مجلة جامعة بني وليد للعلوم الإنسانية والتطبيقية
تصدر عن جامعة بني وليد – ليبيا
Website: https://jhas-bwu.com/index.php/bwjhas/index
المجلد التاسع، العدد الأول 2024

دراسة بعض المظاهر الجيومورفولوجية لحوض وادي دينار في منطقة بني وليد باستخدام نظم المعلومات الجغرافية

د. حمزة ميلاد عطية
قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة بني وليد، ليبيا.
hamzamosbah@bwu.edu.ly

Studying some Geomorphological features of the Wadi Dinar Basin in the Bani Walid Region using Geographic information systems

Hamza Milad Attia
Department of Geography, Faculty of Arts, Bani Waleed University, Libya.

تاريخ الاستلام:2024-02-11 تاريخ القبول: 2024-02-28 تاريخ النشر: 2024-03-11

الملخص:

يتناول هذا البحث دراسة بعض المظاهر الجيومورفولوجية لحوض وادي دينار في منطقة بني وليد الواقعة في الركن الشمالي الغربي من ليبيا، منحدراً من السفوح الشمالية الغربية لمنطقة الدراسة، ويحده من الأطراف الشمالية العليا المتمثلة في منطقة المنبع أودية السيح، ومن الجهة الشمالية الشرقية وادي تماسلة ووادي منصور، ويحده من الجهة الجنوبية وادي مقراوة، ومن الجهة الشرقية وادي المردوم ووادي بني وليد الذي يمثل خط تقسيم المياه لمنطقة الدراسة، ويمتاز موقع حوض الوادي بأنه حلقة وصل يربط بينه وبين مختلف الأودية المجاورة له، وأهمها وادي بني وليد والمردوم ووادي منصور ووادي سوف الجين .

ويتسم حوض وادي دينار بتنوع الأشكال والظاهرات الجيومورفولوجية نتيجة لتنوع التكوينات الصخرية التي تتراوح بين الأيوسين والميوسين، بالإضافة إلي رواسب الزمن الرابع، وبالتالي تتنوع هذه الأشكال بين ظاهرات التجوية بنوعيها الميكانيكية والكيميائية وأشكال النحت والإرساب المائي التي تمثل أهم الأشكال وأكثرها انتشاراً، وظاهرات النحت (رغم قلتها) والإرساب الريحي كالكثبان الرملية بأشكالها المتنوعة .

الكلمات الدالة: وادي دينار، المظاهر الجيومورفولوجية، نظم المعلومات الجغرافية.

Abstract

This research deals with the study of some Geomorphological features of the Wadi Dinar Basin in the Bani Walid Region, located in the northwestern corner of Libya, descending from the northwestern slopes of the study area, and bordered on the upper northern edges represented in the upstream area by the Al-Sih valleys, and on the northeastern side by Wadi Tamasla and Wadi Mansour. It is bordered on the southern side by Wadi Maqrawa, and

on the eastern side by Wadi Al-Mardoum and Wadi Bani Walid, which represents the water dividing line for the study area. The location of the valley basin is characterized by being a link linking it with the various valleys neighboring it, the most important of which are Wadi Bani Walid, Al-Mardoum, Wadi Mansour, and Wadi Suf Al-Jin.

The Wadi Dinar Basin is characterized by the diversity of shapes and Geomorphological phenomena as a result of the diversity of rock formations ranging from the Eocene to the Miocene, in addition to the sediments of the Quaternary Period. Consequently, these forms vary between weathering phenomena of both mechanical and chemical types and the forms of water sculpture and sedimentation, which represent the most important and widespread forms, and the sculpture phenomena (although they are few). And wind precipitation, such as sand dunes in their various shapes

Keywords: Dinar Valley, Geomorphological features, Geographic information systems.

المقدمة:

تطورت أساليب الدراسة الجيومورفولوجية التي تعتبر فرع من أهم فروع الجغرافيا الطبيعة، حيث اعتمدت في البداية الكثير منها على الافتراضات والاستنتاجات الأولية والمشاهدة العامة. غير أنها ركزت بعد ذلك على وصف أشكال الأرض بناء على أسس مختلفة، منها الأساس الزمني التطوري، أو بالرجوع إلى بنائها الجيولوجي وأنواع الصخور، أو بالربط بين الظروف المناخية التي ميزت أشكال الأرض حسب الأقاليم المورفومُناخية، إلى أن تطورت الدراسة الجيومورفولوجية من أسلوب الوصف التقليدي إلى أسلوب وصفي قياسي علمي من خلال إبراز الخصائص المورفومترية (القياسية) لأشكال سطح الأرض، وقد مرت بعدة مراحل تطُورية حتي وصلت إلي ما هي عليه الآن من اهتمام بالمجال التطبيقي والقياس الكمي بدلاً من الوصف النظري، والجيومورفولوجيا هو علم دراسة سطح الأرض، والدراسة الجيومورفولوجية هي حلقة ربط بين كل من علمي الجيولوجيا والجغرافيا الطبيعية ذلك لان الظواهر الجيومورفولوجية لسطح الأرض تتغير بمرور الزمن، وتتشكل تحت ظروف مناخية مختلفة وقد تؤدي إلي خلق ظاهرات جديدة (حسن سيد أبو العينين، 1989، ص 20-23) .

مشكلة البحث:

تكمن مشكلة البحث في **التساؤلات الأتية:**

1- ما هي العوامل التي ساهمت في تكوين وتنوع المظاهر الجيومورفولوجية المختلفة في منطقة الدراسة؟

2- ما هو حجم الرواسب التي تغطي تكوينات حوض الوادي ؟ وهل يمكن إعداد قاعدة بيانات من خلال نموذج الارتفاع الرقمي ونظم المعلومات الجغرافية؟

فرضيات البحث

تتمثل فرضيات البحث **في الآتي :**

1- هناك علاقة بين الظروف المناخية والتوزيع الجغرافي للإشكال الجيومورفولوجية في حوض الوادي .

2- إن من أحد الأسباب التي أدت إلي تنوع المظاهر الجيومورفولوجية هو الظروف الطبيعية السائدة في منطقة الدراسة.

أولاً : موقع منطقة الدراسة وملامحها الجغرافية الطبيعية العامة :

يقع حوض وادي دينار في منطقة بني وليد الواقعة في الركن الشمالي الغربي من ليبيا، منحدراً من السفوح الشمالية الغربية لمنطقة الدراسة، ويحده من الأطراف الشمالية العليا المتمثلة في منطقة المنبع أودية السيح، ومن الجهة الشمالية الشرقية وادي تماسلة ووادي منصور، ويحده من الجهة الجنوبية وادي مقراوة، ومن الجهة الشرقية وادي المردوم ووادي بني وليد الذي يمثل خط تقسيم المياه لمنطقة الدراسة، ويمتاز موقع حوض الوادي بأنه حلقة وصل يربط بينه وبين مختلف الأودية المجاورة له، وأهمها وادي بني وليد والمردوم ووادي منصور ووادي سوف الجين (أمانة التخطيط، مصلحة المساحة الأطلس الوطني، 1977، ص 33).

أما بالنسبة لموقعه فلكياً يقع بين دائرتي عرض 31° و 32° شمالاً وبين خطي طول 30°. 13° و14° درجة شرقاً خريطة رقم (1)، ويبلغ أقصي امتداد له من الشمال الغربي من منبعه الي الجنوب الشرقي حوالي 38 كم، بينما يبلغ متوسط عرضه 4.4 كم، في حين يبلغ محيط حوض الوادي حوالي 187 كم²، وتبلغ مساحته 208كم²، يبلغ أقصي ارتفاع لحوض وادي دينار في جزئه الشمالي الغربي عند وادي الرقبة حوالي 361 متراً فوق مستوى سطح البحر، ويقل الارتفاع تدريجياً ليصل أدناه في الجنوب الشرقي في وادي أم الجرفان عند خط تقسيم المياه مع وادي بني وليد في منطقة المصب، حيث سجل أقل منسوب 58 متراً فوق مستوي سطح البحر .

