جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة ديالى / كلية التربية للعلوم الإنسانية
قسم الجغرافية

تدهور المواقع الأثرية في محافظة ديالى

دراسة جيومورفولوجية

أُطروحة دكتوراه مقدمة

إلى مجلس كلية التربية للعلوم الإنسانيّة / جامعة ديالى

وهي جزء من متطلبات نيل درجة الدكتوراه فلسفة في الجغرافيّة

من قبل الطالب

محمد عباس نجم سهيل

بإِشراف

أ.د . هالة محمد سعيد

١٤٤٧هـ ٢٠٢٥م

المستخلص

تعد دراسة تدهور المواقع الأثرية جيومورفياً في محافظة ديالى في غاية الأهمية لمعرفة مدى الخطر المحدق بالمعالم الأثرية التي تم دراستها البالغ عددها (18)موقع مختار, تم دراستها مكانياً وتحديد مدى تعرضها للإندثار من خلال دراسة العوامل الطبيعة مع الإعتماد على المحطات الأرضية للمناخ محطتي(خانقين , الخالص),إذ تبين من خلال تطبيق البيانات المطرية بإستخدام معادلة (أرنولدوس-فورنية) لقدرة التعرية المطرية, إذ سجلت محطة خانقين أعلى مجموع قيم بلغت (43.3 طن/هكتار) أما اقل مجموع قيم في محطة الخالص بنحو(23.89 طن/هكتار) للتعرية المطرية, كما تم دراسة مدى أثر العناصر المناخية على العمليات الجيومورفية (التجوية الكيميائية, والفيزيائية الميكانيكية) وعمليات النقل والإرساب التعروية للمواقع الأثرية ,وتم تحليل المواقع جيومورفومترياً بالإعتماد على تقنيات الإستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية للكشف عن طبيعة سطح كل موقع ومعرفة درجة إنحداره وإرتفاعه عن المنطقة المجاورة من خلال إستخدام إنموذج الإرتفاع الرقمي (DEM),إذ سجلُ أعلى إرتفاع في موقع باوه شاه سوار(43) م وأدنى ارتفاع في موقع نويات (1.5)م .

ومن أجل الوقوف على حجم التآكل والانجراف وبدجة اكثر دقة لكل موقع اعتمدت الدراسة على برامج الذكاء الصناعي باستخدام منصة (Google Earth Engine)عن طريق تطبيق المعادلة العالمية لفقدان التربة المعدلة (RUSLE)والتي اظهرت نتائج متباينة لحجم التعرية, إذ سجلت اعلى كميات إنجراف وتعرية مطرية للمواقع الأثرية في الأجزاء الشمالية للمنطقة من خلال حساب عدد من المعاملات لمعادلة إنجراف التربة ($A = R \times K \times LS \times C \times P$) والتي تتراوح ما بين أعلى متوسط انجراف (1159.171 طن /هكتار/سنة)عند (ST17) وأقلٌ متوسط بلغ (0.759 طن / هكتار / سنة) عند (ST5), يعود ذلك إلى العوامل الطبيعية السائد في كل موقع التي أظهرت تباين بشكل كبير مع التأكيد على السبل الكفيلة بالمحافظة على المواقع الأثرية, كما توصلت الدراسة إلى جملة من الاستنتاجات والمقترحات للحفاظ على هذه المعالم الأثرية كواجهات سياحية وثقافية للمحافظة .

المقدمة

و

الإطار النظري والمفاهيمي

المقدمة:

تمثل الدراسات الجيومورفية للمواقع الأثرية في محافظة ديالى جانبًا مهمًا لفهم التفاعل بين العمليات الطبيعية وتشكيل البيئة التي تحتوي على هذه المواقع. تركز هذه الدراسات على الخصائص الجغرافية والطبوغرافية للمنطقة، مع تحليل العمليات الطبيعية التي أثرت على توزيع وتطور المعالم الأرضية التي تتضمن عمليات (التجوية، التعرية ،الترسيب) بأنواعها المختلفة باهتمام ومنظور علم الارض لما تتسبب به من تغير وتعديل مستمر لأشكال سطح الارض ، الذي يمثل مسرحاً للتفاعل ما بين عناصر البيئة الطبيعية والبشرية ،وبما إن المباني والتلال الأثرية إحدى المعالم الأرضية البارزة تاريخياً والتي تبدو واضحة المعالم بشكل كبير ضمن المظهر الأرضي لمحافظة ديالى على شكل تلال لبعض القلاع مثل تل قلعة سفيد (القلاسفي) وتل أسمر الأثري ، و موقع حصن الزندان وغيرها من المواقع الاخرى التي تعرضت لتأثير العمليات الجيومورفية وبشكل كبير فقد عمدت الدراسة على اختيار (18) موقعاً تتوزع بواقع (3) موقع في كل قضاء لمعرفة مدى تأثرها بتلك العمليات.

