2024 تموز مجلة دراسات في الإنسانيات والعلوم التربوية العدد 6
July 2024 Journal of Studies in Humanities and Educational Sciences No. 6
Print ISSN 3006-3256 Online ISSN 3006-3264

أثر العمليّات المورفومُناخية على مدينة لأرسا الأثرية جنوب غرب محافظة ذي قار

م . د . باسم عبد الجليل جراد الفضلي
كلية الإمام الكاظم (ع) للعلوم الإسلامية الجامعة / أقسام ذي قار
basim.abdaljalil@alkadhum-col.edu.iq

المستخلص:
إن للعمليات المورفومُناخية الأثر الكبير على المواقع الاثرية في جنوب العراق ، لذا عملت الدراسة على معرفة الاثر الذي تركته تلك العمليّات ، والتي تنقسم بطبيعتها الى نوعين من العمليّات هما عمليات التعرية المائية وعمليات التعرية الريحية، اذ ساهمت التعرية المطرية على نقل الاجر واللقى الاثرية من مكان الى اخر ولاسيما اذا كانت الامطار غزيره مشكلة سيول جارفة تجرف معها جميع المفتتات من منحدرات التل الاثري ، كما ان لعمليات التعرية الريحية دور مهم في العمليّات الهدمية في المدينة الاثرية من خلال نشاط عمليات النحت والبري والتقشير للأجر وجدارن المدينة الاثرية والاحجار الكريمة وادت الى طمر المباني الاثرية ودفن جميع معالمها من خلال نقلها لذرات الرمال اذ تعد منطقة الدراسة من اشد البيئات قساوة وجفاف وتحيط فيها الكثبان الرملية من كل مكان وأصبحت مسرحا لعمليات التذرية الريحية، اذ اعتمدت الدراسة على التحليل الاحصائي لتلك العمليّات، فضلا عن الزيارات الميدانية والمقابلات الشخصية مع الاثاريون والمنقبون، ودراسة الموقع اكثر من خمس زيارات ميدانية، لتحليل اثر العمليّات على المدينة الاثرية ، فضلا عن القيام بتحليل الجداول والاشكال والصور الفوتوغرافية وبيان الاثر التي تركتة تلك العمليّات على مدينة لأرسا الاثرية .

الكلمات المفتاحية: المورفومُناخية – المواقع الاثرية - مدينة لأرسا - محافظة ذي قار - التعرية الريحية.

The impact of morpho-climatic processes on the ancient city of Larsa, southwest of Dhi Qar Governorate

Dr. Basem Abdel Jalil Jarad Al-Fadhli

Abstract:
That of morpho-climatic processes have a significant impact on archaeological sites in southern Iraq, so the study worked to determine the impact left by these processes, which are naturally divided into two types of processes: water erosion processes and wind erosion processes, as rain erosion worked to transfer the wages and archaeological finds from one place to another. Another, especially if the rains are heavy, is the problem of torrential torrents that sweep away all the fragments from the slopes of the ancient hill. Wind erosion also has an important role in the demolition operations in the ancient city through the activity of carving, grounding, and peeling of bricks, walls of the ancient city, and precious stones, which led to the burying of archaeological buildings and burial. All its features are transferred to sand particles, as the study area is one of the harshest environments It is dry and surrounded by sand dunes from everywhere and it has become a scene for wind winnowing operations. The study relied on statistical analysis of those operations, as well as field visits and personal interviews with archaeologists and excavators, and visiting the site more than once to analyze the impact of the operations on the archaeological city, as well as analyzing tables. And the shapes, photographs, and an explanation of the impact that these operations had on the archaeological city of Larsa.

keywords: Morpho-climate - archaeological sites - Larsa city - Dhi Qar Governorate - wind erosion.

اولا-المقدمة :-

إن جميع الشعوب اليوم تفتخر بتراثها العريق وحضاراتها الاصيلة وتبذل جهود كبيرة من اجل الحفاظ عليها فهي منار للأجيال اللاحقة ومرجعاً لا يمكن الاستغناء عنه وتزخر محافظة ذي قار اليوم بالعديد من التلول الإثارية التي تؤكد قدمها وسبقها الحضاري، وتعد مدينة لأرسا من المدن الاثرية التي تزخر بتاريخ عريق يتوغل في القدم ومن الحضارات القديمة التي يرجع عمرها الى حوالي 5000 سنة ق.م، لذا تعد دراسة لعمليات المورفومُناخية من اخطر العمليّات على المدينة الاثرية بحكم موقعا في منطقة شديدة الجفاف ونعاني من عمليات التصحر وحركة الكثبان الرملية، اذ تقع في وسط منطقة الكطيعة شمال غرب مدينة الناصرية ، كما ان ابراز اثرها تلك العمليّات على مدينة لأرسا الاثرية وجميع المواقع الاثرية، تعد من الدراسات المهمة واصبحت تشكل عنصر مهم في الدراسات الحديثة والمعاصرة لأن الموقع الاثري لا يمكن فهمة دون معرفة مسبقة بطبيعة العملية التي ادت الى تشكيلة وتغير مظهرة عبر عامل الزمن الذي يعد واحدا من ركائز العملية الجيومورفولوجية ،لذا يمكن القول ان مدينة لأرسا تعرضت الى عمليات تعروية عديدة بحسب الاختلاف والتباين في طبيعة العوامل المُناخية وتشمل عمليات التعرية المائية المطرية بأنواعها وعمليات التعرية الريحية والتي سيتناولها البحث بالتفصيل.

ثانيا_ مشكلة البحث :-

ان مشكلة البحث تعد من الخطوات الاولى في البحث العلمي ويمكن تلخيصها في التساؤل الرئيس (هل لعمليات التعرية اثر على معالم مدينة لأرسا الاثرية) ومن التساؤل الرئيس نشتق التساؤلات الثانوية الاتية :-

1 - ماهي اهم عمليات التعرية التي اثرت على مدينة لأرسا الاثرية ؟
2- كيف اثر العمليّات المورفومُناخية على المدينة الاثرية ؟

ثالثا- فرضية البحث :-

تعد فرضية البحث اجابات افتراضية لمشكلة البحث يتم التحقق من اثباتها وعدمه من خلال نتائج الدراسة ، ويمكن ان تصاغ فرضية البحث الرئيسة على النحو الاتي(ان لعمليات التعرية اثر هدمي واضح على منطقة الدراسة) وتشتق من تلك الفرضية فرضيات ثانوية على النحو الاتي:-

1-تعد عمليات التعرية المائية المطرية والتي تشمل التعرية الصفائحية الغطائية وتعرية المسيلات المائية والتعرية الاخدودية من ابرز العمليّات التي تركت اثرها على معالم مدينة لأرسا الاثرية.
2- ساهمت عمليات التعرية الريحية دور كبير في تهشم وهدم المبنى الاثري وتشوية معالمة الاثرية.

