعاتها، حيث يعكس مظهر الأشكال الأرضية في الوديان الجافة الظروف المناخية القديمة المصاحبة لتشكيلها ،لذا فان الاختلاف في التكوينات الصخرية وعدم التجانس أدى الى الاختلاف في أطوال وأشكال تلك الأودية (أبو تراب،١٩٩٣،ص٢١٠)، ويرجح ان حوض وادي كردة سور ووديانه الثانوية خريطة (٤) قد تكونت مجاريه بفعل المياه الجارية، بالرغم انه يعد من الأودية الموسمية ولا تجري فيه المياه إلا في مواسم معينة هي فصلي (الشتاء والربيع)، وتجف بعد ذلك بفترة قصيرة وذلك لتبخر مياهها بعد ان تحول المناخ في مناطقها من الحالة المطيرة الى الحالة شبه الجافة، ويظهر لنا من كل ما سبق ان الأودية في منطقة الدراسة تكونت نتيجة جريان الأمطار جريانا سطحيا على وجه الأرض، اذ تكونت مياه الأمطار بعد سقوطها على المرتفعات وجريانها على سطح الأرض، على شكل مسيلات وشعاب مائية صغيرة دقيقة، تتماشى مع انحدار الكتلة، الجبلية، وتعمل المياه التي تحملها والتي يتوالى السقوط عليها بزيادة طول هذه المسيلات، ومن ثم تعميقها وتوسيعها ،اذ ان طول هذه المسيلات يرجع الى التظافر بين عدة عمليات من بينها عملية النحت، وتم القياس الحقلي لعرض مجرى الوادي الرئيس بالقرب من منطقة المصب عند من بوابات الجسر الحديدي، عند دائرة عرض (35°48′50")شمالا وخط طول (٤٤°10'29") شرقا، وبارتفاع ٢٧٠مترا فوق مستوى سطح البحر اذ تبين عرضه

٤٣,٨٠م، وآخر منسوب مائي بارتفاع ١,٥٠ متر عند دائرة عرض ("35°48′50) شمالا، وخط طول ("44°10'51) شرقا صورة (٢٩)، (٣٠)، وتتطور الأودية التي تجري فيها المياه بفعل ثلاث عمليات مترابطة ومتلازمة ألا وهي

أ- النحت الرأسي

ب- النحت الجانبي

ت- النحت التراجعي.

٢- **أخاديد التعرية:** تعد تعرية الأخاديد محركا رئيسا لارتفاع حصيلة الرواسب في العديد من مناطق العالم، تحدث تعرية الأخاديد تحت أشكال وأسماء مختلفة، ولها أبعاد تختلف فيما بينها، إذ تتواجد في أماكن مختلفة وبعمليات مختلفة عن غيرها نوعا ما (Bartley ,2020,p3)، ومن اكثر الأنواع شيوعا في منطقة الدراسة:

أ- **أخاديد سريعة الزوال في الأراضي الزراعية:** تتشكل الأخاديد سريعة الزوال في الأراضي المزروعة، بمجرد حدوث شق الأخدود ينتج عن الجريان السطحي وتشبع التربة إجهاد قص الجريان السطحي يتجاوز مقاومة تعرية التربة، كما ان الأخاديد سريعة الزوال هي قنوات ضحلة نسبيا في الأراضي الزراعية، تتعرى بسبب تركز الجريان السطحي عليها، يمكن ملؤها بسهولة من خلال الحراثة العادية، ولكن غالبا ما يتم إعادة تشكيلها مرة أُخرىٰ في نفس الموقع من خلال عمليات الجريان السطحي اللاحقة (Knapen et al, 2007,pp1884-1901)، تضم منطقة الدراسة عدة قرى في أنحاء متفرقة منه وتتعرض تلك القرى الى التعرية الاخدودية سريعة الزوال بشكل متكرر خاصة في موسم سقوط الأمطار.

ب- **أخاديد منحدرات التلال:** وتعرف على انها قنوات متعرضة للتعرية عميقة جدا بحيث لا يمكن تحسينها بسهولة، باستخدام معدات الحراثة الزراعية العادية، عادة تتراوح أعماقها من ٠,٥ الى ٢٥ أو ٣٠مترا، وتنتشر بشكل شائع في الأقاليم شبه الجافة ،(poesen et al,٢٠١١p360-386) ، وتتشكل بشكل عام عن طريق التعرية الهيدروليكية بسبب إجهاد القص الناتج بشكل أساسي عن تدهور الغطاء النباتي أو إزالته، وغالبا ما يكون الشق الأولي للاخدود على سطح منحدر التلال ناتجا عن تدهور الغطاء النباتي في خطوط شبكة الصرف السطحي Prossesr) (1994,p1127-1130, ، لذلك يعتبر الرعي الجائر احد الأسباب الرئيسة لتعرية أخاديد المنحدرات في منطقة الدراسة، إذ يعمل على تجريد الأرض من غطائها النباتي مما يعرضها للتعرية، وتوجد أخاديد المنحدرات الدائمة بشكل شائع في مناطق الجريان المركز في الأراضي غير المزروعة الحاوية على الترب الغرينية بما في ذلك مسارات الصرف الطبيعية وعناصر سطح الأرض الخطية مثل ممرات المشاة والطرق الريفية غير المعبدة وشبكات الصرف خريطة (٤) صورة (٣٢) في وسط الحوض، صورة (٣٢) التي توضح اخدود كبير الحجم شمال غرب الحوض.

