التجوية وأثرها على المواقع الأثرية في محافظة القادسية

أ. نهاد خضير كاظم الكناني
جامعة الكوفة / كلية التربية للبنات
n_kinani@yahoo.com

الباحثة : أية عقيل أحمد مرزة
ayaaqeelalgrabe@gmail.com

المستخلص :

تختلف صور التجوية وأشكالها تبعاً لطبيعة العوامل التي تساعد على نشاطها وأبرزها الخصائص المناخية والتركيبة المعدنية لصخور المباني القديمة أو تلك المتناثرة فوق التل الأثري، أذ يتركز تأثير التجوية الكيميائية في أحياناً كثيرة على المباني القديمة، بينما التجوية الميكانيكية فأكثرها تظهر فوق سطح الأيشانات القديمة. والجدير بالذكر لا يكاد يخلو موقعاً أثرياً من عمليات التجوية سواءً على سطحه بالنسبة لتلال الأثرية، أو على جد ارنه بالنسبة للمباني القديمة، وهذا من شأنه يدفع فرق الصيانة الأثرية أن تتبع التجوية وتسعى إلى تقديرها، وبعدها تعمل على وضع مجموعة من الوسائل التي تحد من نشاطها قدر الإمكان.

Weathering and its impact on archaeological sites in Al-Qadisiyah Governorate

Assist.Prof. Nihad Khudair Kazem Al-Kinani
Searcher: Aya Aqil Ahmed Merza
University of Kufa / College of Education for Girls **Abstract**

The forms of weathering vary according to the nature of the factors that help its activity, most notably the climatic characteristics and the mineral composition of the rocks of the old buildings or those scattered over the archaeological hill. It is worth mentioning that an archaeological site is hardly devoid of weathering processes, whether on its surface in relation to archaeological hills, or on its walls in relation to ancient buildings. possible.

_ مشكلة البحث : هل لعمليات التجوية تاثير في المواقع الأثرية في منطقة الد ارسة؟

_ فرضية البحث : لعمليات التجوية تأثيًرا باراًز على المواقع الأثرية في منطقة الد ارسة، متمثلة بأنواعها المتعددة .

_ هدف الدارسة : تهدف الدراسة الى بيان الأثر الذي تتركه عمليات التجوية في المواقع الأثرية، من خلال التأثير الذي تمارسه الظروف الطبيعية والبشرية، والتعرف على العمليات الأكثر براوًز في تلك المواقع أيض اً.

_ الحدود المكانية

تمثلت بمحافظة القادسية التي هي الجزء الاوسط من منطقة السهل الفيضي الرسوبي العراقي والتي تقع ضمن محافظات الفرات الاوسط والتي تنحصر ما بين دائرتي عرض)71 17(و)42 14(شمالا وخطي طول) 42 22 و 24 24(شرقا. وتحدها خمسة محافظات وهي كالأتي من جهة الشمال محافظة بابل ومن الجهة الجنوبية محافظة المثنى اما من جهة الشرق فتحدها محافظة واسط وذي قار بينما تحدها من الجهة الغربية محافظة النجف الاشرف، وتبلغ مساحة محافظة القادسية)3741 كم^4(نسبة)7،4%(من مساحة الع ارق الكلية والبالغة 212743 كم^4. لاحظ الخريطة رقم)7(.

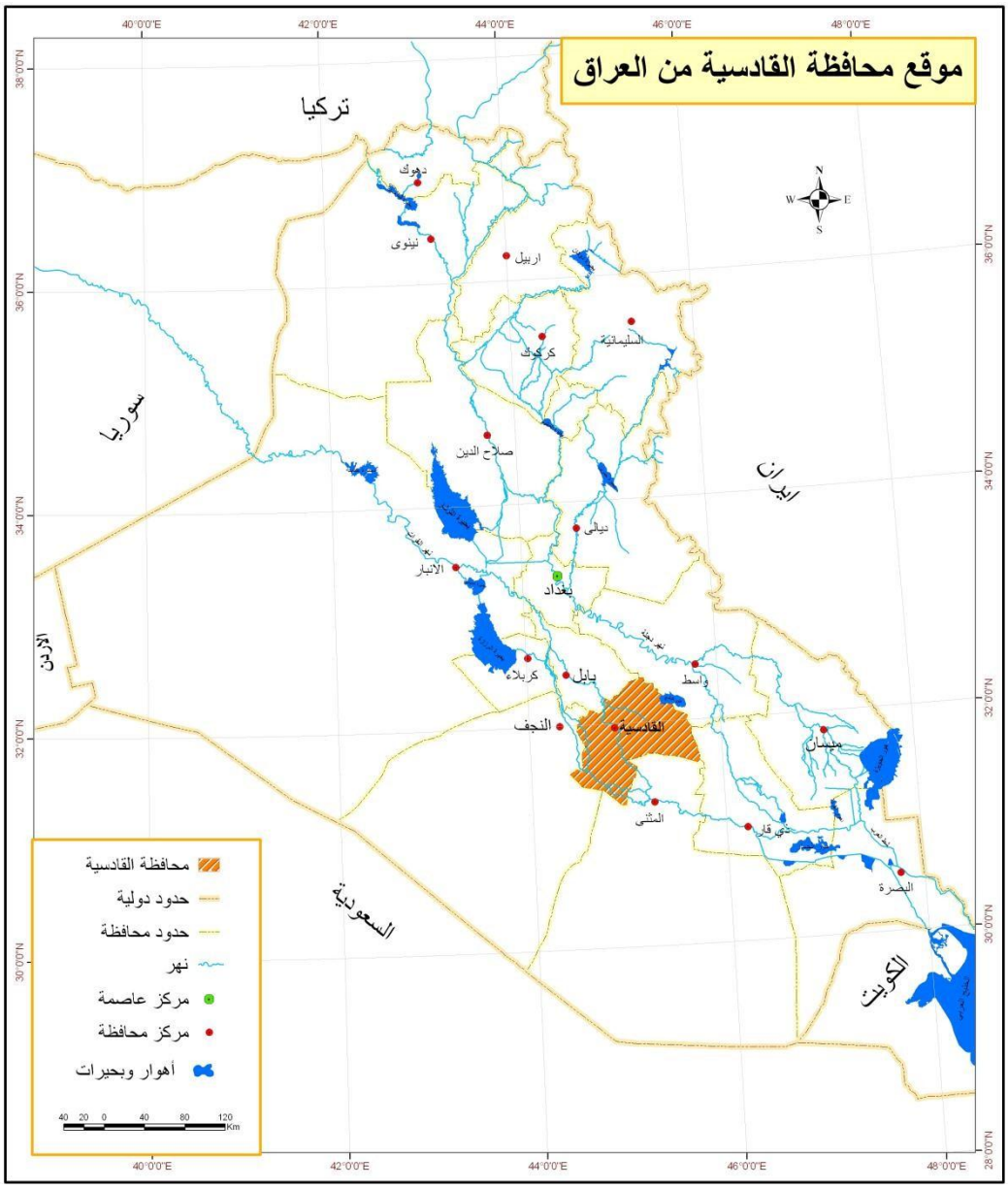
(7(سعد عجيل مبارك الد ارجي، أساسيات علم شكل الأرض)الجيومورفولوجيا(، دار كنوز المعرفة، عمان، الأردن، 4272، ص49