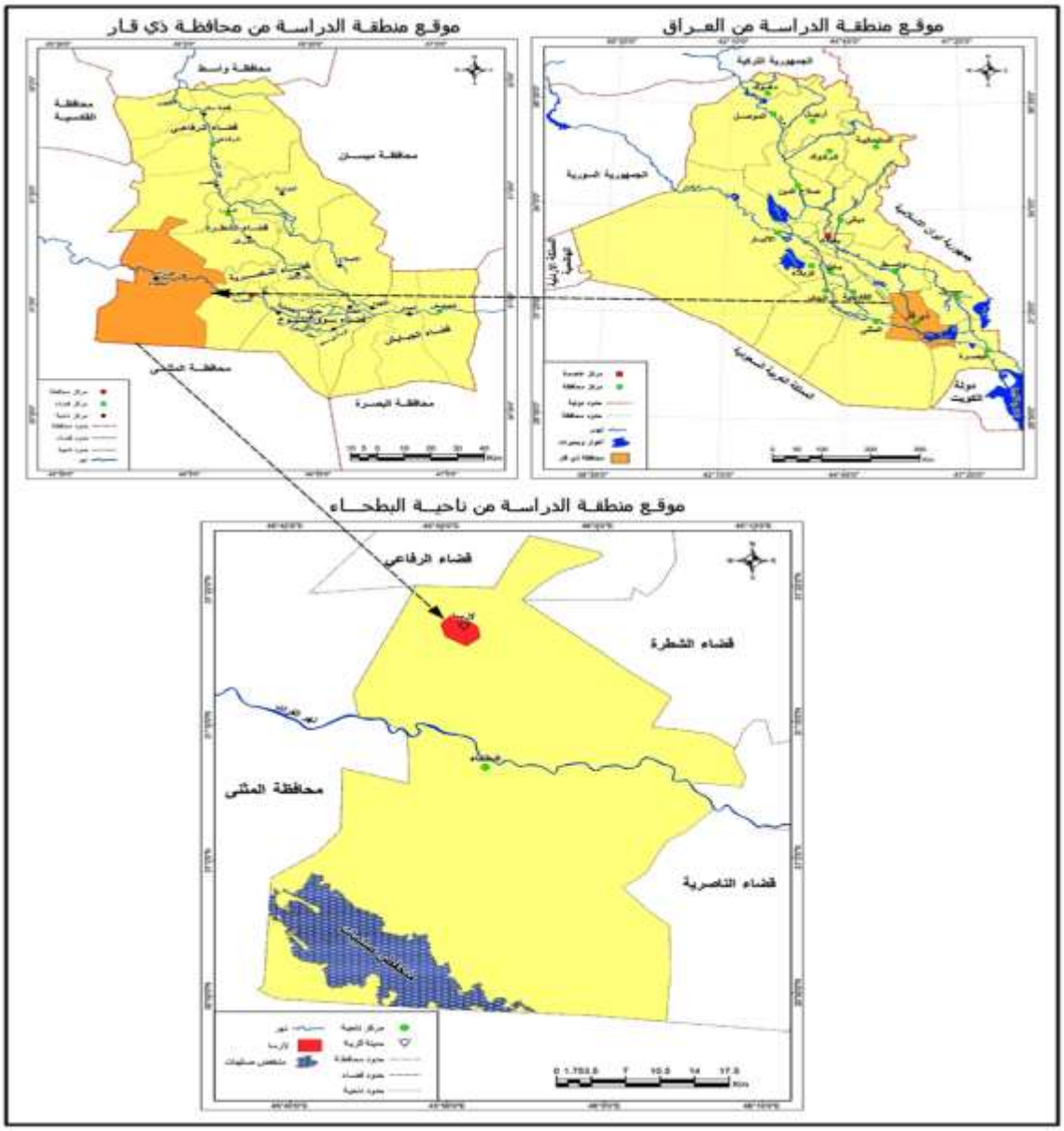
رابعا -هدف البحث:-

يهدف البحث لمعرفة اثر العمليّات المورفومُناخية على مدينة لأرسا الاثرية وبيان تلك العمليّات بصورة دقيقة بالاعتماد على الدراسات الميدانية والقياسات الحقلية من خلال الدراسة الميدانية اثر عمليات التعرية المائية والريحية وبارتباطها المتأثر بنشاط العوامل المُناخية والتي ساهمت في انهيار المعالم الاثري وتفككها واختفاء الكثير من معالمة ورموزها الاثرية، اذ اصبحت اليوم لم يشهد منه سوى تل اثري شاخص للعيان بارتفاع 7م تقريبا وسطح منطقة كثبان رملية متحركة.

خامسا- حدود منطقة الدراسة:

تقع منطقة الدراسة في شمال غرب محافظة ذي قار وفي شمال قضاء البطحاء ، اذ يحدها من الشمال قضاء الرفاعي ومن الشمال الشرقي يحدها قضاء الشطرة ومن الجنوب الشرقي يحدها قضاء الناصرية ومن الجنوب الغربي تحدها محافظة المثنى كما في الخريطة(1) وتمتد فلكياً بين دائرتي عرض (30-47ْ) و(31-23ْ) شمالاً وبين خطي طول (45-38ْ) و(46-9ْ) شرقا وتبلغ مساحتها (1910.27كم2) اما موقع منطقة الدراسة مدينة لأرسا الاثرية ومحرماتها الاثرية من ناحية البطحاء فتقع بين دائرتي عرض (31-15ْ) و(31-18ْ) شمالاً وبين خطي طول(45-49ْ)و(45-52ْ) شرقاً وتبلغ مساحتها حوالي(6 كم2) تقريباً.

خريطة(1) موقع منطقة الدراسة من العراق ومحافظة ذي قار وناحية البطحاء



المصدر: خريطة العراق :وزارة الموارد المائية ، الهياة العامة للمساحة ، قسم انتاج الخرائط ، خريطة العراق الادارية، بمقياس 1:1000000 ، بغداد 2016.

1- العمليّات المورفومُناخية .

إن مفهوم العمليّات المورفومُناخية يشتمل على كل العمليّات الجيومورفولوجية المتأثر بعامل المُناخ السائد و المُناخ القديم التي أحدثت تغير في المظهر الأرضي ومازالت تحُدث ويتم من خلالها تشكيل مظاهر جيومورفولوجية جديدة سواء كانت تلك المظاهر ناتجة بفعل قوة التساقط والمسيلات أو قوة ضغط الرياح ، اذ تشتمل على العمليّات الناتجة عن تفاعل العناصر المُناخية السائدة في منطقة الدراسة ، وما ينتج عنها من نشاط لعمليات التعرية المطرية والتعرية الريحية والعمليّات الأرسابية الناتجة عن تفاعل العوامل المُناخية مع عمليات التجوية المختلفة والمتأثرة بالتغيرات المُناخية التي تحدث تغير في نشاط تلك العمليّات ، ولاسيما التغير في درجات الحرارة والرطوبة وسرعة الرياح ودرجة تأثيرها على المَعالم الأثرية في سطح منطقة الدراسة والمتمثلة في مواد البناء والآجر والفخاريات وجدران الأبنية القديمة المنتشرة في مدينة لأرسا الأثرية ، إذ تشمل العمليّات المورفومُناخية في منطقة الدراسة على العمليات الاتية:-

1-1- التعرية المائية المطرية(Water erosion)

تؤدي الامطار دوراً كبيراً في حدوث تغير في مظاهر سطح الارض ، ويتوقف ذلك على كميات الامطار وشدتها وحجم القطرات المطرية ، اذ ان مياه الامطار تعد السبب الرئيسي في احداث الحدث المائي في منطقة الدراسة خاصة اذا كانت كميات الامطار كبيره كما تعمل قطرات المطر على تناثر جزيئات التربة والمواد الفتاتية الناعمة وذلك بسبب الضغط الناتج من اصطدام قطرات المطر بتلك الجزيئات حيث تؤدي الى نثر التربة ونقلها من مكان الى اخر فقد قدرت كمية التربة المتناثرة في الجو وخاصة في التربة الخالية من الغطاء النباتي بحدود (100طن) لكل ايكر واحد كما تعمل الامطار على حدوث قنوات ومجرى مائي بعضها يكون جزء من عملية الحت والبعض الاخر ينتهي بانتهاء زخات المطر، كما تعد تربة منطقة الدراسة من الترب المتأثرة بشده بكميات الامطار بسبب نوعيتها وخصائصها التي تكونت منها[1] وتعمل التعرية المائية على تغيير معالم المدينة الاثرية واندثار معالمها ، ولاسيما في الاقاليم الجافة وشبه الجافة اذ تقوم بنقل مواد الآجر والبناء من مكان الى اخر ولمعرفة مقدار التعرية المائية من حيث تأثيرها في منطقة الدراسة استخدمت معادلة (دوغلاس) [2] التي تعتمد على درجات الحرارة وكمية الامطار.

