



ISSN: 1817-6798 (Print)

Journal of Tikrit University for Humanities

available online at: www.jtuh.org/

Lazim Muhammed Mahmood Al-Jubouri

College of Education for Human Sciences /
University of Tikrit.

* Corresponding author: E-mail :
lazim.mohammed@tu.edu.iq

Keywords:

In
fi
C
M
F

ARTICLE INFO

Article history:

Received 1 Sept 2024
Received in revised form 25 Nov 2024
Accepted 2 Dec 2024
Final Proofreading 2 Mar 2025
Available online 3 Mar 2025

E-mail t-jtuh@tu.edu.iq

©THIS IS AN OPEN ACCESS ARTICLE UNDER
THE CC BY LICENSE

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



The Geomorphological Phenomena Resulting from Physical Weathering and Wind Erosion in the Area of West Tharthar Valley

ABSTRACT

The study aims to identify the factors and processes that continuously alter the surface appearance of the land and their impact on the utilization of residential and agricultural areas. It employs equations to quantify the extent of changes occurring in the study area, acknowledging that these changes can have both positive and negative effects. The research addresses the negative consequences and challenges arising from physical weathering and wind erosion, particularly in the study area, which is characterized as a dry region susceptible to active wind erosion and physical weathering. This leads to the central research problem: the instability of the surface and the soil being eroded by the wind. We propose several solutions utilizing modern equations, satellite imagery, geographic information systems (GIS), and remote sensing to mitigate the negative impacts of physical weathering and wind erosion while reducing erosion processes. The research encompasses two main components: the first focuses on the study of physical weathering, its activity, and its effects, while the second examines wind erosion and employs equations to determine erosion levels in the study area.

© 2024 JTUH, College of Education for Human Sciences, Tikrit University

DOI: <http://doi.org/10.25130/jtuh.32.3.6.2025.22>

الظواهر الجيومورفولوجية الناتجة عن التجوية الفيزيائية والتعرية الريحية لمنطقة غرب وادي الثرثار

لازم محمد محمود الجبوري / كلية التربية للعلوم الانسانية / جامعة تكريت

الخلاصة:

دراسة منطقة غرب وادي الثرثار جيومورفولوجيا التي انتجت التجوية الفيزيائية ، ثم التعرية الريحية ورساباتها، إذ تهدف الدراسة معرفة العوامل والعمليات التي تعمل بشكل مستمر على تغيير المظهر الأرضي وما له من تأثير في استخدامات الأرض السكنية والزراعية، واستخدام المعادلات التي يُعرف من

خلالها حجم التغيير الحاصل لسطح منطقة الدراسة وان هذه التغييرات لها سلبيات وإيجابيات، والعمل على معالجة السلبيات والمشاكل الناتجة عن التجوية الفيزيائية والتعرية الريحية إذ تعد منطقة الدراسة منطقة جافة تنشط فيها التعرية الريحية والتجوية الفيزيائية وهنا تبرز مشكلة البحث لعدم استقرار سطح منطقة الدراسة وترتبتها التي تجرفها عن طريق الرياح ، ونفترض عدة حلول باستخدام المعادلات الحديثة و المرنّيات الفضائية ونظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد ومعالجة السلبيات الناتجة عن التجوية الفيزيائية والتعرية الريحية وتقليل عمليات التعرية استخدام الطرق الحديثة واستصلاح الاراضي واستثمار مياهاها الجوفية الباطنية، اذ تضمن البحث شقين الاول دراسة التجوية الفيزيائية ونشاطها وتأثيرها ومن ثم دراسة التعرية الريحية واستخدام المعادلة لاستخراج مستويات التعرية في منطقة الدراسة.

مقدمة:

تعد التجوية الفيزيائية والتعرية الريحية من اخطر ما يواجه المناطق الجافة وشبه الجافة وذلك لنشاطها بشكل مستمر على مدار الفصول وخاصة في فصل الصيف الذي يعد نشاطاً للرياح العالية وارتفاعاً في درجات الحرارة التي تعد العامل الرئيسي في تكوين التجوية ونشاطها، تواجه منطقة الدراسة اشعة الشمس بشكل مباشر وذلك بسبب قلة الغطاء النباتي وانسباط سطح المنطقة الذي يعد منطقة تتعرض للأشعة في اغلب ايام السنه وتعرضها لهبوب الرياح الجافة والمعروفة محليا باسم(السموم) لشدة حرارتها، تناول البحث التكوينات الجيولوجية لما لها من دور في نشاط التعرية الصخرية فكلما كانت نوع التكوين من صلبا كلما كانت المقومة اكبر والعكس صحيح، تواجه المنطقة تغيرات مناخية مناخية وهذه التغيرات لها انعكاسات على شكل سطح الأرض وهذه الانعكاسات تؤدي الى تغيرات في كيفية النباتات والحيوانات وكل كائن حي موجود في هذه المنطقة.

تلعب التعرية الريحية من خلال التذرية وغيرها في نقل المواد ، ثم ترسيبها وتكوين تلال منعزلة ذات ترسيب ريحي وتتكون من عدة طبقات نتيجة الفترات الزمنية المختلفة التي تكون فيها. تعددت اشكال التجوية الفيزيائية من النمو البلوري والتقشر الصخري وغيرها من العمليات الفيزيائية.

المبحث الاول

٢- مشكلة البحث:

تواجه منطقة الدراسة تجوية فيزيائية في الطبقات الخارجية للسطح من تفتيت وتفكك وتقشر وانفراط في الحبيبات نتيجة للمناخ الجاف السائد في المنطقة، وان هذه التجوية تعمل على سهولة نقل الفتات الى

مناطق اخرى مما يعري الصخور وتعرض التربة الى التلف وضحالة سمك التربة وعدم قدرتها على الانتاج النباتي، وفقدان العناصر المهمة اللازمة المغذية للنباتات.