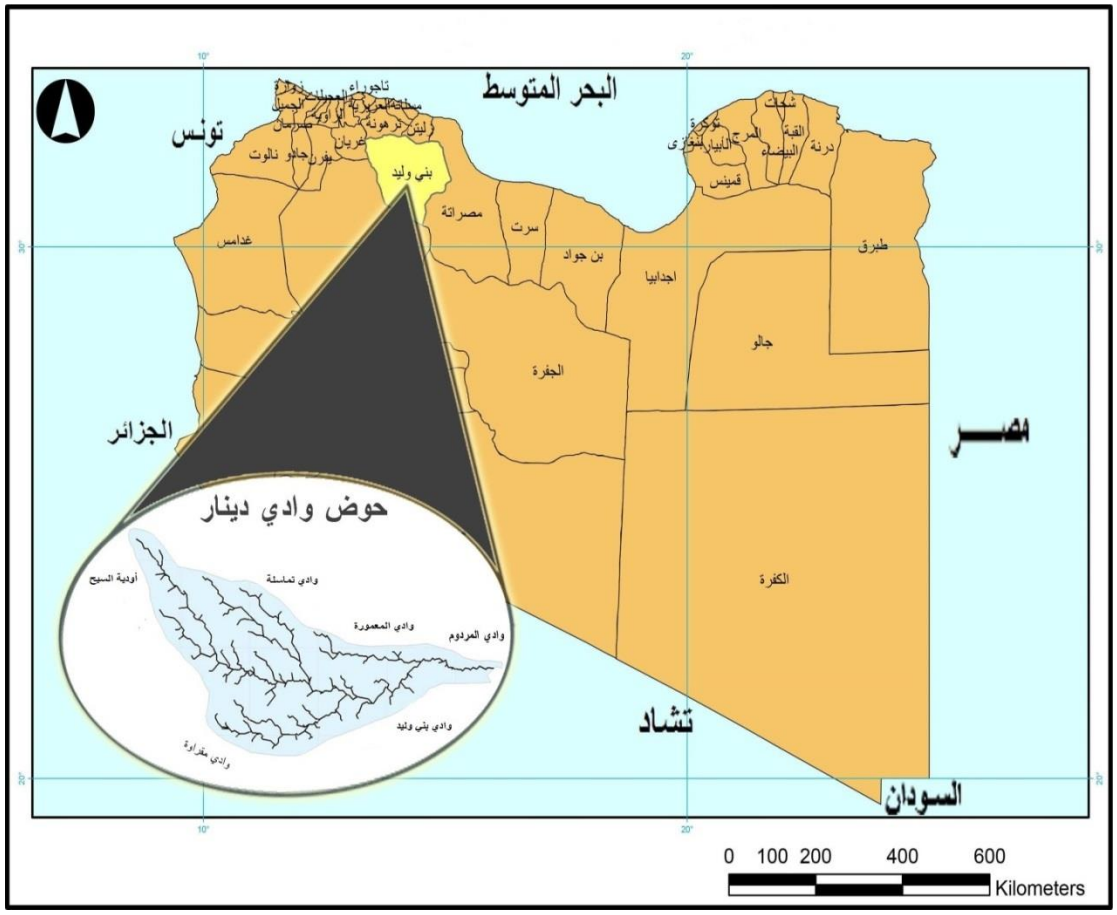
تعود معظم التكوينات الجيولوجية في منطقة الحوض إلي الزمن الثاني والثالث وأواخر الزمن الرابع، من الكريتاسي الأعلى والأيوسين إلي الميوسين، وتتألف معظم صخور حوض الوادي من الحجر الجيري الطابشيري والحجر الجيري المارلي المتماسك الذي يتغير تدريجياً إلي مارلي ثم إلي حجر رملي في بعض المناطق، ويرجع تكوينها الي العصر البلايوسيني و البلايوستوسين، ويتراوح سمك الطبقات بين 15 و 60 متراً (مركز البحوث الصناعية، طرابلس،1977، ص 5)، كما تتكون أغلب تداخلات صخور منطقة الدراسة من الحجر الجيري الطباشيري والحجر الجيري المارلي والحجر الطيني وترسيبات الجبس والحجر الجيري الرملي وتنتشر رواسب الزمن الرابع المتمثلة في الترسيبات الحديثة علي مساحات كبيرة من التكوينات الأقدم في حوض الوادي .

نظراً لوقوع حوض الوادي ضمن إقليم مناخ شبه الصحراوي فإن المؤثرات القارية تبدو واضحة في ارتفاع درجات الحرارة نهاراً إلى أقصاها والعكس أثناء الليل، وكان هذا نتيجة لبعده عن المؤثرات البحرية التي تعمل علي تلطيف درجات الحرارة صيفاً والتقليل من شدة البرودة شتاءً، فالمعدل السنوي لدرجة الحرارة يبلغ حوالي 21° مئوية، بينما يصل المعدل الفصلي لأحر الشهور 29° مئوية، في حين يقل معدل الأمطار السنوي عن 50 ملم، في حين يصل

المدى الحراري لأحر الشهور في الفترة المدروسة من 1998- 2010 إلي 29.5°، مما يؤدي إلي تباين أثر عناصر المناخ علي صخور الحوض وبالتالي إلي إنتاج أو إعادة تشكيل الظاهرات الجيومورفولوجية بحوض الوادي .

ويتسم حوض وادي دينار بتنوع الأشكال والظاهرات الجيومورفولوجية نتيجة لتنوع التكوينات الصخرية التي تتراوح بين الأيوسين والميوسين، بالإضافة إلي رواسب الزمن الرابع، وبالتالي تتنوع هذه الأشكال بين ظاهرات التجوية بنوعيها الميكانيكية والكيميائية وأشكال النحت والإرساب المائي التي تمثل أهم الأشكال وأكثرها انتشاراً، وظاهرات النحت (رغم قلتها) والإرساب الريحي كالكثبان الرملية بأشكالها المتنوعة .

خريطة (1) مـــوقع حـــوض وادي ديـنـار



المصدر: من عمل الباحث أستناداً الي الخريطة الطبوغرافية لمنطقة الدراسة مقياس رسم 1:50,000، 1975، باستخدام برنامج ARC GIS9.2

أهداف البحث :

يمكن تحديد أهم أهداف البحث في الآتي :-

- إعداد قاعدة بيانات من خلال نموذج الارتفاع الرقمي ونظم المعلومات الجغرافية؟
- دراسة الخصائص الطبيعية والسمات التضاريسية لحوض الوادي.

– وتحديد العوامل والعمليات التي ساهمت في تشكيل وتطور الظاهرات الجيومورفولوجية بمنطقة الدراسة، وكيفية حمايتها والمحافظة عليها والاستفادة منها في أغراض التنمية .

– دراسة أحجام الرواسب في قيعان الأودية وبعض الظاهرات الجيومورفولوجية بالحوض؛ بهدف دراسة جيومورفولوجية الحوض ومراحل التطور التي مر بها خلال الفترة من 1998– 2010 باستخدام التقنيات الحديثة ونظم المعلومات الجغرافية Arc Gis .

– الاستفادة من هذا البحث في دراسات أخرى مشابهة.

مناهج البحث :

تم الاعتماد في هذه الدراسة علي المناهج التالية :

1– المنهج الموضوعي :

يستخدم هذا المنهج بقصد الحصول علي معلومات علمية دقيقة عن ظاهرة أو مجموعة من الظاهرات الجيومورفولوجية في منطقة مُعينة، مع محاولة التعمق في دراسة هذه الظاهرة من جميع جوانبها، مُتناولاً الظروف المُحيطة بها والعوامل التي أثرت فيها.

المنهج الوصفي :

وهو المنهج الذي يتم فيه وصف الظاهرة وصفاً دقيقاً كما هي عليه حسب المُشاهدة في الميدان، أو من الخرائط والمرئيات الفضائية مع التطرق لأصل النشأة، وهذا المنهج لا يُستغني عنه في الدراسات الجيومورفولوجية، وتوضيح االظاهرات المرتبطة بالتجوية الكيميائية والميكانيكية ووصف المظهر المورفولوجي لحوض الوادي .

2– المنهج التحليلي الكمي :

من خلال هذا المنهج تم تحليل المعلومات والنتائج التي تم الحصول عليها من إجراء القياسات الميدانية أو من تحليل المرئيات الفضائية للخصائص الحوضية وخصائص شبكة التصريف والخصائص المورفولوجية للأشكال الجيومورفولوجية المختلفة، حيث تم التحليل لنتائج نموذج الارتفاعات الرقمية DEM لخصائص شبكة التصريف آلياً بتطبيق المعادلات، وإعداد خريطة الارتفاعات الرقمية والتضرس والانحدارات وتحليل مساحاتها، وتم التحليل الكمي أيضاً لنتائج القياسات الميدانية لأبعاد بعض الظواهر الجيومورفولوجية لحوض الوادي .