معادلة (دوغلاس)

$$S = \frac{1.65\ (0.03937\ PE)^{2.3}}{1+0.0007(0.03937PE)^{3.3}}$$

اذ ان
S=حجم التعرية (م3 /كم2) سنة
PE= التساقط الفعال لثورنثيت ويستخرج وفقا" للمعادلة الآتية:

$$PE = 1.65\left(\frac{R}{T+12.2}\right)^{\frac{10}{9}}$$

أذ أن
P= المطر الفعال /ملم
R= المجموع السنوي للأمطار /ملم
T= معدل درجات الحرارة السنوية/(مْ)

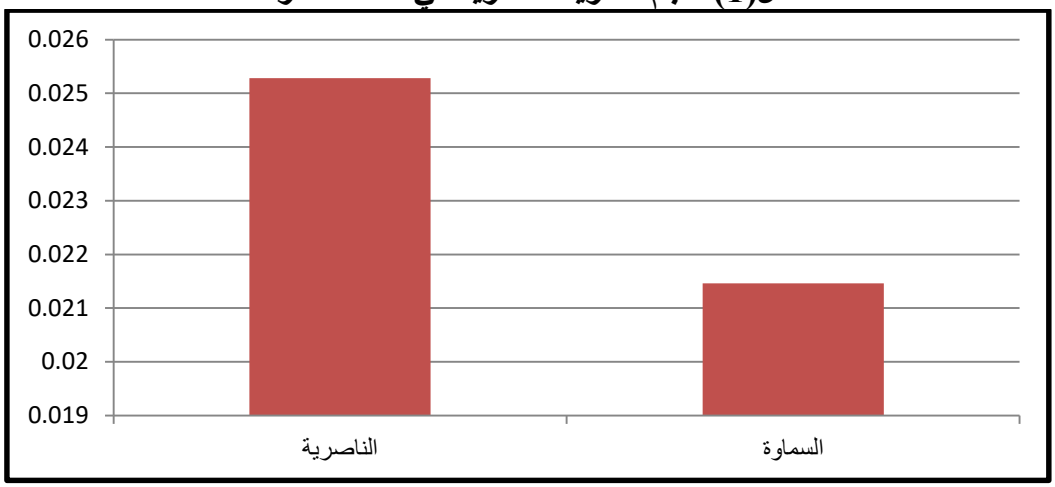
ومن خلال تطبيق المعادلة تم استخراج النتائج وأدراجها في الجدول (1) والشكل(1) وتبين أن المعدل السنوي لمقدار التعرية المطرية بلغ نحو (0.02146,0.02528)م3 كم2/سنة في كل من محطتي الناصرية والسماوة وهذا المقدار يعكس كمية التساقط المطري الذي يترابط معه بعلاقة طردية مع شدة التعرية وكمية الامطار المتساقطة.

الجدول(1) حجم التعرية المطرية في منطقة الدراسة

المحطة	الامطار	الحرارة	التساقط الفعال	حجم التعريةم3/كم2/سنة
الناصرية	129.5	26	6.40	0.02528
السماوة	118.5	25.1	5.96	0.02146

المصدر: الباحث بالاعتماد على البيانات المُناخية لدرجات الحرارة والامطار ومعادلة دوغلاس تم استخراجها بعد أن تم تطبيق المعادلة ، ومن ثم تقسيم حجم التعرية على 1000 ومن ثم ×365.

الشكل(1) حجم التعرية المطرية في منطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول(1)

كما أجريت الكثير من الدراسات لغرض وضع معادلات شاملة من أجل حساب القدرة التعروية ولمعرفة القدرة المطرية على التعرية، ومن بين أهم المعادلات التي وضعت هي معادلات(فورنية_ ارنولس F.A.I)، وتعرف هذه المعادلة بكونها بسيطة في حسابها، فتحديد وحساب هذه المعادلة يعتمد كلياً على معدلات الأمطار الشهرية ومجموعها السنوي.

$$F.A.I = \frac{(Pi)^2}{P}$$

أذ تمثل:

F.A.I = قدرة المطر على التعرية

Pi = معدل الأمطار لشهر معبراً عنه بـ(ملم)

P = مجموع كمية الأمطار السنوية

وينص معامل (F.A.I) على ما يلي : إذ كانت (أقل من 50) فتكون شدة الجرف ضعيفة، وما بين (50_500) فتكون شدة الجرف معتدلة، وأذ كانت من (500_1000) فتكون عالية، وإذا كانت أكثر من (1000) فتصبح شدة الجرف عالية جداً[3].اذ تم استخراج النتائج وأدراجها ضمن الجدول(2) والشكل(2)، أذ سجل الحت المطري أقصى قيمهُ خلال شهري كانون الأول وكانون الثان في كل من محطة الناصرية والسماوة ، اذ بلغت في شهر كانون الاول (3,34 -2,00)على التوالي وفي شهر كانون الثاني بلغت (4,12 - 2,84) على التوالي بينما سجل الحت المطري أدنى قيمة خلال أشهر الصيف (حزيران، تموز، آب) اذ سجلت في محطة الناصرية خلال تلك الاشهر(صفر)على التوالي وفي محطة السماوة سجلت ايضاً خلال تلك الاشهر (صفر)على التوالي وذلك يرجع إلى عدم تساقط الامطار خلال تلك الاشهر، وتشمل عملية التعرية المطرية اشكال متعددة يمكن تناولها على النحو الاتي:-

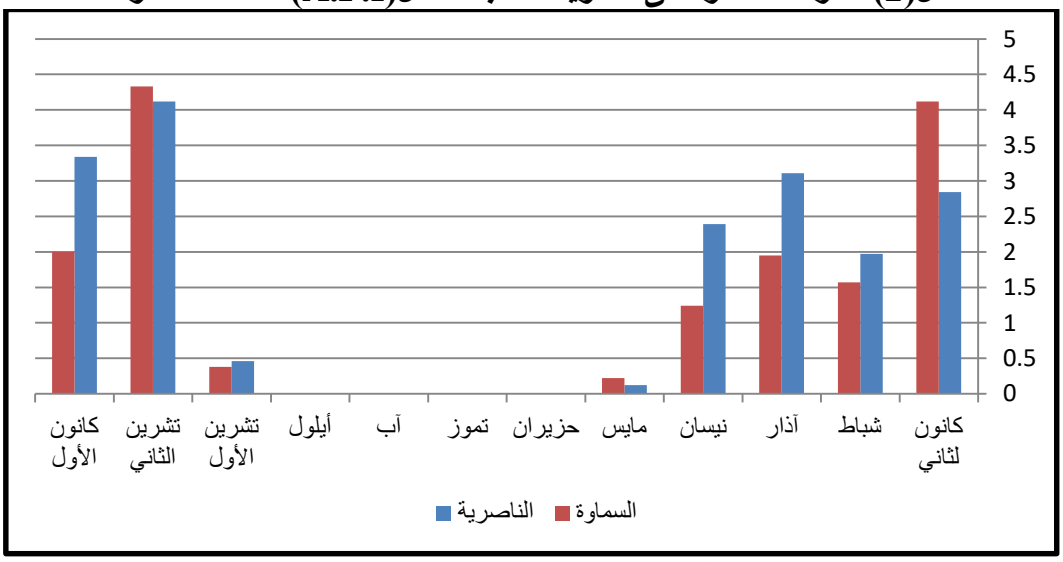
الجدول (2)القدرة التعروية للأمطار حسب معامل (A.F.I) لمحطات الدراسة