ج- **أخاديد قاع الوادي:** ان السمة المميزة للأخاديد الرسوبية أو على جانبي الضفة او قاع الوادي هي انها تقع بشكل عام في الجزء السفلي المشبع بشكل دوري من الرواسب الفيضية، اذ غالبا ما تكون مجاورة للأنهار، والتي تتعرى مباشرة في الطمي المترسب مسبقا' غالبا ما تكون الاخاديد الفيضية ذات شكل غير منتظم، والذي تتأثر بعمق التربة والتغييرات الطفيفة في خصائص الترب(Amare et al, ,2019 p141) ، ويتأثر هذا النوع من التخديد بشكل كبير بدورة ترطيب التربة وتجفيفها، والتي ترتبط بالهيدرولوجيا السطحية وتحت السطحية، غالبا ما يكون السبب الرئيس لتكوينها هو إزالة الغطاء النباتي الموضعي أو عدم تماسك مكونات السطح حول القنوات المائية، وقد تساهم أيضا التغيرات الهيدرولوجية في مناطق منحدرات الأخاديد مثل التغيرات في معدلات التسلل على منحدرات التلال في تكوينه(Amare et al,2019، p141) وعند إنشاء تلك الأخاديد، يحدث انهيار للمواد على حوافها حينما تصبح التربة مشبعة، أما عن طريق هطول الأمطار المحلية أو عن طريق الغمر من الأنهار القريبة عند ارتفاع مناسيبها

وتراجعها في وقت لاحق(Shellberge,2012,p9240) ، شوهدت الأخاديد الفيضية بالقرب من جوانب الوادي كما وتكون بقربها شقوق التجفيف صورة (٣١) في الجزء السفلي من الحوض عند قرية ساري جم، وايضا صورة (٣٤) توضح احد الأخاديد التي تقطع احد جانبي المجرى وتصل لمستوى القاع عند قرية كردة سور في وسط منطقة الدراسة خريطة (٤).

صورة(٤): لأخدود كبير الحجم شمال منطقة الدراسة

المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ ١٣/٩/٢٠٢٠.

صورة(٥): أخدود يقطع جانب المجرى الرئيس بمستوى القاع

المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ ١٣/٩/٢٠٢٠.

٣- الحافات الصخرية (الجروف Cliffs) : هي عبارة عن جروف صخرية تطل على مجاري الوديان، شديدة الانحدار، يزيد انحدارها عادة عن (٤٥) درجة، وغالبا ما يكون رأسيا واحيانا متدليا، ويكشف عن التكوينات الصخرية، إذ تم تكوين معظم الجروف عن طريق الانجراف الموجي عند قاعدة الجرف، ويرجع سبب وجود تلك الحافات الى وجود طبقات صخرية صلبة في الأعلى وطبقات صخرية فتاتية في الأسفل، وتتعرض هذه الجروف والحافات الصخرية الى عمليات التجوية والحت المائي والريحي بصورة مستمرة مما ينتج عن ذلك الحت مفتتات صخرية مختلفة الشكل والحجم وتصبح متهيئة للنقل بواسطة الجريان المائي السطحي عند سقوط الأمطار أو هبوب الرياح القوية، أما الطبقات العليا الصلبة فهي تقاوم التجوية والحت، ولذلك السبب تعد هذه الحافات ضعيفة الاستجابة للظروف الخارجية على العكس من الطبقات التي تحتها[١]. وتأخذ هذه الحافات أشكالا متعددة في منطقة الدراسة منها المستقيمة والمتعرجة، حيث تقوم الفروع الثانوية بقطعها فتكون على شكل السنة صخرية صورة أو تكون على شكل أقواس تأخذ أحيانا التحدب أو التقعر في أحيانا أخرى صورة (٦)،(٧)، وشوهد القسم الأكبر منها جنوب منطقة الدراسة في الجانب الأيسر من المجرى تحديدا خريطة (٤).

(١) الدراسة الميدانية، بتاريخ ٢٠٢٠/١/١.

صورة (٦): الحافات الصخرية جنوب الحوض

المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ2020/1/1 .

صورة (٧): التدرج للألسنة الصخرية

المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ2020/1/1 .