الدراسة الميدانية :

تُعد الدراسة الميدانية من أهم مصادر البيانات التي تعتمد عليها الدراسات الجيومورفولوجية، وقد اعتمد الباحث علي الدراسة الميدانية لجمع البيانات والمعلومات التي يتعذر الحصول عليها من مصادر البيانات الأخرى .

وقد تمت الدراسة الميدانية التي قام بها الباحث علي ثلاثة مراحل بعد الزيارة الاستطلاعية الأولي لبعض المواقع، واستغرقت الزيارة الأولي يومان بتاريخ **12/14/ 2024**، والثانية استغرقت خمسة أيام علي التوالي من**14/ 1/ 2024** إلي يوم **2024/1/18**، **وقد تم خلال هذه الدراسة الميدانية ما يلي :**

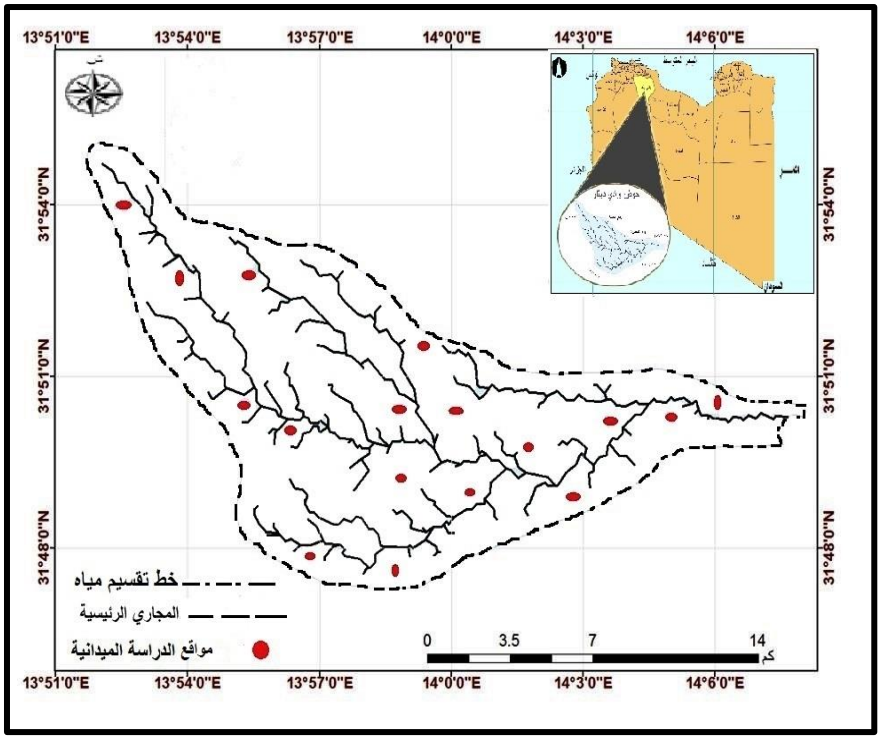
أ- إجراء القياسات الميدانية لبعض أشكال السطح والظاهرات الدقيقة، خاصة تلك التي يتعذر التعرف عليها من خلال الخرائط والمرئيات الفضائية، كقياس أبعاد حفر الإذابة وخلايا النحل، وبعض الأشكال الناتجة عن التجوية الكيميائية والميكانيكية، وقياس اتجاه وميل وعمق الشقوق والفواصل وكثافتها داخل الكتل الصخرية، بهدف إخضاعها للتحليلات المورفومترية ودراسة مراحل تطورها والعلاقات المكانية فيما بينها .

ب- رصد وتتبع بعض الظاهرات الجيومورفولوجية لغرض أخذ بعض القياسات لها لمعرفة التطور الجيومورفولوجي التي مرت به الرواسب السطحية للظاهرات الجيومورفولوجية المختلفة بهدف تحليلها ومعرفة خصائصها المختلفة.

ج- تسجيل بعض الملاحظات عن الغطاء النباتي، وتحديد نوعيته وكثافته وأخذ بعض القياسات المورفومترية لبعض النباك.

د- تغطية جميع المواقع الميدانية المختاره بمجموعة كبيرة من الصور الفوتوغرافية، لتوضيح بعض الأشكال الجيومورفولوجية الدقيقة التي لا تظهر علي الخرائط والصور الفضائية .

خريطة (2) مواقع الدراسة الميدانية في حوض وادي دينار



المصدر: من عمل الباحث استناداً الي الخريطة الطبوغرافية لمنطقة الدراسة مقياس رسم 50,000:1، 1975، باستخدام برنامج ARC GIS9.2

الخصائص الجيولوجية لحوض الوادي:

تهدف دراسة الخصائص الجيولوجية لحوض الوادي إلى التعرف على أنواع الصخور، وخصائصها وبنيتها، حيث أن الغطاء الصخري يشكل المسرح الذى تمارس عليه عمليات التجوية وعوامل التعرية نشاطها في تشكيل السطح، حيث تعتبر دراسة الأساس الجيولوجي لأي منطقة من الدراسات المهمة لمعرفة التركيب الصخري، حيث لا يقتصر دور التكوينات الجيولوجية على تحديد أو تنوع أشكال سطح الأرض في أي منطقة بل كثيراً ما تحدَد هذه الدراسة نوعية هذه التكوينات وطول أو قصر الفترة اللازمة لتشكيل أو تغيير ملامح وخصائص السطح في المنطقة.

ويمتد مرتفع الحجر الجيري لحوض الوادي من أقصي الطرف الشمالي لحوض وادي دينار إلى منطقة وادي سوف الجين في الجنوب، ويبدو شكله العلوي علي هيئة سطح منبسط تطهر به بعض التموجات البسيطة، وتتمثل أهم التكوينات الجيولوجية وتتابعها الطبقي التي تنتمي لها منطقة الدراسة، ويتضح من خلال تحليل الخريطة الجيولوجية لحوض الوادي، خريطة رقم (3) الصادرة عن مركز البحوث الصناعية بطرابلس تتضح التكوينات التالية [1] :

1- تكوين قصر تغرنة (الكريتاسي الأعلى)

يرجع هذا التكوين إلي تكوينات الزمن الثاني والذي ينتمي إلي العصر الكريتاسي الأعلى وتظهر في هذا التكوين الصخري الصخور التابعة للجزء العلوي في حزام ضيق على امتداد منطقة الدراسة في الأجزاء الشمالية من حوض الوادي، وتحديداً حول الأودية الصغيرة التي تنتهي في وادي تماسلة، ويظهر في مناطق ضيقة في أطرافه الجنوبية، وتتألف هذه الصخور من الحجر الجيري الطباشيري والحجر الجيري المارلي المتماسك والذي قد يتغير تدريجيا الى مارلي ثم الى حجر رملي في بعض المناطق، ورسوبيات قصر تغرنة غنية جدا بالأحافير ويقدر سمك هذه الطبقات بحوالي 60 متراً، ومن الملاحظ أن هذا التكوين شديد العلاقة بالوديان الجافة المجاورة لمنطقة الدراسة فهو موجود حول عدد كبير منها .

2- تكوين مزدة :

يتألف تكوين مزدة من عضوين هما :

أ- عضو معزوزة : تعتبر من أكثر صخور العصر الكريتاسي الأعلى انتشاراً في حوض الوادي، ويتكون من الحجر المارلي والحجر الطيني والحجر الجيري الطباشيري، وتغطي صخور هذا العضو معظم أجزاء منطقة الدراسة وتحديداً في الأجزاء الشمالية والشمالية الشرقية والشمالية الغربية والجنوبية والجنوبية الغربية، بالإضافة الي انتشارها في بعض من الأجزاء الوسطي، وعادة ما يكون عضو معزوزة الجيري ذو لونا رماديا خفيفا او وردي وهو غالبا ما يكون دقيق