٣-فرضية البحث:

للحفاظ على الطبقات الخارجية لسطح منطقة الدراسة لا بد من الحد من التجوية الفيزيائية التي تكون اشبه بالمرض الفتاك الذي يعمل على تفكيك مكونات الصخور والتربة، ومنها انشاء المشاريع الخضراء وباستخدام التقنيات الحديثة والاستشعار عن بعد الذي يراقب التغيرات التي تحدث على السطح، واستخدام نباتات ذات قدرة عالية على تحمل الجفاف والظروف القاسية والرياح الجافة والقوية وتحمل ملوحة مياه الآبار، والحفاظ على التنوع البايولوجي من حيوانات وعمل محمية طبيعية ومراقبتها بواسطة الاقمار والاصطناعية واستخدام الذكاء الاصطناعي للمعالجة؟

٣-أهمية البحث:

تكمن أهمية البحث في الحفاظ على المناخ المعتدل والتخلص من المناخ المتطرف الذي يؤدي الى ارتفاع عالي في درجات الحرارة واندفاع الغبار الى المنشأة الصناعية والمدن ما يؤدي إلى انتشار الامراض وزيادة ثاني اوكسيد الكربون، والتأثير بشكل مباشر وغير مباشر في التنوع البايولوجي والقضاء على الحياة بسبب ارتفاع درجات الحرارة وظهور ما يسمى(بالصوبة) واندثار المحاصيل الزراعية بسبب نقل الفتات بواسطة الرياح بعد تجهيزها من قبل التجوية. وان انتشار التجوية الفيزيائية في اغلب منطقة الدراسة يعكس ذلك على وجود مشكلة كبيرة تواجه التربة التي يتطلب بناؤها مئات السنين.

٤-منهجية البحث:

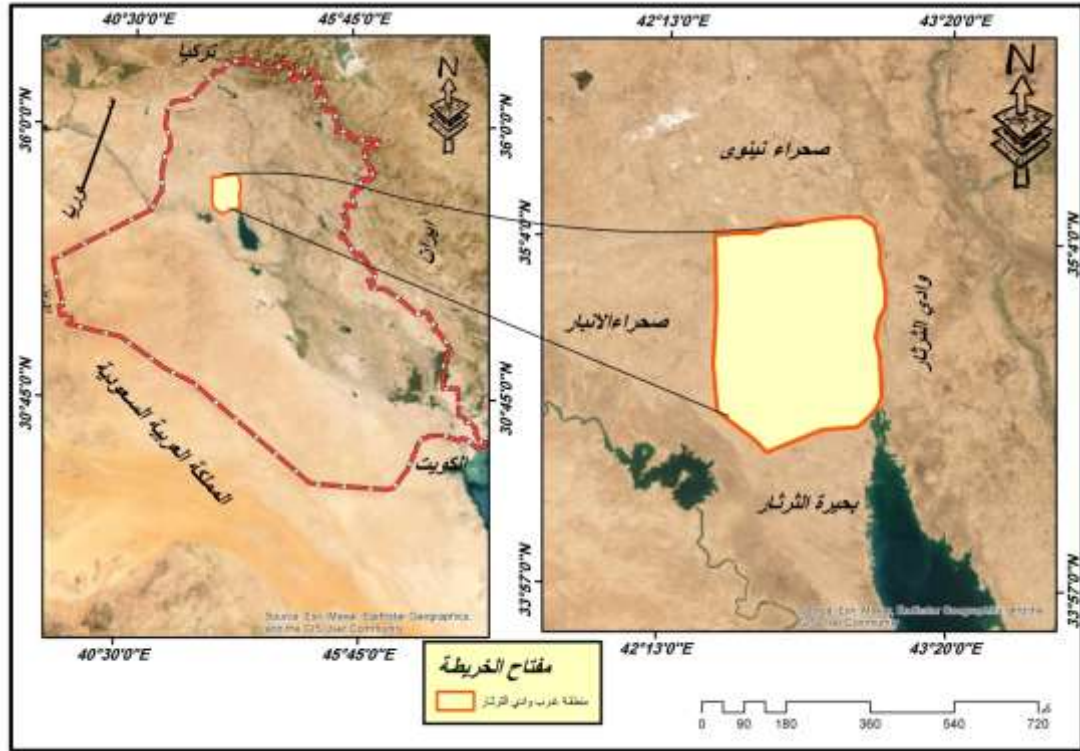
استخدم الباحث المنهج الوصفي لوصف ما يحدث في منطقة الدراسة من مشاكل في التجوية الفيزيائية والتعرية بعد التجوية ومن تصحر قاحل تعاني منه منطقة الدراسة، وكذلك استخدام المنهج الكمي تم حساب ما يحدث في منطقة الدراسة بشكل رقمي وباستخدام التقنيات الرقمية الحديثة التي تحدد بشكل دقيق ما يحدث من تغيرات سريعة وبطيئة حسب نوع الظاهرة ودرجة تحملها للتجوية الفيزيائية التي تهئ الفرشة للتعرية التي بدورها تقضي على سمك التربة وتأثيرها في المدن التي تواجه مشاكل عدة ومنها الغبار المتزايد مع ما يتم توليده من دخان وغيرها.

٥-منطقة الدراسة:

تقع منطقة الدراسة في (الجزء الشرقي من محافظة الانبار بالقرب من محافظة صلاح الدين) ضمن الجزء الشمالي الغربي من العراق وتحديدا في المنطقة الهضبية، اذ تبلغ مساحتها (٤٣٤٠) كم^٢ يحدها من

الشرق وادي الثرثار ومن الغرب صحراء الانبار ومن الشمال صحراء نينوى ومن الجنوب بحيرة الثرثار أما إحداثيا فتقع بين خطي طول (٠، ٣، ٤٢ - ٠، ٢٠، ٤٣) شرقا، وبين دائرتي عرض (٠، ٥٧ - ٣٣ - ٤٠، ٣٥) شمالاً. وهي جزء من صحراء الانبار وصولا الى الاجزاء الغربية من صحراء صلاح الدين ، وتؤثر فيها عوامل جغرافية عدة نتيجة وقوعها في هذا الموقع.

