باب الجغرافيا:

١- التعرية الريحية والمطرية وأثرها على المواقع الأثرية المهمة في محافظة بابل

أ.م. د. نسرين عواد الجصاني و م. م. علي حمزة الجوذري
جامعة الكوفة – كلية التربية للبنات وزارة التربية – مديرية تربية بابل

المستخلص:

بينت الدراسة أن عامل الرياح والأمطار من أكثر العوامل تأثيراً في تلف الأبنية، ومن أهمها المواقع الأثرية أينما وجدت، ولا تشذ المواقع الأثرية في محافظة بابل كمواقع ذات عمق حضاري معروف عن هذه القاعدة، وتقف التعرية الريحية والمطرية في مقدمة العناصر الطبيعية التي كانت ولا تزال تعمل باتّجاه تلف بناء المواقع، وإن عدم إكمال عمليات التنقيب في المواقع والتلال الأثرية ولا سيما المواقع المكشوفة منها ولمدد طويلة تعرضها إلى الدمار لأن اغلبها مواقع ذات تكوينات فتاتية متمثلة بالطين واللبن والصخور الرملية، وهي قليلة المقاومة للتعرية الريحية لذا جاءت الدراسة للكشف عن مستوى الخطر الذي تخلفه الرياح والأمطار من خلال استخدام بعض المعادلات الرياضية والعمل الميداني لبيان أثر التعرية الريحية والمطرية وينبغي عدم تجاهلها بأي حال من الأحوال، ولا سيما أن الأمر يتعلق بمواقع حضارية نفيسة، واستمرار هذه العملية ودون معالجة من شأنه أن يؤدي إلى قطع وتلف أجزاء كبيرة من الطبقات العليا من التلول والمواقع الأثرية وبالتالي ضياع معالمها الأثرية.

Wind and rain erosion and its impact on important archaeological sites in Babil Goverorate

Abstract:

Wind and rain are among the most influencing factors in the damage to buildings, including archaeological sites wherever they are found. Wind and rain erosion comes at the forefront of the natural elements that were and are still working towards damaging the buildings of the archaeological sites, and the lack of completion of excavation work in the archaeological sites and hills, especially the exposed sites for a long time, exposes them to destruction because most of them are sites with young formations such as mud, milk and sand rocks, which are Low resistance to erosion, so the study came to uncover the size of the risk caused by wind and rain on archaeological sites through the use of some mathematical equations and field work to show the impact of wind and rain erosion, the effects of which should not be ignored in any case. Of the

case, especially that it is a historical and cultural sites of precious, and the continued erosion process without treatment would lead to a cut and damaged large parts of the upper layers of hills and archaeological sites, and thus the loss of archaeological monuments.

المقدمـة : تعد محافظة بابل من المحافظات الغنية بالمواقع الأثرية، إذ قامت فيها واحدة من أهم الحضارات في العالم، وتحوي أرض المحافظة عدداً كبيراً من المواقع والتلول الأثرية التي كانت يوماً ما من المدن المهمة التي كان لها دور كبير في تاريخ العراق القديم، وتتوزع هذه الآثار في مواقع كثيرة بلغت أكثر من (١٢٠٠) موقعاً اثرياً مسجل[١]، يرجع تاريخها إلى مختلف العصور التاريخية ، وقد جرت عمليات تنقيب قامت بها بعثات أجنبية وأخرى عراقية. تعد العوامل الطبيعية من أكثر العوامل تأثيراً في تلف المواقع الأثرية أينما وجدت وتتمثل أهم هذه العوامل بالتعرية الريحية والمطرية التي كانت ولا تزال تعمل باتّجاه إتلاف المواقع الأثرية في المحافظة، فضلاً عن عوامل أخرى.

مشكلـة البحـث: تتلخص مشكلة البحث بمجموعة من التساؤلات أهمها: ما المواقع الأثرية المهمة في محافظة بابل ؟ وهل تتباين من مكان لآخر؟ ما أثر التعرية الريحية والمطرية على المواقع الأثرية المهمة في محافظة بابل؟ ما هي المخاطر الناجمة عن تاثير التعرية الريحية والمطرية على المواقع الأثرية المهمة في محافظة بابل؟

فرضـية البحـث: تعد محافظة بابل من أكثر المحافظات العراقية أهمية بالنسبة للمناطق الأثرية ، إذ ظهرت على أرضها منذ القدم حضارة عريقة ما زالت آثارها قائمة حتى يومنا هذا. ومن أهم المناطق الأثرية في محافظة بابل مدينة بابل الأثرية، كيش (تل الأحيمر)، آثار برس النمرود (بورسيبا)، آثار كوثا (جبل إبراهيم)، آثار العقير، آثار جمدة نصر ، تل زونة ، تل جغيمان. وتتباين هذا المواقع من مكان لآخر في المحافظة، ويكمن أثر التعرية الريحية والمطرية في إتلاف هذه المواقع من خلال التفريغ الهوائي أي إزالة الطبقة الهشة للموقع الاثري وعملية النحت (الصقل) وعملية النقل والترسيب، فضلاً عن التأثير الميكانيكي للأمطار من خلال عمليات التعرية والترسيب مما ينذر بخطر كبير يهدد هذه المواقع.

هـدف البحـث: يهدف البحث الحالي إلى تسليط الضوء على أهم المواقع الأثرية المهمة في محافظة بابل ومعرفة أثر التعرية الريحية والمطرية. ومن أجل صيانة هذه المواقع والمحافظة عليها لأطول زمن لا بد من تسخير الطاقات البشرية والمادية لتحقيق هذا الغرض النبيل.

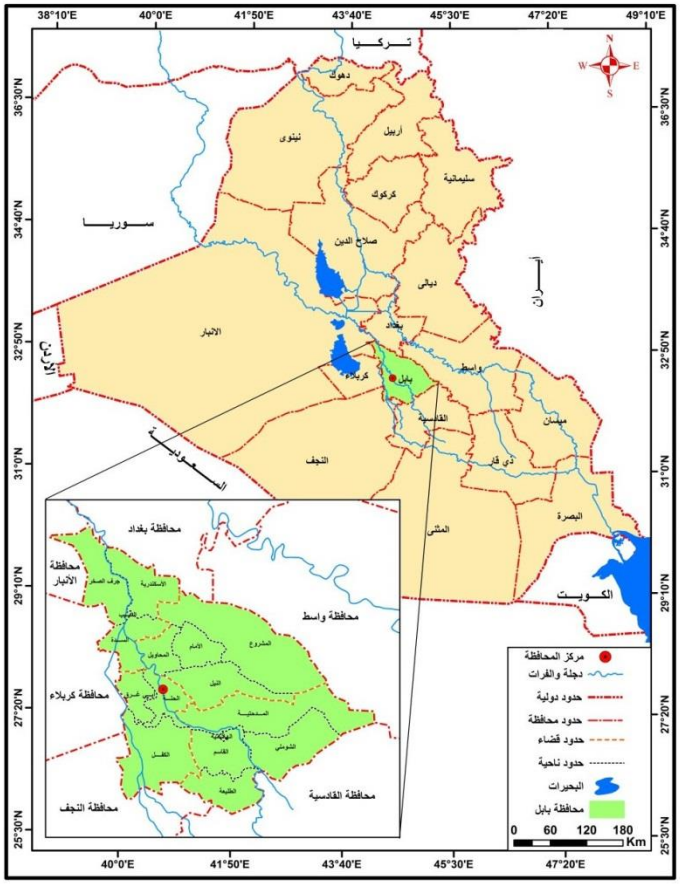
منهجيـة البحـث : اعتمد الباحثان على المنهج التحليلي والمنهج التاريخي والدراسة الميدانية في السير بخطوات البحث ، فضلاً عما يتوفر من بيانات حكومية وإحصاءات وتقارير.

هيكليـة البحـث : ارتأى الباحثان تقسيم البحث إلى مبحثين: الأول تناول المواقع الأثرية المهمة في محافظة بابل بينما تطرق المبحث الثاني إلى أثر التعرية الريحية والمطرية على المواقع الأثرية في المحافظة ، واختتم البحث بجملة من الاستنتاجات والمقترحات وملحق لبعض الصور.

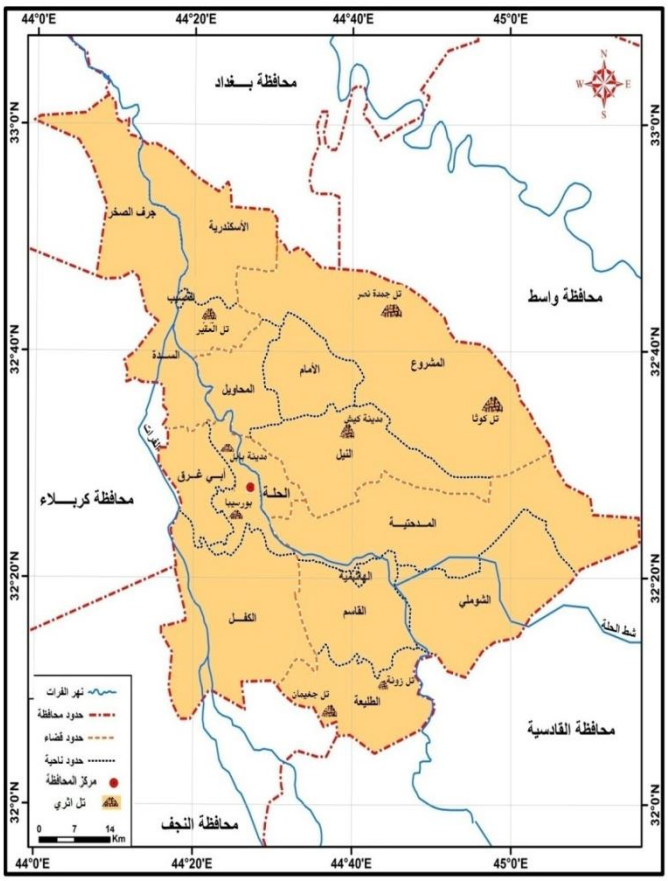
أدوات البحـث : استخدم الباحثان في البحث بيانات الحرارة والأمطار في محافظة بابل للمدة من (١٩٨٠– ٢٠١٥) وتم استعمال جهاز الـ (GPS) في تحديد المواقع الأثرية واستخدام برنامج نظم المعلومات الجغرافية الـ (GIS) في رسم خريطة حدود البحث ورسم خريطة للمواقع الأثرية المهمة في محافظة بابل.

حدود البحث : حددت منطقة الدراسة مكانياً بمحافظة بابل التي تقع وسط العراق، محددة بالموقع الفلكي الذي ينحصر ما بين دائرتي عرض (٦ ̄ ٣٢ 8 – ٥ ̄ ٣٥ °) شمالاً وما بين خطي طول (٥٧ ̄ ٤٣ °45 ̄ 12 – °) شرقاً، كما يتضح من الخريطة (١) وتحدها من الشمال محافظة بغداد ومن الجنوب محافظتي القادسية والنجف. أما من الشرق فتحدها محافظة واسط، ومن الغرب محافظتي الأنبار وكربلاء. وتبلغ مساحة المحافظة (٥١١٩) كم٢ تمثل (١,٢٪) من إجمالي مساحة البلاد[٢] . ويمكن توزيع هذه المواقع الأثرية المهمة مكانياً على الخريطة. اعتمد الباحثان برنامج (Arc Ma GIS.10) والدراسة الميدانية وتم تسقيط المواقع الأثرية بواسطة جهاز تحديد المواقع الـ (GPS) بهدف إعطاء صورة واضحة لأهمية هذا المواقع والتلول الأثرية ، ينظر الخريطة (٢).