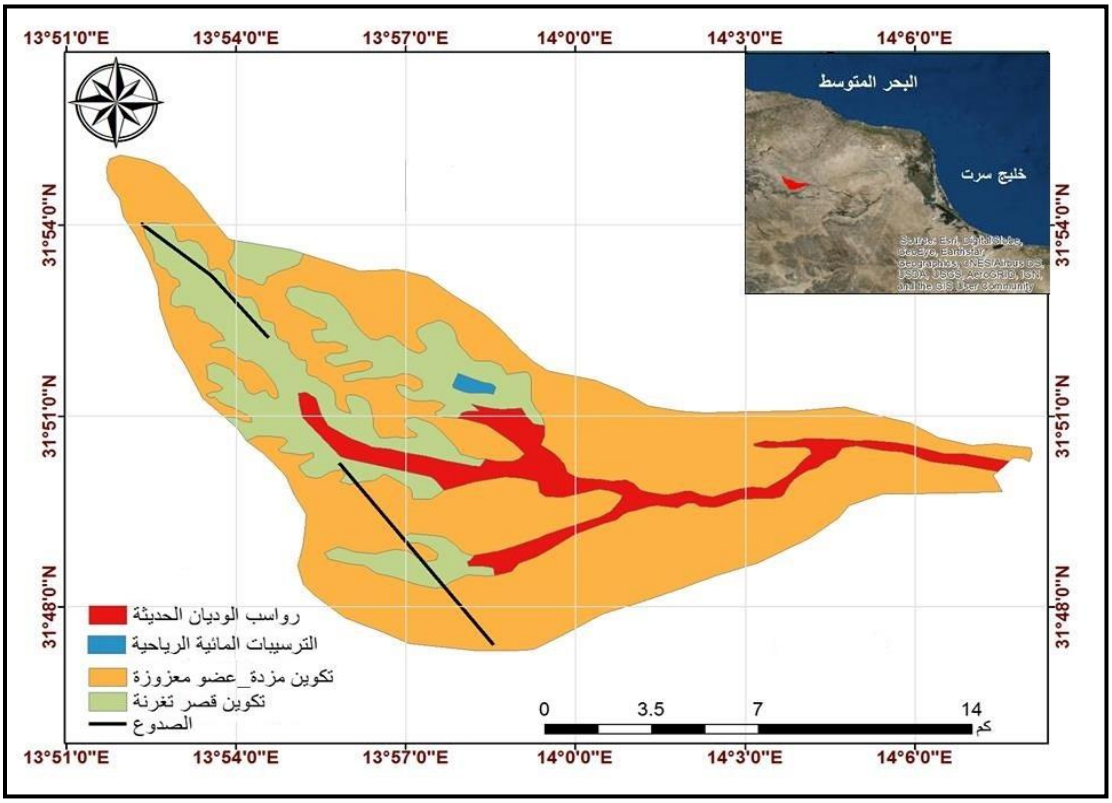
---

1 – اعتمد الباحث في موضوع التركيب الجيولوجي على ، خريطة ليبيا الجيولوجية 1: 50،000 . لوحة بني وليد ، 1975 ، ش د 2، – 33 ، والكتيب التفسيري للوحة ، وهي صادرة عن مركز البحوث الصناعية طرابلس ، 1977 ، باستخدام برنامج ARC GIS.

البلورات أو عديم البلورات، كما توجد في الجزء العلوي منه عقد صوانية ويوجد به تقاطع طبقي محلياً أحياناً ومعظم مجموعة أنواع الأحافير هي من الحفريات التي لها مدي رأسي كبير.

ب- عضو الثالة : ويتكون أساساً من الحجر المارلي والحجر الطيني اضافة إلى الحجر الجيري الطباشيري، وتوجد ترسيبات الجبس في كل المناطق التي يسودها هذا العضو وينتشر عضو الثالة في أماكن متفرقة في منطقة الدراسة تحديداً في الأطراف الشرقية والوسطي لحوض الوادي، وعلى الضفتين الشمالية والجنوبية لوادي المردوم بداية من مصب شعبة الحمراء وباتجاه مصب الوادي (وادي المردوم) الذي يحد منطقة الدراسة من الناحية الشرقية، وتكوُن صخور هذا العضو طبقتان واحدة جبسيه و الأخرى مارلية، وحيث أن هاتين الطبقتين مختلفتان فيمكن التمييز بينهما في الحقل وفي كلتا الطبقتين توجد طبقات من الحجر الجيري في أعلاها وفي أسفلها وطبقة من الحجر الجيري المارلي في وسط كل منهما، إضافة الى طبقات سميكة من الجبس الصورة (1) ويبلغ سمكها حوالي 33متراً .

خريطة (3) التكوينات الجيولوجية السطحية في حوض وادي دينار



المصدر : من عمل الباحث استنادا الي الخريطة الجيولوجية لليبيا الصادرة من مركز البحوث الصناعية ، طرابلس، لوحة بني وليد ، ش د 33-2 ، 1975 ، باستخدام برنامج ARC GIS 9.2.

صورة (1) صخور عضو التالة تتابع طبقات الجبس والمارل في حوض وادي رباعيات.

المصدر: عدسة الباحث بتاريخ 14/ 12 / 2024.

ج- **طبقات الثالة المارلية :** تعلو صخور الثالة المارلية عضو معزوزة الجيري ويبلغ سمكها غالبا 15 متراً، وقد يتعدى ذلك في بعض أجزاء منطقة الدراسة التي قد يصل فيها السمك إلي 46 متراً، وتحتوي الطبقات فيها على بعض العقد الفوسفاتية والتي توجد في وادي المردوم الذي يمثل خط تقسيم المياه لحوض الوادي، أما في الجزء الجنوبي الشرقي فيغلب المارل على صخور منطقة الدراسة مع تداخلات الحجر الجيري، وعضو الثالة المارلية يتداخل مع (عضو الطار السفلي) الذي لم يتبين ظهور انتشار هذه التكوينات من خلال فحص الخريطة الجيولوجية، يتكون أساساً من الحجر الجيري المارلي الطباشيري والحجر الجيري والحجر الطيني ويدخل في كثير من المناطق التي يغطيها هذا التكوين، صورة (2) .

صورة (2) تداخلات الحجر الجيري المارلي الطباشيري والحجر الجيري والحجر الطيني في وادي أم الدوود.

المصدر: عدسة الباحث بتاريخ 15/ 1 / 2024.

الوحدات الجيومورفولوجية الرئيسية بمنطقة الدراسة :

أعتمد الباحث في دراسة الظواهر الجيومورفولوجية وتحديد الوحدات الجيومورفولوجية بمنطقة الدراسة علي فحص وتحليل نموذج الارتفاعات الرقمية والخريطة الكنتورية لمنطقة الدراسة، حيث تبين أن المنطقة تنقسم مورفولوجياً إلي ثلاث وحداة رئيسية هي سطح الهضبة (وحدة المرتفعات)، وحافة الهضبة (وحدة الحافات)، وأقدام الهضبة (وحدة السهول)، خريطة(4).

1- سطح الهضبة (وحدة المرتفعات) :

يتميز سطح الهضبة بشدة التقطع بروافد المجاري المائية، من الشمال الغربي إلي الجنوب الشرقي، وتشمل أغلب المرتفعات الواقعة في الأجزاء الشمالية والشمالية الشرقية والأجزاء الوسطي والجنوبية الغربية من حوض الوادي، ويتراوح منسوب سطحها بين 200 متر وأكتر من 350 متراً فوق مستوي سطح البحر، وتتركز أغلب مرتفعات سطح الهضبة في أحواض الأودية العليا والوسطي من حوض الوادي مثل وادي تيسنت والتركي والناظور والرقبة .

2- حافة الهضبة (وحدة الحافات) :

يرتبط توزيع وحدة حافة الهضبة بتوزيع وحدة المرتفعات حيث تمثل الحافة المنحدرة من سطح المرتفعات باتجاه وحدة السهول، وتمتد علي طول محور شمالي غربي – جنوبي شرقي .

ويتضح من خلال الدراسة الميدانية وملاحظة المرئيات الفضائية لمنطقة الدراسة تقطع حافة الهضبة بشدة بواسطة عمليات النحت بفعل المجاري المائية، بحيث يزيد انحدار أودية منطقة الدراسة عند اختراقها لحافة الهضبة، مما يؤدي إلي زيادة سرعة الجريان واشتداد قدرة الوادي علي النحت الرأسي وما يصحب ذلك من شدة انحدار المجري بتلك المواضع مما يؤدي إلي تقطع حافة الهضبة، والتي تظهر بقاياها في بعض المواضع علي شكل تلال منعزلة انفصلت بفعل النحت المائي، كما تتأثر حافة الهضبة بنظم فواصل رأسية وأفقية ارتبط بوجودها انتشار ظاهرة التفكك الكتلي، والتساقط الصخري، كما تنتشر علي وحدة الحافات الروافد الأولية والتي تتصل بمجاري مائية أعلي منها في الرتبة نتيجة التغير في الانحدار.