خريطة (١) تمثل موقع منطقة الدراسة من العراق



المصدر: من عمل الباحث، اعتماداً على : جمهورية العراق، الهيئة العامة للمساحة، خريطة العراق الإدارية، بمقياس ١/١٠٠٠٠٠٠، والمرئية الفضائية لمحافظة صلاح الدين (Landsat 8)، ومخرجات برنامج نظم المعلومات الجغرافية (ARC GIS10.4.1) .

٦-العوامل الطبيعية في منطقة الدراسة

تعد العوامل الطبيعية المحرك الاساسي لتكوين التجوية الفيزيائية كونها تعتمد في زيادة او ضعف التجوية على العوامل الطبيعية من جيولوجية المنطقة والعناصر المناخية وغيرها، وسنتطرق في هذا البحث إلى جيولوجية المنطقة والعناصر المناخية.

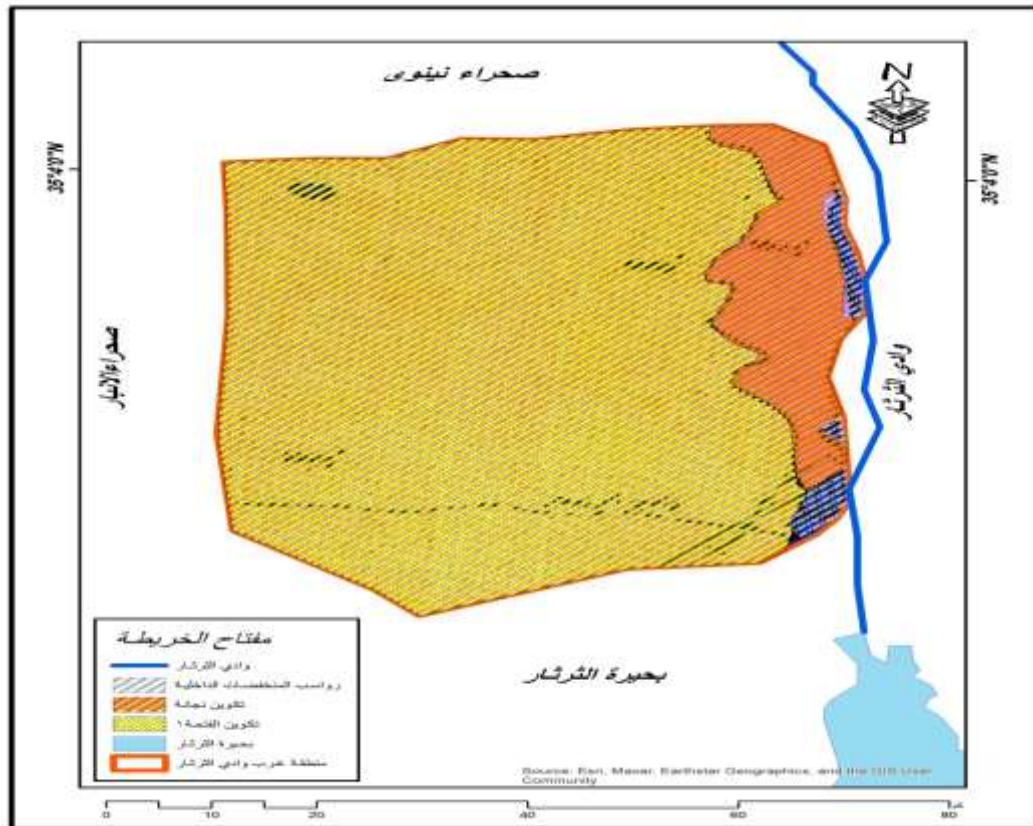
٦-١ جيولوجية منطقة الدراسة:

عادة ما يتم تسمية التكوينات الجيولوجية حسب التكوين الموجود في الطبقات الصخرية التي تم وصفها فيها لأول مرة. يتكون الاسم من الاسم الجغرافي فضلاً عن "التكوين" أو الاسم الوصفي. تشمل الأمثلة تشكيل موريسون ، الذي سمي على اسم بلدة موريسون ، كولورادو ، وحجر كاياباب الجيري ، الذي سمي على اسم هضبة كاياباب في أريزونا. يجب ألا تكرر الأسماء أسماء التشكيلات السابقة ، لذلك ، على سبيل المثال ، وفي بعض الاحيان تعتمد الاسماء على النظام السائد في الدول التي تعمل على تحديد اسماء التكوينات حسب نظامها. أول استخدام للاسم له الأسبقية على جميع الأنواع الأخرى ، كما هو الحال مع الاسم الأول المطبق.

٦-١-١ تكوين انجانة:

يتكون من تعاقب الصخور الطينية وطبقات من الصخور الرملية الغنية بكاربونات كلسية، ينتشر هذا التكوين كترسبات بدائية الألبى بصورة واسعة في شمال العراق ولكن تختفي تدريجيا كلما اتجهنا جنوبا ويكشف هذا التكوين في كثير من مناطق العراق، يقع هذا التكوين في الجزء الشرقي من منطقة الدراسة وهو يمتد من شمال منطقة الدراسة حتى جنوبها ويشغل مساحة (٤٩٠) كم^٢. وكما مبين في الخريطة (٢).

خريطة (٢) التكوينات الجيولوجية في منطقة الدراسة



المصدر: اعتمادا على وزارة الصناعة والمعادن الهيئة العامة للمسح الجيولوجي والتعديني العراق مقياس: ١: ١,٠٠٠,٠٠٠، لسنة ٢٠٠٢.