المحطة	الناصرية		السماوة	
الشهر	Pi	A.F.I	Pi	A.F.I
كانون الثاني	19,2	2.84	23,1	4,12
شباط	16,0	1.97	14,3	15,57
اذار	20,1	3.11	15,9	1,95
نيسان	17,6	2.39	12,7	1,24
مايس	4,0	0.12	5,4	0,22
حزيران	0,0	_	0,0	-

تموز	0,0	-	0,0	-
اب	0,0	-	0,0	-
أيلول	0,9	0.006	0,3	0.006
تشرين الأول	7,8	0.46	7,04	0.38
تشرين الثاني	23,1	4.12	23,7	4.33
كانون الأول	20,8	3.34	16,1	2.00

المصدر: بالاعتماد على معادلة (A.F.I) وبيانات الامطار

الشكل(2)القدرة للأمطار على التعرية حسب معامل(A.F.I) لمحطات الدراسة



المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول(2)

1-1-1التعرية الصفائحية (الغطائية) (Sheet Erosion)

تحدث عملية التعرية الصفائحية عندما تفقد التربة غطائها لاسيما من النبات الطبيعي بسبب تساقط قطرات المطر إذ تضرب قطرات المطر بقوه مما تعمل على تطاير ذرات التربة وتبعثرها وانتقالها من مكان إلى اخر وان التعرية الصفائحية لا تحدث مباشرة وانما تحدث عندما تتساقط الامطار بقوة وغزارة وهذا يؤدي إلى اصطدام القطرات المائية بحبيبات التربة فتتبعثر الحبيبات في جميع الاتجاهات[4] وتعتبر ابسط انواع التعرية الا انها من اخطر الانواع على منطقة الدراسة لأنها تقوم بإزالة طبقة من التربة وتنقلها إلى اماكن بعيدة ، وان التربة ذات النفاذية القليلة التي تكون على شكل اغشية رقيقة من المياه تتحرك بعد سقوط الزخات المطرية وتشبع التربة بالمياه، إذ يجري الفائض المائي الذي يتحرك مع اتجاه الانحدار بشكل بطيء جارفاً معه نواتج التجوية[5] ، بينما ينساب الماء على شكل غطاء رقيق يغطي سطح الارض ويعمل على ازالة افاق التربة بمعدل يفوق تكونها ،كما تعمل التعرية الصفائحية على تعرية المفتتات الرسوبية والتربة بسمك رقيق وبصورة متساوية، فضلاً عن نقل المواد العضوية والمفتتات الناعمة من المناطق المرتفعة باتجاه المناطق المنخفضة و تقوم بنقل الآجر والقطع الفخارية المفككة وتعرية التربة بشكل دائم، وتنتشر تلك العملية في الارض المنبسطة من منطقة الدراسة ، ويتوقف نشاط تلك العملية على عوامل عدة منها طبيعة السطح ودرجة الانحدار ودرجة خشونة التربة ومدى انسياب المياه فوق السطح ، ويمكن مشاهدة هذا النوع من التعرية في المدينة الاثرية بشكل واضح . كما في الصورة(1)

الصورة(1) توضح التعرية الصفائحية في منطقة الدراسة

المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ 2023/4/10.

1-1-2- تعرية المسيلات المائية (Rills Eroson)

تحدث المسيلات المائية نتيجة لتساقط الامطار بشكل مستمر إذ تؤدي تلك الامطار إلى حدوث مجاري مائية متوازية وطويلة يطلق عليها المسيلات المائية كما تكون لها القدرة على تعرية التربة ونقل المواد الفخارية والبنائية وحمل المفتتات الناعمة الناتجة من عمليات التجوية من مكان إلى اخر و تنشط تلك العملية في الاراضي المنحدرة كما تظهر في بعض المناطق المنبسطة [6] وتتحول تلك المسيلات إلى اخاديد عند زيادة كميات الأمطار وذلك بسبب ان منطقة الدراسة تكون خالية من الغطاء النباتي وتشتد فيها درجات الحرارة و طول فترة الجفاف ، ويكثر هذا النوع في منطقة الدراسة على جانب التلال والكثبان الرملية ، وفي المناطق المنبسطة فعند امتلاء المنخفضات بالمياه تؤدي إلى نشوء مسيلات مائية لها القابلية على حمل المفتتات الناعمة من مكان إلى اخر. كما في الصورة(3) .

الصورة (2) توضح تعرية المسيلات المائية في منطقة الدراسة

المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ 2023/4/10.

1-1-3-التعرية الأخدودية(Gullies Erosion)

تعرف التعرية الأخدودية بأنها عملية ازالة التربة والصخور المفتتة بواسطة الماء وتشكل اضرار بالغة على تربة منطقة الدراسة إذ ان عملية الجرف التي تقوم بها تؤدي إلى تعرية التربة من العناصر الغذائية التي تحتفظ بها مما تسبب في خفض انتاجية الأرض ، تنتج التعرية الأخدودية من تجمع السيح السطحي المتكون على المساحات المرتفعة المجاورة او نتيجة تجمع الجريان في الشقوق بالمجرى الواحد وان اصل تلك التعرية ناتج من التعرية الجدولية المتكونة في المناطق المرتفعة إذ كلما يقل الانحدار يبدأ نشوء الأخاديد مع ازدياد تركيز الحفر [7] تتطور هذه التعرية عن طريق دمج المسيلات والمجاري الصغيرة بواسطة الاسر النهري فتكون اكثر سعة وطولاً ونتيجة لذلك تزداد كمية المياه الجارية مما يعمل على زيادة قدرتها على التعرية[8] وتتأثر تلك الاخاديد بطول المنحدر وقلة النبات الطبيعي ودرجة الانحدار وطبيعة الآجر ومادة البناء ونتيجة لذلك تباينت الاخاديد في معدل عرضها وعمقها فبعضها لا يتعدى عرضها عشرات السنتمترات ولا يتجاوز طولها عدة امتار. كما في الصورة(3)

الصورة(3) تبين عملية التعرية الاخدودية في منطقة الدراسة

المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ 2023/4/10.

2-1- عمليات التعرية الريحية(Wind Erosion)

يقصد بعمليات التعرية الريحية بأنها عملية انتقال الدقائق الجافة والمفككة من الطبقة السطحية للتربة من خلال تأثير قوة ضغط الرياح[9] وتعد التعرية الريحية واحدة من اهم العمليّات الجيومورفية التي تؤثر في طبيعة الاشكال الأرضية وتساهم في تلوث الغلاف الجوي نتيجة ما تضيفه إلى الجو من الفتات العالق سواء في مناطق النقل او الترسيب كما تسبب عملية التعرية مظهر من مظاهر التصحر للتربة وهذا يرجع إلى ندرة الغطاء النباتي وعدم تماسك الحبيبات المفتتة لسطح منطقة الدراسة وعدم وجود أي عوائق تحد من سرعة الرياح ، تتم عملية التعرية الريحيه عند احتكاك الرياح بسطح الارض ويكون عملها نشط عند ازدياد سرعتها إذ تكون قادرة على رفع المفتتات والحصى الناعم وقطع الفخار من مكان إلى اخر[10] ويتجلى اثر الرياح على سطح الارض ومواد البناء في منطقة الدراسة كعامل هدمي خاصة في الاماكن التي يكثر فيها الرمال ويقل فيها الغطاء النباتي والامطار مما يساعد على حمل حبيبات الرمل وقطع الفخاريات المفتتة واستعمالها كماده في نحت الابنية وتحطيمها ، كما تعمل التعرية الريحية على اخفاء المعالم الاثرية نتيجة ما تحملة من كمية كبيرة من الرسوبيات اثناء العاصفة الترابية إذ اصبحت كثير من المعالم الاثرية اليوم عبارة عن تلول نتيجة لاندثارها كما توضح الضورة(4). لا سيما في منطقة الدراسة إذ اصبحت اليوم عبارة عن تل شاخص ولم يوجد فيها اي معلم حضاري ، وان هذا يجعل تربة منطقة الدراسة مفككة مهيأة لعوامل التعرية و للانتقال بسهولة فضلاً عن العامل البنائي للرياح والعامل الهدمي إذ ان كل من العاملين له دور مؤثر على منطقة الدراسة، فيعمل العامل البنائي لقوة الرياح من خلال نقلة لكميات كبيره من الدقائق الرملية والغبار على تغطية المباني الاثرية بنسبة كبيرة حتى يصبح شكل البناية

مؤخراً عباره عن تل مرتفع وشاخص كما تعمل على حفظ بعض المواد الاثرية من الضياع والتلف اذ تعتبر عامل مهم لحماية الكنوز الاثرية، اما العامل الهدمي لقوة الرياح يعمل على صقل ونحت وبري جدران المبنى الاثري إذ يكون عملها اشبه بالمطرقة في بري ونحت المبنى عن طريق حبيبات الرمال المنقولة بالرياح كما في الصورة(5) .