أولاً : مشكلة الدراسة

يمكن صياغة مشكلة الدراسة الرئيسة بالسؤال الآتي :-

هل يوجد تدهور في مواقع محافظة ديالى الاثرية ؟

1-هل للعوامل الطبيعية اثراً على المواقع الاثرية؟

2- ماهي العمليات الجيومورفولوجية المؤثرة على المواقع الأثرية؟

3-هل يمكن التعرف على مورفومترية المواقع الاثرية؟

4-كيف يمكن تقيم تآكل تربة المواقع الاثرية ؟

ثانياً: فرضيات الدراسة

أن العمليات الجيومورفية ذات تأثير واضح في تدهور المواقع الاثرية في منطقة الدراسة

أذ تتضمن الدراسة مجموعة من الفرضيات لحل مشكلة الدراسة وعلى النحو الأتي:-

1- هنالك مؤشرات عديدة تدل على أثر العمليات الجيومورفية في المواقع الاثرية (منها تآكل الاساسات ،السقوط الكتلي لمواد البناء ، التجوية الملحية في الجدران ، وعملية التأكسد)

2- لعناصر المناخ تأثير جيومورفي في المواقع الاثرية.

3- للعمليات الجيومورفية تأثيراً كبيراً على المعالم الاثرية من خلال عمل التجوية الفيزيائية والكيميائية والبيولوجيا.
4- هنالك تباين في شدة العمليات الجيومورفية ما بين المواقع الأُثرية (الابنية ،التلال).

ثالثاً: أهداف الدراسة

1- دراسة المواقع الاثرية واعداد قاعدة بيانات لها .
2- دراسة الخصائص الطبيعية للمنطقة ومدى تأثر المواقع الأثرية بها.
3- دراسة العمليات الجيومورفولوجية التي تؤثر على المواقع الأثرية كعمليات (التجوية- التعرية) المختلفة .
4- السعي لدراسة الواقع الجيومورفي لعمليات التعرية من خلال نشاط التعرية الريحية واالمائية