٦-١-٢ تكوين الفتحة:

عمر المايوسين الاوسط يظهر في الاجزاء الغربية من منطقة الدراسة ويحتل المرتبة الاولى من حيث المساحة اذ يشغل (٣٧٦٤) كم^٢ اي ما يعادل نسبته (٨٦.٨٢%) من منطقة الدراسة كما موضح في الخريطة رقم (٢).

جدول (١) يبين مساحات التكوينات الجيولوجية

ت	اسم التكوين	مساحة التكوين كم ^٢	النسبة %
١	تكوين الفتحة	٣٧٦٤	٨٦.٨٢
٢	تكوين انجانة	٤٩٠	١١.٢
٣	ترسبات المنخفضات	٨٦	١.٩٨
	المجموع	٤٣٤٠	١٠٠

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على خريطة الجيولوجية

٦-١-٣ رواسب المنخفضات الداخلية:

يقع هذا التكوين في الجزء الشرقي من منطقة الدراسة وهو الاقل مساحة اي ان مساحته (٨٦) اي ما يعادل نسبته (١.٩٨%).

وهو تكوين تكوّن نتيجة انجراف الامطار والسيول من ترسبات واستقرارها في المنخفضات ويكون من مواد طينية غنية بأكاسيد الالمنيوم ومواد غرينيه مع ترسبات ريحية وان سمك هذه الترسبات تختلف من مكان الى آخر وحسب الموقع الجغرافي.

٦-٢- المناخ: انه المعدل الاحصائي لحالة الجو (الطقس) من حرارة وأمطار ورطوبة وتبخّر واشعاع شمسي وضغط ورياح (السامرائي و الريحاني ، ١٩٩٠). ان الاختلاف في عناصر المناخ يؤثر بشكل مباشر في طبيعة الصخور وشكلها الخارجي وان المدى الحراري اليومي والسنوي يعمل على تفكك الصخور ، وهو بذلك يعتمد على عناصر المناخ وتعد منطقة الدراسة ذات مناخ جاف ودرجة حرارة عالية ورطوبة منخفضة وقلّة في الأمطار وزيادة في سرعة الرياح مما يولد ضغطاً كبيراً على سطح الصخور التي هي بدورها تمتاز بمعادن مختلفة وان اختلاف المعادن يولد اختلافاً في المقاومة واختلافاً في التمدد والتقلص مما ينشط عملية التجوية الفيزيائية ما يؤدي إلى تنشيط التعرية الريحية والمائية ويولد أشكالاً أرضية متنوعة.

٦-٢-١ الحرارة:

يعد عنصر الحرارة من اهم العناصر المناخية بل هو المحرك الاساسي للعناصر الاخرى من ضغط جوي ورطوبة وامطار ورياح، وان الاختلاف في درجات الحرارة يولد اختلافات في الضغوط ومن ثمّ تحرك الرياح الذي يؤدّي بدوره إلى تحرك الغيوم ؟؟ ، اما يخص حرارة السطح الملامسة للصخور فتبدأ عملية التجوية الفيزيائية بشكلها الفعال كلما زاد الاختلاف في درجات الحرارة، ومن خلال جدول رقم (٣) إذ ان اعلى درجة حرارة في فصل الصيف خلال شهر تموز تصل الى (٤٣.٩)م° اما أخفض درجة حرارة في فصل الشتاء خلال شهر كانون الثاني فتصل إلى (٤.٣)م°، ومن خلال هذه الاختلافات في درجات الحرارة تحدث التجوية الفيزيائية.

جدول (٣) المدى الحراري لمحطتي بيجي وتكريت المناخيتين للمدة (١٩٩٠ - ٢٠٢٣)

المحطة الأشهر	محطة بيجي المناخية			محطة تكريت المناخية		
	الصغرى م°	العظمى م°	المدى	الصغرى م°	العظمى م°	المدى
كانون ثاني	4.3	15	10.7	5.4	14.4	9
شباط	5.8	17.6	11.8	6.3	17.2	10.9
آذار	9.8	22.9	13.2	10.6	22.6	12
نيسان	15.3	28.8	13.4	15.7	28.9	13.1
أيار	21	35.3	14.3	21.8	35.7	14.2
حزيران	25.2	40.6	15.4	26.3	41.1	14.8
تموز	28	43.8	15.8	29	43.8	15
آب	27.6	43.7	16.1	28.4	43.8	15.2
أيلول	23	39.6	16.6	23.8	39.3	15.4
تشرين أول	17.3	32.8	15.6	18.8	32.4	13.7
تشرين ثاني	10.9	23.8	12.9	10.6	23	12.4
كانون أول	5.5	16.8	11.3	5.6	16.3	10.7
المعدل السنوي	١٦.١٢٥	٣٢.٧٧	١٣.٩١	١٦.٨٢	٢٩.٨٣	١٣.٠٤

المصدر: وزارة النقل، الهيئة العامة للأبناء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بغداد، ٢٠٢٢م، بيانات غير منشورة

٦-٢-٢ الرياح:

تعد الرياح احد عناصر المناخ المهمة في تغيير شكل سطح الأرض عن طريق عملية التعرية والترسيب، وان قوتها وما تحمله من مواد هو العامل الحاسم في قدرتها على التعرية وكذلك تعتمد على ما تعرض

سطح الأرض من عمليات تجوية فيزيائي. وعند دراسة سرعة الرياح لمحطتي بيجي وتكريت تبين ما يلي :

جدول (٤) سرعة الرياح (م/ثا) لمحطتي بيجي وتكريت المناخيتين في منطقة الدراسة

الأشهر المحطات	كانون ثاني	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين أول	تشرين ثاني	كانون أول	المعدلات السوية
محطة بيجي	1.3	1.2	1.7	2.3	1.8	2.6	2.4	2.4	1.7	1	1.8	1.6	1.8
محطة تكريت	2.5	2.9	2.9	3.2	3.3	3.4	3.10	3.8	3.3	2.8	2.4	2.7	2.99

المصدر: وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بغداد، ٢٠٢٢م، بيانات (غير منشورة)

-تزداد سرعة الرياح في فصل الصيف تحديدا تموز إذ تصل سرعة الرياح إلى (٢.٤) في محطة بيجي أما في محطة تكريت فتصل سرعة الرياح إلى (٣.١٠) للشهر نفسه.