الصورة (4) توضح زحف الرمال على المعالم الاثرية في مدينة لارسا

المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ 2023/6/15.

الصورة (5) تبين عملية نحت وبري الآجر بفعل الرياح

المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ 2023/7/1

وفضلاً عن تلك العوامل المؤثرة هناك عوامل رئيسة اخرى ايضاً لها تأثير على المدينة الاثرية وهما عامل التربة والذي يعرف بالنسبة المئوية للدقائق غير القابلة للتعرية الريحية من مجاميع التربة ، وعامل المُناخ الذي يعرف بسرعة الرياح والقيمة الفعلية للأمطار وقد اطلق علية(chepil) بالقابلية المُناخية للتعرية الريحية(climatic,defiatability) من خلال هذين العاملين يمكن دراسة قياس شدة العمليّات الجيومورفولوجية على منطقة الدراسة وكما يلي:-

1-2-1- قابلية التربة للتعرية الريحية (soil deflatability)

هي كمية الدقائق التي تنقل سنوياً بفعل الرياح من الطبقة السطحية للتربة الجافة والمفككة إذ تعد قابلية التربة للتعرية الريحية مقياس لشدة التعرية في منطقة الدراسة وتتباين القابلية وفقاً لتباين مستوى سطح التربة من المجاميع والدقائق غير القابلة للتعرية الريحية والتي يزيد قطرها عن 1ملم، كما تؤثر الخصائص الفيزيائية والكيمائية لطبقة التربة السطحية على قابليتها للتعرية ومنها المحتوى الرطوبي للتربة ونسجة التربة وبناء التربة، والمادة العضوية في التربة[11] تحدث عملية التعرية الريحية للتربة عندما تكون قوة ضغط الرياح على الحبيبات الجافة والمفككة اكبر من قوة الجاذبية الارضية المسلطة على تلك الحبيبات وهذا ما يؤدي إلى انفصالها وتحركها، ولا تحدث تلك العملية الا عندما تزداد سرعة الرياح عن السرعة الاولية (threshold win velocity) وهي سرعة الرياح اللازمة لبدء حركة الحبيبات القابلة للتعرية الريحية تلك التي لا يتجاوز قطرها 1ملم ،فأن هذه السرعة تؤدي إلى تسليط قوة الضغط على سطح الارض والتي تتناسب طردياً مع مربع سرعتها كما في المعادلة الأتية.[12]

قوة ضغط الرياح (كغم/م2)=0,006×مربع سرعة الرياح (كم /ساعة)

ومن خلال تطبيق المعادلة، استخرجت النتائج المبينة في الجدول (3) والشكل(3) فأتضح أن مقدار قوة ضغط الرياح على التربة يزداد بزيادة معدلات سرعة الرياح، إذ تبدأ سرعة الرياح بالزيادة التدريجية ابتداء من شهر اذار اذ بلغت في كل من محطتي الناصرية والسماوة (3,9- 3,5 م/ثا)على التوالي ، وتبلغ اقصى سرعة للرياح خلال شهر (حزيران، تموز، اب) اذ بلغت في محطة الناصرية خلال تلك الاشهر(4,4-5,2-5,1م/ثا) مما جعل مقدار قوة ضغط الرياح على التربة خلال الاشهر نفسها(20.09-1.49كغم/م2) اما في محطة السماوة بلغت خلال تلك الاشهر(4-3,9-3,4 م/ثا) بينما بلغت قيم مقدار ضغط الرياح نحو(1.24-1.17-0.89كغم/م2) ويرجع ذلك الارتفاع في مقدار قوة ضغط الرياح نتيجة لكون التربة جافة وهشة خلال فصل الصيف ومعرضة للتعرية الريحية بفعل الارتفاع في معدلات الحرارة وقيم التبخر وسرعة الرياح[13] في حين بلغ ادنى مقدار لضغط الرياح على التربة خلال اشهر الشتاء في شهر كانون الاول اذا سجل ادنى معدل لسرعة الرياح في محطة الناصرية حوالي(2,8 م/ثا) وبلغ مقدار ضغط الرياح على التربة نحو(0.6 كغم/م2) وفي محطة السماوة بلغت خلال شهر كانون الاول . (2,6م/ثا) وبلغ مقدار ضغط الرياح على التربة نحو(0.51كغم/م2) ويرجع ذلك الانخفاض إلى تدني معدلات سرعة الرياح فضلاً عن زيادة معدلات الامطار مما يؤدي إلى زيادة رطوبة التربة وارتفاع كثافة النبات الطبيعي و تماسك ذرات دقائق التربة مما يجعل مقدار قوة ضغط الرياح ضعيفة بالمقارنة مع فصل الصيف ان السرعة الاولية للرياح اللازمة لحركة الدقائق تتناسب طردياً مع اقطار دقائق التربة اذ عندما تزيد سرعة الرياح عن السرعة الاولية الثابتة فأنها تؤدي إلى رفع الدقائق ذات القابلية للتعرية من الطبقة السطحية للتربة مما يدفعها للانتقال إلى مسافات مختلفة تبعاً لاختلاف سرعة الرياح واقطار دقائق التربة

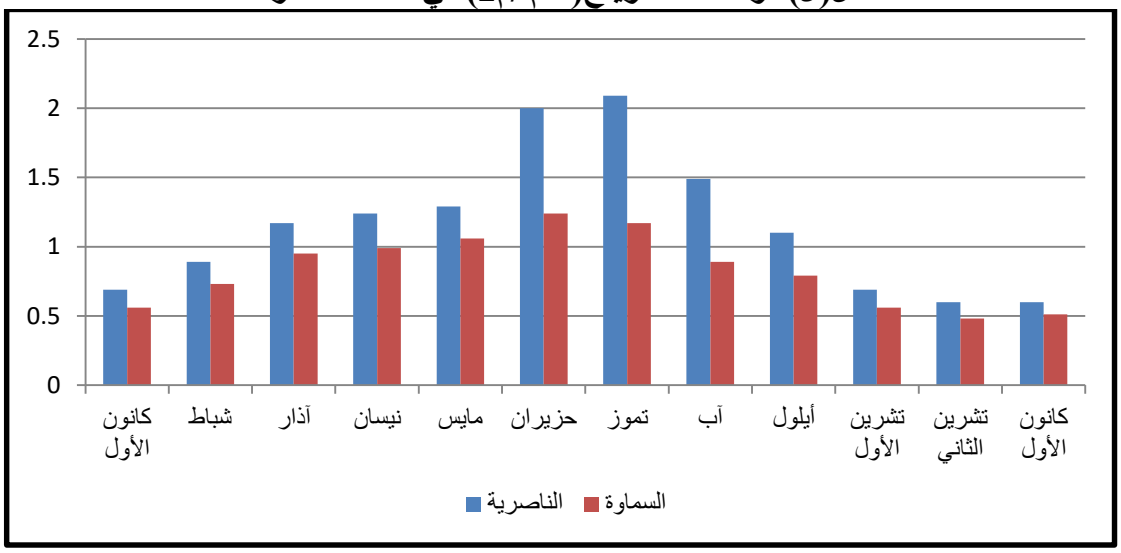
الجدول (3) المعدلات الشهرية والسنوية لمقادير سرعة الرياح (كم /ساعة) وقوة ضغط الرياح(كغم /م2) في محطات الدراسة