أولاً : التجوية (Weathering)

ويمكن تعريفها بكونها عملية تفكك أو تكسر أو تحلل أو نحت أو تهشيم الصخور، وهي في مواضعها بطرق مختلفة منها كيميائية أو فيزيائية أو حياتية، وبهذا فأنها تهيئ الفتات الصخري لعمليات النقل، فهي عملية خارجية لا صلة لها بباطن الأرض، فميدانها بالنسبة للأرض محدود لكونها عمليات خارجية بحتة إلا أذ كانت تسلك خلال فجوات الصخور وفوالقه الكبيرة)7(. وتعد أحد مصادر الطاقة الناجمة عن فعل المناخ والتي بطبيعته تؤثر في الطبقات الصخرية المنكشفة، إذ تعمل على تفتيتها وتحليلها لينتج عنها مفتتات ومحاليل تبقى في مكانها، فهي إذاً تهيئ رواسب ومفتتات لتقوم العمليات الجيومورفية الأخرى بنقلها وارسابها خارج أماكنها الأصلية)4(.

(4(محمد خضر عباس، نشوء ومورفولوجيا التربة، جامعة الموصل، مطابع التعليم العالي والبحث العلمي، 7434، ص94.

الخريطة (١) موقع منطقة الدارسة من العارق



المصدر : الهيأة العامة للمساحة، خريطة العارق الإدارية، مقياس 1/1111111، لسنة1111.

حيث حيث تنقسم التجوية إلى قسمين :

١-التجوية الفيزيائية)Physical Weathering(1_

وهي تحطيم وتفتيت الكتل الصخرية في المواقع الأثرية، دون حدوث أي تغيير في تركيبها الكيميائي)7(. وتشمل العمليات الميكانيكية التي تقوم بتوليد قوى فيزياوية تعمل على تكسير الصخور، ويعد هذا النوع من التجوية هو الأكثر سيادة في المواقع الأثرية ضمن الواقعة ضمن منطقة الد ارسة، وذلك لتضافر مجموعة العوامل المساعدة على تكوينها لاسيما التباين الح اررري اليومي الذي يسهم في تجوية جد ارن المباني القديمة، فضلاً عن الملتقطات المنتشرة بكثرة فوق سطح التلال الأثرية، والأثر الميكانيكي المتخلف عن الفعل الذي يمارسه النبات من خلال جذوره وتوسيعه الشقوق والفواصل الموجودة في الصخور، فضلاً عن التعاقب بين الترطيب والتجفيف الذي يحدث بتتابع موسم المطر والجفاف في المواقع الأثرية.

حيث تسهم التجوية الميكانيكية بعملها المستمر خلال الزمن إلى تغير معالم المدن الأثرية واضمحلالها بمرور ال زمن، كما أنها تتطلب المتابعة المستمرة والدورية من قبل فرق الصيانة الأثرية، لكونها تسهم في تهشيم وتفتيت كل ما موجود من مواد صخرية في حدود المواقع الأثرية، ومن خلال ذلك يتبين بأن التجوية الميكانيكية تنشط بفعل عوامل طبيعة وبشرية، فهي تهيأ المفتتات المتخلفة عنها للنشاط التعروي ضمن الموقع الأثري، وفيما يأتي تفصيل لأهم أنواع التجوية الميكانيكية في المواقع الأثرية ضمن منطقة الد ارسة :

أ_ التجوية الحاررية Thermal Weathering(

فهي عملية التمدد والتقلص التي يتعرض لها المعدن المكون لمواد البناء للمباني القديمة بفعل الأرتفاع والانخفاض في درجات الح ارة اليومية والفصلية، مما يترتب على ذلك تقشر وتكسر وتفتيت تلك المواد)4(، وتحولها إلى شظايا وش ارئح على طول تشققات صغيرة في كتلة الصخر. حيث يساعد التغير في درجات الح ارة على جعل منطقة الد ارسة من البيئات المفضلة لنشوء هذا النوع من التجوية، الأمر الذي يترتب عليه أتساع المدى الح اررري، فمن خلال الجدول)7(

(7(محمد صبري محسوب سليم، محمد دياب ارضي، العمليات الجيومورفولوجية، دار الثقافة للنشر والتوزيع، القاهرة، 7434، ص44

(4(أمل حسين علي الموسوي، مظاهر تصحر المواقع الأثرية في محافظة ذي قار وآثاره البيئية باستخدام التقنيات الجغ ارفية، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة ذي قار، 4279، ص743.