اما في فصل الشتاء فتصل سرعة الرياح إلى (١.٣) في شهر كانون ثاني في محطة بيجي أما في محطة تكريت فتصل سرعة الرياح في شهر كانون الثاني إلى (٢.٥) وذلك يدل على أنّ سرعة الرياح في فصل الصيف أسرع من الرياح التي تهب في الشتاء مما يدل على خطورتها في فصل الصيف.

المبحث الثاني

٧-العمليات الخارجية تشمل ثلاث عمليات

٧-١-التجوية:هي تحطم الصخور بالتفكيك الميكانيكي و التحلل الكيميائي اذ تتكون بعض الصخور تحت درجات حرارة عالية وضغط عاليين عميقاً في القشرة الأرضية فعندما تتعرض لدرجة حرارة منخفضة وضغط على سطح الأرض وتلامس مع الهواء والماء والكائنات الحية فإنها تبدأ بالتحليل وتميل هذه العملية ان تكون ذاتية التعزيز (أمين و سعيد، ٢٠٢١) تعد التجوية الخطوة الاولى من تحطم الصخور وانتاج اشكال أرضية مختلفة ومغايرة، لذلك تنشط التجوية الفيزيائية بشكل كبير في المناطق الجافة.

٧-٢-الحتّ: وهي من عمليات التعرية التي تنشط في الصخور التي تعرضت للتجوية وتعتمد قدرة الحتّ على نوعية الصخور ودرجة صلابتها وعلى قوة العامل من رياح وغيرها وعلى ما تحمله من مواد التي تعدّ معاوّل تساعد في عملية الحتّ.

٧-٣-الترسيب: وهي العملية الاخيرة من العمليات الجيومورفولوجية اذ بعد تعرض الصخور الى التجوية ، ثم الحتّ والتعرية ونقلها إلى مسافات حسب نوع التعرية تصل محطاتها الأخيرة وهي الترسيب.

وان بحثنا يتناول التجوية

وتنقسم التجوية الى قسمين

اولاً: التجوية الفيزيائية

ثانياً: التجوية الكيميائية

سنتناول في هذا البحث التجوية الفيزيائية وما تنتجه من ظواهر جيومورفولوجية في منطقة الدراسة.

٨- التجوية الفيزيائية: التجوية الفيزيائية وتُعرف أيضاً بالتجوية الميكانيكية (Mechanical Weathering) هي عملية تجوية الأرض التي تتم عن طريق تحلل وتفكك التربة والصخور نتيجة التلامس المباشر مع الظروف الجوية، مثل سقوط الأمطار، والضغط، وتكوين الجليد، وتغيير درجة الحرارة، مما يسبب تغيير الصخور فيزيائياً. ومن خلال دراسة التجوية يتم تحديد الأضرار الناتجة عن التجوية (الشوشان و الخميره، ٢٠١٩)

يُعدّ الماء في صورته السائلة أو الصلبة كالجليد هو العامل الأساسي لحدوث تلك العملية، فعلى سبيل المثال إذا تسربت المياه السائلة إلى شقوق الصخور المختلفة، وانخفضت درجة الحرارة بشكل ملحوظ تحت الصفر، فسوف يتجمد الماء ويتمدد بداخلها مما يُسبب توسيع الشقوق بها، وانكسار الصخر وعندما يذوب الجليد وتعود المياه إلى صورتها السائلة فإنّها تحمل فُتات الصخر الصغيرة، وتنقلها إلى أماكن أخرى وتُعرف هذه العملية بالتجوية الصقيعية (Frost weathering)، وتعددت عمليات التجوية الفيزيائية حسب طبيعة المناخ السائد وان قدرتها في تفتيت الصخور وتحطيمها على العوامل الطبيعية في المنطقة، تعد منطقة غرب وادي الثرثار منطقة ذات مناخ جاف وقاسٍ خاصة في فصل الصيف مما يؤدي الى حدوث تجوية فيزيائية ، ثم تعريضها بواسطة الرياح الجافة والقوية ومن هنا سنتطرق إلى عمليات التجوية الفيزيائية.

٨-١- تغير درجات الحرارة: تتعرض الصخور في المناطق الجافة وشبه الجافة الى التسخين الشديد اثناء النهار جراء تعرضها الى اشعة الشمس ولونها جرداء خالية من الغطاء النباتي فتتمدد المعادن المكونة لتلك الصخور كلاً حسب معامل التمدد الطولي، وتتنخفض درجات اثناء الليل في المناطق التي تمتاز بوجود مدى حراري يومي ، الأمر الذي يؤدي الى وجود تقلص وتمدد في تلك المعادن (كربل، ٢٠١١) تعد منطقة الدراسة من المناطق الجافة وتتعرض الى تغير يومي وفصلي في درجات الحرارة كما انها تعاني بشكل كبير في قلة الغطاء النباتي.