الخريطة (١) موقع محافظة بابل من العراق



الخريطة (٢) أهم المواقع والتلول الأثرية في محافظة بابل



المصدر: (١) بالاعتماد على برنامج (Arc Map GIS.10) على مديرية المساحة العامة، خارطة العراق الإدارية بمقياس رسم ١: ١٠٠٠٠٠٠, لعام ٢٠١٠ . تسقيط المواقع الأثرية بواسطة جهاز تحديد المواقع الـ (GPS).

المبحث الأول : المواقع الأثرية المهمة في محافظة بابل

تعتبر محافظة بابل من أكثر المحافظات العراقية أهمية بالنسبة للمواقع الأثرية، إذ ظهرت على أرضها منذ القدم حضارة عريقة ما زالت آثارها قائمة حتى يومنا هذا، ومن أهم المواقع الأثرية في محافظة بابل:

١- **مدينـة بابل الأثرية :** تقع مدينة بابل الأثرية في وسط العراق على بعد (٩٠) كم جنوب بغداد ، ونحو (١٠) كم شمال مدينة الحلة ، ويمكن الوصول إليها بالطريق البري (طريق بغداد – الحلة وبطريق سكة حديد بغداد البصرة) الذي يمر بجوار مدينة بابل. ومدينة بابل أشهر المدن القديمة التي ورد ذكرها في الكتب السماوية وتغنى الكتاب والرحالة بعظمتها وجمالية وروعة أبنيتها وثقافة شعبها وعدت أسوارها وجنائنها المعلقة من بين عجائب الدنيا السبع، وقد ورد اسم بابل في النصوص المسمارية بهيئة (باب ايلي) الذي يعني باب الإله، كما ورد بصيغتين في اللغة السومرية والاثنتان تشيران إلى نفس المعنى ، وقد عرفت بأسماء أخرى منها (موطن الحياة) وكف (الحياة)، وذكرها الإغريق بهيئة (بابلون) ومنها بلاد بابل التي سمي العراق القديم بها[٣].

نمت بابل من قرية صغيرة ذكرت في العصر الأكدي قبل نجو (٤٣٠٠) سنة، ثم ترعرعت وتوسعت في زمن سلالة الثالثة حتى صارت مدينة كبيرة في العصر البابلي ، وعاصمة للأموريين الذين كان أشهر ملوكهم المشرع الكبير حمورابي (١٧٩٢- ١٧٥٠) ق. م حيث وحد السلالات الأمورية في دولة واحدة وجعل عاصمتها بابل[٤]، وانتشرت الكتابة البابلية في زمنه في جميع أنحاء الشرق الأوسط وأعظم أعماله وضع القوانين وتوحيدها في شريعة واحدة مسماة باسمه، وتعتبر شريعته هذه من اقدم الشرائع وادقها في العالم، واخذت الشرائع التي جاءت بعدها الكثير من بنودها ، وقد نالت بابل العناية الفائقة في عهد ملكهم نبوخذ نصر (٦٠٦- ٥٦٢) ق. م وبعد توطيد إمبراطوريته سعي هذا الملك إلى تعمير وبناء مدينة بابل وقد أصبحت ابان حكمة اجمل عاصمة عرفها العالم[٥]، وقد بلغت مساحتها (١٠) كم^{٢}، ومحيطها (١٨) كم^{٢}. إن هذه الفترة أطلق عليها العصر البابلي الحديث ، وإن جميع المباني الآن في بابل تعود إلى زمن الملك نبوخذ نصر(٣)، اما بقايا العصر البابلي القديم فتوجد تحت الأرض ومعظمها تحت الماء لقد كشفت التنقيبات في تلال بابل عن آثار نفيسة سواء في القصور والمعابد او المنحوتات ،ما يدلل على عمق الحضارة البابلية واصالتها وتحديها للظروف التي مرت بها ولعل أهم تلك الآثار المكتشفات بوابة عشتار ، شارع الموكب، القصور الملكية في بابل ، زقورة بابل ، الجنائن المعلقة ، المسرح الإغريقي [٦].

١- **كيـش (تل الأحيمر):** يقع على مسافة (١٣) كم شمال شرق مدينة الحلة ويبعد حوالي (١٠) كم شرق مدينة بابل التاريخية ضمن حدود ناحية النيل ، تبلغ مساحته حوالي (٤٠٠٠) متر مربع ، واقصى ارتفاع له حوالي (١٦) متر عن الأراضي السهلية المحيطة بها[٧]، ينظر الصورة، (١) وقد احتل هذا الموقع أهمية كبيرة في الحضارة العراقية إذ يتمثل في مدينة مترامية الأطراف (كيش) أو (تل الأحيمر) لحمرة لون تربتها في وسطها زقورة ينظر الصورة (٢)، وهي الزقورة الخاصة بهيكل (أيل بابا) إله الحرب وزوجته عشتار في كيش، وهنالك برج الهيكل البالغ من الارتفاع نحو ستين قدماً. تعد مدينة كيش مركز أول سلالة حكمت بعد الطوفان في حضارة وادي الرافدين[٨] ، بدأت التنقيب في هذا الموقع الاثري بعثة مشتركة من جامعة أوكسفورد من عام (١٩٢٣- ١٩٣٣). وكان من أبرز النتائج الكشف عن القصر الذي يعود لعصر السلالات القديمة وعن مقبرة واسعة وجدت فيها بعض قبور كيش وقد حفرت تحت البيوت، وكذلك أنواع كثيرة ومختلفة من اللقى والأختام الأثرية[٩].

الصورة (١) جانب من اثار مدينة كيش الأثرية

المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ ١٣-٢- ٢٠١٦

الصورة (٢) جانب من تل الأحيمر

المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ ١٣-٢- ٢٠١٦

برس النمرود (بورسيبا): تقع مدينة بورسيبا على بعد (١٥) كم جنوب غرب مدينة الحلة باتّجاه الطريق المؤدي إلى محافظة النجف وهي بقايا زقورة المعبد الذي شيده الملك (نبوخذ نصر الثاني) حيث كانت بورسيبا تجاور مدينة بابل الأثرية وتقع في ضواحيها وسميت في المصادر القديمة (بابل الثانية)[١٠].

واسم بورسيبا سومري ومعناه (قرن البحر أو سيف البحر)، وقد ورد ذكرها في أحد النصوص المسمارية التي يرجع تاريخها إلى الالف الثالث قبل الميلاد، وكان الموقع انذاك ما يزال صغيراً، كما جاء ذكرها في شريعة حمورابي (١٧٢٨-١٦٨٦) قبل الميلاد اذ يذكر تجديد أبنية المدينة المهمة ولا سيما معبد إلهها (نابو) وقد ازدهرت المدينة واتسعت في عهد المملكة المتأخرة السلالة الأكدية خاصة في عهد نبو خذ نصر الثاني (٦٠٤-٥٦٢) قبل الميلاد، وبقيت هذه المدينة مأهولة في الفترات التالية للعصر البابلي القديم وهي الفترة الفارسية والفترة الاخمينية والفترة السلوقية والفترة الفارسية الفرثية والفترة الفارسية الساسانية[١١] ، كما انها ظلت مأهولة في العصر الإسلامي ، كما تؤيد ذلك الاخبار العربية وبقايا الفخار الإسلامي المنتشر بكثرة فوق تلولها[١٢]. وأشهر معالم المدينة برجها المدرج الذي يرجح الباحثون أنه مكون من سبع طبقات، وترتفع بقايا البرج (٤٧) مترا عن السهل المحيط به ، ينظر الصورة (٣)، وهو يعد من أهم الابراج المدرجة الباقية في مدن العراق القديم ، ومن هذه المعالم معبد الإله نابو الذي جدد بناءه نبوخذ نصر ، وفي الجهة الشمالية من البرج تل مرتفع علية مقام ابراهيم الخليل (ع)، ويعتقد أن هذا التل كان يضم أجزاء مهمة من المدينة وقصورها ومواضع السكنى فيها ويفصل بين منطقة البرج والمعبد [١٣]، وبين التل المذكور منخفض من الارض لعله يكون شارع المدينة الرئيسي. وتنبغي الإشارة هنا إلى ظاهرة غريبة في بقايا الآجر المتساقطة من البرج المدرج، إذ أصاب هذا الآجر حرق شديد حول معظمه إلى صخور ذائبة، ولم يكن معقولا او مقبولا تعرض هذا الآجر إلى حريق اصطناعي، نظراً لارتفاع البرج الشاهق أو تعرضه لصاعقة لأن ذلك لم يحدث لابراج مشابهة في العراق ، والرأي المقبول لتعليل هذه الظاهرة هو سقوط نيزك سماوي على البرج كان سببا في حدوث هذا الحريق[١٤].

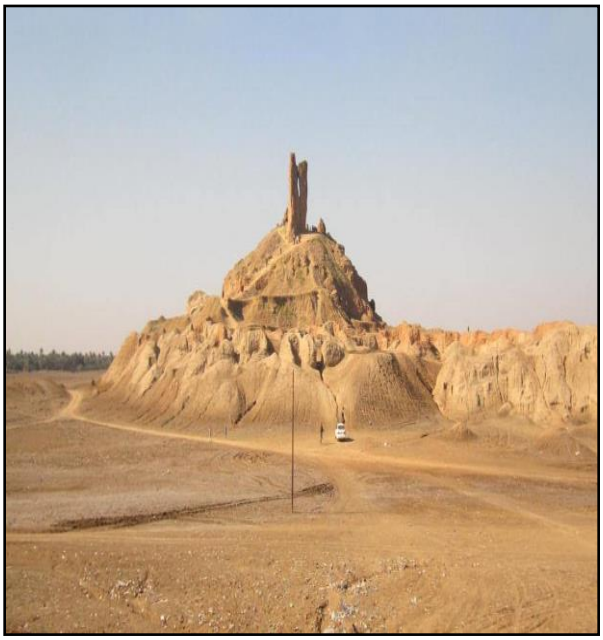
أجرى بعض المنقبين الاجانب تحريات مبكرة في بورسيبا عام (١٩٠٢) وحتى عام (١٩٨٠)، وقد تم الكشف عن الطبقة الأولى للزقورة وعن أجزاء واسعة من الجدار الخارجي للطبقة الأولى خاصة في الزاوية الشمالية للزقورة، وقد عثر خلال التنقيبات على حجر اساس عليه كتابات تعود لزمن نبوخذ نصر الذي بنيت الزقورة في زمنه كما عثر على (٣٠٠) رقم طيني تعود لعصر هذا الملك[١٥].

٤- كـوثا (جبل إبراهيم):

تقع على بعد (٥٠) كم، شمال شرق مدينة الحلة ، ضمن حدود ناحية المشروع التابعة لقضاء المحاويل ،وكوثا من ابرز مدن بلاد بابل الشمالية قبل نهوض بابل نفسها اذ كانت مركزاً للفكر الديني وإلهها الخاص (نركال) كان له معبد عظيم يدعى (أي – شد – لام) وله زقورة تدعى (أي ننار) وتذكر بعض النصوص ان (دونكي) احد ملوك اسرة اور الثالثة حوالي (٢٣٠٠) قبل الميلاد اعاد بناءها وجددها، وظلت كوثا مزدهرة في العصور الإسلامية حتى القرن الرابع الهجري[١٦] .