الشهر	محطة الناصرية			محطة السماوة		
	سرعة الرياح م/ثا	سرعة الرياح كم/ساعة	قوة الضغط	سرعة الرياح م/ثا	سرعة الرياح كم/ساعة	قوة الضغط
كانون الثاني	3	10.08	0,69	2,7	9.7	0.56
شباط	3,4	12.2	0.89	3,1	11.1	0.73

اذار	3,9	14.0	1.17	3,5	12.6	0.95
نيسان	4	14.4	1.24	3,6	12.9	0.99
مايس	4,1	14.7	1.29	3,7	13.3	1,06
حزيران	5,1	18.3	2	4	14.4	1.24
تموز	5,2	18.7	20.09	3,9	14.0	1.17
اب	4,4	15.8	1.49	3,4	12.2	0.89
ايلول	3,8	13.6	1.10	3,2	11.5	0.79
تشرين الاول	3	10.08	0.69	2,7	9.7	0.56
تشرين الثاني	2,8	10.0	0.06	2,5	9	0.48
كانون الاول	2,8	10.0	0.6	2,6	9.3	0.51
المعدل	3,8	13.6	1.10	3,2	11.5	0.79

المصدر: الباحث بالاعتماد على بيانات (سرعة الرياح) ، ومعادلة قوة ضغط الرياح
تم تحويل سرعة الرياح من (م/ثا) إلى (كم /ساعة) من قبل الباحث بعد ضربها × 3,6.

الشكل(3) قوة ضغط الرياح(كغم /م2) في محطات الدراسة



المصدر: بالاعتماد على الجدول (3)

اذ يتضح من خلال الجدول(4) يكون الحد الادنى للسرعة اللازمة من اجل حركة دقائق التربة الناعمة جداً لاسيما تلك التي يبلغ قطرها (0,01ملم) تحتاج سرعة تبلغ (3,6م/ثا) وكلما زاد قطر التربة ازدادت حاجتها لسرعة اعلى من اجل نقلها ورفعها عن الارض فتصل إلى (6,6م/ثا) عندما يبلغ قطر الدقائق (1ملم) اي تكون عندها الدقائق رملية خشنة جداً اذاً فكلما زادت الرياح كلما زاد الضغط ومقدار التعرية لسطح التربة وازالة المواد الاجرية واللقى الاثرية ومواد البناء الرابطة في منطقة الدراسة.

الجدول(4) اقطار الدقائق القابلة للتعرية الريحية(ملم) والسرعة الاولية للرياح اللازمة لحركتها(م/ثا)

قطر الدقائق	نوعها	السرعة الأولية للرياح
0,01 فأقل	غرين متوسطة وناعمة وطين	3,6
0,05	غرين خشن	2,8
0,1	رمل ناعم جداً	4
0,25	رمل متوسط	4,5
0,5	رمل خشن	5,3
1ملم	رمل خشن جداً	6,6

المصدر:، عبد الله سالم المالكي، ماجد السيد ولي ، استعمال اساليب كمية في تقدير التعرية الريحية للتربة في قضاء الزبير، مجلة البصرة، العدد3، 2002، ص190.

1-2-2- القابلية المُناخية لتعرية الرياح

تعد القابلية المُناخية لتعرية الرياح مقياس لقدرة العناصر المُناخية في تكوين حالات تؤدي إلى جفاف وتفكك دقائق الطبقة السطحية للتربة وهذا يساعد الرياح على القيام بعملية التعرية وتعد مؤشر واضح للتنبؤ بشدة التعرية في اي منطقة تتأثر بها كما تعد من الوسائل التي يمكن الاعتماد عليها عند اختيار افضل السبل للحد من تلك الظاهرة وتقليل اثارها السلبية [14] وان الرياح تعد من اهم العناصر المُناخية التي لها القدرة على الحت وصقل المباني الاثرية ونقل الاجر والفخار من مكان إلى اخر وهذا يعتمد على قدرة وسرعة الرياح نفسها ، إذ يمكن تقدير القابلية المُناخية للتعرية الريحية من خلال البيانات المُناخية التي تتمثل(بمعدلات درجة الحرارة، وسرعة الرياح، وكمية الأمطار) لمحطات منطقة الدراسة (الناصرية والسماوة) وذلك من خلال تطبيق معادلة (Chepil) [15] وصيغتها كالتالي:-

$$C = \frac{386 \times V^3}{(PE)^2}$$

اذ ان :

C= القابلية المُناخية السنوية للتعرية الريحية

V= المعدل الشهري لسرعة الرياح (م/ساعة) تحول سرعة الرياح من خلال العلاقة الاتية:

-معدل سرعة الرياح م/ثا×3600÷1,56

PE= التساقط الفعال حسب معادلة ثورنثويت أو يمكن استخراجه من المعادلة الآتية[16] .

$$PE = 115\left\{\frac{P}{T-10}\right\}^{\frac{10}{9}}$$

إذ ان

PE=التساقط الفعال

P= التساقط بـ(أنج)*

T= معدل الحرارة بـ(الفهرنهايت)**

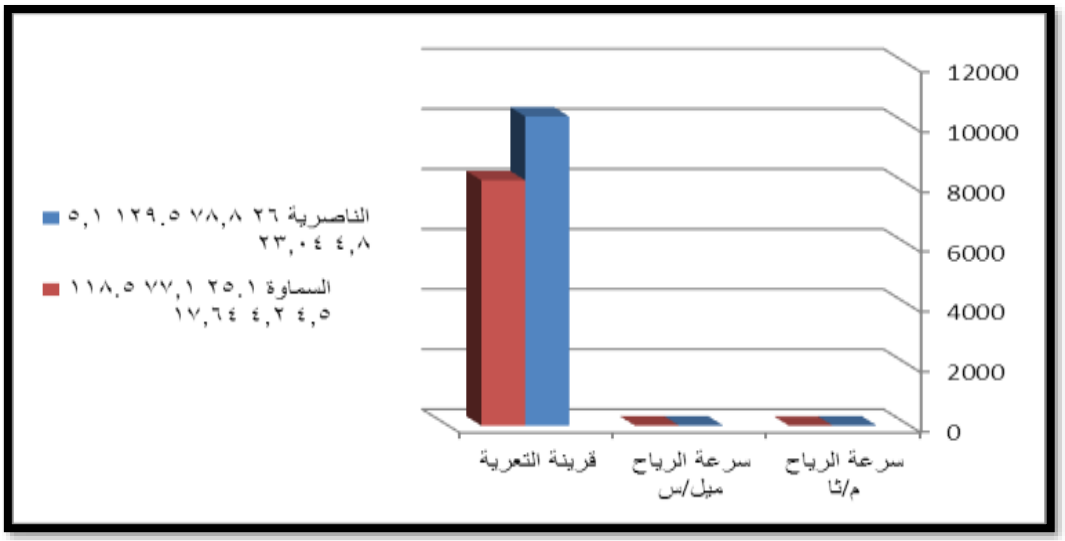
وبالاعتماد على هذه المعادلة تم استخراج البيانات وإدراجها في الجدول (5) والشكل (5) اذ يتضح ان التعرية الريحية في منطقة الدراسة عالية جدا، إذ بلغت في الناصرية(10288.7) طن/ هكتار وفي السماوة (8167.4)طن/هكتار وان الارتفاع في قرينية التعرية يعود إلى ارتفاع درجات الحرارة وقيم التبخر وزيادة سرعة الرياح في فصل الصيف، فضلا عن قلة الغطاء النباتي، وان ذلك يرجع إلى قلة المطر الفعال في محطات منطقة الدراسة اذ بلغ في محطة الناصرية(4.8) وفي محطة السماوة بلغ(4.2).