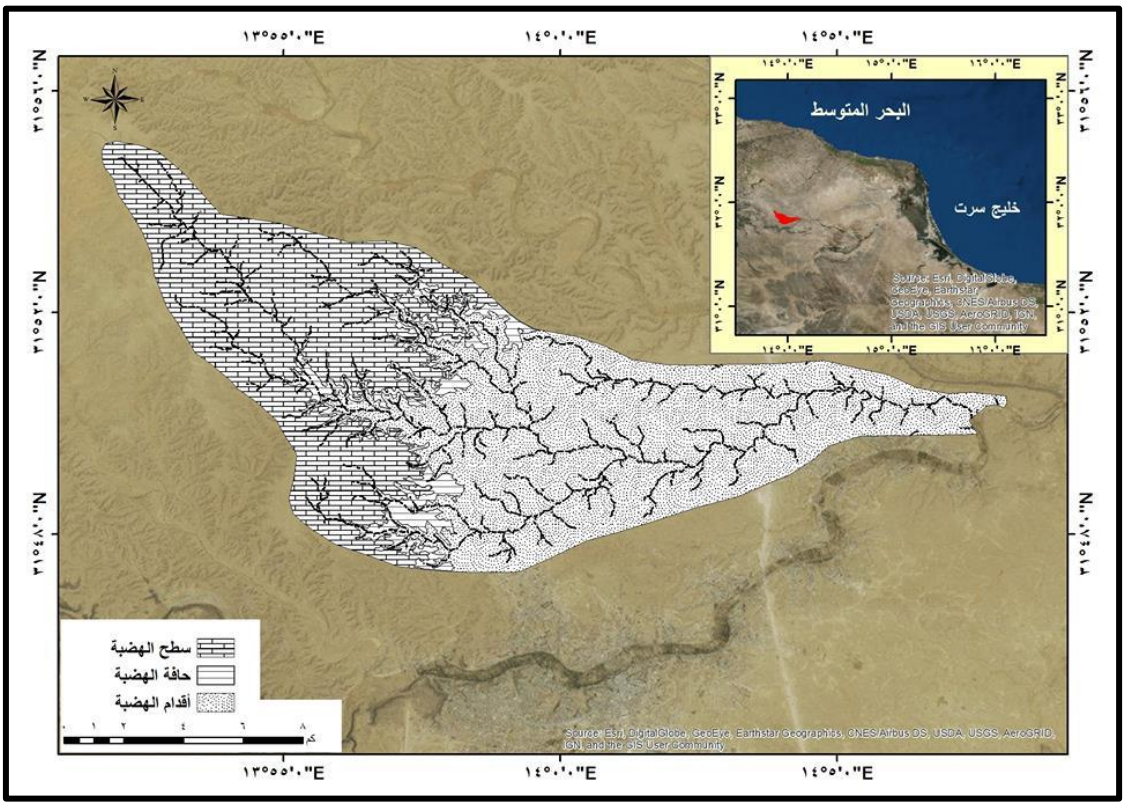
3- أقدام الهضبة (وحدة السهول) :

وهي منطقة منبسطة هينة الانحدار في معظمها، حيث يعكس سطح المنطقة بساطة التركيب الجيولوجي ونظام البُنية، ويقل ظهور المناطق المرتفعة بها، إلا في مناطق متفرقة من الحوض وذلك نتيجة تقطع المنطقة بشبكة المجاري المائية لوادي دينار وروافده مثل حوض وادي أم الدود ووادي أم الجرفان إلي مجموعة من الهُضيبات التي تمتد بشكل طولي علي جانبي الوادي والروافد التي تُغذيه.

وتمتد أقدام الهضبة في منطقة الدراسة علي شكل نطاق طولي يمتد ما بين حافة الهضبة غرباً، والسهل الفيضي شرقاً، ويطلق علي هذا النطاق سطح البيديمنت، حيث تمتد كسطح شبه مستوى قليل التضرس، تظهر عليه بعض

التلال المنعزلة، والتي تعد جزءً منفصلاً من حافة الهضبة بواسطة التعرية المائية، وأهم ما يُميز هذه المنطقة هي السهول الحصوية (الحمادة) الممتدة علي مساحات متفرقة من حوض الوادي.

شكل (4) الوحدات الجيومورفولوجية الرئيسية بحوض وادي دينار



المصدر : من عمل الباحث استنادا الي الخريطة الطبوغرافية، طرابلس، لوحة بني وليد، مقياس رسم 50.000:1، باستخدام برنامج ARC GIS9.2.

الظواهر الناتجة عن فعل التجوية :

تُعد عمليات التجوية أحد أهم العمليات التي تُساهم في تشكيل أسطح الوحدات الجيومورفولوجية وتكوين التربة في منطقة الدراسة، حيث تقوم بتفكيك الصخور وتفتيتها وتجهيزها للنقل بواسطة عوامل النقل المائي أو الهوائي. ومما يساعد عمليات التجوية في منطقة الدراسة : الارتفاع النسبي في درجات الحرارة؛ إذ تقع المنطقة في إقليم البحر المتوسط ذي الشتاء الدافئ الممطر شتاءً، الحار الجاف صيفاً، وإقليم المناخ الصحراوي الحار الجاف، وبذلك تقع تحت تأثير درجات حرارة متغايرة تُساعد علي تكسير وتفتت أجزاء من التكوينات الصخرية، ويُساعد علي نشاط عمليات التجوية الكيميائية .

1- الظواهر الناتجة عن فعل التجوية الميكانيكية :

يقصد بالتجوية الميكانيكية تفكك الصخر وتفتته في مكانه إلي جزيئات صغيرة، دون إحداث تغيرات بمكوناته المعدنية (محمد مجدي تراب، 1996، ص125)، ونظراً للمدى الحراري الكبير الذي تتعرض له صخور منطقة

الدراسة، فإن عمليات التجوية الميكانيكية تجد لها ظروفاً مثالية لممارسة نشاطها، وفيما يلي عرض لبعض الأشكال الناتجة عن عمليات التجوية الميكانيكية التي تم رصدها وملاحظتها :

أ- التقشر الصخري

تنتج عملية التقشر الصخري عن تعاقب التمدد والانكماش، مما يؤدي إلي تصدع القشرة الخارجية للصخر فتنمو القشرة الموازية للسطح الخارجي وتنفصل عن الصخر الأم ومع حدوث شقوق رأسية علي السطح تنكسر هذه القشرة علي هيئة رقائق لا تلبث أن تسقط بفعل الجاذبية تاركة السطح الجديد لعمليات أخري مماثلة (السيد السيد الحسيني، 2000، ص 72)، ونظراً لان الصخور موصل رديء للحرارة فإن الطبقة التي تتعرض للتقشر لا يزيد سمكها علي بضعة سنتمترات، صورة (3) .

وتم تصوير العديد من الكتل الصخرية التي تلعب عملية التقشر دوراً في تشكيلها بمنطقة الدراسة في حوض وادي تيسنت ووادي الناظور وادي مقراوة، وتظهر علي شكل طبقات رقيقة موازية للسطح ومختلفة السمك ويتراوح سمك القشور مابين 2 و 6 سم، كما تم ملاحظتها علي الصخور الرملية في حوض وادي الناظور وتظهر علي هيئة رقائق صغيرة جداً يتراوح سمكها ما بين 1 و3 سم، وظهرت في المنطقة الغربية بوادي أم الدود ووادي أم الجرفان صورة (4) علي هيئة قشور طبقية يتراوح سمكها ما بين 3 و11 سم .

صورة (3) التقشر الصخري بوادي تيسنت

صورة(4) التقشر الصخري بوادي أم الجرفان

المصدر:

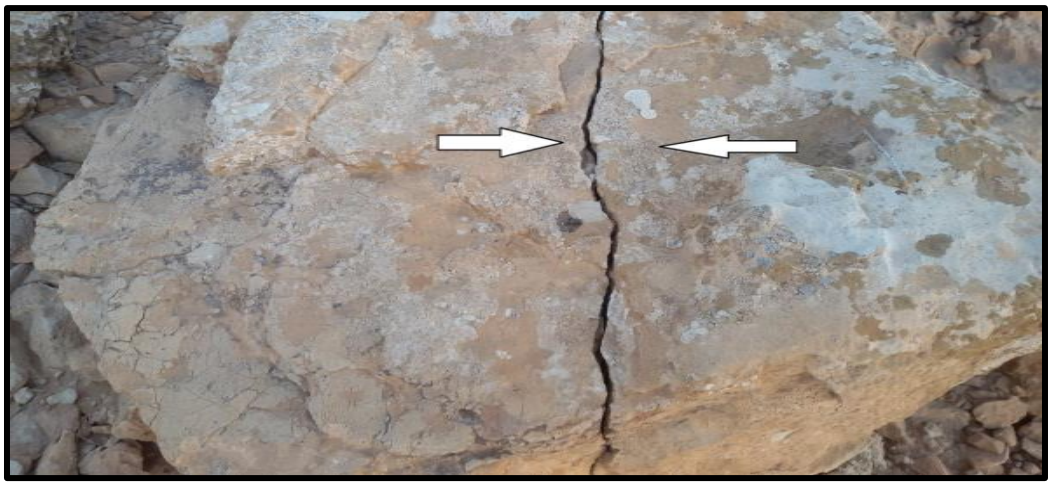
الدراسة الميدانية التي قام بها الباحث بتاريخ 14/ 1 / 2024.