يبلغ طول أكبر تلالها نحو (١٠٠٠) متر وارتفاعه من (٣٥- ٤٠) متر، ينظر الصورة (٤)، ويوجد فوق تلال كوثا مرقد الإمام ابراهيم الأدهم (ع)[١٧] ، وهو مغطى بآجر يحمل كتابات مسمارية وربما استخدم الاهالي هذا الاجر في بناء بعض بيوتهم، وتم إجراء المسوحات والتنقيبات الأثرية في موقع كوثا الاثري في عام (١٩٤٠) وعثر خلالها على الكثير من اللقى الأثرية ومن اهمها ألواح مكتوبة بالمسمارية واقداح مكتوبة بالسريانية ، فضلاً عن ألواح ولقى أثرية تعود إلى العصر الإسلامي[١٨].

الصورة (٣) آثار برس النمرود (بورسيبا)



المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ ١٤-٢- ٢٠١٦

الصورة (٤) جانب من تلال كوثا (جبل ابراهيم)

المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ ١٣-٢- ٢٠١٦

٥- تل العقـير: يقع هذا التل في قضاء المسيب ، ويتألف هذا الموقع من ستة تلول أثرية، والتل الأول يرتفع عن سطح الارض المجاورة بين (١٠- ١٢) مترا ويبلغ محيطة (١٠٠) متر، اما التل الثاني فيقع جنوب التل الأول بمسافة كيلومتر واحد وارتفاعه (٨) أمتار

ومحيطة حوالي (٣٠٠) متر، ويقع التل الثالث جنوب التل الثاني وإلى جنوب التل الثالث يقع تل العقير الرابع بمسافة (١٠٠) متر، ويقع العقير الخامس غرب التل الرابع ويبلغ ارتفاعه (٨) متر ومحيطة (٣٢٠) متر ، اما التل العقير السادس فارتفاعه (٩) أمتار ومحيطة (٢٥٠) مترا[١٩]، ينظر الصورة (٥). وقد جرت التنقيبات الأثرية في تلال العقير عام (١٩٤٠) وكان من ابرز المكتشفات بقايا المعبد مع مصطبة مبنية من اللبن يرقى تاريخها إلى دور الوركاء، وقد تواصل التنقيب والكشف والتحري حتى عام (١٩٥٦) وقد ظهرت اسس للجدران في آثار تلال العقير تعود إلى عصر فجر السلالات مشيدة من اللبن المحدب المبصوم ببصمة الإبهام، وقد استنتج من خلال الجدران والغرف أن القسم الجنوبي كان يمثل قرية صغيرة وان المقبرة في القسم الشمالي، وتم الكشف عن مجموعة من الاواني الفخارية واللقى الأثرية تعود إلى دور فجر السلالات الأول[٢٠].

٦- **تلال جمدة نصر** : تقع تلال جمدة نصر على مسافة (٥٥) كم شمال شرق مدينة الحلة ، وتبعد (٢٤) كم شمال شرق كيش ضمن حدود ناحية المشروع[٢١] وقد جرت أولى التنقيبات الأثرية في تلال جمدة نصر في عام (١٩٤١) وبينت ان الكسر الفخارية والمعدنية المنتشرة على سطح التلال الأثرية يرجع زمنها إلى عصور ما قبل التاريخ للمدة الممتدة (٣٥٠٠-٣٠٠٠) قبل الميلاد[٢٢] ، وان تلال جمدة نصر هي عبارة عن مجموعة تلال متراصة في الشكل وبقمة مرتفعة على قاعدة تنحدر تدريجياً إلى مستوى السهل المجاور، ينظر الصورة (٦) تبلغ مساحتها(٤١٠٠) متر مربع واعلى ارتفاع لها حوالي (١٨) مترا عن الأراضي المحيطة بها[٢٣].

٧- **تل جغيمان** : هو من أهم التلول الأثرية في المحافظة ويقع في جنوب ناحية الطليعة وعلى بعد (٤٨) كيلو مترا عن مدينة الحلة، ويتكون من مجموعة تلال صغيرة يطلق عليها اسم ايشان جغيمان ويبلغ ارتفاع التل عن الاراضي المحيطة به حوالي (١٧) مترا وتبلغ مساحته حوالي (٤٢٠٠) كم^{٢} [٢٤]، ولم يجر أي تنقيب حول التل الاثري ، لكن تنتشر على سطحه كسر فخارية متنوعة ترجع إلى العصر البابلي الحديث والدور الفرثي، ومن أبرز اللقى الأثرية فيه أوان فخارية كبيرة وصغيرة الحجم وقطع معدنية[٢٥].

الصورة (٥) جانب من اثار تلال العقير

المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ ١٣-٢- ٢٠١٦

الصورة (٦) تلال جمدة نصر الأثرية

المصدر : الدراسة الميدانية بتاريخ ١٤-٢- ٢٠١٦

١- تـل زونــة :

يقع تل زونة الاثري في ناحية الطليعية بالقرب من طريق (حلة ديوانية) وعلى بعد (٤٢) كيلو مترا عن مدينة الحلة. يبلغ ارتفاع التل الاثري حوالي (٥٤) مترا عن الأراضي المحيطة به[٢٦]. تبلغ مساحة التل الاثري حوالي (٤٠٠٠) متر مربع، ويطلق عليه اسم ايشان الزرفية او علوة زونة وهو غير منتظم الشكل[٢٨] ولم تجر التنقيبات الأثرية بشكل رسمي على هذا التل الا ان بعض الدراسات المسحية التي اجريت عليه وجدت الكثير من اللقى الأثرية والاواني الفخارية والمعدنية، ومن خلال مقارنة هذه الآثار المكتشفة في هذا الموقع بما يماثلها من المكتشفات في مواقع أخرى تبين يعود إلى الفترة الفرثية أي ما بين القرن الأول والثاني قبل الميلاد[٢٩].

المبحث الثاني : أثر التعرية الريحية والمطرية على المواقع الأثرية في محافظة بابل

تعد العوامل الطبيعية من أكثر العوامل تأثيراً في تلف الأبنية ومن اهمها المواقع الأثرية أينما وجدت، ولا تشذ المواقع الأثرية في محافظة بابل كمواقع ذات عمق حضاري معروف عن هذه القاعدة، وتقف عوامل التعرية الريحية والمطرية في مقدمة العناصر الطبيعية التي كانت ولا تزال تعمل باتّجاه إتلاف بناء المواقع، فضلاً عن عوامل أخرى ثانوية ذات أثر أقل ضرراً، ومع ذلك ينبغي عدم تجاهلها بأي حال من الاحوال، ولا سيما أن الأمر يتعلق بصرح حضاري نفيس.

لقد بلغ المعدل السنوي لسرعة الرياح في منطقة الدراسة (١,٧٨م/ثا) , كما يتضح من الجدول (١)، وإن أعلى معدل سرعة للرياح سجل في شهر تموز إذ بلغت السرعة (٢,٥٨م/ثا) , وتمتاز سرعة الرياح في منطقة الدراسة بالنشاط ابتداءً من شهر آذار إذ سجلت معدل سرعة (٢,١٢م/ثا) , ثم تنخفض بعد شهر حزيران لتصل في شهر تشرين الثاني إلى معدل (١,١٤ م/ثا) , وهو اقل معدل في السنة، ويعود سبب هذا التباين في معدلات سرعة الرياح إلى وقوع منطقة الدراسة والعراق عامة ما بين منطقتين مختلفتين في الضغط.

الجدول (١) المعدلات الشهرية والسنوية لسرعة الرياح في مدينة الحلة للمدة (١٩٨١- ٢٠١٥)

الشهر	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول	المعدل السنوي
معدل السرعة م/ ثا	١,٣٨	١,٧٥	٢,١٢	١,٩٣	٢,٠٧	٢,٤٥	٢,٥٨	٢	١,٤٨	١,٢	١,١٤	١,٣١	١,٧٨

المصدر : جمهورية العراق , وزارة النقل والمواصلات , الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية , قسم المناخ , بيانات غير منشورة , ٢٠١٥ .

أما بالنسبة لاتّجاهات الرياح السائدة في منطقة الدراسة , فيُلاحظ أن الرياح السائدة فيها هي الرياح الشمالية الغربية (NW) والمعروفة محلياً باسم (الغربي) , التي سجلت أعلى معدلات هبوب خلال السنة بمعدل (٢٥,٤٪)، يتضح ذلك من الجدول (٢) , تليها الرياح الغربية (W) بمعدل هبوب بلغ (١٩,٥٪) , فيما بلغت حالات السكون نحو(١٦,٣٪) ,وبلغ معدل هبوب الرياح الجنوبية الشرقية(SE)

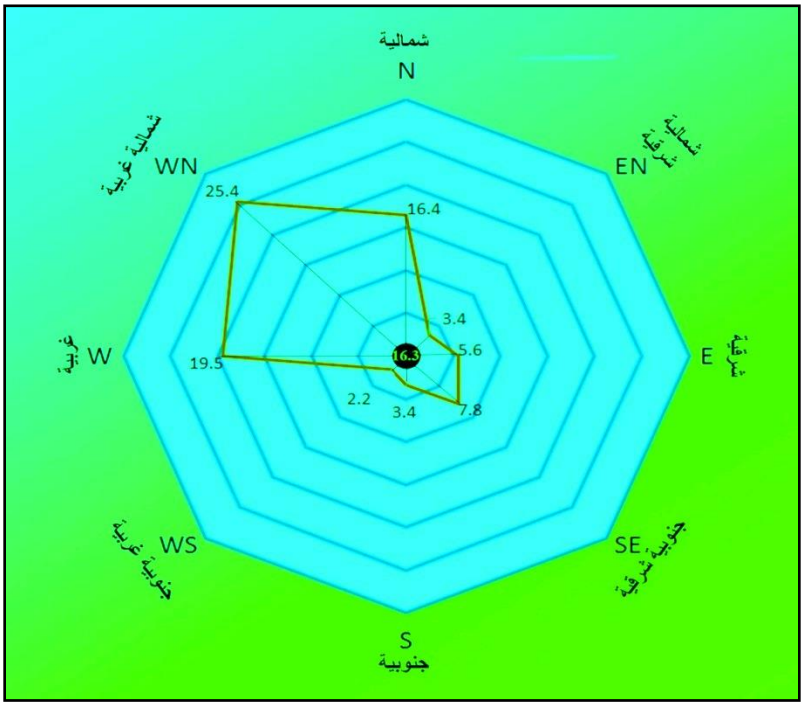
نحو(٧,٨٪), تليها الرياح الشرقية(E) بمعدل بلغ(٥,٦٪), فيما تساوت معدلات هبوب الرياح الجنوبية(S) والرياح الشمالية الشرقية(NE) حيث بلغ معدلهما نحو(٣,٤٪, ٣,٤٪) على التوالي. أما أقل أنواع الرياح هبوباً على منطقة الدراسة فسجلتها الرياح الجنوبية الغربية (SW) بمعدل (٢,٢٪), يتضح ذلك من الشكل(١), وغالباً ما تسبب بعض أنواع الرياح الهابة على منطقة الدراسة وإقليمها بالأخص إذا كانت سريعة, تصاعد الغبار والعواصف الغبارية مما يؤثر سلباً على سكان المدينة صحياً وعلى نشاطهم وأعمالهم.