٤-المدرجات النهرية River terraces: تُعد المدرجات النهرية لحوض كردة سور علامات تدل على المستويات السابقة التي كانت تجري فيها المياه ثم تركتها بعد أن قامت بتعميق مجراها، وتكون على شكل مصاطب صخرية صلبة لتعرضها الى عمليات تعرية أدت الى إزالة التكوينات الهشة التي تغطيها عند ارتفاع مناسيب المياه في المجرى، فتقوم بغمر تلك المناطق المنحدرة فتعمل المياه عملها بتجوية وتعرية التكوينات الهشة كما في، اذ عندما يُنظر الى الشكل الاعتيادي للنهر إذ تنقسم قناته الى العديد من التدرجات (الشرفات) التي ترتفع على مساحة كبيرة من بعضها البعض، وتنقسم تلك التدرجات مرة أُخرىٰ الى عدد لا نهائي من التشعبات الأصغر، ان التغيرات التي طرأت على مجاري الأنهار يتم تتبعها في كثير من الحالات من خلال التدرجات المتتالية من أراضي الغرينية المسطحة، إذ ترتفع الواحدة فوق الأخرى، فتكون دليل على المستويات المختلفة التي يجري عليها النهر في فترات مختلفة (Maddy et al,2020, pp: 102-107)، وقد شوهدت تلك المدرجات بأودية منطقة الدراسة عند الجزء السفلي منه عند بالقرب من منطقة المصب خريطة (٤)، صورة (٨) لأحد المدرجات على الجانب الأيسر للمجرى.

صورة (٨): المدرجات النهرية عند المجرى الرئيس

المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ ٢٠٢٠/١/١.

٦- **التجاويف:** هي شكل من أشكال التعرية المائية يمكن أن يحدث في المياه سريعة الجريان، كما شوهدت التجاويف في منطقة الدراسة صورة (٩) بشكل ملفت للنظر بأقطار وأعماق مختلفة في مناطق عديدة جنوب الحوض يلحظ خريطة (٤) بسبب سمك الترسبات من الزمن الرباعي واستجابتها العالية لعمليات التعرية المائية فضلا عن لاحتواء تلك الصخور على السيليكا والكربونات صورة(١٠).

ومن الجدير بالذكر شُوهِدَ من خلال النزول الميداني بأن هناك نشاط مميز لعمليات التعرية المائية في الجزء السفلي من المجرى (جنوب منطقة الدراسة بالقرب ممن المصب)، إذ يُلحظ بان هناك اختلاف مُلفت لعمليات التعرية الجانبية فيما بين جانبي المجرى (الأيمن والأيسر)، لذا وجب دراستها وإيلاءها شيء من التفصيل وذلك من خلال المقارنة بين جانبي جزء من المجرى من حيث:

- **الإرتفاع:** ان الجانب الأيسر أكثر إرتفاع عما يقابله من الجانب الأيمن، ويُعزى ذلك الى المؤشرات الموفوتكتونية للحوض (بحسب قيم المؤشرات المورفوتكونية Vf وAf).
- **التكوينات الصخرية:** ان الجانب الأيسر الذي ينكشف في بعض أجزائه تكوين باي حسن الذي يُعد اكثر صلابة بالمقارنة مع الجانب الأيمن الحاوي على الترسبات المختلطة، مما يجعله أكثر مقاومة لعمليات التعرية.
- **التعرية:** تنشط كلا من عمليات التعرية المائية فينتج عنها أشكالا تتمثل في الجانب الأيسر بـ(الحافات الصخرية التعروية، المدرجات النهرية، التجاويف)، في حين يُلحظ في الجانب الأيمن أشكالاً تتمثل (المسيلات، الجداول، والأخاديد)، وذلك بسبب الإنعطاف في المجرى.
- **الترسيب:** أما من حيث الترسيب فان الجانب الأيمن يستلم كمية أكبر من الترسبات، وبذلك تربته تكون أكثر سمكاً من الجانب الآخر، إذ تغدقه المياه الحاملة للرواسب بشكل أبكر من الجانب الآخر الذي يُعد اكثر ارتفاعاً منه.

وبذلك نجد بأن هناك تمايز في الأشكال الأرضية الناتجة عن العمليات الجيومورفولوجية بين الجانبين.

صورة(٩): تبين حجم التجاويف في منطقة الدراسة

المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ١/١/٢٠٢٠.

صورة (١٠): لأحد التجاويف على الجانب الأيسر للمجرى

المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ١/١/٢٠٢٠.