ب- التفلق الصخري : يُقصد بالتفلق الصخري تفلق أو انفصال الكتل الصخرية إلي أجزاء أصغر حجما؛ وترجع هذه الظاهرة إلي ارتفاع حرارة هذه الكتل خلال النهار وفي فصل الصيف، وبرودتها أثناء الليل، وإذا ما تصادف

تساقط الأمطار يؤدي ذلك إلي تبريد مفاجئ لأسطح هذه الكتل، فتتشطر أو تتفلق إلي مجموعة من الكتل الأصغر (محمد مجدي تُراب، 1996، ص 134) .

وتشيع هذه الظاهرة في كتل الصوان وكتل الجلاميد السيليكية باختلاف أحجامها، إذ أن للصوان قدرة كبيرة لامتصاص درجة الحرارة عند تعرضه لأشعة الشمس، فنهاية حرارته العظمي تزيد علي النهاية العظمي للهواء بنحو 18.5º، وتتعرض حبيبات الصوان الصغيرة إلي انشطار في خطوط موازية لبعضه (ممدوح تهامي عقل، 1992، ص ص 71– 79)، وتنتشر هذه الظاهرة في أجزاء متفرقة في منطقة الدراسة، فقد لاحظ الطالب هذه الظاهرة علي صخور حافات وادي رباعيات ووادي مقراوة ووادي أم الجرفان الصورتين (5) .

صورة (5) التفلق الصخري علي أحدي حافات وادي رباعيات ووادي مقراوة



المصدر: عدسة الباحث بتاريخ 15/ 1 / 2024.

التفكك الحُبيبي :

وهو أحد مظاهر التجوية الميكانيكية، ويحدث نتيجة للتغير في درجات الحرارة، وهو تفكك حبيبات الأسطح الخارجية من الصخر حيث تنفصل حبات الكوارتز أو حبات الرمل المكونة للصخر وتقوم المياه أو الرياح بنقلها، ويكون أكثر حدوثاً علي الصخور الرملية والجرانيتية، ويُعد من أوضح أشكال التفكك وإن كان للتحلل الكيميائي دور رئيسي في حدوثه (محمد رمضان،1987، ص 245) . وقد تم رصد العديد من الكتل الصخرية التي تعرضت لعملية التفكك الحُبيبي في أجزاء متفرقة من منطقة الدراسة مثل وادي أم الجرفان ووادي التركي صورة (6) .

صورة (6) التفكك الحبيبي علي أحد جوانب رافد وادي أم الجرفان

المصدر: عدسة الباحث بتاريخ 16/ 1 / 2024.

2- الظواهر الناتجة عن فعل التجوية الكيميائية :

تعمل التجوية الكيميائية علي تحلل الصخر وتحويل بعض من مكوناته المعدنية إلي معادن أخري قد تختلف في الشكل والتركيب عن حالتها الأصلية، وبالتالي فإن التجوية الكيميائية تلعب دوراً مهماً في تشكيل عدد من أشكال السطح، ويرجع ذلك إلي أن الصخور الجيرية بأنواعها المختلفة هي المكون الرئيسي لصخور المنطقة، وهي الأكثر استجابة للعمليات الكيميائية خاصة عمليتي الإذابة والتكربن، ومن أبراز الظاهرات الجيومورفولوجية الناتجة عن عمليات التجوية الكيميائية في منطقة الدراسة ما **يلي** :

أ- فجوات التجوية – تكهفات التجوية :

هي عبارة عن تكهفات أو تجويفات متفاوتة من حيث العمق والأتساع تحيط بها حواف شديدة الانحدار، ولها أشكال عديدة، لعل أكثرها شيوعاً هو الشكل البيضاوي أو الدائري، وتُعرف هذه التجويفات باسم حفر التافوني*، وتظهر غالباً علي أسطح الصخور الجيرية بفعل التجوية الكيميائية، وعادة ما ترتبط بنظام الشقوق والفواصل، حيث تتحلل الصخور عند الفواصل بفعل المياه وتذيب المادة اللاحمة، فتُكون حفراً تتوفر بها الرطوبة وتنشط بها عمليات التجوية وتلتحم هذه الفجوات مع بعضها لتُكون فجوات أوسع، وقد تكون أكثر وضوحا علي المنحدرات وحافات الأودية التي تكون مواجهة للرياح، فقد تم رصد مجموعات كبيرة منها في كل من وادي أم الدود ووادي أم الجرفان في الجزء الشرقي وشعبة العبد في وادي تيسنت في الجزء الجنوبي الغربي من حوض الوادي صورة (7)، ونتيجة لنشاط التجوية الكيميائية داخل الحفر قد تتجمع عدة حفر لتكون حفرة واحدة كبيرة، مثل التي ظهرت علي الحافات الشرقية لوادي

* التافوني Taffonis : ، تعني فجوة أو تجويفاً علي كتل الجرانيت المثقوب، كما هو الحال في كتل أجريتس Agriates Massif (سباركس، مترجم، 1983، ص 43).

تيسنت صورة (8)، وقد لوحظ وجود بعض الرواسب الرملية التي أرسبتها الرياح في تجاويف التافوني المواجهة لاتجاه هبوبها؛ مما يُشير إلي الدور الذي تؤديه الرياح في تعميقها وتوسيعها، وقد قام الباحث بإجراء قياسات مورفومترية لأبعاد (45) حفر تافوني جدول (1)، ويتضح من خلال دراسة الجدول **ما يلي :**

جدول (1) الخصائص المورفومترية لمتوسط أبعاد حفر التافوني بحوض وادي دينار

الرقم	الموقع	عدد الحفر	الطول م	العرض م	العمق م
1	حافات وادي أم الدود	11	1.12	1.15	1
2	حافات وادي أم الجرفان	13	1.40	1.55	1.10
3	حافات وادي تيسنت	12	0.88	0.37	0.45
4	حافات وادي التركي	9	0.97	0.65	0.75
المتوسط	_____	_____	1.09	0.93	0.82

المصدر : إعداد الباحث من خلال الدراسة الميدانية .

- يبلغ متوسط أطوال حفر التافوني في منطقة الدراسة حوالي 1.09 متر، ومتوسط عرضها 0.93 متر، ويبلغ عمق الحفر 0.82 متر. وهذا يُظهر مدى تقارب متوسط أبعاد الحفر في منطقة الدراسة .
- أبعاد حفر التافوني في وادي أم الدود وأم الجرفان الواقعان في الجزء الشرقي لمنطقة الدراسة أكبر من أبعاد حفر التافوني في الحافات الغربية لوادي تيسنت، ووادي التركي الواقع في الجزء الشمالي للحوض؛ ويُعزي ذلك لزيادة معدلات الرطوبة ومن ثم نشاط التجوية الكيميائية في المناطق الشرقية للحوض عنها في الاجزاء الغربية والشمالية
- سجلت حفر التافوني التي ظهرت علي حافات وادي أم الجرفان أكبر القياسات في منطقة الدراسة بطول بلغ 1.40 متر، وعرض 1.55 متر، وعمق 1.10متر .

صورة (7) حفر تافوني بوادي تيسنت **صورة (8) حفر تافوني بوادي أم الجرفان**

المصدر: عدسة الباحث بتاريخ 16/ 1 / 2024.