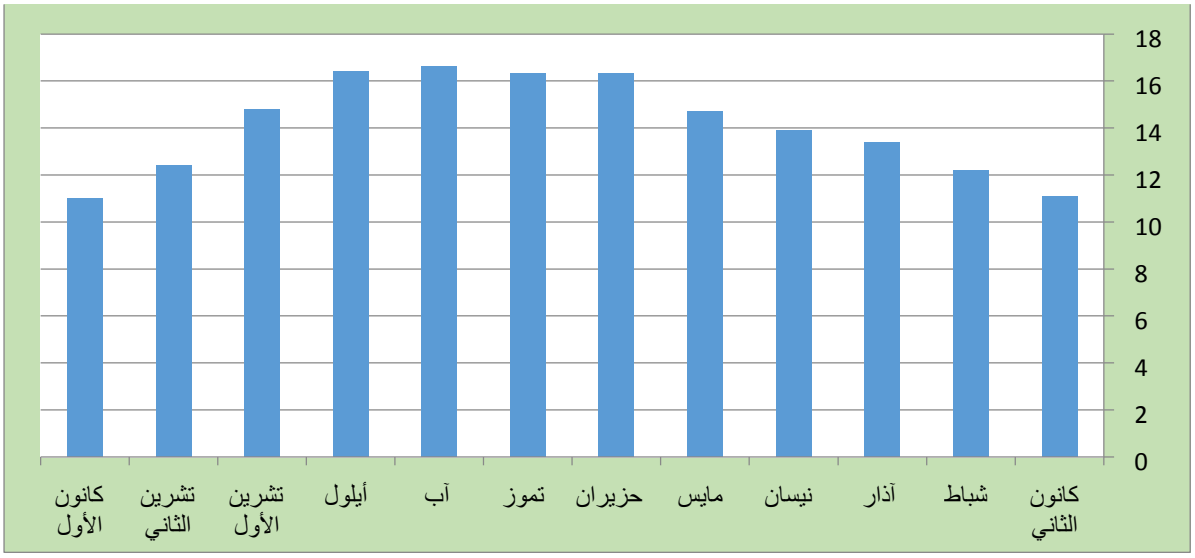
والشكل)7(، يتضح بأن محطة الد ارسة سجلت أكبر قيم المدى الح اررري خلال أشهر الصيف النظري)حزي ارن، تموز، آب(نحو)7961، 7961، 7969م(على التوالي، بينما أدنى مدى ح اررري سجل خلال أشهر الشتاء النظري لاسيما) كانون الأول، كانون الثاني، شباط(نحو)77، 7767، 7464م°(، أذ أن بأتساع المدى الح اررري من شأنه أن يؤدي إلى تمدد المعادن المكونة للصخور ضمن المواقع الأثرية، بينما الأنخفاض في درجات الح ارة يعمل على أنكماش المعادن المكونة للصخور، وبتعاقب كل من عمليتي الأتساع والأنكماش فأنه يؤدي إلى تقشر وتفلق وأنقسام الصخور الموجودة في المواقع الأثرية. وبهذا فأن التجوية الح ارية هي من الأنواع الأكثر سيادة في المواقع الأثرية في منطقة الد ارسة وذلك بفعل المدى الح اررري السنوي الذي يعطي دلاله على شدة تأثيره في صخور المباني الأثرية. الصورة)4_7(

الجدول)1(المعدلات الشهرية والسنوية لقيم المدى)م^5(في محطة الدارسة

الشهر / المحطة	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول	المعدل السنوي
العظمى	١٧،٤	٢٠،٦	٢٥،٩	٣٢،٠	٣٨،٣	٤٢،٦	٤٤،٧	٤٤،٥	٤١،٢	٣٥،٠	٢٥،٠	١٩،٢	٣٢،٢
الصغرى	٦،٣	٨،٤	١٢،٥	١٨،١	٢٣،٦	٢٦،٣	٢٨،٤	٢٧،٩	٢٤،٨	٢٠،٢	٦،،١٢	٨،٢	١٨،١
المدى	١١،١	١٢،٢	١٣،٤	١٣،٩	١٤،٧	١٦،٣	١٦،٣	١٦،٦	١٦،٤	١٤،٨	١٢،٤	١١	١٤،٠

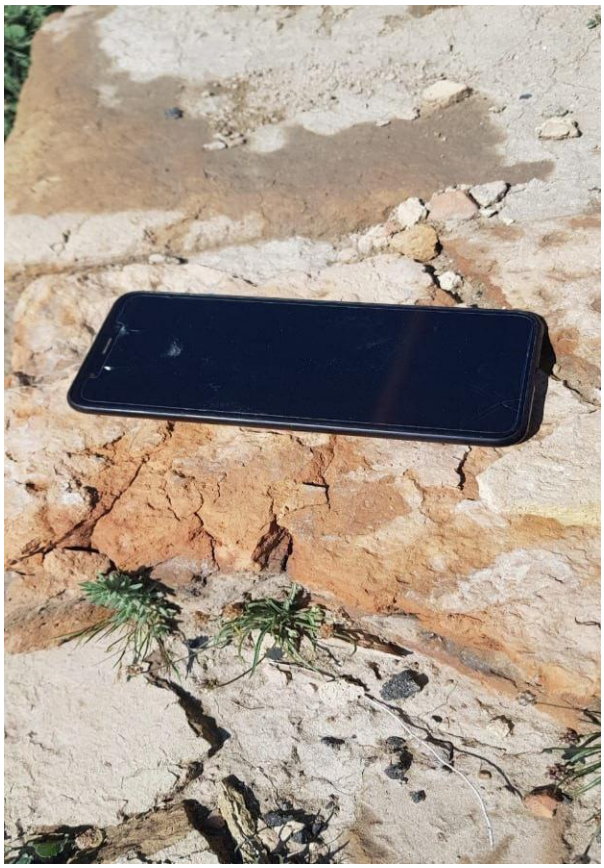
المصدر: الباحثة بالأعتماد الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلازلي، قسم المناخ، بيانات غ.م ،1112.