الجدول(5)القابلية المُناخية السنوية لتعرية الرياح في منطقة الدراسة

المحطة	الحرارة مئوية	الحرارة فهرنهايت	المطر ملم	المطر انج	تساقط الفعال	مربع التساقط	سرعة الرياح م/ ثا	سرعة الرياح ميل/ س	قرينة التعرية
الناصرية	26	78,8	129.5	5,1	4,8	23,04	3.8	8.5	10288.7
السماوة	25.1	77,1	118.5	4,5	4,2	17,64	3.2	7.2	8167.4

المصدر: بالاعتماد على الجدول درجات الحرارة والامطار ومعادلة Chepil.

شكل(5) القابلية المُناخية لتعرية الرياح في منطقة الدراسة



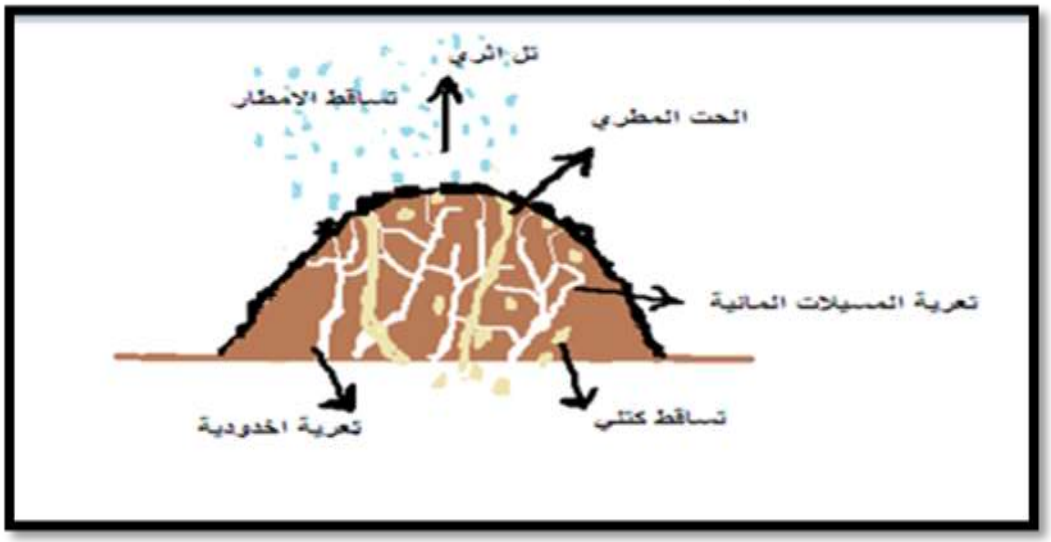
المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول(5)

ولتوضيح تأثير عمليات التعرية المطرية في منطقة الدراسة ، عملنا على رسم شكل توضيحي يبين مدى تأثير تلك العمليّات وفسرت ذلك من خلال الاعتماد على اعلى قمة تل في مدينة لأرسا الاثرية وكما في الصور(6) والشكل(6) . اذ تعمل حركة سفي ارمال على تغطية جدار المدينة الاثرية بعد كل موسم تنقيبي بشكل يخفي معالم التنقيبات الاثرية ، اذ يتضح ان للعمليات المورفومُناخية تأثيرا كبيرا على المعالم الاثرية في مدينة لارسا لاسيما ان الظروف المناخية التي تشهدها المنطقة خلال الأربع عقود الأخيرة ساهمت بشكل فاعل في نشاط تلك العمليات.

صورة(6)التل الاثري في مدينة لأرسا

المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ 2023/4/10.

الشكل(6) يوضح تأثير العمليّات المورفومُناخية على التل الاثري



المصدر: الباحث بالاعتماد على الصورة (6) وبرنامج الرسام

الاستنتاجـــــــــــات

1- توصلت الدراسة الى ان عمليات التعرية والتي تشمل التعرية المائية (المطرية) والريحية كان لها دور مباشر في تغيير معالم المدينة الاثرية من خلال عمليات الهدم و النقل.

2-عملت التعرية المائية بشكل فاعل في منطقة الدراسة من خلال نقل الاجر والقطع الفخارية من مكان الى اخر اذ بلغ مقدار التعرية المائية وتأثيرها على منطقة الدراسة من خلال نتائج معادلة دوغلاس بواقع معدل سنوي لمقدار التعرية المطرية (0,02528-0,02146م3/كم2/سنه) في كل من محطة الناصرية والسماوة كما تم وضع معادلات شاملة من اجل حساب القدرة التعروية ومنها معادلة(فورنيه-ارنولس-F.A.I).

2- لعبت التعرية الريحيه دورها من خلال عملية النحت والحمل والترسيب وانتشار زحف الكثبان الرملية في منطقة الدراسة من خلال نقلها لفتات الحطام والرمال مما تؤدي الى انتشار ظاهرة الكثبان الرملية في منطقة الدراسة واخفاء الكثير من المعالم الاثرية واصبحت عبارة عن تلول شاخصة كما نشاهدها اليوم في مدينة لأرسا الاثرية بالتحديد.

3- ان سرعة الرياح نشطة جدا في المنطقة اذ تم الاعتماد على معادلة قوه ضغط الرياح اذ بلغ معدل قوة ضغط الرياح في محطة الناصرية والسماوة(1,10- 0.79كغم/م2)

4- كما ان القابلية المُناخية لتعرية الرياح التي تم احتسابها باستخدام معادلة CHEPIL والتي اذ بلغت قرنية التعرية الريحية في كل من محطة الناصرية والسماوة(10288,7-8167,4). وهي قيم مرتفعة جدا

5- اظهرت الدراسة أن العمليّات المورفومُناخية هي الأكثر تأثيراً على المَعالم الحضارية في مدينة لارسا، والمتمثلة بعمليات التعرية الريحية والمطرية ، بسبب شدة الجفاف في المنطقة

6- اظهرت الدراسة أن هنالك علاقة أرتباط طردية بين مقدار قوة ضغط الرياح ومعدل سرعتها ، ويزداد ذلك المقدار من قوة الضغط مع زيادة سرعة الرياح ، بالمقارنة مع مقياس بيفورت ، وأن قوة ضغط الرياح على سطح منطقة الدراسة ذات نشاط مرتفع

7- أن لعامل الزمن الذي يعد أهم اركان العملية الجيومورفولوجية الدور الفاعل في إندثار وإندراس كثير من المَعالم الأثرية في منطقة الدراسة ، مقارنةً مع العمر الزمني الكبير جدا لتلك المَعالم الحضارية ، إذ يمكن من خلاله أن تستنتج الدراسة أن العمليّات الجيومورفولوجية كانت تعمل ببطء وتسير بوتيرة متقاربة بدلالة المواقع الأثرية ذاتها ، التي لازلت شاخصة على شكل تلال وإيشانات أثرية ، ولو أن هناك عمليات جيومورفولوجية كبرى حدثت في منطقة الدراسة لاقتلعت كل هذه التلال الأثرية وعملت على تسويتها مع سطح الأرض ، إلا أن ضعف العمليّات ولاسيما عميات النقل يمكن أن تستخلصها الدراسة من وجود تلك الايشانات المرتفعة إلى وقتنا هذا ولم تجرف أو تنقل بالكامل إلى إماكن أبعد من مواقعها الاصلية .