٥- **الأراضي الرديئة Badland:** هي مناطق شديدة التعرية تشكلت على مكاشف صخرية هشة، وتهيمن عليها التعرية عن طريق التدفق السطحي (التعرية الصفائحية أو الغطائية) وعادة ما يكون لأراضي الحزوز كثافة تصريف عالية لأنظمة الجداول Rills والأخاديد Gully في المناطق الجافة والشبه الجافة، وفي اغلب الأحيان تكون تلك الأراضي مدعمة بغطاء

نباتي متناثر، قد تشتمل أراضي الحزوز على أخاديد منحدرة متبقي فيها القليل من التضاريس والملامح السابقة للأخدود، كما أن أراضي الحزوز تكثر في المناطق الجافة أو المناطق المعرضة للجفاف الموسمي أي في المناطق شبه الجافة، والأراضي الرديئة تكون عادة نتيجة العمليات الطبيعية لكن قد يزيد النشاط البشري من انتشارها، إذ ان بعض أراضي الحزوز تكونت نتيجة تعرية التربة بفعل الإنسان، وهناك شرطان أساسيان لتحديد آراضي الحزوز وتقييمها هما الصخور القابلة للتعرية واحتوائها بالعادة على المارل (التراب الكلسي) والطين، مع وجود التضاريس المهيئة لذلك، ويشيع أَراضي الحزوز في المناطق ذات التضاريس المرتفعة والمتقطعة (Andrew, 2006, P45)، تهيمن عمليات التعرية السطحية على منحدرات الأراضي الرديئة (الحزوز)، وعمليات التشكل الارضي في الحزوز على الجريان السطحي الذي نشأ نتيجة هطول الأمطار التي تجاوزت قدرة التشبع (التسلل) (Horton, 1945,pp 275–370)، وتعكس هذه الظواهر مجموعة الظروف التي تقود الى نشوء وديان ذات نسجة ناعمة وكثيفة، نتيجة تكشف مواد نفاذية ضعيفة على السطح وانعدام الغطاء النباتي ويكون التساقط المطري على شكل زخات كثيفة (ديروو، ١٩٩٧، ص ١٢٧) ، تغطي الأراضي الرديئة مساحات واسعة من مناطق شمال شرق منطقة الدراسة وجنوبها ومناطق متفرقة من الحوض خريطة (٤) كما في صورة (١١).

صورة(١١): الأراضي رديئة شمال منطقة الدراسة

المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ2020/9/13.

٣-١,١ وحدة الأشكال الأرضية الارسابية:

١- **سهول الأودية:** عند مرور مجاري الأودية في بداية تكوينها على سطح غير مستو، حينها يضطر النهر ان يأخذ شكلا متعرجا كثير المنحنيات، والتي تساعد بدورها على اندفاع تيار الماء بكل قوته نحو احد جانبيه، إذ ينشط فعل التعرية والحت، بينما يكون الجانب الآخر منطقة ترسيب، نظرا لضعف حركة المياه عنده، فتلقي المياه هناك بعض ما تحمله من رواسب، مما ساعد على استواء سطحه، ثم يملأ جوانبه برواسبه حين يفيض كل عام، ويتكون عندئذ سهل مستطيل ضيق يسمى بـ السهل الفيضي (السفرجلاني وآخرون، ٢٠١٦، ص٢٣٠)، ومن خلال النزول الميداني والعمل الحقلي جرت الملاحظة والتعرف الى عدد من السهول في منطقة الدراسة والتي تتميز بخصوبة التربة والتي يزرع فيها محاصيل الحبوب والخضروات صورة(١٢)، اذ تشكل جزءا من تكوين الحوض، إذ تكون بشكل متناثر في

الجزء الأوسط والجنوبي من منطقة الدراسة فتتواجد القرى حيثما تتواجد السهول، ويرجع سبب تناثرها في الجزئين الأوسط والسفلي من الحوض خريطة (٤) الى العمليات الطبيعية وشكل الحوض واتجاه الانحدارات وخاصة انه يتناقص الانحدار كلما اتجهنا جنوبا، كل ذلك أدى الى تشكل تلك السهول.

صورة (١٢): سهول الأودية عند قرية بوريجه غرب الحوض

المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ 2020/9/13..

٢- **رواسب قيعان الأودية:** هناك اختلاف في ترسبات الوديان التي تقوم بنقلها المياه الدائمية أو الموسمية من وادي لآخر، فبعض الترسبات تكون قطع صخرية ذات حجم كبير والحصى، خاصة في المنطقة الجبلية والسفوح المطلة على الوديان، فتتساقط القطع الصخرية من الحافات في قاع الوادي، وتتواجد على طول المجاري المائية خريطة (٤)، فبعضها تكون من ترسباتها رملية وطموية بسبب تعرضها للجريان الموسمي، وتختلف أحجام الرواسب فالرواسب الخشنة تترسب قرب أماكن تعريتها، أما الحصى والرمال فتنقل الى مناطق مختلفة على امتداد الأودية، وتُعد ذات أهمية في رفع مناسيب المياه الجوفية بالنظر لمساميتها العالية التي تسمح بتوغل المياه في داخل الأرض.