الشكل)1(المعدلات الشهرية لقيم المدى)م^5(في محطة الدارسة



المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول)1(

الصورة)1(الانقسام الصخري بفعل التباين الحاراري الصورة)1(توضح أثر التغيارت في الحاررة على تفلق في تل المخدة الصـــــــــــــــــخور أبـــــــــــــــــو صـــــــــــــــــلابيخ



المصدر : الدارسة الميدانية بتاريخ 1111/11/2 المصدر : الدارسة الميدانية بتاريخ 1111/1/12 ب_ التجوية بفعل التجفيف والترطيب) Wetting and Drying(

وهي من أنواع التجوية التي تتأثر بها المكونات الصخرية للمواقع الأثرية، حيث يحدث تمدد الأطيان وتقلصها مؤدية بذلك إلى تشقق الطبقات السطحية وتكون ظاهرة تعرف بـ)الكلكاي(، والتي تنتج بفعل تعاقب انتفاخ التكوينات الطينية وتقلصها، حيث يؤثر نوع الطين السائد وما يحت ويه من معادن ولاسيما معدن المونتموريللونايت، ودرجة تفاوت تلك المعادن في معدل التجفيف والترطيب ما بين السطح والطبقة السفلى في نوعية وتباعد هذه الأشكال، حيث يعمل الأرتفاع المستمر في درجات الح ارة إلى جفاف التكوينات الطينية الموجودة في المواقع الأثرية وبالتالي تشققها[7]. وينتشر هذا النوع في الأج ازء المنبسطة من المواقع الأثرية، حيث يسمح بتجمع المياه مما يؤدي إلى انتفاخ الترب الطينية، وبعدها يتعرض إلى عدد كبير من ساعات

(7(ميادة طالب كاظم الربيعي، جيومورفولوجية الترسبات الصناعية شرقي محافظة واسط، رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة واسط، 4274، ص711.

الأشعاع الشمسي بدورها تؤدي إلى رفع درجة الح ارة بشكل كبير ومن ثم تقلصها بفعل جفافها، وبتعاقب عمليتي الانتفاخ والتقلص للترب الطينية الذي تتبع التجفيف والترطيب يؤدي إلى بروز واضح للتشققات الطينية في المواقع الأثرية، كما في الصور)1_2(، وتكون أكثر الأج ازء انتشا اًر لهذا النوع من التجوية هي الأج ازء الخالية من الغطاء النباتي الكثيف، فضلاً عن المواضع التي تم حفرها وتنقيبها فأنها تشهد انتشا اًر كبي اًر لهذه الظاهرة.

) Weathering by frost(ج _ التجوية بفعل الصقيع

يسود هذا النوع من التجوية ضمن العروض المعتدلة الجافة وشبه الجافة، إذ تحدث التجوية بفعل الصقيع عند دخول مياه الأمطار خاصة في صخور المواقع الأثرية التي تمتاز بكونها كثيفة الشقوق والفواصل مع انخفاض درجات الح ارة شتاءاً، مؤدية بذلك إلى تجمد المياه داخل تلك الشقوق الصخرية مكونة البلوارت الثلجية التي تؤدي بدورها إلى زيادة حجم تلك المياه إلى ما يقارب)4%(عن حجمها الأصلي وبالتالي حدوث ضغط اً يتسبب في تحطيم الصخور، كما في الشكل)4(، لاسيما عند تعاقب علميتي التجمد والذوبان للمياه في الشقوق الصخرية مع تعاقب فت ارت المطر والجفاف[7].

الصورة (٣) توضح التشققات الطينية في تلال ونه وصدوم الاثري

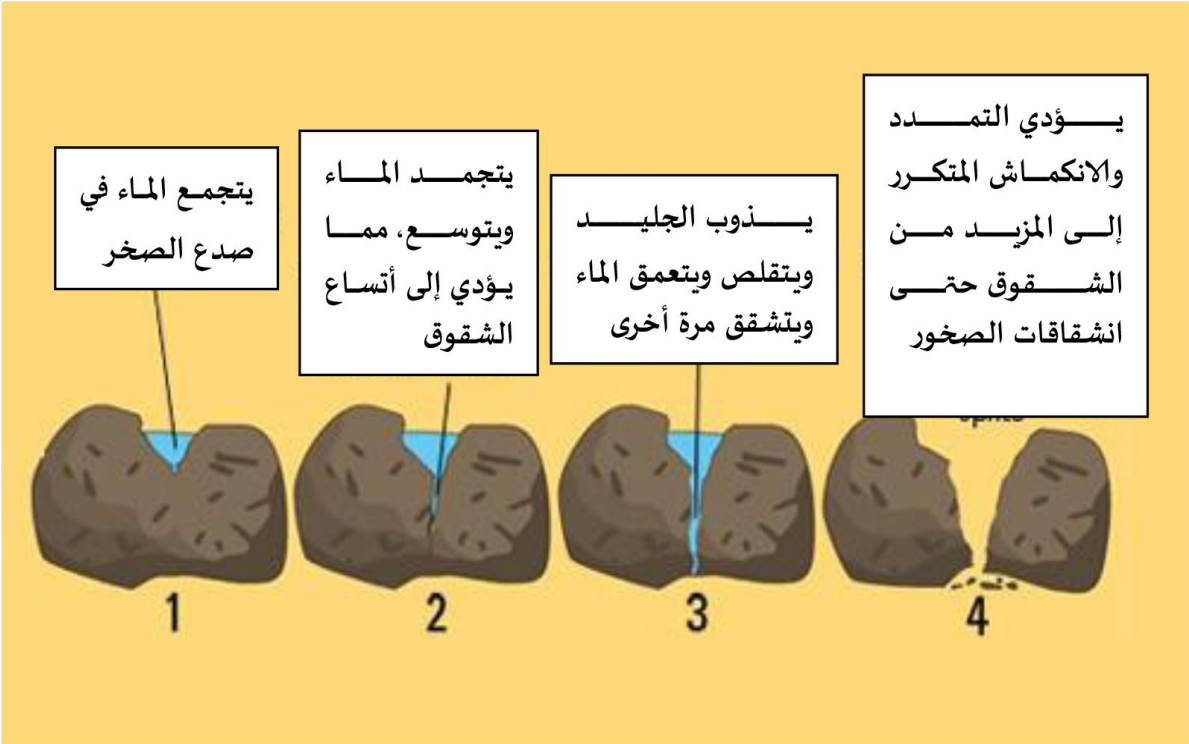
المصدر : الدارسة الميدانية بتاريخ 1111/11/2

(7(نادية حاتم طعمه العتابي، الخصائص المناخية وأثرها في المخاطر الجيومورفولوجية شرقي محافظة ميسانأطروحة دكتواره، كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة واسط، 4273، ص713.