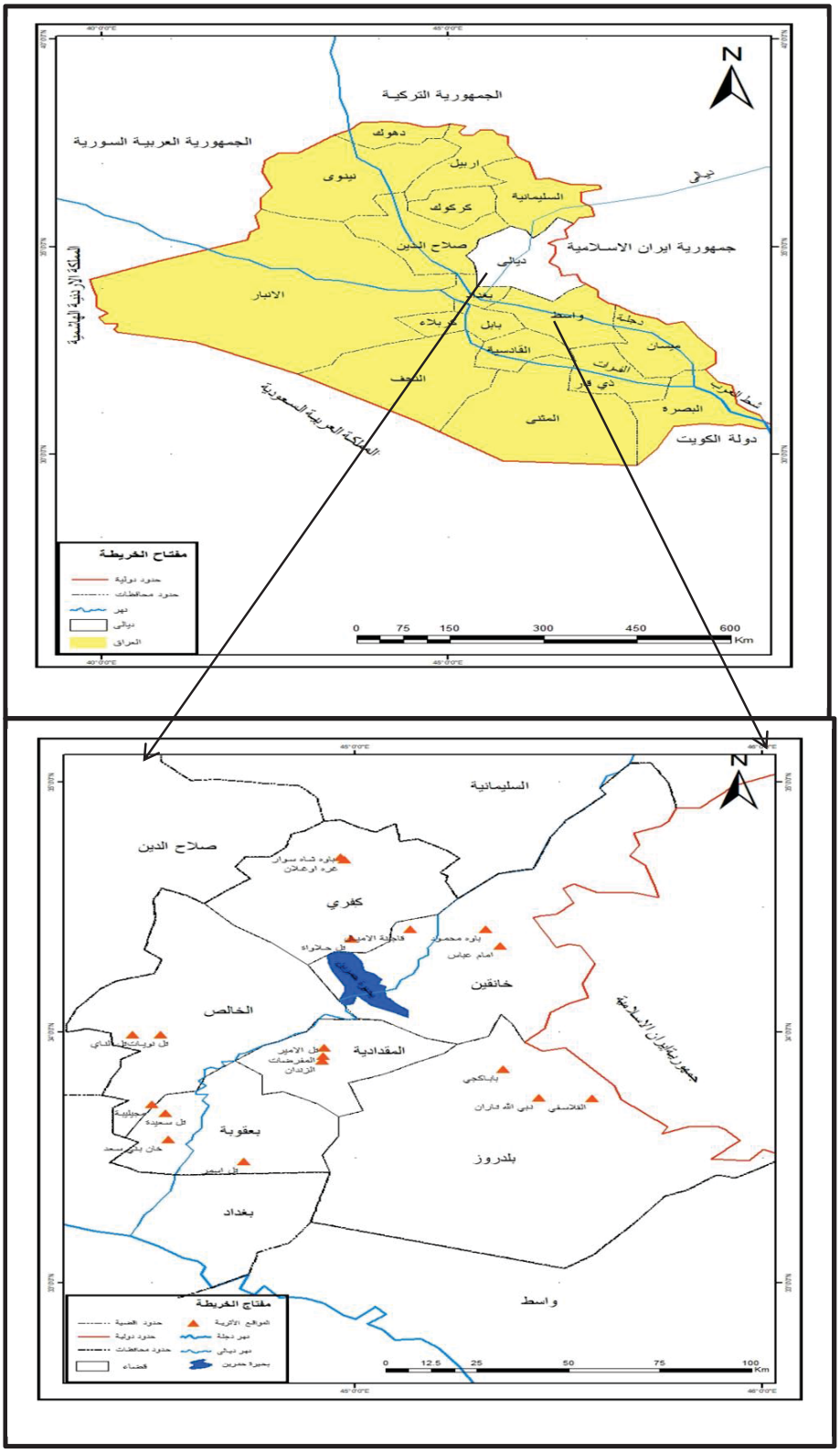
رابعاً: أهمية الدراسة

تكمن أهمية هذه الدراسة في ضرورة بيان أثر العمليات الجيومورفولوجية وتأثيرها على المواقع الأَثرية في محافظة ديالى ، أذ تضم هذه المحافظة موروثاً حضارياً عريق من حيث المواقع الأُثرية التي تنتشر في جميع أجزاء المنطقة ، كونها أحدا الانشطة البشرية التي تتأثر أو تأثرت بالعمليات الجيومورفية المختلفة, ، كما تؤكد هذه الدراسة على أهمية استخدام الأَساليب العلمية والرياضية في تقيم حجم التدهور الذي تتعرض له المواقع الاثرية عن طريق تطبيق برامج الذكاء الصناعي .

خامساً: موقع وحدود منطقة الدراسة

تتمثل الحدود المكانية لمنطقة الدراسة بـ(محافظة ديالى، نماذج مختارة لبعض المواقع الاثرية) ، إذ تقع بين دائرتي عرض (ˉ33°20و ˉ54 °33) شمالاً وخطي طول (ˉ24 °44 و ˉ58 °44) شرقاً، أما حدود منطقة الدراسة جغرافياً فتقع محافظة ديالى في الوسط الشرقي من العراق ،إذ يحدها من جهة الشرق جمهورية لإيران الإسلامية ومن الجنوب محافظة وأسط ، أما من الغرب محافظة بغداد ، ومن الشمال الغربي محافظة صلاح الدين ومن الشمال محافظة السليمانية.

خريطة (1) موقع منطقة الدراسة بالنسبة للعراق



المصدر : الهيئة العامة للمساحة ، خريطة العراق الادارية بمقياس1: 1000000وخريطة محافظة ديالى بمقياس 1: 500000.

جدول (1) الزيارات الميدانية للمواقع الأثرية في محافظة ديالى

ت	تاريخ الزيارة	اسم الموقع	الموقع الجغرافي		الاحداثيات	
			القضاء	الناحية	خط طول	دائرة عرض
1	14و2024/2/24	قلعة سفيد	مندلي	مندلي	45°35′01.34″E	33°44′10.93″N
2	2024/4/26	بابا كجي	مندلي	مندلي	45°21′58.64″E	33°51′10.89″N
3	2024 /4/26	نبي الله تران	مندلي	مندلي	45°27′13.35″E	33°44′25.45″N
4	2024/3/3	تل اسمر	بعقوبة	بهرز	44°43′42.32″E	33°29′06.44″N
5	9 و 2024/3/13	بني سعد	بعقوبة	بني سعد	44°32′31.12″E	33°34′19.85″N
6	9 و 2024/3/12	تل سعيدة	بعقوبة	بني سعد	44°32′07.75″E	33°40′37.68″N
7	2024/5/10	تل باوه شاسوار	كفري	مركز القضاء	44°57′57.59″E	34°42′04.60″N
8	2024 /5/10	غره اوغلان	كفري	مركز القضاء	44°58′34.40″E	34°41′25.87″N
9	2024/4/20	تل حلاوة	كفري	قرة تبة	45°21′27.02″E	34°20′49.41″N
10	2024/8/13	امام عباس	خانقين	مركز القضاء	44°59′32.85″E	34°22′29.62″N
11	2024 /4/20	باوه محمود	خانقين	مركز القضاء	45°19′23.18″E	34°24′47.42″N
12	2024/5/16	قاجينه الاميال	خانقين	جلولاء	45°08′14.65″E	34°24′44.10″N
13	2023/11/18 2024/4/27	الزندان	المقدادية	مركز القضاء	44°55′12.55″E	33°53′11.04″N
14	2024 /4/27	تل الامير	المقدادية	مركز القضاء	44°55′29.12″E	33°56′23.49″N
15	2024 /4/27	المفرضات	المقدادية	مركز القضاء	44°55′19.19″E	33°54′23.20″N
16	2024/7/18	تل مجيلبية	الخالص	هبهب	44°30′03.27″E	33°42′49.32″N
17	2024/7 /27	تل الناي	الخالص	مركز القضاء	44°27′17.06″E	33°59′31.12″N
18	2024/7/27	تل النويات	الخالص	مركز القضاء	44°31′29.70″E	33°59′30.74″N