ب- خلايا النحل :

هي عبارة عن فجوات صغيرة مستديرة أو بيضاوية الشكل، غالباً ما تتصل ببعضها من الداخل، وترتبط هذه الظاهرات بالصخور الجيرية والجيرية الرملية، ويكون نسيجها الصخري أشبه بنسيج قرص عسل النحل أي مليئة بالثقوب، وهي صورة مصغرة لحفر التافوني؛ حيث يتكون كل منهما بفعل الإذابة لبعض المعادن التي تتكون منها الصخور، وذلك بفعل المياه الناتجة أثناء ساعات الرطوبة العالية؛ مما يؤدي إلي ظهور نتوءات وحفر سداسية الشكل تتميز بانتظام وتماثل أشكالها، ولا يتعدى طول ضلعها أكثر من بضعة سنتيمترات. ويضاف إلي الدور الذي تلعبه الرياح في زيادة اتساع هذه الحفر والفجوات من خلال عملية النحت. كما تساهم الشقوق والفواصل المنتشرة في الصخور في تكوين هذه الحفر والفجوات والتي تعتبر من مواضع الضعف التي تنشط فيها عمليات الإذابة والنحت . تم رصد هذه الظاهرات أثناء الدراسة الميدانية، حيث لوحظ انتشارها بالحافات الشرقية لوادي أم الدود صورة (9) ووادي رباعيات والناظور ووادي التركي في الجزء الشمالي لحوض الوادي .

صورة (9) أقراص خلايا النحل علي صخور الحافة الشرقية لوادي أم الدود

المصدر: عدسة الباحث بتاريخ 15/ 1 / 2024.

ج- الكهوف : Caves

هي عبارة فجوات وممرات طبيعية تمتد في جوف الصخور الجيرية في شكل فجوات أو فتحات ذات امتداد أفقي أو عمودي، ويساعد علي تكوينها وامتدادها وجود مناطق ضعف متمثلة في الشقوق والفواصل* مع وجود طبقات من الصخور اللينة وسط طبقات صلبة (محمد صبري محسوب، 1997، ص 254)، كما تعمل الرياح بما تحمله من مفتتات علي توسعه هذه الكهوف، أو إزالة الرواسب المتجمعة في أرضيتها .

* تتحكم بشكل عام طبيعة واتجاه الصدوع والفواصل والشقوق، ومدى كثافتها في تحديد المظهر الجيومورفولوجي العام للكهوف وأشكالها المختلفة (عزة أحمد عبدالله، 2004، ص 73) .

وخلال الدراسة الميدانية تم رصد مجموعة من الكهوف في الصخور الجيرية والرملية والتي يكثر انتشارها في مناطق متفرقة من حوض منطقة الدراسة، في كل من شعبة الخادم في وادي رباعيات في الجزء الشمالي للحوض وحافات وادي أم الجرفان المتمثلة في الجزء الغربي للحوض كما لوحظ وجودها في الأجزاء الوسطي لحافات وادي الناظور، وقد قام الباحث بإجراء قياسات مورفومترية لإبعاد (4) كهوف بحوض منطقة الدراسة يوضحها الجدول (2)، ويتضح من خلال الجدول **ما يلي :**

جدول (2) الخصائص المورفومترية للكهوف بحوض وادي دينار

الرقم	الموقع	الارتفاع (متر)	العرض (متر)	العمق (متر)	الشكل
1	وادي أم الجرفان	2.10	2.64	3.10	شبه مستطيل
2	وادي رباعيات	1.98	2.85	1.73	شبه مستطيل
3	وادي الناظور	1.12	1.89	2.67	شبه دائري
4	وادي تيسنت	0.57	1.45	1.56	شبه دائري
المتوسط	ــ	1.16	2.20	2.26	

المصدر : إعداد الباحث من خلال الدراسة الميدانية .

- يبلغ متوسط ارتفاع الكهوف في منطقة الدراسة حوالي 1.16 متر، ومتوسط عرضها 2.20 متر، ويبلغ متوسط عمق الكهوف 2.26 متر، وهذا يُظهر مدى زيادة عمق الكهوف بالنسبة لطولها وعرضها في حوض الوادي .
- يعتبر كهف وادي أم الجرفان من أكبر الكهوف منطقة الدراسة، حيث يصل عرضه إلي 2.64 متر، وعمقه إلي 3.10 متر، وارتفاعه 2.10 متر صورة (10)، يليه كهف وادي رباعيات، في حين يعتبر كهف وادي تيسنت أصغر هذه الكهوف حيت لم يتجاوز ارتفاعه 0.57 متر، وعرضه 1.45 متر، وعمقه 1.56 متر .
- تتباين أشكال الكهوف في منطقة الدراسة بين الشكل المستطيل والبيضاوي، وتتميز أغلبها بصغر مساحتها وبأرضيها شبه المستوية بصفة عامة، وتنتشر عليها بعض الكتل الصخرية المتساقطة من الأسقف، إضافة إلي المفتتات الصغيرة جداً الناتجة من عمليات الإذابة، وبوجود العديد من الشقوق والفواصل والفجوات الصغيرة والممرات الداخلية الضيقة .

صورة (10) كهف جيري في وادي رباعيات شمال غرب حوض الوادي

المصدر: عدسة الباحث بتاريخ 17/ 1 / 2024

الأشكال الناتجة عن فعل النحت والإرساب المائي :

تعد الظاهرات الناتجة عن النحت والترسيب المائي من أهم الدلائل التي تُشير إلي محاولات مجاري الأودية الوصول إلي مستوى القاعدة، والتي ترتبط بتذبذب مستوى قاعدة الأودية، وينجم عن نشاط مجاري الأودية أشكال جيومورفولوجية متباينة الأبعاد والأحجام فوق سطح منطقة الدراسة، وفيما يلي دراسة لأهم الأشكال الناتجة عن النحت والترسيب المائي .

1- الأشكال الناتجة عن النحت المائي :

تتعدد أشكال النحت المائي بالمنطقة، ويرجع العامل الرئيسي في تكوينها إلي نحت المياه وتتمثل أهم أشكال النحت المائي في الآتي :

أ- نقاط تغير الانحدار :

تعد نقاط تغير الانحدار من أهم الظاهرات المرتبطة بالقطاعات الطولية للأودية، وهي عبارة عن عتبات صخرية يشتد فيها انحدار المجرى المائي عن الجزء الذي يسبقها، بحيث تزداد سرعة الجريان المائي وتشتد مقدرته علي النحت الرأسي (محمد مجدي تُراب، 2005، ص 185).

ويرجع سبب وجود هذه العتبات الصخرية للتباين في نوعية الصخور التي تجري عليها الأودية، حيث ترتبط بطبقات من الحجر الجيري الأشد صلابة من الطبقات التي تقع أسفلها وأعلاها، ويعكس وجود هذه العتبات الصخرية مظهراً من مظاهر الشباب في حياة الوادي، وأنه لم يفلح في إزالة العقبات التي تعترض مجراه، ولم يصل بعد إلي مرحلة التوازن (صابر أمين دسوقي، 2003، ص 49) . أو نتيجة انخفاض مستوى القاعدة، أو بسبب التغيرات

المناخية السابقة والتي ساعدت الأودية علي تجديد شبابها، وتأخذ معظم نقاط تغير في الانحدار الشكل السلمي في بعض المواقع .

صورة (10) نقاط تغير انحدار علي هيئة عتبات سُلمية في رافد وادي الرقبة بحوض الوادي

المصدر: عدسة الباحث بتاريخ 16/ 1 / 2024.

ب – مصاطب الأودية :

تُعد مصاطب الأودية من أهم الظاهرات التي تميز القطاعات العرضية للأودية، ورغم أن المصاطب اتخذت شكلها الحالي بفعل النحت المائي إلا أنها في الحقيقة ظاهرة ترسيب مائي، فهي تمثل القيعان القديمة للأودية (صابر أمين دسوقي، 1995، ص 97) . تكونت نتيجة لتعميق الأودية لمجاريها بسبب تغير مستوي القاعدة العام للأودية الذي أدي إلي اضطراب في نظام التصريف أو بسبب التغيرات المناخية كزيادة كمية الأمطار علي أحواض هذه الأودية صورة رقم (11).

صورة رقم (11) مصطبة رسوبية في رافد وادي مقراوة

المصدر: عدسة الباحث بتاريخ 17/ 1 / 2024.