الجدول (٢) النسب المئوية لاتّجاه الرياح السائدة في محافظة بابل للمدة (١٩٨٠ – ٢٠١٥)

الاتّجاه	W	NW	N	SE	E	S	NE	SW	Stop	Total %
النسبة المئوية %	١٩,٥	٢٥,٤	١٦,٤	٧,٨	٥,٦	٣,٤	٣,٤	٢,٢	١٦,٣	١٠٠

المصدر: جمهورية العراق , وزارة النقل والمواصلات , الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية , قسم المناخ , بيانات غير منشورة , ٢٠١٥ .

شكل (١) وردة الرياح في محافظة بابل للمدة (١٩٨٠–٢٠١٥)



المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (٢).

أولا – التعريـة الريحية : Wind Erosion

يعد فعل الرياح أحد أهم العوامل الطبيعية المؤثرة على المواقع الأثرية ، فمن المعلوم لدينا أن عامل الرياح يلعب دوراً ذا اهمية بالغة في التأثير الجيومورفولوجي على المناطق الصحراوية وشبه الصحراوية ، بسبب سيادة الجفاف وقلة أو انعدام الغطاء النباتي في هذه المناطق، ويمكن تحديد الضرر الناتج عن فعل الرياح في منطقة الدراسة كما يأتي.

١- **التفريغ الهوائي Deflation :** يقصد بعملية التفريغ الهوائي التقاط وإزالة الحبيبيات الهشة لتصبح جزءاً مهماً من حمولة الرياح[٣٠] وتحدث هذه العملية في المواقع الأثرية في منطقة الدراسة بدرجة كبيرة بسبب كونها مواقع مكشوفة وخالية من الغطاء النباتي وتنتج عملية التفريغ الهوائي من جراء الضغط الهيدروليكي (Hydraulic Pressure) ، الذي تسلطه الرياح على السطح الذي تهب عليه حيث تعتمد هذه العملية على مقدار سرعة الرياح من جانب وحجم الحبيبات التي تحملها من جانب آخر، فهناك علاقة طردية بين مقدار حمولة الرياح وسرعتها ويقدر مقدار ضغط الرياح على السطح (٣,٢٥) كغم ، حينما تكون سرعتها (٥,٥ م/ثا) ، كما ان هناك صلة وثيقة بين سرعة الرياح وبداية انفصال الذرات من السطح حيث تستطيع الرياح تحريك الذرات التي يبلغ قطرها (٠,١) ملم عندما تكون سرعتها (٤,٤ م/ ثا) أي (١٦ كم / ساعة)[٣١].

تبين من خلال الدراسة الميدانية تأثير عامل التفريغ الذي تقوم به الرياح في عدة جهات من المواقع الأثرية ولكنه ظهر بشكل واضح في المواقع التي لم تشهد عمليات تنقيب والترميم إلى الآن مثل تل زونة وتل جغيمان وتل الأحيمر والعقير، آثار تل العقير، ينظر الصورة (٧)، وتل الأحيمر ينظر الصورة (٨) ، ولذلك أصبحت أجزاء اغلب المواقع مكشوفة كما ان مادة بنائها مفتتة بفعل عوامل التعرية المختلفة وأصبحت مكوناتها فريسة لفعل الرياح وبالتالي دمّرتْ معالمها الأثرية، علاوة على ما تقدم فإن وقوع المواقع الأثرية في مناطق ذات تغيير حراري يومي كبير ساهم بشكل واضح في تنشيط عمل الرياح في هذا الجانب، ففي اثناء النهار وخصوصا في فصل الصيف يصبح الهواء الملامس لسطح الارض ساخنا عن طريق التوصيل فتظهر الحركة الراسية وتتكون تيارات الحمل (Currents Convection) النشطة اذا كان الفرق بين درجة حرارة الطبقة السفلى التي تليها ، فتندفع تيارات الحمل بسرعة نحو الاعلى فتعمل على تفريغ مواد المواقع الأثرية على شكل عاصفة غبارية (Dust Storm) محلية حيث تنقل هذه المواد إلى أمكنة أخرى.

الصورة (٧) توضح أثر التفريغ الهوائي في اثار تل العقير

الصورة (٨) توضح أثر التفريغ الهوائي في تل الأحيمر

٢- **النحــت (الصقل) Abrasion** : تحدث عملية النحت نتيجة للاصطدام المستمر بين الرياح المحملة بالحطام الصخري كذرات الرمال والحصى وغيرها وبين السطح الذي تمر عليه ، ومما تجدر الإشارة إليه أن فعل الرياح كعامل نحت يزداد في المناطق الجافة الخالية من الغطاء النباتي والمعرضة باستمرار لهبوب الرياح والعواصف الغبارية عليها اضافة إلى تفكك مكونات تربتها[٣٢]. ان وقوع المواقع الأثرية في منطقة ذات مناخ جاف خال من الغطاء النباتي ، فضلاً عن تعرضها المستمر لهبوب الرياح الشمالية الغربية وكذلك العواصف الغبارية[٣٣] جعل مواد المواقع الأثرية عرضة لفعل التعرية الريحية بشكل مستمر بل ان تاثير هذه التعرية يعد عاملاً مهماً في هذه المواقع الأثرية منذ تشييدها قبل آلاف السنين وحتى الوقت الحاضر. تعتمد درجة تأثير الرياح كعامل نحت في منطقة الدراسة على عاملين مهمين هما :

أ- مدى تجانس مواد بناء الموقع الاثري : نظراً لتنوع هذه المواد فإن عملية النحت ادت إلى تآكل الاجزاء اللينة قبل الاجزاء الصلبة لذلك لاحظ الباحثان من خلال الدراسة الميدانية وجود اجزاء محزوزة (Fluted) وبعظها منقرة (Deflition) كما في تل (كوثا) الاثري ينظر الصورة (٩) و(١٠).

ب- مقدار ارتفاع الرياح عن سطح الارض: ان عملية النحت تكون أكثر شدة على ارتفاع متر واحد عن سطح الارض تقريباً ، لأن الرياح عند هذا الارتفاع تكون نشطة ومحتفظة بمعظم حمولتها من الرمال وبالأخص الخشنة منها (أدوات النحت) ، وكلما زاد الارتفاع تناقصت حمولتها وبالتالي تنخفض قابليتها على التعرية ، وقد تبين من خلال الدراسة الميدانية للمواقع الأثرية تأثير هذا العامل بشكل كبير في مدينة كيش الأثرية خصوصاً في الاجزاء الشمالية والغربية، ينظر الصورة (١١). ويعزى الضرر الذي لحق بالمواقع الأثرية بالجوانب الشمالية والغربية جراء شدة التعرية الريحية إلى وقوع هذين الجانبين بمواجهة الرياح الشمالية الغربية التي تسود في منطقة الدراسة معظم أيام السنة.

٣- **النقــل Transportation** : يترتب على تعرض مواد المواقع الأثرية إلى التعرية المختلفة تكسر وتفتت تلك المواد وهي بذلك تصبح عرضة لعملية النقل إلى اماكن أخرى بفعل الرياح ، وتقف الطريقة التي تنقل بها المواد المفككة بواسطة الرياح على عاملين هما[٣٤] :

أ- حجم المواد المنقولة : لوحظ من خلال الدراسة الميدانية لموقع تل برس (بورسيبا الاثري) ينظر من الصورة (١٢)، ان الاجزاء المنقولة تتراوح أحجامها بين قطع الطابوق الصغيرة الحجم إلى دقائق الرمل والغرين والطين وبالأخص في الاجزاء التي لم تشملها عملية الصيانة والترميم ، حيث تشتد فيها عمليات النحت بفعل عامل الانحدار والتعرية الريحية.

الصورة (٩) توضح أثر نحت الرياح (صقل) على تل كوثا الاثري

المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ ١٣-٢- ٢٠١٦

الصورة (١٠) أثر نحت الرياح في مدينة كيش الأثرية

المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ ١٣-٢- ٢٠١٦

الصورة (١١) عملية الصقل لأجزاء من التلال الأثرية المواجهة للرياح

المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ ١٤-٢- ٢٠١٦

الصورة (١٢) حجم الحبيبات المنقولة بفعل الانحدار والرياح من تل بورسيبا الاثري

المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ ١٣-٢- ٢٠١٦

ب- سرعة الرياح : هناك علاقة وثيقة بين السرعة وقطر الحبيبة المنقولة كما يتضح من الجدول (٣) الذي يبين العلاقة بين أقطار الحبيبات والسرعة الأولية للرياح اللازمة لنقلها.

الجدول (٣) العلاقة بين اقطار الحبيبات والسرعة الأولية للرياح اللازمة لنقلها م / ثا

ت	قطر الحبيبة ملم	السرعة اللازمة لنقلها م / ثا
١	٠,٢٥	٤,٥- ٦,٧
٢	٠,٥٠	٦,٧- ٨,٤
٣	١,١٠	٨,٤- ١٢.٤
٤	١,٥٠	١٢,٤- ١٣

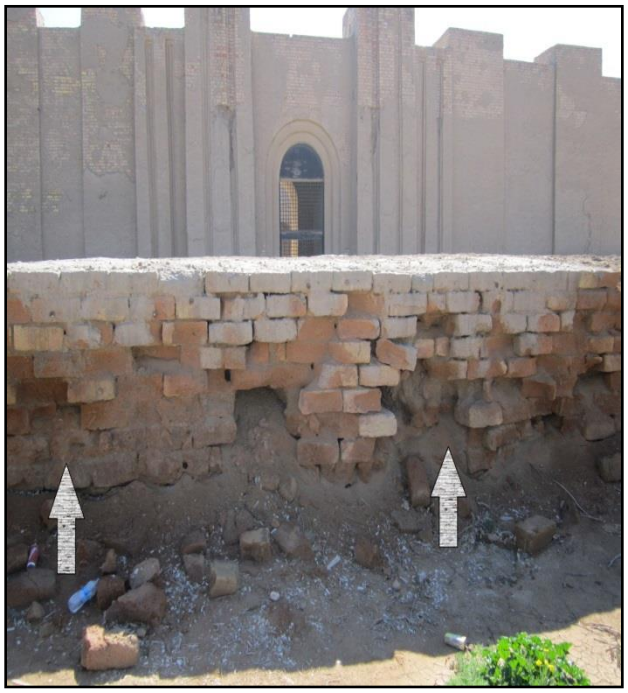
المصدر : حسن رمضان سلامة ، أصول الجيومورفولوجيا، ط٣ ، دار المسيرة للطباعة والنشر، عمان ،٢٠١٠ ص ٢٦٤.

وفي قمم التلول والمواقع الأثرية تكون سرعة الرياح عالية جدا لا سيما في الأجزاء المستوية، التي تكون ممراً تزداد فيه سرعة الرياح مما يؤدي إلى نشاط عمليات التعرية الريحية ، إذ نجد أن هناك علاقة مباشرة بين حجم الذرات وسرعة الرياح المطلوبة لبدء تحركها. فلكي تتحرك ذرات بقطر أكبر من مليمتر واحد فإنها تحتاج إلى رياح شديدة السرعة، ويزداد حجم الحبيبات المنقولة مع زيادة السرعة الريحية العالية التي تمتاز بها قمم المواقع والتلول الأثرية ، وتتناسب قوة الرياح طردياً مع مكعب سرعتها وعكسياً مع مربع التساقط الفعال، بالإضافة إلى ذلك هنالك دور لعامل الجفاف، فإن منطقة الدراسة عانت من جفاف شديد ولأكثر من ثمانية أشهر، ما أدى إلى تفكك التربة ورفع قابليتها للنحت الريحي.