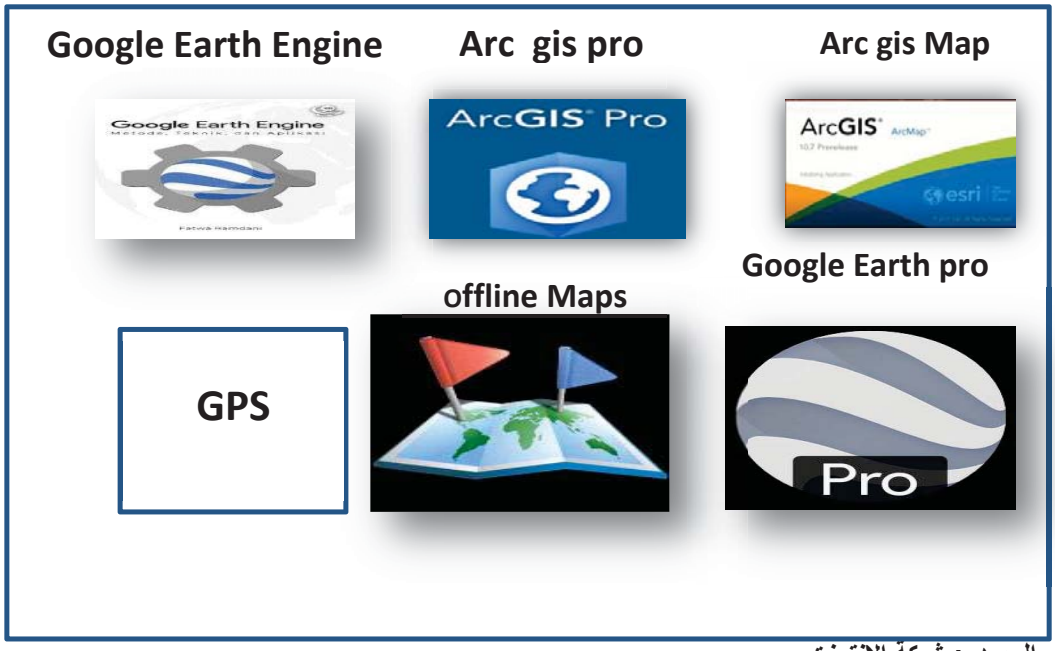
المصدر: الدراسة الميدانية .

سادساً: منهجية الدراسة

تم استخدام المنهج التحليلي في دراسة المواقع الأثرية وتحليل البيانات ، فضلاً عن استخدام الأسلوب الكمي من خلال استخدام المعادلات الرياضية وتحليل البيانات المناخية مع إستخدام منهج المظهر الارضي لدراسة المواقع الأرضية ، كما استخُدم المنهج الوصفي في وصف العمليات الجيومورفولوجية ،والإعتماد على تطبيقات الذكاء الصناعي, فضلاً عن منهج النشأة والتطور ومنهج الحساسية البيئية للاشكال الارضية الاثرية.

سابعاً: التقنيات المستخدمة

شكل رقم (1) التقنيات المستخدمة



المصدر: شبكة الانترنت.

ثامناً : مراحل الدراسة

1-مراحل جمع المعلومات :- تم في هذه المرحلة جمع المعلومات الخاصة بالدراسة من خلال المكتبات العلمية للأطلاع وجمع الكتب والرسائل والأطاريح والتقارير والمجلات والبحوث المنشورة وإجراء المقابلات الشخصية مع اصحاب الإختصاص في المنطقة مع التواصل المباشر بهيأة مفتشية آثار وتراث ديالى للتعرف على توزيع المواقع مع الاطلاع على المعوقات التي تعيق الوصول الى تلك المواقع من خلال معرفة طبيعة المنطقة .

2- مراحل العمل الميداني :- تطلبت الدراسة زيارة ميدانية للمواقع الأثرية فقام الباحث بزيارة (18موقعا) موزعة ضمن محافظة ديالى بواقع (22)زيارة ميدانية للمنطقة بتواريخ عدة وباستخدام جهاز(GPS) لتحديد كل جدول (1) موقع وقياس مايلزم قياسه من المظاهر الأرضية المتكونة عند المعالم الأثرية .

3- مرحلة العمل المكتبي النهائي: تمثل أعداد الفصول الذي تضمنها الدراسة وكتابتها بعد تحليل البيانات والمعلومات والنتائج التي تم الحصول عليها في المراحل السابقة.

تاسعاً : دراسات سابقة

1- **دراسة (الموسوي) 2016**[1]، مظاهر تصحر المواقع الأثرية ودور العمليات الجيومورفولوجية المؤثرة على المواقع الأثرية في محافظة ذي قار لكل من عمليات التجوية والتعرية والترسيب ووضع مجموعة من سبل المعالجة للنهوض بواقع المدينة.

2- **دراسة (كهار)2019**[2]،تطرقت الدراسة في بيان تأثير العمليات المورفومناخية على المواقع الأثرية في محافظة واسط وركز على أكثر العناصر والعوامل تأثير على المواقع الأثرية وتطرق الباحث لبعض المعالجات والصيانة لتنمية تلك المواقع.