وكل ما ذكر من هذه العوامل ساعد على تنامي التجوية الفيزيائية التي تنشط وتزداد مع زيادة التطرف في درجات الحرارة والاجزاء الجنوبية من منطقة الدراسة تبين ذلك بشكل كبير وكما موضح في الصور (١)

الصورة رقم (١) توضح نتائج التغير في درجات الحرارة على صخور منطقة الدراسة

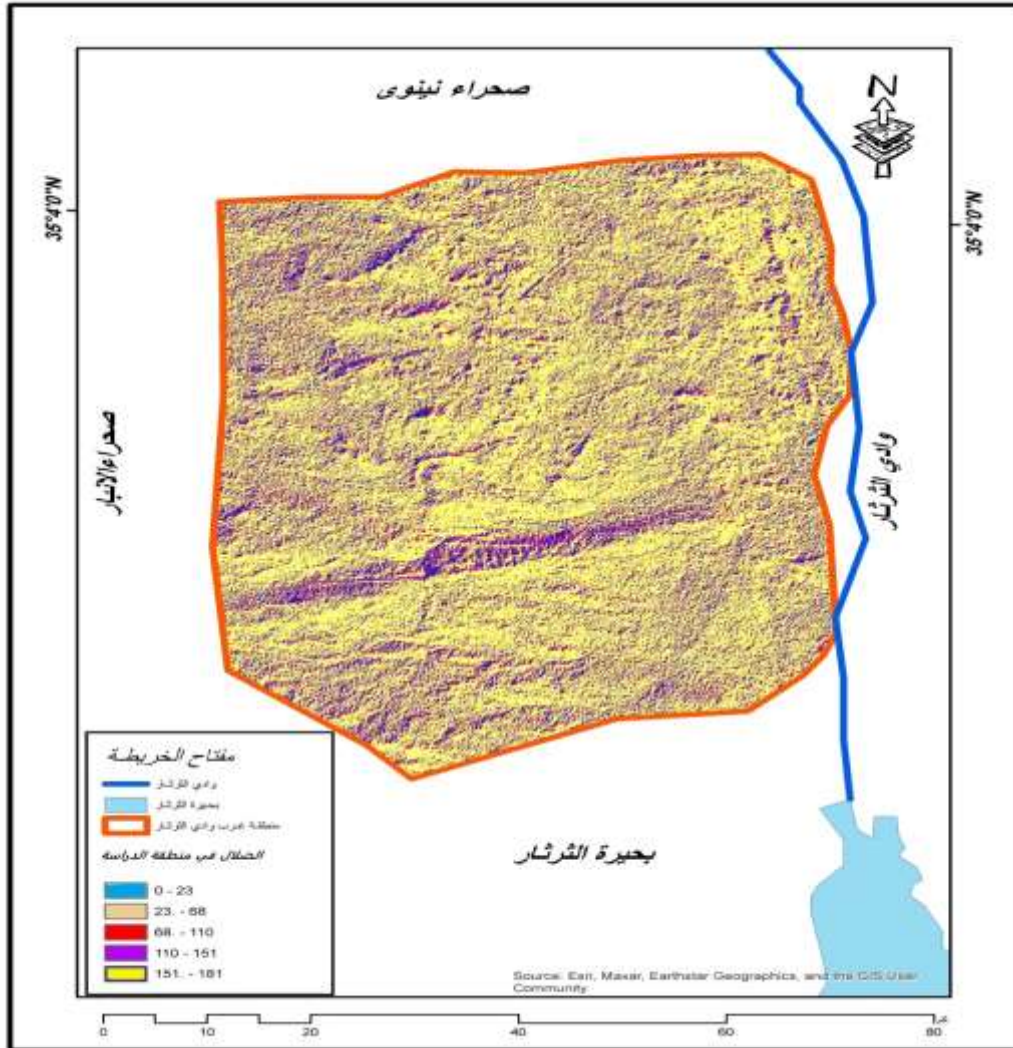


موقع الصورة حسب الاحداثيات (X 27701.885---- y 3861944.746)

٨-٣- تعرض منطقة الدراسة للاشعاع الشمسي:

تتعرض منطقة الدراسة الى كميات كبيرة من الاشعاع الشمسي خلال ايام السنة وان هذا التعرض يضاعف عمليات التجوية الفيزيائية لما تكسبه من حرارة خاصة الاسطح الملامسة بشكل مباشر، وان شبه خلو المنطقة من الغطاء النباتي يساعد بشكل كبير على الفروقات والمدة اليومية والسنوي في الاختلاف الحراري والتمدد والتقلص في مكونات الصخور التي تختلف في تركيبها ومن خلال النظر الى الخريطة رقم (٣) توضح مدى اتساع الاشعاع الواصل الى سطح الأرض الذي يعد المحرك الاساسي في التجوية الفيزيائية.

خريطة رقم (٣) توضح مدى استلام منطقة الدراسة من اشعاع شمسي



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على المرئية الفضائية (DEM) وبرنامج Arc map.

٨-٤- النمو البلوري: يعمل النمو البلوري على تشقق الصخور وتكسرها فعندما تملأ مياه الأمطار هذه الشقوق والفواصل و تتجمد هذه المياه فيزداد حجمها ١٠% وهذه الزيادة في الحجم تسبب ضغطاً على الصخور مما يؤدي الى تحطيمها (النقاش و الصحاف). تتعرض منطقة الدراسة الى الأمطار في فصل الشتاء وتجري المياه لتستقر في الشقوق والفواصل الصخرية وعند انخفاض درجة الحرارة ليلاً في فصل الشتاء يؤدي الى تجمد المياه ويزاد حجمها مما يؤدي الى تفكك الصخور وعند تكرار هذه العملية على فترات زمنية متعاقبة ينتج عنها صخور مفتتة كما موضح في الصورة (٢)

الصورة رقم (٢) توضح نتائج النمو البلوري في منطقة الدراسة



موقع الصورة حسب الاحداثيات (3842268.484 y---x 30969.765)

٨-٥-الزمن: تختلف تجوية الصخور بحسب اختلاف تعرض الصخرة الى العناصر المناخية، اذ يعد الزمن من العوامل المهمة التي لها الدور في تكوين الظواهر الجيومورفولوجية الناتجة عن التجوية الفيزيائية.