الصورة (٤) توضح التشققات الطينية في أيشان خالد الاثري

المصدر : الدارسة الميدانية بتاريخ 1111/11/11

الشكل(١) يمثل الضغط الذي يسلطه الماء المتجمد على الصخور



http://agrihelper.blogspot.com:

المصدر : الموقع الالكتروني

ويكون هذا النوع بارازً في بعض الأحيان ومعدوماً في أحياناً أخرى وهذا بدوره يتبع حالات أنخفاض درجات الح ارة إلى ما دون درجة الأنجماد ضمن منطقة الد ارسة. فتغلغل الماء في الشقوق والفواصل للقطع الصخرية الموجودة في المواقع الأثرية وتجمدها خلال ليالي الشتاء عندما تنخفض درجة الح ارة دون الصفر المئوي، فأنه سوف يؤدي إلى تفتيت الصخور وتوسيع الشقوق، وينتج عن ذلك حطام صخري ذو زوايا حادة أو تفككها بفعل الإجهاد الناتج عن التجمد والذوبان. الصور)4(.

الصورة (٥) تفكك الصخر بفعل الإجهاد الناتج عن التجمد والذوبان في مدينة نفر الاثرية

المصدر : الدارسة الميدانية بتاريخ 12 /1/1111 د_ التجوية الفيزيائية بفعل النمو البلوري (Crystal growth)

تكون الظروف المناخية السائدة في المناطق الجافة وشبه الجافة بيئة ملائمة لنشوء هذا النوع من التجوية، حيث تنمو البلوارت من المعادن الذائبة كالجبس وملح الطعام في الترب والتشققات الصخرية، وأن هذه المعادن تتبلور بعد التساقط المطري وتغلغله إلى الأرض مسببة بذلك إذابة للمعادن المذكورة، وعندما ترتفع الح ارة يشتدد التبخر وينسحب الماء إلى سطح التلال الأثرية وجد ارن المباني القديمة بواسطة الخاصية الشعرية، مما يسمح بتبخر الماء تاركاً الأملاح مكونة تجمعات بلورية[7]. فهذه البلوارت تسهم في تشكيل ضغطاً على طبيعة التربة التي تحيط بها، مما تسهم في تفتيتها. كما في الصور)9_1(

فالطبيعة المناخية السائدة في منطقة الد ارسة لاسيما الأرتفاع في درجات الح ارة واشتداد قيم التبخر جعلت هذا النوع من التجوية منتش اًر بشكل كبير على الصخور والقطع والملتقطات الأثرية المنتشرة في المواقع الأثرية.

(7(ياسر محمد عبد التميمي، أثر عمليات التعرية والتجوية في تكوين اشكال سطح الارض في طية حمرين الجنوبي شمالي المنصورية – الع ارق، رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة ديالى، 4274ص97

الصورة)6(التجوية الملحية في تل المخدة

المصدر : الدارسة الميدانية بتاريخ 1111/11/2

الصورة (٧) تبلور الأملاح على سطح تلال نفر

المصدر : الدارسة الميدانية بتاريخ 12 /1111/1

1_ التجوية الكيميائية (Chemical Weathering)

وهي أحد أنواع التجوية التي تحدث في المواقع الأثرية في المناطق الرطبة وشبه الرطبة، حيث تشير دلائل المواقع الأثرية إلى أن التجوية الكيميائية كانت فعالة خلال عصر البلايستوسين، وهذا يدل على أن معظم التضاريس الموجودة والناتجة بفعل عملياتها ما هي الأ بقايا قديمة تكونت منذ العصر الرباعي)7(.

(7(عبد الكريم عباس كريم كهار، مصدر سابق، ص713.

فهي عملية تحلل صخري وتغير في تركيبها الكيميائي بشكل يمكن أن تتحول مركباتهاالمعدنية إلى معادن جديدة مختلفة في الشكل والتركيب الكيميائي عن الطبيعة الصخرية الأصلية، ومن أبرز العوامل الموجودة في الغلاف الجوي التي تساعد على نشاط هذا النوع من التجوية هي الأ وكسجين وبخار الماء وثاني أوكسيد الكاربون والنتروجين، فنشاط التجوية الكيميائية وضعفها مرتبط بالدرجة الأولى بهذه المكونات التي تكون ذو نشاط كيميائي فعال على صخور المواقع الأثرية .

فمن خلال المشاهدة الميدانية للمواقع الأثرية في منطقة الد ارسة يندر هذا النوع من التجوية على القطع الصخرية المنتشرة على سطح التلال الأثرية وصخور المباني القديمة، وهذا بطبيعته يعود بالدرجة الأولى إلى التطرف الح ارري والتذبذب المطري التي تشهده منطقة الد ارسة. فالتجوية الكيميائية تكون بحاجة للماء لكونه ينشط حركة الأيونات وبالتالي تفاعل بعضها مع البعض الأخر مؤديه بذلك إلى حدوث تغير في التركيب الصخري، ولهذا فهي تزداد في المناطق الدافئة الرطبة عنها في المناطق الباردة أو الجافة[7].

ويمكن أن تحصل عملية التجوية الكيميائية من خلال العمليات الآتية:

أ_ الأكسدة (Oxidation)

وهي عملية اتحاد بطيئة بين كل من الأوكسجين (O_4) ومجموعة العناصر الداخلة في تركيب صخور المباني الأثرية، حيث تعتمد نشاط التأكسد وضعفه على الطبيعة المناخية فضلاً عن نوع تلك المعادن الموجودة في الصخور، حيث تكون أغلب المعادن سريعة التأكسد في المناطق الرطبة، لاسيما تأكسد مركبات الحديد فوق مستوى الماء الجوفي[4]. فتفاعل الحديد الموجود في تركيب الصخور مع الأوكسجين مكوناً بذلك أوكسيد الحديد) ذو اللون البني المحمر(والذي يسمى هيماتين (Fe_4O_1)، كما تبين المعادلة الآتية[1]:

$$Fe_2 + O_2 ___ Fe_2O_3$$

(7(ميشيل كامل عطا الله، أساسيات الجيولوجيا، ط7، دار المسيرة للنشر والتوزيع، عمان، 4222، ص723_724

(4(ب. و. سباركس، الجيومورفولوجيا ، ترجمة ليلى محمد عثمان ، مكتبة الانجلو المصرية ، 7413، ص24.