3- **دراسة (الفضلي)2020**[3]،جاءت الدراسة في بيان التغيرات المناخية المؤثرة في نشاط العمليات الجيومورفولوجية لمدينة أور الأثرية، إذ تم فيها دراسة العناصر المناخية ومدى تأثير كل عنصر على العمليات الجيومورفية، كما تطرق لبعض التوصيات التي من شأنها أن تحافظ على المدينة من العمليات الجيومورفية.

4- **دراسة (الفتلاوي)**2020[4]، تناولت الدراسة اثر العمليات الجيومورفية على المواقع الأثرية اهتمت الدراسة في بيان مدى تأثر المواقع الاثرية بالعمليات الجيومورفية ومدى نشاط كل من عملية التجوية الميكانيكية والكيميائية والبايلوجية في تدهور المباني الأثرية، كما عمدت الدراسة على وضع خطة تنموية تسهم في تطوير المواقع الأثرية في محافظة بابل.

5- **دراسة (الركابي)2021**[5]، اكدت الدراسة على إثرالعمليات الجيومورفية في مدينة لارسا الاثرية وركزت على بيان أثر عمليات التجوية الميكانيكية والكيميائية والحياتية في تغيير معالم المدينة الاثرية وكان اثر تلك العمليات واضح جداً على المدينة ، كما تطرّقت الدراسة الى وضع الحلول والسبل للحدّ من مظاهر العمليات الجيومورفية .

---

1 - امل حسين علي الموسوي ، مظاهر تصحر المواقع الاثرية في محافظة ذي قار واثارها البيئية باستخدام التقنيات الجغرافية ، رسالة ماجستير (غير منشورة) كلية الآداب جامعة ذي قار،2016.

2 - عبد الكريم عباس كريم كهار ، العمليات المورفومناخية وتأثيرها على المواقع الاثرية في محافظة واسط رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية للعلوم الانسانية ، جامعة واسط ،2019.

3 - باسم عبد الجليل جراد الفضلي ، التغيرات المناخية المؤثرة في نشاط العمليات الجيومورفولوجية لمدينة اور الاثرية ، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية الاداب جامعة ذي قار، 2020.

4 -علي حسين عليوي حسين الفتلاوي ، اثر العمليات الجيومورفولوجية على المواقع الاثرية في محافظة بابل ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة بابل ،2020.

5 - سارة عبد الكريم حمود الركابي ، العمليات الجيومورفولوجية المؤثرة على مدينة لارسا الاثرية ، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية الاداب جامعة ذي قار، 2021.

الفصل الأول

العوامل الطبيعية المؤثرة

على

المواقع الأثرية

التمهيد :

تُعد المواقع الأثرية سجلاً حيًّا للتفاعلات الحضارية والأنشطة الإنسانية عبر العصور، إلا أنها تبقى عرضة لمجموعة من العوامل الطبيعية التي تؤثر في سلامتها واستمراريتها .وتشمل هذه العوامل عناصر المناخ مثل درجات الحرارة، والهطول المطري، والرياح، والرطوبة، والتي تؤدي إلى تباين معدلات التعرية والتجوية الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية .كما تؤثر الخصائص الطبوغرافية، كإرتفاع الموقع عن مستوى سطح البحر، والانحدار، واتجاه السفوح، في درجة تعرض المواقع لعوامل التعرية المائية والهوائية .وتلعب التربة والغطاء النباتي المحيط دورًا مزدوجًا؛ فقد توفر حماية نسبية من التعرية، أو تسهم في تدهور الآثار نتيجة نمو الجذور داخل البنى الأثرية .فضلاً عن ذلك، فإن الكوارث الطبيعية مثل الفيضانات والزلازل والانزلاقات الأرضية تشكل تهديدات مباشرة على استقرار المواقع الأثرية وبنيتها المادية .

1-1 : الخصائص الطبوغرافية

تتمثل الخصائص الطبوغرافية بالإرتفاع والإنحدار لسطح الارض، التي تمارس تأثيرٍ مهم على العمليات الجيومورفية ، فضلاً عن تأثير عناصر المناخ (درجة الحرارة، وكمية التساقط) مما يؤدي الى تباينها في نشاط وسرعة تلك العمليات ، كما لإختلاف إتجاه التضاريس في مواجهتها لأشعة الشمس ، وإلارتفاع وإلانخفاض عن مستوى سطح البحر أثر كبير في العمل الجيومورفي ، عند الانخفاض عن سطح البحر تأخذ درجة الحرارة بالارتفاع وقلة سقوط الامطار، فضلا عن ذلك السفوح المواجهة للرياح وتوفر الرطوبة تعمل على تنشيط عمليات التجوية الكيميائية والفيزيائية (الميكانيكية) ، ويعد الانحدار ذو أهمية في الدراسات الجيومورفولوجية، إذ يمكن من خلاله تحليل الظواهر الجغرافية المختلفة[1].