إن اغلب المواقع والتلول الأثرية في المنطقة هي تكوينات اغلبها فتاتية متمثلة بالطين واللبن والصخور الرملية ، وتكون هذه التكوينات قليلة المقاومة للتعرية الريحية ، وهذه التكاوين تعرضت إلى عمليات التجوية الميكانيكية و الكيميائية ، مما جعلها تستجيب إلى التعرية الريحية ينظر الصورة (١٣)، التي تبين عدم مقاومة الصخور للتعرية الريحية في مدينة بابل الأثرية.

تبين من خلال الدراسة الميدانية التي أجراها الباحثان ان أغلب المواقع والتلول الأثرية التي اجريت فيها عمليات تنقيب وخصوصا مدينة بابل الأثرية ، ينظر الصورة (١٤) و(١٥) و(١٦) هي الأكثر تعرضا لعمليات التعرية الريحية وذلك لأن اغلب معالمها وخصوصاً الجدران والمعالم الأخرى تتعرض بشكل مباشر لعمليات النحت والصقل الريحي.

الصورة (١٣) أثر التعرية الريحية على جدران ، بابل الأثرية



المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ ١٤-٢- ٢٠١٦

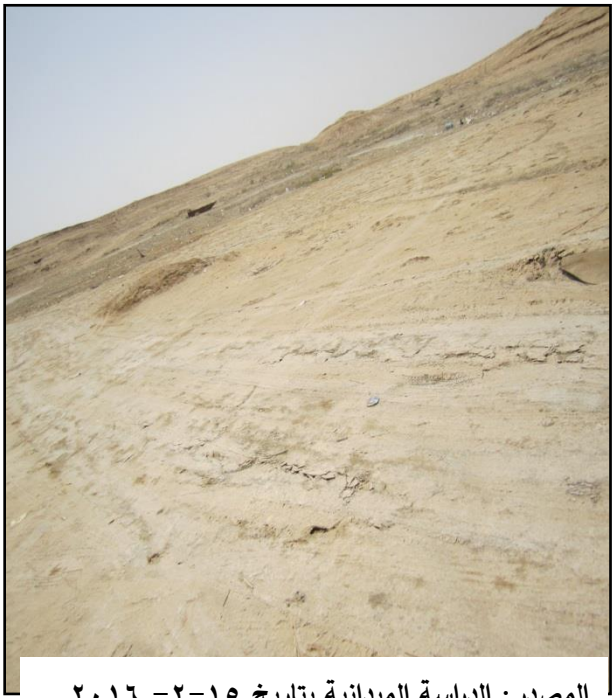
الصورة (١٤) تساقط مواد البناء بفعل الرياح في مدينة بابل الأثرية

المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ ١٣-٢- ٢٠١٦

الصورة (١٥) أثر الرياح في عملية تحطيم المعالم الأثرية في مدينة بابل الأثرية

المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ ١٣-٢- ٢٠١٦

الصورة (١٦) أجزاء من التلال الأثرية المواجهة للرياح بشكل مباشر



المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ ١٥-٢- ٢٠١٦

٤- **ثقوب أو كهوف الرياح :** تنشأ ثقوب الرياح تبعاً لاختلاف التركيب الصخري في الطبقات التي تتعرض لفعل احتكاك الرياح المحملة بالرمال[٣٥], وتكثر هذه الكهوف أو الثقوب الريحية في التلال والمواقع الأثرية ، وتتكون في الجوانب المواجهة للرياح السائدة في منطقة الدراسة، إضافة إلى ذلك تساعد عمليات التجوية والتعرية المائية على توسيعها، وقد تبين من خلال الدراسة الميدانية التي أجراها الباحثان ، ينظر الصورة (١٧) و(١٨) ان أغلب المواقع والتلول الأثرية تتعرض لعملية ثقوب او كهوف الرياح .

الصورة (١٧) ثقب او كهف للرياح في تل الأحيمر

المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ ١٣-٢- ٢٠١٦

الصورة (١٨) احد الثقوب الريحية بفعل الرياح في تل زونة الاثري

المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ ١٤-٢- ٢٠١٦

ولوحظ أيضا من خلال الدراسة الميدانية التي قام بها الباحثان ان احجام الكهوف او الثقوب الريحية في المواقع والتلول الاثرية تتباين تبعاً لسرعة واتّجاه الرياح، وتبدو على شكل حفر أو ثقوب جوفية في جدران التل الاثري.

يمكن تقدير المعدل السنوي للتعرية من خلال المعطيات المناخية المتمثلة بـ(معدل الحرارة ، سرعة الرياح وكمية الأمطار) في منطقة الدراسة ومن خلال معطيات الجدول (٤) وبوساطة معادلة (Chepil) المناخية وهي كالاتي[٣٦]:

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

إذ إن :

C = القابلية المناخية لتعرية الرياح

V = معدل سرعة الرياح ميل/ ساعة

PE = التساقط الفعال ، ويستخرج باستخدام المعادلة الآتية :

$$PE\ (Ratio) = 115 \left(\text{----------} \frac{P^{10/9}}{T-19} \right)$$

إذ إن :

P = التساقط (الانج)

T = معدل الحرارة (فهرنهايت)

الجدول (٤) درجة التعرية وفقا لقرينة القابلية المناخية لتعرية الرياح

ت	قرينة القابلية المناخية لتعرية الرياح	درجة التعرية
1	٠ – ١٧	تعرية قليلة جداً
2	١٨ – ٣٥	تعرية قليلة
3	٣٦ – ٧١	تعرية متوسطة
4	٧٢ – ١٥٠	تعرية عالية
5	أكثر من ١٥٠	تعرية عالية جداً

المصدر: عدنان هزاع البياتي ، وكاظم موسى ، المناخ والقدرات الحتية للرياح في العراق ، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ، العدد ٢٣ ، مطبعة العاني ، بغداد ، ١٩٨٩ ، ص٧٩ .

وطبقاً لمعادلة (Chepil) وُجد أن قرينة القابلية المناخية لتعرية الرياح في منطقة الدراسة هي (٣١٤,٢٠٤). ومن ملاحظة النتائج يتضح أن درجة التعرية عالية جداً في منطقة الدراسة وذات تأثير كبير على المواقع والتلول الأثرية، ومن الملاحظ ان اغلب المواقع والتلول الأثرية في منطقة الدراسة ذات ارتفاعات عالية ولا شك أن سرعة الرياح تزداد بشكل شديد على أسطح تلك التلول والمواقع.

ثانيا – التعرية المطرية : Rain Erosion

يقصد بها التعرية التي تسببها الأمطار. تتم هذه العملية بدءاً من سقوط قطرات الأمطار وحتى أماكن تصريفها. تعد التعرية المطرية من العمليات الأساسية ذات الأهمية في الدراسات الجيومورفية لما لها من آثار مهمة في تشكيل مظاهر سطح الأرض. ولا يقتصر هذا الأمر على المناخ الحالي المتمثل بقلة أمطاره وسقوطها بشكل زخات سريعة وإنما تشمل أيضا التعرية المطرية في العصور المطيرة[٣٧]، حيث تقوم الأمطار بتعرية المواقع والتلول الأثرية التي تمر عليها من خلال تعرية ونقل المواد المفتتة إلى المناطق المنخفضة، تتصف الأمطار في منطقة الدراسة بالتذبذب الكبير في سقوطها وتفاوت كبير على المستوى الشهري والسنوي ,حيث بلغ المعدل السنوي لكميتها على منطقة الدراسة (٨,٥) ملم، فإن سقوط مثل هذهِ الكمية قد يؤثر سلباً على المواقع الأثرية، كذلك لا بد من الإشارة إلى ان الغالبية العظمى من هذه المواقع بنيت من الطين واللبن وبالتالي فهي تتأثر سلباً بسقوط الأمطار عليها ما يعرضها للسقوط والانهيار.

يبدأ سقوط الأمطار في منطقة الدراسة ابتداءً من شهر أيلول إذ سجلت (٠,٢ ملم) وهي أقل كمية سجلت خلال مدة الدراسة. وتزداد معدلات سقوط الأمطار في شهر تشرين الأول إذ بلغ (٣,٧) ملم , ثم تزداد هذه الكمية في أشهر (تشرين الثاني , كانون الأول , كانون الثاني) لتصل إلى (١٨,٩ملم , ١٧,٦ملم , ٢١,٣ملم) على التوالي، كما يتضح من الجدول (٥)، وبعد شهر كانون الثاني الذي يسجل أعلى معدلات تساقط الامطار، تبدأ الكمية بالنقصان، إذ تبلغ في أشهر (شباط , آذار , نيسان) نحو (١٢,٦ملم , ١٢,٨ملم , ١٢,٣ملم) على التوالي , ويستمر تساقط الامطار في منطقة الدراسة حتى شهر (مايس) الذي تنخفض فيه كثيراً , إذ تسجل معدل (٢,٥ملم) , ويعود سبب تساقط الأمطار خلال الفصل البارد وفصل الربيع من السنة وندرة أو عدم تساقطها خلال اشهر (حزيران ,

تموز , آب) إلىطبيعة نظام الأمطار في العراق . تتباين شدة التعرية المطرية واثرها على الموقع الاثري اعتماداً على غزارة الأمطار ، فكلما زادت كمية الأمطار أدى ذلك إلى زيادة تعرية الصخور بفعل قطرات المطر وكمية المياه التي تنساب من تجمع تلك القطرات.

الجدول (٥) المعدلات الشهرية والسنوية للأمطار في محافظة بابل للمدة (١٩٨٠ – ٢٠١٥)

الشهر	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول	المجموع السنوي
الامطار ملم	٢١,٣	١٢,٦	١٢,٨	١٢,٣	٢,٥	٠	٠	٠	٠,٢	٣,٧	١٨,٩	١٧,٦	٨,٥

المصدر: بالاعتماد على وزارة النقل والمواصلات , الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية , قسم المناخ , بيانات غير منشورة , ٢٠١٥ .