2- الأشكال الناتجة عن الإرساب الرياحي :

يظهر علي سطح منطقة الدراسة العديد من أشكال الإرساب الناتجة عن فعل الرياح، وتتم عملية الترسيب الريحي نتيجة ضعف قدرة الرياح علي حمل ذرات الرمال وأيضاً نتيجة لانخفاض سرعتها تدريجيا أو بشكل فجائي أو اعتراض مسارها وحركتها أي نطاق تضاريسي أو نبات، فتقوم بترسيب جزء من حمولتها (سعد جاسم محمد، ياسين ضاحي عواد، 2002، ص 168) . وتتعدد الأشكال الإرسابية بالمنطقة ما بين الكثبان والفرشات الرملية والتموجات الرملية والنباك وسوف يتم دراستها علي النحو **التالي** :

أ- الكثبان الرملية :

تعد الكثبان الرملية من الأشكال الأرضية الجديرة بالدراسة؛ وذلك لأنها ظاهرة ديناميكية ذات تأثير علي حياة الإنسان، وهذه الكثبان تشبه الكائنات الحية، فهي تولد، وتنمو، وتتحرك، وتتوالد، وتهرم، فتموت لتدفن، وتتخذ العديد من الأشكال الجيومورفولوجية التي يمكن تصنيفها تبعاً لعدد من العوامل أهمها : 1- اتجاه الرياح السائدة 2- حجم الكثيب 3- شكل ترسيب الكثيب، ومدى تعقيده 4- بيئة ترسيب الكثيب 5- أسلوب نشأة الكثيب، ودرجة تطوره ونموه (محمد مجدي تراب، 1996، ص 255) . وتم تصنيف الكثبان الرملية إلي ثلاث مجموعات رئيسية وهي **كالتالي** :

1- **الأشكال الرملية كبيرة الحجم وتشمل** : الكثبان المتكونة ذاتياً* (الكثبان الهلالية، الكثبان المستعرضة، الكثبان الطويلة) .

2- **الأشكال الرملية المرتبطة بالعقبات (النباتات أو الطبوغرافية) وتشمل** : النباك – الكثبان الطويلة المثبتة بالنباك – الكثبان الذيلية (كثبان الظل) – الكثبان الصاعدة والهابطة – كثبان الصدى .

3- **الأشكال الرملية الدقيقة وتشمل** : الفرشات الرملية – التموجات الرملية .

وقد أعتمد الباحث هذا التصنيف بشكل كبير، ومن خلال الدراسة الميدانية المتكررة لمنطقة الدراسة، أمكن التعرف علي أنواع الكثبان الرملية التالية :

أ- الكثبان الهلالية البسيطة :

يتخذ هذا النوع الشكل الهلالي ولهذا سمي بهذا الاسم، كما يعرف بكثبان البرخان وهذا النوع من الكثبان عندما يكتمل تكوينه يتكون له جانبان ينحدران في اتجاهين متضادين وهما : جانب مواجه للرياح السائدة ويسمي "الكساح" أما الجانب الثاني فهو ينحدر عكس اتجاه الرياح السائدة، وهو يقع في ظلها ولذلك يعرف باسم "الصباب" وفي العادة يلقي الجانبان علي طول حافة حادة، وعادة يسود الكساح الانحدارات الخفيفة والمتوسطة (صفر° – 12°)، ويتخذ شكلاً مستقيماً أو محدباً، وعندما تصل الكثبان إلي مرحلة النضوج يتكون لها قرنان يتجهان نحو منصرف الرياح (نبيل إمبابي و محمود عاشور، 1983، ص ص 70 – 73) صورة (12) .

* هي الكثبان التي نشأت بدون عوامل خارجية متحكمة فيها، فيما عدا نظام الرياح بالطبع (أشرف أبو الفتوح، 2002، ص 67).

صورة (12) كثيب هلالي بسيط بوادي التركي غرب حوض الوادي

المصدر: عدسة الباحث بتاريخ 17/ 1 / 2024.

الخـــاتمـــة

يقع حوض وادي دينار في منطقة بني وليد الواقعة في الركن الشمال الغربي من ليبيا، ويمتد فلكياً بين دائرتي عرض 30° و 32° شمالاً وبين خطي طول 30°. 13° و14° درجة شرقاً، ويمتد الوادي في اتجاه عام من الشمال الغربي إلي الجنوب الشرقي حيث تبدأ منابعه من السفوح الشمالية الغربية عند أودية السيح ليصب في الجنوب الشرقي عند خط تقسيم المياه معا وادي بني وليد ووادي المردوم من الناحية الشرقية .

النـتـائـــج :

1- تعود معظم التكوينات الجيولوجية في حوض الوادي إلي الزمن الثاني والثالث وأواخر الزمن الرابع، من الأيوسين إلي الميوسين، وتتألف معظم صخور حوض الوادي من الحجر الجيري الطابشيري والحجر الجيري المارلي المتماسك الذي يتغير تدريجياً إلي مارلي ثم إلي حجر رملي في بعض المناطق، وهي صخور الزمن الثاني التي ترجع إلي العصر الكريتاسي الأعلى والعصر الميوسيني الأوسط.

2- تقع صخور حوض الوادي تحت تأثير عوامل التجوية بنوعيها (الميكانيكية والكيميائية)، ساعدتها علي ذلك وقوع المنطقة ضمن إقليمي مناخ البحر المتوسط والصحراوي الحار الجاف، وانتشار التكوينات الجيرية. ومن مظاهر التجوية في منطقة الدراسية: التقشر والتفلق الصخري، التفكك الكتلي والحبيبي، تكفهات التجوية، خلايا النحل، الكهوف، حُفر وفجوات الإذابة، القشرات الجيرية الصلبة.

3- تعتبر المراوح الفيضية من أهم الظاهرات الجيومورفولوجية التي تنشأ بفعل الإرساب المائي ويقتصر انتشارها في حوض وادي دينار علي مصبات بعض الروافد الفرعية.

4- يظهر علي سطح حوض الوادي العديدة من أشكال الإرساب الناتجة عن فعل الرياح مثل الكثبان الرملية .

التوصيات:

1- توجيه الباحثين وحثهم علي إجراء دراسات متخصصة وأبحاث تفصيلية عن منطقة حوض وادي دينار في عدة مجالات أهمها الدراسات الجيولوجية والجغرافية ودراسة التربة والمياه والأخطار الجيومورفولوجية، والدراسات الزراعية والمشكلات البيئية التي من شأنها زيادة المعرفة حوله .

2- يوصي الباحث الجهات المختصة إنشاء سدود جديدة خرسانية لها القدرة علي حجز مياه الجريان السطحي وحماية التربة من الانجراف وتخفيف الأضرار الناتجة عن فعل السيول والاستفادة منها في تغذية الخزانات الجوفية .

3- يوصي الباحث بمزيد بدراسات أخري مشابهه خاصة الجيومورفولوجية منها في باقي أودية المنطقة؛ وذلك لتوسيع نطاق مثل هذه الدراسات لما لها من أهمية كبيرة والاستفادة منا في باقي المجالات الجغرافية الأخرى .

المراجع:

1- أمانة التخطيط مصلحة المساحة، مسح عام (1964)، الخريطة الطبوغرافية مقياس رسم 250,000:1 لوحة بني وليد.

2- السيد السيد الحسيني (2000)، دراسات في الجيومورفولوجيا- أشكال سطح الأرض- الجزء الأول، دار الثقافة العربية، القاهرة .

3- حسن سيد أبو العينين (1981)، أصول الجيومورفولوجيا : دراسة لأشكال تضاريس سطح الأرض، الطبعة الثالثة، دار النهضة العربية للطباعة والنشر، بيروت .

4- سعد جاسم محمد، ياسين ضاحي عواد (2002)، أساسيات علم الجيومورفولوجيا، الطبعة الأولي، الدار العلمية للنشر والتوزيع، دار الثقافة للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.

5- صابر أمين دسوقي (1995)، مصاطب وادي الرملية بالصحراء الشرقية، مجلة الجمعية الجغرافية العربية، الجمعية الجغرافية المصرية، القاهرة، العدد 42 .

6- محمد مجدي تراب (1996)، أشكال الصحاري المصورة: دراسة لأهم الظاهرات الجيومورفولوجية بالمناطق الجافة وشبه الجافة، منشأة المعارف، الإسكندرية .

7- محمد صبري محسوب (1998)، جيومورفولوجية الأشكال الأرضية، الطبعة الأولي، دار الفكر العربي للنشر والتوزيع، القاهرة .

8- متولي عبدالصمد عبدالعزيز(2001)، حوض وادي وتير شرق سيناء: دراسة جيومورفولوجية، رسالة دكتوراه (غير منشورة)، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة القاهرة .

9- نبيل إمبابي، محمود محمد عاشور (1983)، الكثبان الرملية في شبه جزيرة قطر، الجزء الأول، مركز الوثائق والبحوث الإنسانية، جامعة قطر، الدوحة .