1-1-1: السطح

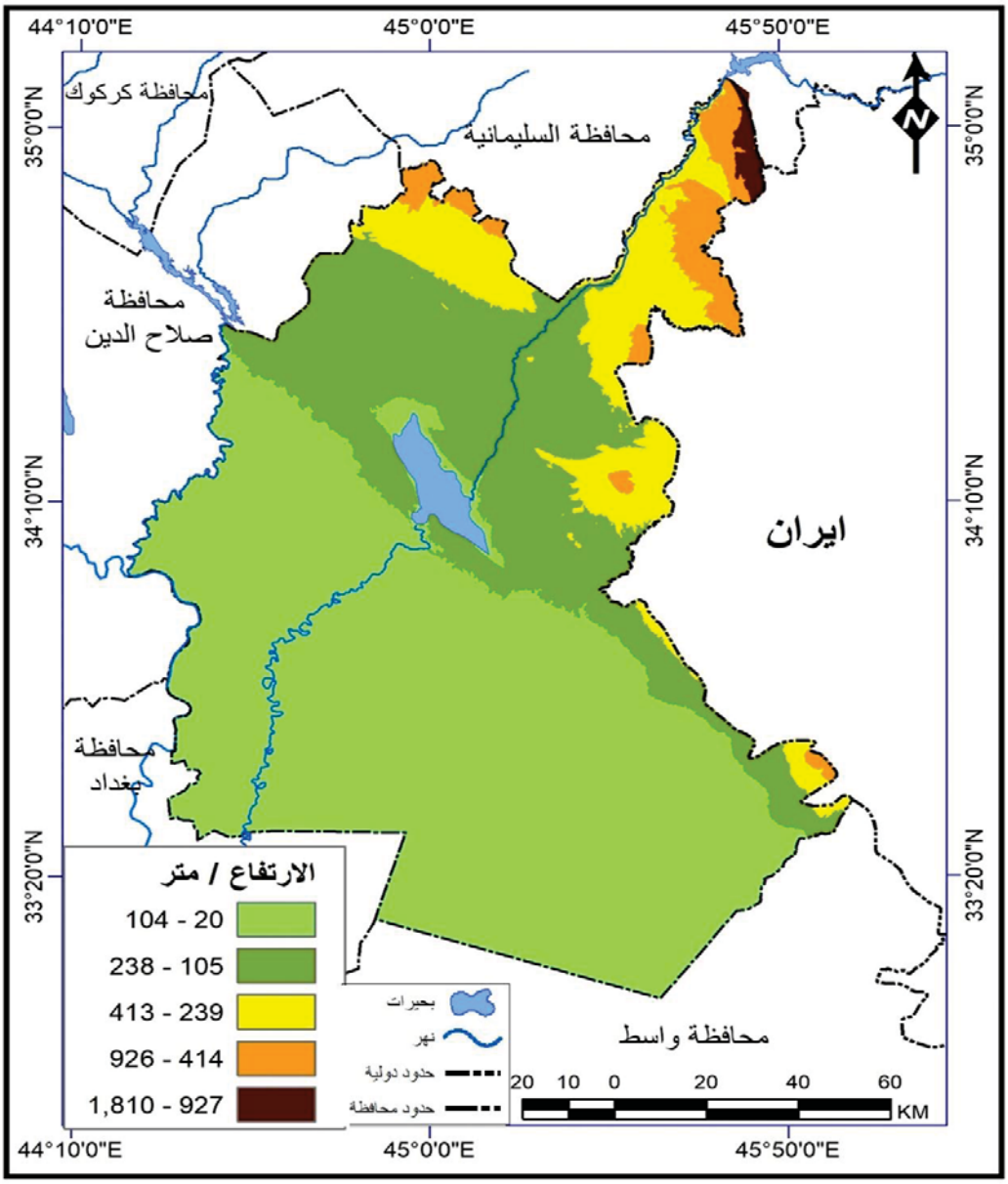
تمثل دراسة سطح الأرض جانب مهم في الدراسات الطبيعية، إذ يعد سطح الارض مسرحاً طبيعياً لمختلف العمليات الجيومورفية ، والتي تؤثر على خصائص الاشكال الارضية [2]،وان ملامح سطح المنطقة تتباين في إرتفاعها إذ إن نسبة

1 - حسن رمضان سلامة ،أصول الجمورفولوجيا، كلية العلوم الانسانية والاجتماعية، قسم الجغرافية، الجامعة الاردنية ،2004 ، ص128.

2 - يوسف عبد المجيد الفايد ، جغرافية السطح ، دار النهضة العربية للطباعة والنشر بيروت ،1972، ص13.

(60.1%) من سطحها ينحصر إرتفاعها ما بين (20-104) م، إذ يمثل هذا الأرتفاع سطح قضاءي بعقوبة والخالص بإستثناء الأطراف الشمالية الشرقية من المنصورية والعظيم ، وكذلك أغلب أجزاء قضاء المقدادية بلدروز وكذلك معظم الأجزاء الوسطى والجنوبيه من سطح قزانية ومندلي ، إما اعلى ارتفاع للسطح تبلغ بين (927- 1810)م، ضمن خانقين في الاطراف الشمالية الشرقية وبنسبة بلغت (0.6%) من المنطقة . الخريطة (2)الجدول (2) .