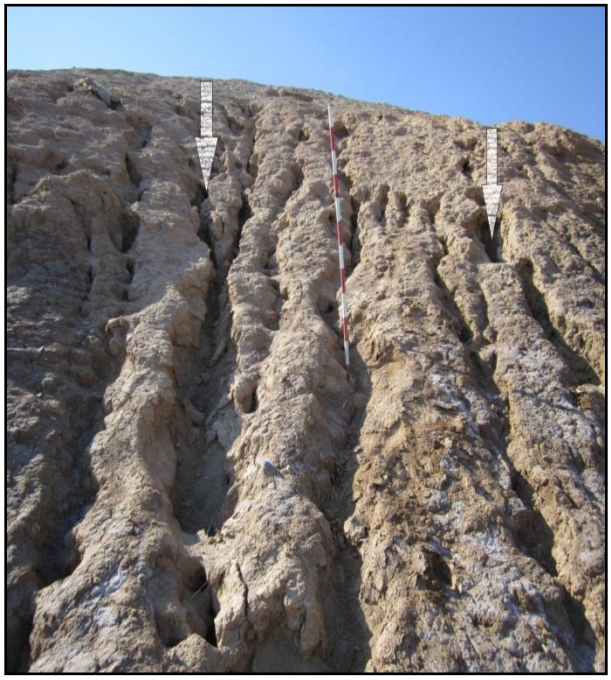
تعتمد التعرية المطرية على طول مدة سقوط الأمطار على الموقع الاثري، فكلما قصرت مدة سقوطها فإن ذلك يؤدي إلى تجمعها بفترات قصيرة ، ويكون انسيابها بسرعة أكثر مما لو كانت لفترة أطول حيث تكوّن فرصة كافية لنفاذ بعض من هذه الأمطار إلى داخل التربة، وعلى حجم قطرات الأمطار فكلما كبر حجم القطرات المائية فإن قوة سقوطها على سطح الأرض بفعل الجاذبية الأرضية تكون أقوى مما لو كانت صغيرة الحجم ، وتعتمد أيضا على نوع التكوينات الصخرية ، فإذا كانت قليلة الصلابة تزداد التعرية فيها أكثر مما لو كانت صلبة، فإذا كانت المادة الرابطة للحبيبات من النوع القابل للإذابة تكون فرصة تعريتها عالية قياساً إلى المعادن الرابطة الأخرى[٣٨] . وكلما ازدادت الشقوق داخل الموقع الأثرية فان ذلك يسهل فصل المفتتات من تلك الصخور.

وتتم عملية التعرية المطرية على المواقع والتلول الأثرية في منطقة الدراسة بعدة أشكال اهمها:

١- **تعرية قطرات المطر:** هي التعرية الناتجة من اصطدام قطرات المطر الفجائية والغزيرة بقوة على التربة والمفتتات الصخرية لا سيما تلك التي ترتكز على المنحدرات الشديدة الانحدار مما يؤدي إلى تطاير مفتتات التربة في الجو بفعل تلك الأمطار ثم تنزل بعد ذلك لتتخذ وضعاً جديداً حيث تعمل قطرات المطر على انفصال ذرات التربة والمواد الفتاتية الناعمة وذلك من خلال الضغط الناشئ من اصطدام قطرات المطر بتلك الجزيئات بصورة مباشرة مسببة تناثر كميات من التربة في الهواء وقسم منها يتحرك لمرات عديدة مؤدية إلى إزاحة الرواسب عن مواقعها الأصلية[٣٩].

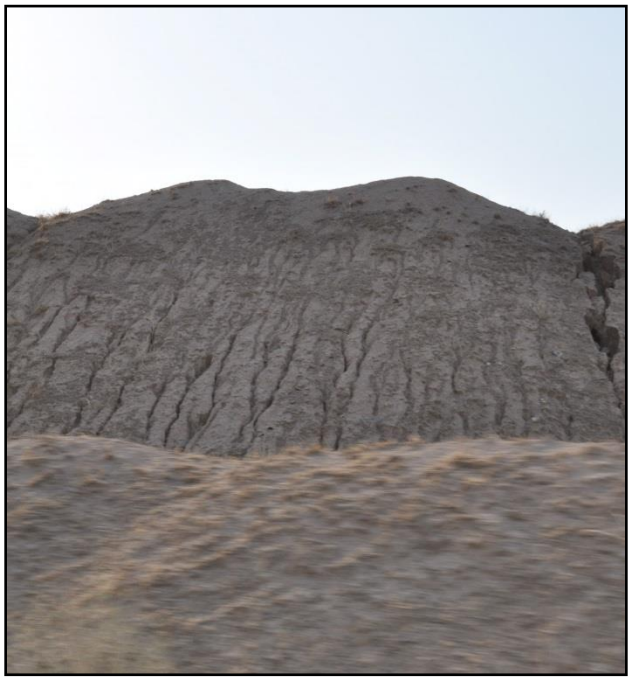
تعتمد الأمطار في نشاطها النحتي على طاقتها الحركية وعلى مدة الأمطار وعلى نوعية الغطاء النباتي وتماسك حبيبات التربة، لذا تعد ترب المواقع الأثرية وموادها من الترب التي تمتاز بقلة تماسكها وجفافها طوال اشهر السنة وافتقارها إلى عمليات الصيانة والتنقيب، وبذلك تكون أكثر استجابة للتعرية بفعل قطرات المطر لا سيما في المواقع والتلول الأثرية المرتفعة والشديدة في الانحدار، وبالتالي تعمل هذه القطرات على ازالة الطبقات الرقيقة من التل الاثري وجرفها باتّجاه الاسفل ويلاحظ هذه الظاهرة في تل جغيمان وتل كوثا الاثري، ينظر الصورة (١٩) و(٢٠) .

الصورة (١٩) اثر تعرية قطرات المطر في تل جغيمان الاثري



المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ ١٥-٢- ٢٠١٦

الصورة (٢٠) اثر الزخات المطرية الخفيفة على التلال الأثرية في المنطقة



المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ ١٤-٢- ٢٠١٦

٢- **التعريــة الصفائحيــة** : هي ناتجة من التعرية المطرية بإزالة الطبقة الرقيقة من التربة والتي لا ينتج عنها حدوث أخاديد او جدأول ويكون الماء بشكل غطاء رقيق يغطي سطح الارض(٤٠).

يسود هذا النوع من التعرية في منطقة الدراسة التي تتميز بالمناخ الصحراوي الجاف لمدة طويلة فيبرز دور العمليات الجيومورفولوجية من تجوية وتعرية، وبالتالي تعمل على زيادة نسبة المواد المفتتة كالطين والغرين الناعم التي يتم نقلها بواسطة الأمطار لا سيما فوق مناطق تقسيم المياه فوق التل الاثري وعند اقدام منحدر التل وفوق التلول المنبسطة القليلة الانحدار جداً، وبعد مدة قصيرة تتفلق معظم المسامات المتواجدة بين حبيبات التربة وتظهر اشكال من الطين الممزوج بمياه سطحية فتبدأ بالانسياب على شكل طبقات شبه متجانسة من التربة السطحية متماثلة في السمك وغالباً ما تكون رقيقة في كل المساحة المعرضة على المنحدر بواسطة الرشاش من المطر وتنحدر إلى الاسفل كما في تل جمدة نصر الأثري ينظر الصورة (٢١) و(٢٢)، اذ يكون تأثير رشاش المطر قوياً على السفوح المنحدرة خصوصا عندما تكون سرعة الأمطار شديدة.

الصورة (٢١) التعرية الصفائحية في تل جمدة نصر

المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ ١٣-٢- ٢٠١٦

الصورة (٢٢) جانب من التعرية الصفائحية على المواقع الأثرية في المنطقة

المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ ١٥-٢- ٢٠١٦

٢- **تعرية المسيلات المطريـة:** يؤدي الجريان الشديد فوق الأسطح العارية إلى بدء تطور مجاري

٣- مطرية طويلة ومتوازية يطلق عليها المسيلات المطرية[٤١] ، فإذا اجتمعت مياه الأمطار بشكل مستمر نتيجة لكميات المطر المتساقطة، فضلاً عن ذلك يقل غيض الماء في التربة بسبب امتلاء المسامات بالغرين والطين بين مكونات التربة الأساسية. يبدأ المطر بالانسياب في الشقوق الصغيرة بأبعاد بضعة سنتيمترات قطراً وبعمق لا يتجاوز عدة سنتيمترات، فبعد امتلاء المنخفضات بالمياه تنشأ مسيلات مطرية منها، ولها القابلية على حمل المفتتات الناعمة الناتجة من عملية التجوية. تتحول هذه المسيلات إلى أخاديد كلما ازداد الانحدار وازدادت كمية الأمطار[٤٢].

تبين من خلال الدراسة الميدانية التي قام بها الباحثان ان اغلب المواقع والتلول الأثرية تعاني من تعرية المسيلات المطرية، وتعمل هذه المسيلات على جرف الطبقة السطحية من التل الاثري مما يؤدي إلى جرف القطع واللقى الأثرية كما في تل بورسيبا وتل كوثا وتل العقير الاثري ينظر الصورة (٢٣) و(٢٤)، وبالتالي تصبح هذه اللقى الأثرية معرضة للسرقة كما حصل بعد سقوط الأمطار مباشرةً حيث يقوم بعض الأشخاص بعمليات سرقة لهذه اللقى والقطع الأثرية التي جرفتها الأمطار.

الصورة (٢٣) تبين أثر تعرية المسيلات المطرية على تل كوثا

المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ ١٣-٢- ٢٠١٦

الصورة (٢٤) تبين أثر تعرية المسيلات المطرية على تل العقير

المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ ١٣-٢- ٢٠١٦

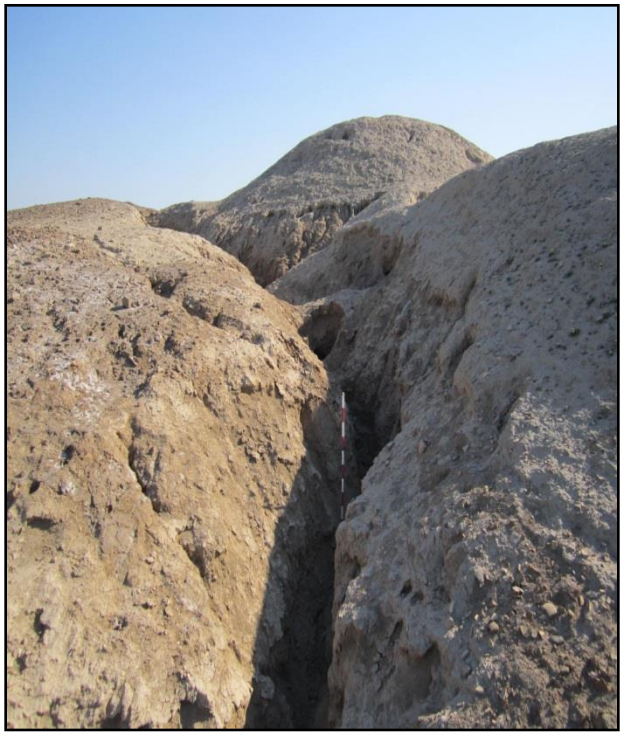
١- **التعرية الأخدودية :** هي عملية تحول المسيلات المطرية إلى اخاديد عندما تبدأ بتعميق وتوسيع مجاريها في اثناء النحت الراسي والجانبي. تنتج التعرية الأخدودية من اتحاد بعض المسيلات المطرية مع بعضها لتكون مجاري أوسع يطلق عليها (الأخاديد) ، وقد تتكون الأخاديد بعملية أخرى عندما تقوم بعض المسيلات المطرية النشطة بتعميق وديانها أكثر من غيرها بحيث تغطي في اتساعها على جهات التصريف المجاورة[٤٣].

تبين من خلال الدراسة الميدانية للمواقع الأثرية ان الكثير من المسيلات المطرية تحولت إلى اخاديد وذلك بفعل الأمطار وشدتها على التلول الأثرية ، ينظر الصورة (٢٥) و(٢٦)، كما ان تربة التل الاثري هشة ومفككة وبالتالي تكون أكثر عرضة لتعرية الامطار وتطور المسيلات إلى اخاديد، واذا استمر هطول الأمطار على المحافظة بنفس المستوى الذي سقطت فيه خلال أيام السنوات الماضية، سيؤدي ذلك إلى انهيار المعالم الأساسية لبعض المواقع الأثرية، وذلك لأنها تتأثر سريعاً بالعوامل المناخية المتغيرة، لأنها بنيت باللبن الطين، كما ان اغلب الاخاديد في التلول الأثرية تجرف معها الكثير من القطع واللقى الأثرية نحو الاسفل وبالتالي تكون اغلب هذه اللقى معرضة لجرف الأمطار ونلقها إلى أماكن أخرى.