١,٢-٣ وحدة الأشكال أرضية الناتجة عن الاذابة الكارستية:

وتضم الكهوف الصغيرة وحفر الإذابة وخطوط ذوبان متباينة الأحجام، وهي تشكل ما يعرف بأشكال الكارست الصغيرة Karren، ونظرا لتأثره بعمليات الإذابة التي تنتجها عمليات الجريان السطحي فانها يسمى بالكارست الفيضي Fluviokarst(الحجازي، ٢٠١٤، ص٥) ، وتنتشر في منطقة الدراسة أشكالا كارستية تسمى بـ بالميزو كارين Karren Meso وتتراوح احجامها ما بين (١سم-١٠متر).

١- **خطوط الذوبان:** ويتم التحكم بها عن طريق الكسر أو الشقوق الدقيقة أو المفاصل الدقيقة، وهنات تفاوت في عمقها قد يصل طولها الى عدة سنتيمترات لكن لا يتجاوز عمقها الـ ١سم (Lucy, 2012, pp:1-15) ، وهي خطوط متعرجة تظهر على أوجه الصخور الجيرية ويكون تعرجها شديد أحياناً وفقا لفعل الذوبان التفاوتي(الشمزيني، ٢٠٠٨، ص١١٢-١١٣)، لذا تنشأ خطوط الذوبان تبعاً لذلك ويمكن ملاحظتها على أوجه بعض الصخور الجيرية في منطقة الدراسة لاسيما في الأجزاء الشمالية والشرقية من الحوض خريطة (٤).

٢- **ندب الاذابة Solation pits:** وهي تكون على هيئة ندب دائرية، اذ تحفر على الصخر مجموعة متنوعة من أشكال التنقير والحفر المختلفة ،قطرها ما يقارب (١ سم) في أبعاد مميزة قد تكون دائرية أو بيضوية غير منتظمة مع أرضيات مستديرة أو مستدقة(Ford et al, 1989)، وجدت هذه الحفر على الصخور الجيرية صورة (١٣)، صورة (١٤) في مناطق متفرقة من منطقة الدراسة وخاصة في أعالي الحوض خريطة (٤).

صورة(١٣): نُدب الإذابة في صخور الحوض

المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ2020/1/1.

صورة(١٤): أحجام نُدب الإذابة

المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ2020/1/1.

١,٣-٣ وحدة الأشكال الأرضية الناتجة عن حركة المواد :

تعرف حركة المواد بأنها حركة التربة أو المنحدر الصخري، بفعل الجاذبية الأرضية كونها حركة مواد ليس بالضرورة أن تتأثر بالماء، ومع ذلك قد يقلل الماء من قوة القص للمنحدرات، وبالتالي ستتصرف التربة حينها كالبلاستيك من حيث تماسكها، أو كالسوائل في الظروف الرطبة جدا (Guerra et al,2014, p1-21)، يمكن تصنيف حركة المواد بعدة طرق مختلفة منها تصنيف شارب (Sharp.G) في عام ١٩٣٨ وقد اعتمد شارب في تقسيمه على اساس اختلاف سرعة حركة المواد المنزلقة من ناحية وطبيعة المواد التي تأثرت بهذه الحركة من ناحية أُخرىٰ، هي كالاتي:

أ- **الحركة البطيئة للمواد:** أبطأ شكل من أشكال حركة المواد هو الزحف، "الحركة البطيئة لانحدار التربة السطحية أو حطام الصخور، وعادة ما تكون غير محسوسة باستثناء الملاحظات طويلة الأمد" (Sharpe,1968,p21) ، هذه الحركة صفائحية بطبيعتها، مما يعني أن الطبقات العليا يتم تحريكها من خلال حركة الانحدار للطبقات الموجودة تحتها(Kirby, 1967,pp:360-374)، ومن اهم أشكالها في منطقةً الدراسة هي زحف التربة أو الصخور(Creeping)، يعتمد الزحف على الظروف المناخية، وزاوية الانحدار، ونوع التربة، والمادة الأم، وغيرها الكثير من العوامل، اما انزلاق التربة Solifluction صورة (١٥) هو نوع خاص من الزحف يحدث ببطء عندما تتحرك التربة المشبعة بضعة ملليمترات الى سنتيمترات في اليوم أو السنة. هذه الحركة شائعة في المناطق رديئة الصرف، مما يؤدي الى تشبع الطبقة السطحية(Bloom, 1991)، وتعد من اكثر الأنماط المتحركة ببطء في منطقة الدراسة صورة (١٦) توضح زحف التربة على سفح قليل الانحدار في الأجزاء الشرقية من منطقة الدراسة خريطة (٤).

صورة (١٥): زحف التربة على منحدرات الحوض

المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ2020/9/13.