خريطة (2) إرتفاع سطح منطقة الدراسة



المصدر: إنموذج الارتفاع الرقمي بدقه (30)م

جدول (2) مستويات السطح ومساحته ونسبه في محافظة ديالى

الإرتفاع بالإمتار	المساحة (كم2)	النسبة المئوية %
104 – 20	10635	60.1
238 – 105	4552	25.7
413 – 239	1791	10.1
926 – 414	609	3.4
1810 – 927	98	0.6
المجموع	17685	100

المصدر: خريطة(2).

1-1-2: خصائص الإرتفاع للوحدات التضاريسية

يتبين من خلال الخريطة (3) والجدول (3) تباين خطوط الإرتفاع المتساوية ما بين (50 – 700) ،فأكثر، فقسمت المنطقة حسب الإرتفاع عن سطح البحر الى خمس فئات وكالاتي :-

1-1-2-**1: المنطقة الجبلية :** وهي المنطقة المحصورة ما بين خط ارتفاع (700 – فاكثر) والتي تبلغ مساحتها (171 كم^2)، وبنسبة بلغت (1.0 %) من مجموع مساحة محافظة ديالى الخريطة (2) ، والتي تتمثل في الاقسام الشمالية والشمالية الشرقية من خانقين ، ضمن سلسلة جبلية شديد الارتفاع والتي تشكل المرتفعات الجبلية الجزء الاكبر منه ، المتمثلة بسلاسل جبال(به مو) في أقصى شمال خانقين وهي جبال، بيشكان وسرتك و شوال درة، وكذلك جبال (قورة تو)، ومرتفعات جنوب خانقين (داراشكة)، وكذلك مرتفعات شمال غرب خانقين (مرواري) للمنطقة .

1-1-2-2: **المنطقة التلية .** تضم هذه المنطقة جميع المناطق المحصورة مابين خط الارتفاع (500 – 700م)، والتي تتألف من سلسلة من التلال على طول الحدود العراقية الايرانية التي يتخللها العديد من الاودية في اتجاهات مختلفة ، والتي تشمل هذه التلال تلال حمرين على حدود المنطقة الجبلية التي أزيلت صخورها العليا بفعل العمليات الجيومورفية(التجوية والتعرية)[1] .والتي تبلغ مساحة (262 كم^2) وبنسبة قدرها (1.5%) من مجموع مساحة المنطقة .

1-1-2-3: **منحدرات التلال :** تنحصر هذه المنطقة بين خطوط الارتفاع المتساوية (300 – 500م) ، والتي تبلغ مساحتها (1784كم^2)، وبنسبة بلغت (10.1%)، من

1 -حاتم خضير صالح الجبوري ، دراسة هيدروجيولوجية وهيدروكيميائية، لمنطقة خانقين ،2006، ص2.

مجموع المساحة الكلية، والتي تشمل التلال للمناطق الشمالية لقضاء كفري و الاطراف الشرقية لخانقين وشرق قزانية الخريطة (3).والتي تشمل منحدرات تلال حمرين وان هذه المنحدرات قد تعرضت تربتها الى زيادة عملية جرف وتعرية بفعل مياه الامطار التي نتج عنها زيادة نشاط التعرية الاخدودية[1].

4-2-1-1: أراضي القدمات : تشمل الأراضي المحصورة مابين خط (100 – 300م)، والبالغ مساحة (5299كم^2)، وبنسبه قدرها (30.0%)، من المنطقة ، وتشمل اراضي المراوح الفيضية لكل من قضاء خانقين في الاراضي الواقعة غرب منحدرات التلال وكذلك معظم قضاء كفري، وعلى نطاق ضيق في شرق مندلي وقزانية، إذ تكون هذه المراوح نطاقاً عريضاً عند جانب تلال حمرين بعرض بلغ (15 كم)[2].