تعد الحرارة ثابتة في باطن الأرض القريبة من السطح لكن عند انكشاف الصخور الى العوامل الخارجية تبدأ العمليات الفيزيائية دورها في تفكك الصخرة وهنا يأتي دور الزمن فكلما تعرضت الى وقت اطول كان تعرضها الى التلف والتفكك وتحويلها الى فتات يسهل نقله وتحريكه من قبل الرياح والمياه كما موضح في الصورة (٣)

الصورة رقم (٣) توضح التجوية الفيزيائية بالمياه



موقع الصورة حسب الاحداثيات (X 283220.717--- y 3816289.67)

واصلب انواع الصخور لا يمكن ان تصمد في وجه التجوية مع مرور الزمن وخير دليل تسمى الصخور بالأزمن التي تكونت فيها لذلك نرى تسميتها من قبل العلماء بأسماء مثل (زمن الكانبري)

٩- التجوية الفيزيائية للكائنات الحية:

تعمل الكائنات الحية على تفكك وتفتيت الصخور، بعض النباتات يمكن ان تنمو على شقوق الصخور وتحدث ضغطاً ميكانيكياً بين شقوق الصخور مسببة إزاحتها وتكسرها (الخطيب، ٢٠٠٦). كما أن الخواص الفيزيائية لمكونات الصخور من حجم الحبيبات له دور في تنامي الكائنات الحية فإن الجذور تمتد بين الحبيبات الكبيرة ، ثم تعمل على تفككها، أما الحبيبات الناعمة فتتمنع من توغل الجذور ما يجعلها تحافظ على صلابتها. كما ان زيادة امتداد الجذور في النباتات تعمل على زيادة تشقق الصخور (Gorshkov, 1977)

وكذلك الحيوانات فكلما كانت الصخور صلبة ومتماسكة تمنع الحيوانات من تكوين جحور فيها والعكس صحيح، والأمر لا يتوقف على حفر الحيوانات فقط بل إن هذه الجحور تعمل على خزن المياه ومن ثم تنشط عملية التجوية الكيميائية وكذلك التجوية الفيزيائية بواسطة الانجماد.

المبحث الثالث

١٠- التعرية الريحية:

وهي عملية نقل المفتتات الصخرية والتربة من مكان الى آخر وتعتمد قدرتها على سرعة الرياح ونوع السطح. تتأثر المناطق الجافة بالرياح لا سيما وان نسبة الرطوبة منخفضة وان الرياح لا تؤثر وحدها في الصخور بل ما تحمله من مواد ومن هنا تكون على قسمين الاول المناطق التي تهب منها الرياح وتمتاز بالبحث حيث سرعة الرياح تكون قوية وسريعة ولها القدرة على حمل الفتات الصخري، والثانية التي تهب عندها الرياح وفيها تكون الرياح قليلة السرعة وقد فقدت مقدرتها على حمل الرواسب التي تكون عادة ناعمة وهنا تبدأ تتكون ظاهرة الإرساب (منهى، ٢٠٠٦).

تعتمد التعرية الريحية بصورة مباشرة على طبيعة التجوية الفيزيائية وعوامل خاصة تتعلق بالتركيب (الحسناوي، ٢٠١٤). تعد الرياح عامل تعرية ذا قوة فعالة في منطقة الدراسة لأنها تعد منطقة جافة وان سرعة الرياح تكون متوسطة كما موضح في المبحث الاول، تعمل الرياح على نحت الصخور وجرف التربة وساعد عامل الجفاف بشكل كبير على تفحيل عملة التعرية الريحية وهناك انواع عدة لعمل الرياح منها:

١٠- ١ التذرية: وهي ازالة نتائج التجوية للحطام الصخري بفعل الحركة الافقية للرياح، وان هذه العملية تنتج عنها مظاهر عدة. وقد اتضح من التجارب المعملية ان معدل نقل الرمال يتناسب طرديا مع سرعة الرياح الى جانب تأثره بعوامل اخرى مثل حجم الحبيبات وكثافته النوعية وتوضح معادلة الجاذبية الكميات المنقولة من الرمال والعوامل المؤثرة فيها وهي على النحو التالي (محسن، ٢٠١٣):

$$\text{ك- (ق)} \left(\frac{\text{س}}{\text{أ}(\text{ق ج})^{1/2}} \right)^3$$

إذ إن

ك: وزن كمية الرمال المتحركة سنويا بالطن لكل متر مربع.

أ: ارتفاع المنطقة التي تم فيها قياس سرعة الرياح بالمتر/ ثانية.

ق: متوسط قطر الحبة بالمليمتر.

س: تكرار سرعة الرياح من اتجاه معين خلال السنة.

ج: ثابت الجاذبية (Gravitaional Constant) (٣٣/ قدما/ ثانية)

١٠- ٢- القفز:

يعدّ القفز من العمليات الريحية التي من خلالها تنقل المواد بواسطة القفز وهي المواد المتوسطة الحجم بين المواد الناعمة التي تنقل بـ(التذرية) والمواد الخشنة التي تنقل بواسطة الزحف السطحي، تنتشر هذه العملية في مواقع عدة من منطقة الدراسة وان هذه المواد تتعرض الى التفتت مما يؤدي إلى صغر حجمها ، ثم تتحول الى المواد الناعمة مع تكرار العملية.