المقترحـــــــــــات

توصلت الدراسة إلى مجموعة من التوصيات والمقترحات التي من شأنها أن تقلل من المشاكل التي تعاني منها مدينة لأرسا الاثرية ، وتضعها بين أيديّ الاكاديميين والمتخصصين وصناع القرار للنهوض بواقع مدينة لأرسا الأثرية بغية المحافظة على مَعالمها وأرثها الحضاري وعلى النحو الاتي :-

1- إنشاء مصدات للرياح (حزام أخضر) حول مدينة الأرسا الأثرية وعلى مسافات مناسبة منها لغرض خفض سرعة الرياح ، ومن ثَم تقليل تأثير العمليّات الجيومرفولوجية المتمثلة بعمليات التعرية والنحت و والتقشر وعمليات نقل وترسيب المواد البنائية للمَعالم الحضارية في منطقة الدراسة ، إذ تعمل مصدات الرياح على خفض سرعة الرياح التي تكون سرعتها (6,5 متر/ ثانية) قبل إنشاء المصدات لتنخفض سرعتها إلى (1,9 متر/ الثانية) بعد أجتيازها للمصدات الريحية ، أي تنخفض إلى خمسة أضعاف سرعتها الأولية ، وأن السرعة الأخيرة ليس لها القدرة على رفع حبيبات الرمال من سطح ترب منطقة الدراسة إذ تضعف من عامل الحت والتعرية

2- شق قناة اراوئية من نهر الفرات اوذنائب نهر الغراف لإعادة الحياة الى منطقة الدراسة التي يفتك بها التصحر بشكل خطير جدا، مما يساهم في التقليل من شدة الرياح وانتشار الظواهر الغبارية التي تعمل على نحت وتفتيت اللقى الاثرية والتقليل من نشاط احركة الكثبان الرملية في منطقة الدراسة.

3- إيجاد معالجات مستمرة للأنشطة البايلوجية في منطقة الدراسة والمتمثلة في مكافحة الحيوانات البرية و القوارض التي تؤثر على المَعالم الحضارية لمدينة لأرسا الأثرية .

4- إعادة النظر في الأتفاقيات والبروتوكولات الحكومية مع بعثات التنقيب الأجنبية العاملة في المواقع الأثرية في العراق بشكل عام ومنها منطقة الدراسة على وجه الخصوص ، إذ أن معظم هذا البعثات موفدة من دولة ومؤسسات عالمية متطورة جداً في مجال التنقيب والتحري الأثري ومدعومة بخبرات وبتقنيات حديثة جداً ، إذ مما تم ملاحظته على عمل البعثات الاجنبية العاملة في العراق هو أستكشاف المدن الأثرية بشكل علمي منظم ونقل كنوزها الأثرية ونفائسها إلى المتاحف العالمية ، وترك تلك المدن المنقبة عبارة عن خرائب وأطلال تتخللها حفريات التنقيب دون أي أعمال صيانة وإعادة تأهيل ، وهنا توصي الدراسة بإلزام تلك البعثات العاملة في العراق بربط عمليات صيانه الآثار وترميمها بعمليات التنقيب كعملية مكملة للعمل التنقيبي ، بغية الاستفادة من خبرات المؤسسات العلمية الدولية التي تنتمي لها تلك البعثات الأجنبية أثناء مواسم عملها في العراق لا سيما ان موقع مدينة لارسا الاثرية يعمل فيه فريق اثاري فرنسا تحت اشراف الاثاري الفرنسي رجيس فاليع ، وأن يكون مقابل ترخيصها في أعمال التنقيب تقديمها مشاريع بناء خدمية وصيانة وترميم شامل للموقع الأثري بعد عمليات التحري والتنقيب مباشرةً ،لاسيما أن معظم تلك البعثات التنقيبية تأخذ أكثر مما تعطي للمواقع الأثرية.

المصـــــــــــــادر

1- رحيم حميد عبد ثامر العبدان ، الاشكال الارضية لحوض وادي عامج ،اطروحة دكتورا غير منشوره ، كلية الآداب ، جامعة بغداد،2004،ص102.

2- باسم عبد الجليل الفضلي ،التغيرات المُناخية المؤثرة في نشاط العمليّات الجيومورفولوجية لمدينة اور الاثرية ،اطروحة دكتورا، كلية الاداب، جامعة ذي قار، 2020،ص120

3- Fournier. F.,Climate Erosion La relation enter le erosion de sol par1, eau et les , precipitations atmospheriques. Paris ,London , 1960 ,pp201

4- رحيم حميد ثامر العبدان ومحمد جعفر السامرائي ، التعرية المطرية لسفوح منحدرات تلال حمرين باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية Gis، مجلة كلية الآداب ، العدد 81،ص 328.

5- امال هادي الجابري وحسن عداي كرم الله، تصنيف الغطاء الأرضي وبناء الخريطة الجيومورفولوجية لمحافظة المثنى، مجلة اوروك للعلوم الانسانية ،المجلد5،العدد2، 2012، ص289.

6- دعاء صاحب جاسم سراج، العمليّات الجيومورفية المكونة للأشكال الأرضية في هضبة النجف كربلاء، رسالة ماجستير غير منشورة جامعة الكوفة كلية التربية للبنات ،2015،ص79.

7- علاء نبيل حمدون محمود ،تطبيقات التحسس النائي في دراسة المظاهر الجيومورفولوجية والتغيرات في استخدامات الاراضي لمدينة دهوك وما حولها وتوسعها المستقبلي، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية العلوم ، جامعة الموصل،2002، ص74.
8- رقية احمد محمد امين وامال هدى كاظم الجابري، تصميم نموذج خريطة التعرية الاخدودية باستخدام معادلةergsma المعدلة مساحياً باستخدام معطيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية ،مجلة الفنون والادب وعلم الانسانيات والاجتماع،العدد5، 2016، ص272.
9- عدنان هزاع رشيد البياتي، التعرية الريحية وفقدان الطبقة السطحية الرقيقة المنتجة من التربة ، مجلة الزراعة والتنمية الزراعية في الوطن العربي المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، المجلد الخامس عشر، العدد3،،1996،ص47.
10- ماجد السيد ولي محمد ، المُناخ وعوامل تشكيل سطح الارض ،مدى تأثير العمليّات الجيومورفولوجية بالعناصر المُناخية، دراسة في المجال التطبيقي ، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ، بغداد ،العدد 45، 2000، ص52.
11- أمل حسين علي الموسوي ، مظاهر تصحر المواقع الاثرية في محافظة ذي قار واثارها البيئية باستخدام التقنيات الجغرافية GIS، رسالة ماجستير، غير منشوره،2016،ص159.
12-باسم عبد الجليل الفضلي ،التذرية الريحية على حقل الناصرية النفطي وتأثيراتها البيئية ، رسالة ماجستير غير منشوره ، كلية الآداب ، جامعة ذي قار، 2016.ص115.
13- افراح ابراهيم شمخي، العلاقة بين التعرية الريحية وتناقص مساحة الاراضي الزراعية في محافظة بابل، مجلة كلية التربية الاساسية للعلوم التربوية والانسانية، العدد35، 2017،ص 967.
14- عبداللة سالم عبداللة المالكي، ظاهرة التذرية الريحية في محافظة ذي قار والبصرة ، اطروحة دكتورا غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة البصرة،1999.ص64.
15- سمير فؤاد علي توفيق ، مصدات الرياح و أثرها على المحافظة على الثروة الطبيعية / مجلة البيئة والتنمية –جمعية حماية وتحسين البيئة العراقية ، المجلد /2 ، العدد /2 ،بغداد ،1982 ، ص101.

15- Erodibility Chepil .W.S . Sdidoway .F .H .Armbrust ,D.V.Climatic factor for Estimatin Wind of farm fields .I. Soil and Water conservation 7(4) ,1962, pp163.
16- Thornthwait, C.W., Climates of north America According to A new .Classification , Geographical Geographical Review ,21 ,1931 , pp640