صورة (١٦): زحف الاشجار على المنحدر بفعل زحف التربة

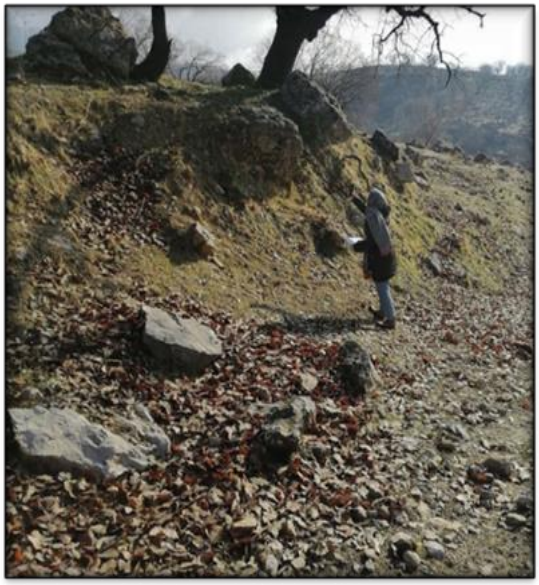
المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ2020/9/13.

أ- الحركة السريعة للمواد (Rapid Mass Movement):

هي عمليات تحدث فجأة وبسرعة، ويشتملان على عمليتي تساقط الصخور أو التربة و الانزلاقات الأرضية، الا ان كلا منهما يختلف عن الآخر تبعا لاختلاف أشكال التكوينات الساقطة أو المنزلقة وتركيبها(المحمد، ٢٠١٠،ص١٠٣)، كما يتشابه السقوط مع الانهيارات الأرضية من حيث انها عبارة عن كتل محسوسة من الحطام تتحرك على المنحدر، تفقد الإتصال بسطح الأرض عند السقوط أو السقوط الحر بشكل مؤقت، وقد لوحظ الأنواع الأتية منها في منطقة الدراسة:

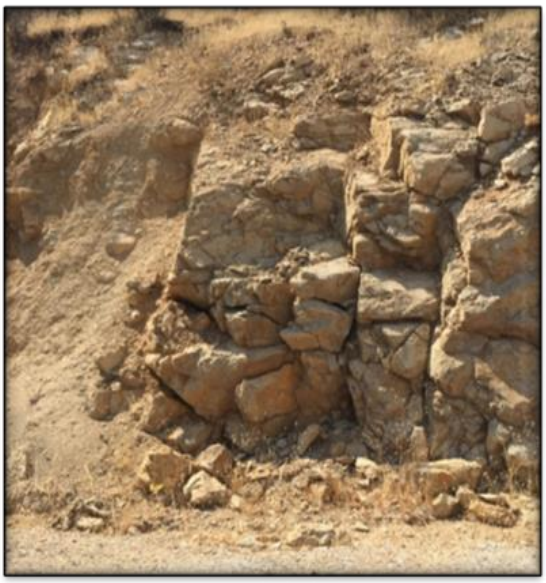
١. **تساقط التربة أو الصخور(Falling):** يحدث السقوط في المناطق التي تكون فيها المادة الأم شديدة الانحدار ومتماسكة بشكل جيد، فعادة ما تؤدي حالة التجمد والذوبان الى حدوث حالات السقوط، وكذلك يمكن أن تكون سببها التعرية، حينئذ تسقط القطع المنفردة بشكل مستقل بعضها عن البعض الآخر وتشكل كومة مخروطية الشكل من الحطام الصخري عند قاعدة المنحدر(Joseph et al, 2007, p:131-146) ، ويوجد هذا النوع من التساقط في الجزء الشمالي صورة (١٨) والشمالي الشرقي من حوض وادي كردة سور خريطة (4)، صورة (١٧).

صورة (١٧): التساقط الصخري من اعلى المنحدر شمال شرقي الحوض



المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ٢٠٢٠/١/٢.

صورة (١٨): تبين التساقط الصخري مع تساقط التربة



المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ٢٠٢٠ /٩/١٣.

٢. **الانزلاقات الأرضية (Sliding):** يشير الانزلاق الأرضي الى الحركة الهبوطية للحطام الصخري الجاف نسبيا الذي يحافظ على التلامس المستمر مع سطح الانزلاق، تميل الشرائح الى احتوائها على ماء كافٍ لحثها على الانزلاق، و تنزلق الشرائح الصخرية على طول الأسطح المستوية، مما يؤدي الى إنشاء شرائح متعددة مثل شرائح الصخور أو الفتات الصخري، قد يحدث الانزلاق أيضا على سطحا مقعرا يؤدي الى الانزلاق بشكل دوراني، و تحدد نوع الشريحة التي تُنتج في النهاية على الصخر وبنيته(Jacobson et al, 1987) ، والانزلاقات الصخرية هي ابسط الانزلاقات الأرضية لأنها تحدث في طبقات شديدة الانحدار(Braun et al, 1989,pp:75-87) ، و ظاهرة الحطام الصخري وهي نتاج عمليتي الانزلاق والتساقط على شكل أكوام من الكتل الصخرية والجلاميد والحصى والمفتتات، وترجع نشأتها الى أحجار الكلس الصلب والصخور الرملية في الجزء الشمالي الشرقي من الحوض خريطة (٤).