١٠- ٣ الزحف السطحي:

وهي المواد التي لا تستطيع الرياح حملها وتكون ملازمة لسطح الأرض وهي تعمل على تحطيم الصخور التي تواجهها وذلك حسب سرعة الرياح ونوعية الصخور التي تتعرض للتعرية، تتحرك الجسيمات الكبيرة التي تكون ثقيلة للغاية بحيث لا يمكن رفعها في الهواء من خلال عملية تسمى الزحف السطحي. في هذه العملية، تتدحرج الجسيمات عبر السطح بعد ملاستها لجزيئات التربة أثناء القفز. في هذه العملية، يتم نقل أكبر الجسيمات المسببة للتآكل والتي يبلغ قطرها بين ٠.٥ إلى ٢ مم، ويتم نقل حوالي ٥ إلى ٢٥٪ من إجمالي أوزان التربة بهذه الطريقة. بشكل عام، تتأثر كتلة التربة التي تحركها الرياح في المقام الأول بحجم الجسيمات وتدرج الجسيمات وسرعة الرياح والمسافة على طول منطقة

التآكل. تنتج الرياح المتغيرة في السرعة والاتجاه دوامات وتيارات متقاطعة ترفع وتثقل التربة. تعتمد كمية التربة المنقولة/المتحركة على قطر الجسيمات (التربة) المتوسط والفرق بين العتبة وسرعة الرياح الفعلية. يمكن ربط كتلة التربة المنقولة بالمعلومات المؤثرة بالمعادلة الآتية:

$$Q = 0.5 \cdot D^3 \cdot (V - V_{th})^3$$

إذ إن V = سرعة الرياح، V_{th} = سرعة العتبة، و D = قطر الجسيم. ([http:// ecoursesonline.iasri.ars.in/ mod/ page - id 2117](http://ecoursesonline.iasri.ars.in/mod/page-view.php?id=2117))

تمتاز هذه المواد بعدم ابتعادها عن مصدرها وتكون أشكالاً مختلفة وذلك حسب كمية المواد المترسبة ونوعيتها، وتمتاز بقوامها الخشن بسبب وجود الفراغات بين اجزائها المترسبة وفي اغلب الاحيان توجد مصدات من نباتات وغيرها تتجمع حولها الترسبات مكونة ما يشبه التلال وهذا يظهر جليا في منطقة الدراسة.

الاستنتاجات:

- ١- تعرض منطقة الدراسة الى عمليات تجوية فيزيائية وتعرية ريحية بشكل كبير في جميع جهات المنطقة.
- ٢- استمرار التعرية يؤدي الى تعرية التربة وعدم قدرتها على انتاج النباتات وحتى الاستخدامات الزراعية والسكنية.
- ٣- تتكون المنطقة من عدة تكوينات جيولوجية وهذا يؤدي الى التفاوت في عمليات التجوية والتعرية حسب نوع التكوين الجيولوجي والتركيب البنائي.
- ٤- تمتاز المنطقة بوجود رياح قوية الى متوسطة خاصة في فصل الصيف.
- ٥- الارتفاع الكبير في درجات الحرارة في فصل الصيف والانخفاض في درجات الحرارة في فصل الشتاء ساعد بشكل كبير بحدوث التجوية الفيزيائية.

التوصيات:

- ١-نوصي باستخدام زراعة المناطق الهامشية والاطراف التي تحيط بالمنطقة بالأشجار المقاومة للرياح والجفاف من اجل الحفاظ على المنطقة من التآكل المستمر.

- ٢- استثمار المياه الجوفية الموجودة في باطن الأرض للمنطقة واستزراع المناطق الخالية تماما من النباتات واستثمارها في زراعة القمح وغيرها من المحاصيل الزراعية.
- ٣- استخدام الحصى والرمال التي تفككت ونقلت ، ثم ترسبت في مواد البناء وغيرها من الاستخدامات البشرية.
- ٤- استخدام حصاد المياه في الاودية الموجودة واستغلال مياه الامطار من اجل استخدامها واستثمارها لمعالجة الجفاف الحاصل في منطقة الدراسة.

References

- 1 -Qusai Abdul Majeed Al-Samarrai, Abdul Makhour Najm Al-Rihani, Drylands Geography, Ministry of Higher Education and Scientific Research, University of Baghdad, 1990, p. 84.
- 2-Ruqayya Ahmed Muhammad Amin, Hala Muhammad Saeed, Foundations of Geomorphology, First Edition, Dar Al-Ataa for Printing and Publishing, 2021, p. 153.
- 3-Ismail Al-Ferjani Al-Shoushan, Al-Sadiq Bashir Al-Khmeera, and others, Evaluation of Physical Weathering Damage on Building Materials Rocks in Sabratha Archaeological Mudjineh in Northwestern Libya, Journal of Academic Research, Thirteenth Volume, 2019, p. 352
- 4-Abdelilah Razouki Karbal, Geomorphology, First Edition, Model House for Printing and Publishing, Saida - Beirut, 2011, p 64
- 5-Adnan Al-Naqqash, Mahdi Al-Sahaf, Foundations of Geomorphology, Ministry of Higher Education - University of Mosul, p 176
- 6-Al-Sayyid Ahmed Al-Khatib, Fundamentals of Earth Science, First Edition, Alexandria, 2006, p. 32
- 7-Gorshkov . G. & Yakushova, A, 1977, Physical geology, translated by shiffer, v.v MIR publishers, Moscow.
- 8-Bad-Al-Azim Kaddour Manha, Principles of Geomorphology, First Edition, University - Al-Azhar - Gaza, Faculty of Arts for Human Sciences, 2006, p 205
- 9-Zainab and Nas Khudair Al-Hasnawi, The Effect of Wind Erosion and Soil Stability on the Expansion of Desertification and the Formation of Sand Dunes in Najaf Governorate, Sura Min Rai Magazine, Vol. (10)-, Issue (39), December, 2014, p. 315
- 10-Sepahia Younis Mohsen, Geomorphology - Forms of the Earth's Surface, First Edition, Al-Ula for Printing and Publishing, Mosul, 2013, p. 169
- 11- <http://ecoursesonline.iasri.res.in/mod/page/view.php?id=2117>