(1(ولاء كامل صبري، عبدالله صبار عبود، التجوية الكيميائية والأشكال الأرضية الناتجة عنها في بادية المثنمجلة أوروك. العدد1، المجلد4، 4271، ص412.

ومن خلال المشاهدة الميدانية للمواقع الأثرية في منطقة الد ارسة، تبين بأن هناك الكثير منالقطع الصخرية المنتشرة متأثرة بهذا النوع من التجوية على الرغم من أن المنطقة ذو مناخ جاف، الأ أن الدور

الذي يمارسه كل من تبخر الماء وقط ارت الندى التي تحدث ليلاً تؤدي إلى تقليل مقاومة صخور المباني القديمة وتجعلها أكثر أستجابة لهذا النوع من التجوية. كما في الصور)3(

صو رة (٢) التجوية بفعل التأكسد في تل أيشان خالد

المصدر : الدارسة الميدانية بتاريخ 1111/11/11

ب_ الإذابة)Solution(: وهي أحد صور التجوية الكيميائية التي تتعرض لها صخور المواقع الأثرية في منطقة الد ارسة، وتحدث عندما يقوم الماء بإحاطة الصخور بشكل رقيق، فهي القدرة المائية على إذابة العناصر والمكونات المعدنية في مواد وصخور المباني الأثرية. وتكون أكثر بروازً في المباني القديمة التي بنيت من صخور الحجر الجيري، فضلاً عن أن نشاطها يزداد على طول خطوط الفواصل والشقوق، مؤدياً بذلك ضعف للصخر بصفة عامة. حيث تعمل الإذابة على تكوين مفتتات صخرية وحفر التجوية، كما تؤدي إلى زيادة الف ارغات بين جزيئات الصخر أو توسعها، مع إذابة المواد القابلة للإذابة، تاركة المواد غير الذائبة كشكل من أشكال مخلفات التجوية)7(. وتتوقف شدة هذا النوع وضعفه على كمية الماء وقابلية الذ ارت الصخرية على الإذابة، فعند اختلاط الماء مع الأحماض ينتج عنها حامضاً أكثر تركي أز ، مؤدياً بذلك إلى

(7(رحيم حميد عبد ثامر العبدان، الأشكال الأرضية لحوض وادي عامج، أطروحة دكتواره، كلية الآداب،جامعة بغداد، 4222، ص714

زيادة فعالية الإذابة في جسم صخور المباني القديمة الشاخصة أو القطع الصخرية المنتشرة علىسطح التلال الأثرية. فمن أبرز الإشكال الناتجة عنها هي حفر الإذابة.

ج _ الكربنة(Carbonation)

ويتضمن هذا النوع من التجوية إتحاد أيونات الكربونات أو البايكربونات مع المعادن، بينما في حالة توافر الرطوبة في المواقع الأثرية تصبح صخوره لاسيما الغنية بالكالسيوم والمغنيسيوم والجير قابل للكربنة حيث يعمل الماء على تحليل ثاني أوكسيد الكاربون الموجود أما في الماء أو في الهواء أو في التربة أو يتحد معه ليشكل أحماض كربونية، كما يتضح من المعادلة الآتية)7(:

$$CO_1 + H_1O \longrightarrow H_1CO_3 \longrightarrow H + HCO_3$$

والجدير بالذكر فأن الصخور الجيرية تكون شديدة القابلية في المناطق المدارية الرطبة، بينما تكون الصخور أشد مقاومة للكربنة في الأقاليم الجافة.

3_ التجوية البايولوجية الحياتية)Biological Weathering(

تبرز في المواقع الأثرية الكثير من الأنشطة المتطرفة من قبل الكائنات الحية، ويتضمن هذا النوع كل من التجوية الفيزيائية والكيميائية مع اً، فيتمثل الجانب الفيزيائي في تأثير الكائنات الحياتية العاملة على تفكيك التربة وتفتيتها)4(. بينما الجانب الكيميائي للتجوية في المواقع الأثرية فيتمثل بوجود الكائنات النباتية والحيوانية الدقيقة التي توجد داخل التربة بنسبة كبيرة، وتنتج عن هذه الكائنات الحية مادة معقدة تعرف بـ)الدبال(، فعندما تذوب هذه المادة في الماء تكون عدد من الأحماض المؤثرة في التربة والصخور المنتشرة على سطح التلال الأثرية)1(. وتتم التجوية الحياتية بفعل كل مما يأتي :

أ_ التجوية بفعل الإنسان(Weathering by human)

تعد المواقع الأثرية في كثير من الأحيان مسرحاً يمارس فيه الإنسان أنشطته المتعددة فمنها ما هو مخطط له ومنها ما يحدث بشكل عفوي الإ أن تأثيره يكون كبي اً ر. يعد النشاط غير المخطط والعمل غير المنظم الذي يقوم به الإنسان ضمن المواقع الأثرية هو من أبرز صور التجوية بفعل

(7(حسن رمضان سلامة، أصول الجيومورفولوجيا، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان، 4222، ص714

(4(رقية أحمد محمد العاني، جيومورفولوجية سهل السندي، أطروحة دكتواره، كلية التربية، جامعة الموصل، 4272، ص24.

(1(سعد سامي جاسم وآخرون، علم الأرض، ط7، مطبعة إيلاف، بغداد، 4279، ص97.

الأنسان، فمنهم من يقوم بشق طريق في وسط التل الأثري مؤدياً بذلك انقسام التل إلى قسمين، ومنهم من تقوم حركة آلياتهم بترك أثارها، فضلاً عن قيام بعضهم في الحفر والتنقيب غير المنظم باحثاً عن ما في بطون تلك التلال الأثرية، بينما قيام البعض برفع التل الأثري نظ اً لقربه من أرضه الزارعية أو السكنية، وبهذه الأعمال أنما يقوم بتجوية الموقع الأثري وتهيئة التربة إلى النشاط التعروي الريحي والمطري فضلاً عن تهيئتها للعمليات المورفوديناميكية، فما يدفع الإنسان لمثل هكذا أعمال أنما يعود إلى جهله وعدم معرفته بحجم أهمية هذه المواقع الأثرية، وهذا يتضح بصورة بارزة في كل من تل صدوم ومدينة نفر كما في الصورتين)4_72(.