الإستنتاجات:-

١. أسهمت العوامل الطبيعية في تباين الأشكال الأرضية للحوض مما أثر في الجريان المائي والعمليات الجيومورفوجية المصاحبة له.
٢. أظهرت دراسة الأشكال الارضية في حوض وادي كردة سور تباين في الأشكال الأرضية وهي الاشكال الأرضية المائية ويعود اغلب هذه الأشكال الى الفترات المناخية الرطبة، وسواء أكانت تعروي كالأودية وتم تحديد الهضاب والتلال والبيدمنت بإعتبارها اشكالا أشكالا بنيوية- تعروية، وأشارت الدراسة الى الأشكال الأرضية الناتجة عن الترسيب النهري.
٣. تنتشر الأشكال الإذابية في اجزاء متفرقة من منطقة الدراسة، وان الصخور الكلسية تساعد في تكوينها وهناك حفراً للإذابة على سطوح الصخور الجيرية.
٤. أثبتت الدراسة أنّ العمليات الجيومورفولوجية منها التعرية المائية تنشط بشكل كبير في مناطق أقدام الجبال، وخاصة في المناطق ذات التكوين الصخري الهش، والذي يظهر بشكل واضح في تكوينات منطقة الدراسة، والذي نستنتج منه نشاط حركة المواد مع مرور الزمن، وترتبط سرعتها تلك مع نوعية التركيب الصخرين وكون الصخور الهشة سرعان ما تحدث فيها حركة المواد.

التوصيات :

١. ان الحوض يمتلك موارد وإمكانيات طبيعية تتمثل بالمناطق الزراعية والمياه الجوفية والرواسب النهرية المتمثلة بالرواسب الحصوية المستخدمة في الإنشاءات، يجب ان تُوظف من خلال تنميتها في مجالات عدة كالحصاد المائي والرعوي والزراعي.
٢. الإفادة من الموارد الطبيعية لمنطقة الحوض المتمثلة بالمياه الجوفية والصخور الكلسية والجبسية ومتابعة الأنشطة البشرية التي تعكس تأثيرها على استخدامات المنطقة كالمقالع المنتشرة في المنطقة وإقامة معامل الإسمنت التي تحقق المنفعة الاقتصادية.
٣. زراعة الأشجار والغطاء النباتي على المنحدرات والأراضي الجرداء، كون المنطقة تغطى بأكثر من ٤٦% من إجمالي المساحة الكلية من الترب الجرداء والمُفتتات الصخرية، لغرض تثبيت الترب وإعاقة الجريان للحيلولة دون زيادة حدة التعرية المائية.
٤. رفع المخلفات والترسبات في بعض المجاري المائية التي تعمل حاليا على تغيير مسار اتجاه مياه الأمطار.
٥. يجب الحفاظ على تربة متماسكة أو غطاء نباتي في مناطق جمع المياه السطحية الداخلة لمنطقة الخزن للحفاظ على الطاقة الخزنية المناسبة للحوض ومنع اندثاره وطمره بالترسبات.

المصادر:-

١) أبو العز، محمد صفي الدين، قشرة الأرض دراسة جيومورفولوجية، دار غريب للطباعة والنشر والتوزيع، القاهرة،٢٠١١.

٢) أبو راضي، فتحي عبد العزيز، مورفولوجية سطح الارض، الطبعة الاولى، دار المعرفة الجامعية، الاسكندرية، ١٩٩٨.

٣) تراب، محمد مجدي، أشكال الصحاري المصورة، جامعة الإسكندرية، مطبعة الانتصار، ١٩٩٣.

٤) ثورنبري، وليم دي، اسس الجيومورفولوجيا، الجزء الثاني ،ترجمة وفيق الخشاب ،علي المياح، جامعة بغداد، بغداد، ١٩٧٥.

٥) الحجازي، جهاد اكرم، جيومورفولوجية الأشكال الكارستية في المناطق المحيطة بمنخفض البحرية الصحراء الغربية، مصر، اطروحة دكتوراه(غير منشورة) ، قسم الجغرافية، كلية الاداب، جامعة عين الشمس، القاهرة،٢٠١٤، ص٥.

٦) ديروو، ماكس، مبادئ الجيومورفولوجيا _أشكال التضرس الارضي– ، ترجمة عبد الرحمن حميدة ، دار الفكر العربي، الطبعة الثانية،١٩٩٧.

٧) السفرجلاني،عبد الرحمن، محيي الدين سليم كمال حميد، الجيولوجيا العامة–الجزء النظري–، منشورات جامعة دمشق، جامعة دمشق، سوريا،٢٠١٦.

٨) الشمزيني،يوسف صالح إسماعيل، التقييم الجيومورفولوجي لسهل دييكه، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التربية، جامعة الموصل، ٢٠٠٨.

٩) المحمد، سعود ، أشكال تضاريس الارض، منشورات جامعة دمشق، كلية العلوم، جامعة دمشق، ٢٠١٠، ص١٠٣.