الصورة (٢٥) تطور المسيلات المائية إلى اخاديد في تل جغيمان

المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ ١٣-٢- ٢٠١٦

الصورة (٢٦) تبين الاخاديد في مدينة كيش الأثرية

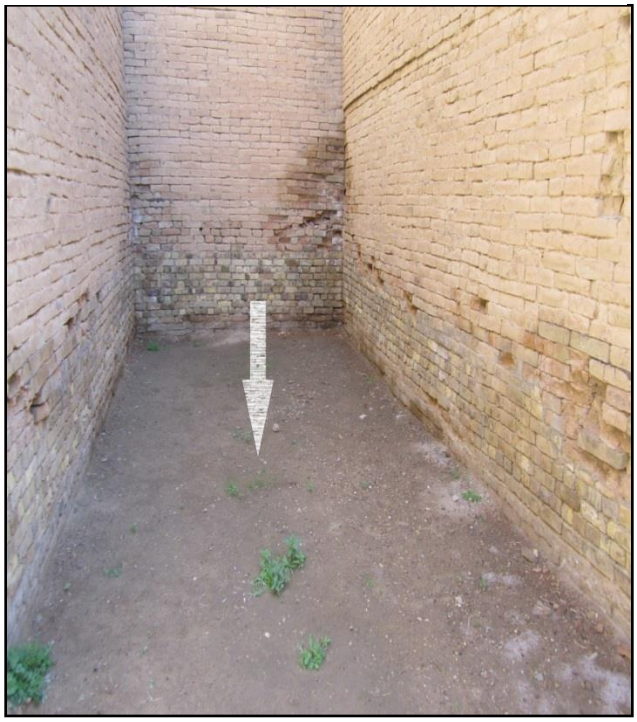


المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ ١٤-٢- ٢٠١٦

٥- **الانهيارات بفعل تجمع مياه الامطار:** عندما تسقط الامطار بكميات كبيرة على التلول والمواقع الاثرية فإن قسما منها يعمل كمسيلات مائية واخاديد والقسم الآخر يتجمع في اماكن منخفضة داخل تلك التلول الأثرية، وعندما تتجمع مياه الأمطار فإنها تعمل على إذابة الكثير من المواد التي يتكون منها التل، علما ان اغلب التلول الأثرية بنيت من الطين واللبن وبالتالي ونتيجة لتجمع مياه الأمطار على سطح هذه التلول فإن قسما منها سوف يتعرض للانهيارات والقسم الآخر سوف يؤدي إلى إذابة مواد البناء، ينظر الصورة (٢٧).

ومن خلال الدراسة الميدانية التي قام بها الباحثان لمدينة بابل الأثرية تبين انها أكثر المواقع الأثرية التي تعاني من ظاهرة تجمع مياه الأمطار لأن اغلب جدرانها تتواجد في اماكن تسهل عملية تجميع الأمطار حولها إذ عملت هذه الأمطار على انهيار أجزاء كبيرة من جدران ومعالم مدينة بابل الأثرية ينظر الصورة (٢٨)، وتبين من خلال المسح الميداني لمدينة بابل الأثرية ان اغلب الجدران والمعالم الأثرية فيها والتي تقع في اماكن منخفضة قد تعرضت لانهيارات كبيرة جداً واختفت الكثير من المعالم الأثرية بفعل هذه الظاهرة. كما ان بعض المعالجات البدائية التي قامت بها مفتشية آثار بابل من اجل منع تجمع وانسياب الأمطار عن المدينة الأثرية عملت على رصف أكياس مملوءة بالتراب تحيط بعض الاجزاء التي تتعرض لتجمع الأمطار، ينظر الصورة (٢٩) و(٣٠).

الصورة (٢٧) مناطق تجمع مياه الأمطار بين جدران مدينة بابل الأثرية



المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ ١٣-٢- ٢٠١٦

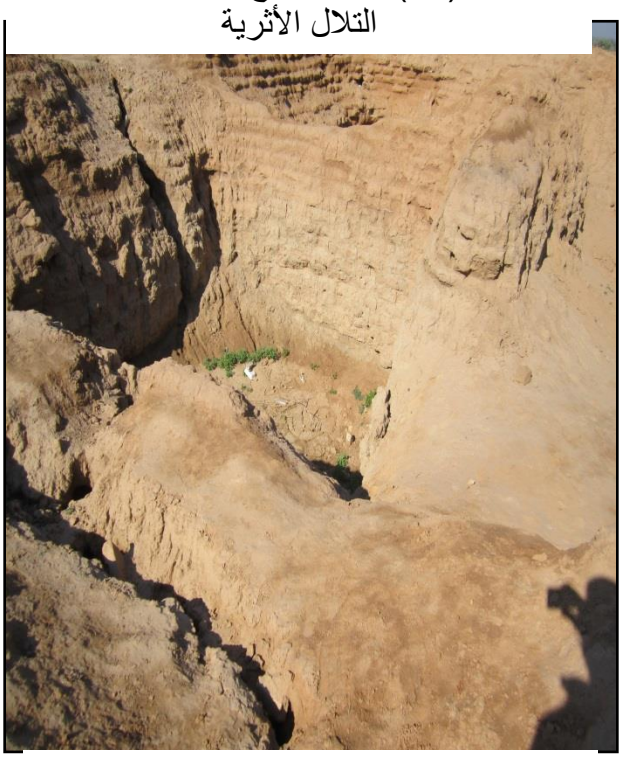
الصورة (٢٨) جانب من انهيار بعض جدران مدينة بابل بفعل تجمع مياه الأمطار

المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ ١٣-٢- ٢٠١٦

الصورة (٢٩) رصف اكياس مملوءة بالتراب لمنع جريان مياه الأمطار باتّجاه مدينة بابل الأثرية

المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ ١٣-٢- ٢٠١٦

الصورة (٣٠) جانب تجمع مياه الأمطار فوق التلال الأثرية



المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ ١٤-٢- ٢٠١٦

يمكن استعمال معامل ارنولدوس فورنية (AFI) لمعرفة قدرة المطر على التعرية في منطقة الدراسة. يستخرج معامل فورنية(AFI) على وفق المعادلة الآتية[٤٤]:

$$A.F.I. = \sum_{i=1}^{12} \frac{(Pi)^2}{P}$$

إذ إن:

AFI= التعرية المطرية

Pi = كمية المطر لكل شهر من أشهر السنة معبرا عنها بـ (ملم).

P = كمية المطر السنوي معبرا عنها بـ (ملم).

ينص معامل أرنولدوس فورنية على ما يلي :

- أقل من ٥٠ شدة الجرف ضعيفة
- ٥٠ – ٥٠٠ شدة الجرف معتدلة
- ٥٠٠ – ١٠٠٠ شدة الجرف عالية
- أكثر من ١٠٠٠ شدة الجرف عالية جداً

عند تطبيق هذه المعادلة على محطة منطقة الدراسة ومن خلال الجدول(٦)، يتضح ضعف التعرية المطرية في منطقة الدراسة حسب نتائج المعادلة، إذ بلغت مجموعها (١٥.٨) ملم، ووصلت قيمة النحت المطري إلى أعلى مستوى لها في شهري كانون الثاني إذ بلغت (٤.٤) ملم ، بينما سجلت أشهر حزيران، وتموز، وآب، وأيلول قيمة للنحت المطري (صفراً) بسبب انعدام التساقط في هذه الأشهر.

الجدول (٦) قابلية ألحت المطري بحسب معامل أرنولدوس فورنية (AFI) لمنطقة الدراسة

الأشهر	Pi	AFI
كانون الثاني	٢١,٣	٤.٤
شباط	١٢,٦	١.٥
آذار	١٢,٨	١.٦
نيسان	١٢,٣	١.٤
مايس	٢,٥	٠.١
حزيران	٠	٠
تموز	٠	٠
آب	٠	٠
أيلول	٠,٢	٠
تشرين الأول	٣,٧	٠.١
تشرين الثاني	١٨,٩	٣.٥

كانون الأول	١٧,٦	٣.٠
المجموع	٨,٥	١٥.٨

المصدر : من عمل الباحثين بالاعتماد على البيانات المناخية لمحطة مدينة الحلة للمدة من (١٩٨٠– ٢٠١٥)

الاستنتاجـات:

١– أظهرت نتائج تطبيق معادلة (Chepil) المناخية على بيانات محطة الحلة لسنوات الرصد (١٩٨٠– ٢٠١٥) سيادة التعرية الريحية إذ تكون التعرية عالية جداً في منطقة الدراسة حيث بلغت (٣١٤,٢٠٤).

٢– بينت الدراسة ان لعامل التفريغ الهوائي الذي تقوم به الرياح في عدة جهات من المواقع الأثرية أثرا واضحا في المواقع التي لم تشهد عمليات تنقيب والترميم إلى الان مثل تل زونة وتل جغيمان وتل الاحيمر آثار تل العقير.

٣– تبين من خلال الدراسة أن اغلب المواقع والتلول الأثرية شيدت من الطين واللبن والصخور الرملية، وتكون هذه التكوينات قليلة المقاومة للتعرية الريحية والمطرية.

٤– أوضحت الدراسة ان اغلب المواقع والتلول الأثرية التي اجريت لها عمليات تنقيب وخصوصا مدينة بابل الأثرية هي الأكثر تعرضا لعمليات التعرية الريحية والمطرية وذلك لأن اغلب معالمها وخصوصاً الجدران والمعالم الأخرى تتعرض لعمليات النحت والصقل الريحي وجرف الأمطار.

٥– بينت الدراسة ان أثر الرياح كعامل ترسيب في المواقع الأثرية ظهر بشكل واضح في تلول كوثا وجمدة نصر ومدينة كيش الأثرية وفي الاجزاء الشمالية الغربية، وعملت الرياح على تكوين كثبان رملية زحفت باتّجاه هذه المواقع وغمرت اجزاء واسعة منها.

٦– تبين من خلال الدراسة الميدانية التي قام بها الباحثان ان اغلب المواقع والتلول الأثرية تعاني من تعرية المسيلات المطرية وتعمل هذه المسيلات على جرف الطبقة السطحية من التل الاثري ما يؤدي إلى جرف القطع واللقى الأثرية كما في تل بورسيبا وتل الاحيمر وتل جغيمان.

٧– أوضحت الدراسة من خلال المسح الميداني لمدينة بابل الأثرية ان اغلب الجدران والمعالم الأثرية فيها والتي تقع في اماكن منخفضة قد تعرضت لانهيارات كبيرة جداً بفعل تجمع مياه الأمطار وقد اختفت الكثير من المعالم الأثرية بفعل هذه الظاهرة.

٨– أظهرت نتائج تطبيق معامل أرنولدوس فورنية ضعف التعرية المطرية في منطقة الدراسة إذ بلغت مجموعها (١٥.٨) ملم، ووصلت أعلى قيمة الحت المطري في شهري كانون الثاني إذ بلغت (٤.٤) ملم.