الصورة (٩) تبين تجوية الموقع الأثري بواسطة الإنسان من خلال المركبات (تل ونه الأثري)

المصدر : الدارسة الميدانية بتاريخ 1111/11/2

الصورة)11(تبين دور الإنسان في فتح طريق في تل الصدوم الأثري

المصدر : الدارسة الميدانية بتاريخ 1111/11/2

ب_ التجوية بفعل الحيوانات(Weathering by animals)

تمارس الحيوانات عاملاً مهماً في تنشيط عملية التجوية الذي يمكن تصنيفه ميكانيك اً، وذلك من خلال قيامها بتقليب التربة واظهار أج ازء كبيرة من الطبقات السطحية، ومن أبرزها)القوارض والثعالب والأ ارنب(، حيث تقوم هذه الحيوانات بالحفر ومد جح ورها لمسافات طويلة وواضحة للعيان. فضلاً عن دور النمل وديدان الأرض فأنها تعمل على تقليب التربة واجهاضها فأنها لا تقل أهمية عن سابقتها، فتواجد النمل في بعض الأحيان يتوافق مع تواجد نوع معين من النبات الذي يقتاد عليه أو مع نوع من التربة الذي يمكنه من خلاله مما رسة دوره الميكانيكي في تجوية تربة التلال الأثرية والمباني القديمة. فضلاً عن الدور الذي تمارسه حيوانات الرعي الجائر لاسيما الأغنام والماعز والمواشي فأنها تقوم بنبش التربة بحوافرها وا ازلة غطائها النباتي أحيان اً، الأمر الذي من شأنه أن ينشط العمليات التعروية الريحية والمطرية في المواقع الأثرية ضمن منطقة الد ارسة[7]. كما في الصورتين)77_74(.

(7(محمود عبدالله عبدالله، عمليتا التجوية والتعرية ودورهما في أعادة تشكيل سطح الأرض في شمال غرب ليبيا منطقتي)زليتن والخمس(، رسالة ماجستير، كلية العلوم الإنسانية، الأكاديمية الليبية_ مص ارته، 4242، ص11

الصورة)11(تبين تجوية الحيوانات من خلال حفر جحورها)تل المخدة (

المصدر : الدارسة الميدانية بتاريخ 1111/11/2

الصورة)11(تبين الحفر الذي يقوم به النمل)تلال أبو صلابيخ (

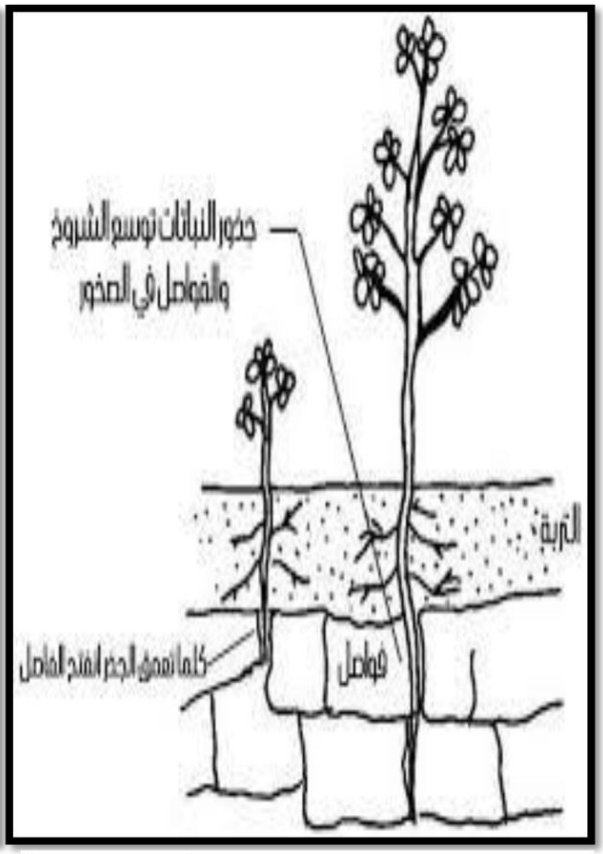
المصدر : الدارسة الميدانية بتاريخ 1111/1/12

ج _ التجوية بفعل النباتات(Weathering by animals)

تمارس النباتات دوراً هاماً في تفتيت الصخور ضمن المواقع الأثرية، لاسيما عندما ترسل النباتات الجذرية جذورها إلى داخل الشقوق الموجودة في الصخور، وعندما تنمو الجذور داخل هذه الشقوق فينتج

عن نموها قوة كبيرة تؤدي إلى فلق صخور المواقع الأثرية وتحطيمها[7]. كما في الشكل)1(فيختلف طبيعة التأثير النباتي في تجوية المواقع الأثرية وهذا بطبيعته يعتمد على جذوره، فالنباتات ذو الجذور الخشبية تتغلغل في الشقوق الصخرية مولدة بذلك ضغطاً كبي اًر ومسبباً كسر الصخور، بينما النباتات العشبية فتعمل جذورها على تفتيت الطبقة السطحية لتربة التلال الأثرية لكون جذورها خلال مدة الإنبات تضغط على التربة. ففي المواقع الأثرية كثي اًر من أنواع النباتات نظ اًر لعدم القيام باجتثاثها والتخلص منها لاسيما تلك النباتات المجواة لتربة المواقع الأثرية. كما في الصورة)71(.

الشكل (٣) يبين عمل جذور النباتات في توسع الشقوق والفواصل



المصدر : جودة حسنين جودة، معالم سطح الأرض ، دار النهضة العربية للطباعة والنشر، بيروت، ١٩٨٠، ص ٢٨٧.

الصورة (١٣) تبين دور النباتات في تجوية المواقع الأثرية في تلال مدينة نفر

المصدر : الدراسة الميدانية بتاريخ ٢٠٢١/١/١٨

(7(ميشيل كامل عطا الله، أساسيات الجيولوجيا، دار المسيرة للنشر والتوزيع، عمان، الطبعة الأولى، 4222، ص724.