١٠) مصطفى، احمد احمد، سطح الأرض (دراسة في جغرافية التضاريس)، دار المعرفة الجامعية، الاسكندرية، مصر،٢٠٠٣.

١١) منصور حمدي ابو علي، جغرافية المناطق الجافة ،الطبعة الأولى، دار وائل للنشر، عمان، ٢٠١٠ .

12) Amare et al,causes and controlling Factors of valley bottom Gullyes ,land ,8(9) ,2019 ,p141
13) Andrew ,S. Goudie , Encyclopedia OF Geomorphology , Routledg ,Taylor & Francis Group , London and New York, International Association of Geomorphologists ,volume1 ,A-1 ,2006.
14) Bartley Rebecca ,et al ,A review of the magnitude and response time for sediment Yield reduction following the rehabilitation of gulled landscapes ,GPO Box 2538,Bribane ,Australia 4001,2020 , DOI:10.1002/esp.4963.
15) Bloom, A. L, Geomorphology: A systematic analysis of late Cenozoic landforms. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall,1991.
16) Braun, D.D., N.M. Gilmeister, & J.D. Inners,Postglacial to historical dip slope rock block slides in the Valley and Ridge province of northeastern Pennsylvania. In A.P. Schultz and R.W. Jibson (Eds.), Landslide processes of the Eastern United States and Puerto Rico,.Geological Society of America Special Paper 236. Boulder, CO: Geological Society of America,1989,pp:75-87.
17) Ford, Derek C., and Paul W. Williams,Karst geomorphology and hydrology,. Vol. 601, No. 1. London: Unwin Hyman, 1989.
18) Guerra A J T, Bezerra J F R, Jorge M C O, Fullen M A., The geomorphology of Angra dos Reis and Paraty Municipalities, Southern Rio de Janeiro State. Revista Geonorte. 9,2014,p1-21.
19) Horton ,R,E., Erosional development of streams and their drainage basins , Hydro physical approach to Quantitave morphology Geological society of America Bulletin 5691945 ,p 275-370.
20) Jacobson, R. B., and J.S. Pomeroy, Slope failures in the Appalachian Plateau. In W.L. Graf (Ed.), Geomorphic systems of North America. Geological Society of America Centennial Special. Vol. 2,1987.
21) Joseph P. Stoltman, et al. (eds), International Perspectives on Natural Disasters and Consequence: Occurrence, Mitigation,2007, p.131-146
22) Kirby ,E., Whipple ,K., Quantifying differential rock-uplift ratrs via stream profile Analyses, Geology 29 ,2001,p415-418.
23) Kirby, M. J., Measurement and theory of soil creep. Journal of Geology 75,1967,pp. 360-374.
24) Knapen et al, Effect of macrobiotic crustes under cropland in temperate environments on soil erodibility during concentrated flow , earth surface processes and land forms,32(12) ,2007,pp1884-1901.
25) Lucy Clarc, Geomorphological Techniques ,chapter 3,section 6.1,Karst Landforms classification Techniques ,British Societyfor Geomorphology ,2012,p1-15.

26) Maddy, D., et al,Early Pleistocene River Terraces of the Gediz River, Turkey: The role of faulting, fracturing, volcanism and travertines in their genesis.,*Geomorphology* 358 ,2020,pp: 102-107.
27) Palton, C.P, Alexander, C.S., Kramer, F.L, 1974. Physical Geography, Second Edition, Division of Wad sworn Publishing Company, INC, California, P.259.
28) Palton, C.P, Alexander, C.S., Kramer, F.L, 1974. Physical Geography, Second Edition, Division of Wad sworn Publishing Company, INC, California, P.259.
29) Peter H .Molnar ,Plateau (Landform) , Department of Earth ,Atmospheric and Planetary sciences Massachusetts Institute of Technology , Cambridge ,Britannica ,p2.
30) Peter H .Molnar ,Plateau (Landform) , Department of Earth ,Atmospheric and Planetary sciences Massachusetts Institute of Technology , Cambridge ,Britannica ,p2.
31) poesen et al,Gully Erosion :procedures to Adopt when modeling soil erosion in Landscapes Affected bu Gullying ,In Morgan ,R.P.C and Nearing ,M.A ,(eds), Handbook of erosion Modeling ,1st edition,Blackwell pulishing ,Ltd Chichishter UK ,Chapter 19,2011 ,p360-386.
32) Prossesr ,I.P., and Slade,C.J.,Gully formation and role of valley floor vegetation Southeast Ausuralia, Geology,22 ,1994a,p1127-1130.
33) Sharpe, C.F S,. Landslides and related phenomena, New York: Cooper Square Publishers, Inc.,1968,p21.
34) Shellberge et al, The Hydrogeomorphic influences in alluvial gully erosion along the Mitchell River fluvial megafan, Hydrological processes, n/a-n/a,10.1002/hyp, 2012,p9240.