التوصيـات:

إن صيانة هذه المواقع الأثرية المهمة تتطلب جهوداً كبيرة من قبل الجهات المختصة للمحافظة عليها من التعرية الريحية والمطرية، وكذلك للمحافظة على هذه المواقع والتلول الأثرية وما تحمله من معالم حضارية تحكي قصة سكان بلاد وادي الرافدين

الذين وضعوا اسس الحضارة الإنسانية وما وصلت إليه من تقدم ورقي ، وبناءً على ما تقدم فإنه يمكن تحقيق قدر كبير من المعالجة لهذه المواقع والتلول الأثرية وبالتالي الحفاظ عليها من التلف من خلال التوصيات التالية:

١- إقامة مصدات للرياح "حزام أخضر" حول المواقع والتلول الأثرية وعلى مسافات مناسبة منها لغرض خفض سرعة الرياح وبالتالي تقليل أثرها كعامل للنحت والنقل والترسيب.

٢- إيقاف زحف الكثبان الرملية في المناطق المجاورة للمواقع الأثرية باستخدام وسائل التشجير أو مثبتات التربة الكيمياوية.

٣- تثبيت مواد بناء قمم بعض المواقع الأثرية لأنها أكثر الجهات عرضة لفعل عوامل التعرية الريحية والمطرية حيث يمكن استخدام مواد مناسبة لذلك في عمليات الصيانة والترميم بأسلوب علمي لا يشوه المنظر الجمالي للموقع الاثري ولا يضر بقيمته الأثرية والحضارية.

٤- إزالة بقايا مواد البناء التي تنتشر في الطبقات العليا في بعض المواقع الأثرية لمنع تساقطها على الجدران بفعل الرياح الشديدة.

٥- إيجاد منفذ لتصريف مياه الأمطار التي تتجمع عند قمم والاماكن المنخفضة في المواقع الأثرية والتي تعمل على تآكل وتلف مواد بنائها.

٦- استخدام الكوادر العلمية المتخصصة بعمليات الصيانة والترميم لإجراء أية عمليات جديدة ومتابعها من قبل لجان متخصصة علمياً وفنياً وتاريخياً.

٧- وضع خطة مناسبة بشكل علمي قائمة على التحاليل المختبرية والفحوصات العلمية قبل البدء بعمليات الصيانة والترميم للمواقع والتلول الأثرية في المستقبل المنظور بالشكل الذي يحافظ على قيمتها الأثرية وزيادة مقاومتها لعمليات التعرية الريحية والمطرية.

المصادر والهوامش:

(١) مفتشية آثار بابل، سجلات الإحصاء والتوثيق والأرشفة ، بيانات غير منشورة ،٢٠١٦.
(٢) إسراء حسين عبيد علي، الجغرافية الإقليمية لمحافظة بابل، رسالة ماجستير (غير منشورة) كلية التربية، جامعة بابل ،٢٠١١، ص٢٣.
(٣) محفوظ صالح مخير، نضال عبد العال امين، مبادى الآثار السياحية، منشورات مطبعة التعليم العالي ، ١٩٨٨،ص٢٦٩.
(٤) جمال بابان، أصول اسماء المدن والمواقع العراقية ، الجزء الأول ، ط٢ ، بغداد ، مطبعة الاجيال ، ١٩٨٩ ، ص ٣٧.
(٥) هادي ساكز، عظمة بابل ، موجز حضارة وادي دجلة والفرات القديمة ، ترجمة عامر سليمان ، ط١، الموصل ، ١٩٧٩، ص١٤٣.
(٦) محفوظ صالح مخير ،نضال عبد العال امين ، مبادى الآثار السياحية، مصدر سابق ، ص٢٧٤.
(٧) قياسات مساحية قام بها الباحثان من خلال العمل الميداني للموقع الاثري .
(٨) محمد رشيد صالح ، الكشاف الاثري في العراق ، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر ، الموصل ، ١٩٨٧، ، ص ٢١١.
(٩) المصدر نفسه ، ص ٢١٢.
(١٠) روبرت كولديفاي ، معابد بابل وبورسيبا ، ترجمة نوال خورشيد سعيد ، مديرية مطبعة الجامعة ، الموصل ، ١٩٨٥، ص ١٠٤.
(١١) المصدر نفسه ، ص ١٠٥.
(١٢) محمد رشيد صالح ، الكشاف الاثري في العراق ، مصدر سابق ، ص ٢٠٨.
(١٣) روبرت كولديفاي معابد بابل وبورسيبا ، مصدر سابق ، ص ١٠٦.

(١٤) عبد القادر عبد الجبار الشيخلي ، الوجيز في تاريخ العراق القديم ، ط٢، دار عدنان للطباعة والنشر ، بغداد ، ٢٠١٤ ، ص ٢٠٩.
(١٥) المصدر نفسه ، ص ٢١٠.
(١٦) عامر سليمان ، اطلس المواقع الأثرية في العراق ، مديرية الاثار العامة ، بغداد ، ١٩٧٦، ص٣٨.
(١٧) قياسات مساحية قام بها الباحثان من خلال العمل الميداني للموقع الاثري .
(١٨) محمد رشيد صالح ، الكشاف الاثري في العراق ، مصدر سابق ، ص٢١٠
(١٩) قياسات مساحية قام بها الباحثان من خلال العمل الميداني للموقع الاثري
(٢٠) أحمد سوسة ، حضارة وادي الرافدين بين الساميين والسومريين ،دار الرشيد للطباعة ، بغداد ، ١٩٨٠ ، ص ١١٢.
(٢١) قياسات مساحية قام بها الباحثان من خلال العمل الميداني للموقع الاثري
(٢٢) مفتشية آثار بابل، سجلات الإحصاء والتوثيق والأرشفة ، بيانات غير منشورة ،٢٠١٦.
(٢٣) قياسات مساحية قام بها الباحثان من خلال العمل الميداني للموقع الاثري.
(٢٤) مفتشية اثار بابل، سجلات الإحصاء والتوثيق والأرشفة ، بيانات غير منشورة ،٢٠١٦.
(٢٥) قياسات مساحية قام بها الباحثان من خلال العمل الميداني للموقع الاثري.
(٢٦) مفتشية اثار بابل ، سجلات الإحصاء والتوثيق والارشفة ، بيانات غير منشورة ،٢٠١٦.
(٢٧) عامر سليمان ، اطلس المواقع الأثرية في العراق، مديرية الاثار العامة ، بغداد ، ١٩٧٦، ص٣٩. (٢٨) قياسات مساحية قام بها الباحثان من خلال العمل الميداني للموقع الاثري.
(٢٩) مفتشية اثار بابل ، سجلات الإحصاء والتوثيق والارشفة ، بيانات غير منشورة ،٢٠١٦.
(٣٠) حسن رمضان سلامة ، أصول الجيومورفولوجيا ، ط٣ ، دار المسيرة للنشر والتوزيع ، ٢٠١٠، ص٢٦٧.
(٣١) المصدر نفسه ، ص ٢٦٤.
(٣٢) ماجد السيد ولي محمد ، المناخ وعوامل تشكيل سطح الأرض ، مدى تأثر العمليات الجيومورفولوجية بالعناصر المناخية . دراسة في المجال التطبيقي ،مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ، بغداد ، العدد ٤٥ ، ٢٠٠٠، ص٥٢.
(٣٣) المصدر نفسه ، ص ٥٣.
(٣٤) حسن رمضان سلامة ، اصول الجيومورفولوجيا، مصدر سابق، ص ٢٦٤.
(٣٥) عبد الله يوسف النعيم، اشكال سطح الارض المتأثرة بالرياح في شبه الجزيرة العربية ، مجلة الجمعية الجغرافية الكويتية ، الكويت ، ١٩٨١، ص٩٦.
(٣٦) عدنان هزاع البياتي ، وكاظم موسى ، المناخ والقدرات الحتية للرياح في العراق ، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ، العدد ٢٣ ، مطبعة العاني ، بغداد ، ١٩٨٩ ، ص٧٩ .
(٣٧) آرثر . ستريلر، أشكال سطح الأرض ، تعريب ، وفيق الخشاب ، عبد الوهاب الدباغ ، مطبعة دار الزمان ، بغداد ، ١٩٦٤، ص١٥٦.
(٣٨) علي حمزة عبد الحسين الجوذري، اثر العمليات الجيومورفية في تشكيل المظهر الارضي لناحية الشنافية ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية التربية للعلوم الإنسانية ، جامعة بابل ، ٢٠١٤، ص٩٦.
(٣٩) المصدر نفسه ، ص ٩٨.
(٤٠) كامل حمزة فليفل الاسدي، تباين الخصائص المورفومترية لوديان الهضبة الغربية في محافظة النجف وعلاقتها بالنشاط البشري، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) كلية الآداب، جامعة الكوفة،٢٠١٢، ص٨٤.
(٤١) محمد خلف بني دومي، المدخل إلى الجغرافية الطبيعية ، جامعة اليرموك ، مطبعة البهجة ، الأردن ، ط١ ،٢٠٠١ ، ص٢٢٠.
(٤٢) سعيد محمد ابو سعدة، هيدرولوجية الأقاليم الجافة وشبه الجافة، ط١،الكويت ،١٩٨٣،ص٨٨.
(٤٣) صلاح الدين بحيري ، أشكال سطح الارض ، ط١ ، دار الفكر المعاصر، دمشق ، ١٩٧٩، ص ٩٩.

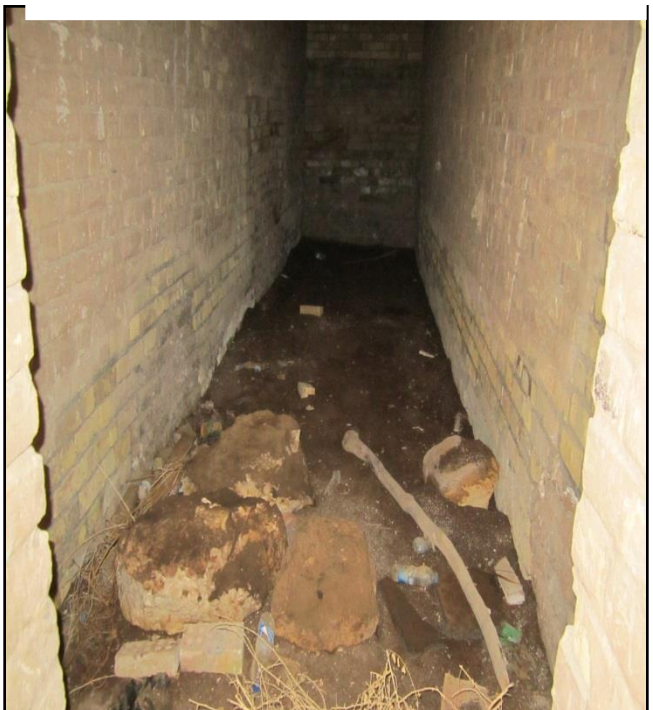
(44)Clifford Embeton, john the ornes in Geomorphology, Edward Arnold ltd, London, 1970, P215.

ملحق بعض الصور لأثر التعرية الريحية والمطرية في منطقة الدراسة

الانهيارات الجدران بفعل الامطار

مناطق تجمع مياه الامطار واثرها على الجدران

تجمع مياه الامطار بين جدران مدينة بابل



بداية تشكل المسيلات المائية فوق التلال الأثرية

اثر التعرية المطرية في كشف بعض اللقى الأثرية

الانهيارات وجريان لمياه الامطار اسفل الجدران