الاستنتاجات

7_ إن التباين الكبير في درجات الح ارة مابين فصول السنة، أدى إلى زيادة المدى الح اري، الذي يؤدي إلى تقشر الطبقات السطحية لتلال الاثرية وجد ارن المباني، نتيجة تعاقب عمليتي التقلص والتمدد لمعادن الصخور .

4_ أن جميع أنواع الصخور الظاهرة على سطح الأرض تتعرض لفعل التجوية التي ينجم من خلال أشكال أرضية مختلفة أو تعديل للأشكال الأرضية القديمة.

1_ تختلف أشكال التجوية وصورها في المواقع الأثرية لمنطقة الد ارسة، تبع اً للاختلافات في العوامل التي تساعد على نشاطها ومنها المناخية و التركيب المعدني لصخور المباني.

2_ يمكن أن ينحصر تأثير التجوية الكيميائية على المباني القديمة التاريخية ، أما التجوية الميكانيكية فتظهر بشكل كبير على التلال الأثرية او الأيشانات القديمة.

4_ تختلف الأض ارر التي تسببها التجوية الح ارية في المباني الأثرية تبع اً لأختلاف مجموعة من العوامل منها تركيب مواد الحجارة للمباني الأثرية، وخاصية نقلها للح ارة، وقابليتها للانكماش والتمدد.

9_ تعد عملية الإذابة أحدى أهم عمليات التجوية الكيميائية في صخور المواقع الأثرية، إذ توجد بشكل خاص في المواقع التي تكثر فيها المستنقعات والمنخفضات، عندما يقوم الماء بالإحاطة للصخور بشكل رقيق.

التوصيات

7_ حماية المواقع الأثرية من مختلف التجاوزات كونها تمثل أصالة وتاريخ منطقة الد ارسة، فضلا عن أهميتها من الناحية الاقتصادية باعتبارها من أهم أركان السياحة.

4_ العمل على صيانة وترميم المواقع الأثرية التي تعرضت بعض أج ازءها للتلف، وبطرق عملية تحفظ الصورة التاريخية لهذه المواقع، وبصفة دورية ومستمرة.

1_ تشجيع القطاع الخاص والحكومي بغية استثمار المواقع الأثرية سياحي اً لأجل تطويرها، وبالشكل الذي يعود بالمنافع الاقتصادية لمنطقة الد ارسة، والاستفادة من ذلك في تطوير القطاعات الأخرى.

2_ تطوير الأنماط السياحية الأخرى التي ترتبط مع السياحة الأثرية بعلاقة وثيقة، وتوصف بكونها ساندة وايجاد المزيد من العلاقات الارتباطية فيما بينها، وذلك من أجل الحصول على نوع من التكامل السياحي في المنطقة.

المصادر :

7_ سعد عجيل مبارك الد ارجي، أساسيات علم شكل الأرض)الجيومورفولوجيا(، دار كنوز المعرفة، عمان، الأردن، 4272، ص49

4_ محمد خضر عباس، نشوء ومورفولوجيا التربة، جامعة الموصل، مطابع التعليم العالي والبحث العلمي، 7434، ص94.

1_ محمد صبري محسوب سليم، محمد دياب ارضي، العمليات الجيومورفولوجية، دار الثقافة للنشر والتوزيع، القاهرة، 7434، ص44

2_ أمل حسين علي الموسوي، مظاهر تصحر المواقع الأثرية في محافظة ذي قار وآثاره البيئية باستخدام التقنيات الجغ ارفية، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة ذي قار، 4279، ص743.

4_ ميادة طالب كاظم الربيعي، جيومورفولوجية الترسبات الصناعية شرقي محافظة واسط، رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة واسط، 4274، ص711.

9_ نادية حاتم طعمه العتابي، الخصائص المناخية وأثرها في المخاطر الجيومورفولوجية شرقي محافظة ميسان، أطروحة دكتواره، كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة واسط، 4273، ص713.

1_ ياسر محمد عبد التميمي، أثر عمليات التعرية والتجوية في تكوين اشكال سطح الارض في طية حمرين الجنوبي شمالي المنصورية – الع ارق، رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة ديالى، 4274، ص97

3_ عبد الكريم عباس كريم كهار، العمليات المورفومناخية وتأثيرها على المواقع الأثرية في محافظة واسط، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة واسط، 4274، ص713.

4_ ميشيل كامل عطا الله، أساسيات الجيولوجيا، ط7، دار المسيرة للنشر والتوزيع، عمان، 4222، ص723_724

72_ ب. و. سباركس، الجيومورفولوجيا ، ترجمة ليلى محمد عثمان ، مكتبة الانجلو المصرية ، 7413، ص24.

77_ ولاء كامل صبري، عبدالله صبار عبود، التجوية الكيميائية والأشكال الأرضية الناتجة عنها في بادية المثنى، مجلة أوروك. العدد1، المجلد4، 4271، ص412.

74_ رحيم حميد عبد ثامر العبدان، الأشكال الأرضية لحوض وادي عامج، أطروحة دكتواره، كلية الآداب،جامعة بغداد، 4222، ص714

71_ حسن رمضان سلامة، أصول الجيومورفولوجيا، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان، 4222، ص714

72_ رقية أحمد محمد العاني، جيومورفولوجية سهل السندي، أطروحة دكتواره، كلية التربية، جامعة الموصل، 4272، ص24.

74_ سعد سامي جاسم وآخرون، علم الأرض، ط7، مطبعة إيلاف، بغداد، 4279، ص97.

79_ محمود عبدالله عبدالله، عمليتا التجوية والتعرية ودورهما في أعادة تشكيل سطح الأرض في شمال غرب ليبيا منطقتي)زليتن والخمس(، رسالة ماجستير، كلية العلوم الإنسانية، الأكاديمية الليبية_ مص ارته، 4242، ص11

71_ ميشيل كامل عطا الله، أساسيات الجيولوجيا، دار المسيرة للنشر والتوزيع، عمان، الطبعة الأولى، 4222، ص724.