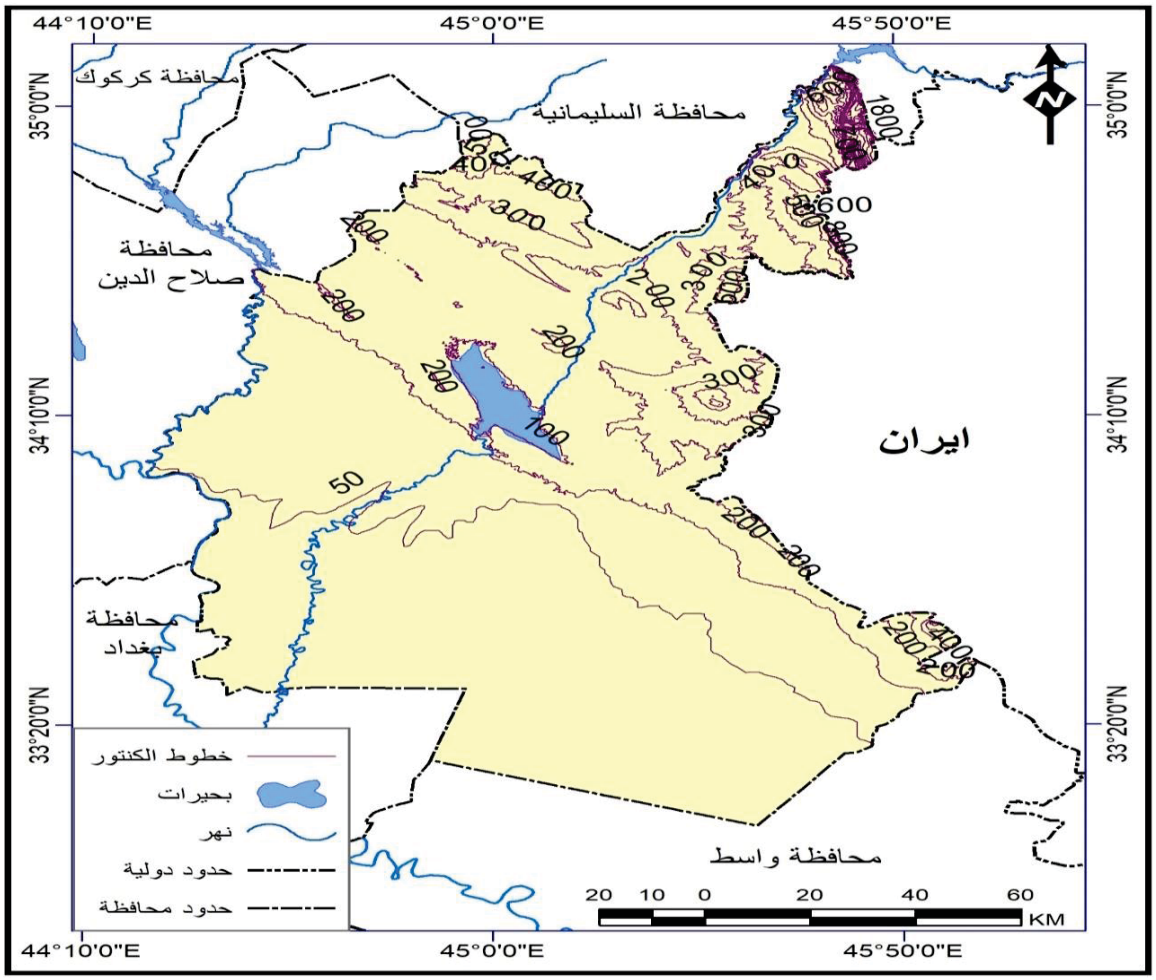
1-**1-2-1-5: المنطقة السهلية:** التي تتالف من المنطقة الواقعة ما بين خطي ارتفاع (50-100م) والتي تشمل جميع الاجزاء الواقعة في الجنوبية الغربية للمنطقة، وان الوحدة التضاريسية للسهل الرسوبي تتصف بقلة الانحدار، والبالغ مساحة (10169كم ^{2})، وبنسبة (57.5 %) من لمنطقة، والتي تغطيها ترسبات السهل الفيضي لنهري (ديالى ،ودجلة) فضلاً عن ترسبات بعض الانهارمن جهة الجبال الايرانية التي تقل سرعتها فجأة وترسب ماتحمله من رواسب مكونة منطقة رسوبية تسمى سهول المروحة،كمافي مندلي إذ جلب نهر(كنكير) ترسباته[3] .

1 - سهاد شلال خلف ، تحليل المقومات والامكانيات الهيدروجومورفية لمحافظة ديالى باستخدام معطيات التحسس النائي ونظم المعلومات الجغرافية، اطروحة دكتوراه (غيرمنشورة) ، جامعة ديالى ،كلية التربية للعلوم الانسانية ،2021،ص44.

2 - البغدادي، عباس احسان ، المراوح الغرينية ،مجلة الجغرافة العراقية ، المجلد الرابع ،1967،ص67.

3 - كوردن هستد، الاسس الطبيعة لجغرافية العراق، ترجمة جاسم محمد خلف ،ط1، 1948 ، ص49.

خريطة (3) خطوط الإرتفاعات المتساوية لمحافظة ديالى



المصدر : إنموذج الارتفاع الرقمي (DEM)، بدقه (30)م.

جدول (3) خصائص التضرس في محافظة ديالى

اسم المنطقة	خط الارتفاع المتساوي	المساحة كم2	النسبة%
الجبلية	700 فاكثر	171	1.0
التلية	700 – 500.1	262	1.5
منحدرات التلال	500 – 300.1	1784	10.1
القدمات	300 – 100.1	5299	30.0
السهلية	100 – 50	10169	57.5
المجموع		17685	100

المصدر: الخريطة (1)، ومخرجات برنامج (Arc GIS).

1-1-3: الخصائص الإنحدارية

تتباين درجات الإنحدار ما بين أعلى فئة (18°- 24° درجة) تمثل الاراضي المنحداره . وأقل فئة (0° - 2° درجة) للأراضي المستوية والتي تغطي منطقة السهل الرسوبي. الخريطة (4) الجدول(4) ومن خلال ما يأتي :-

1-1-3-1-الفئات الإنحدارية التي تمثل الارضي المستوية والقليلة الميل والمتوسطة الميل

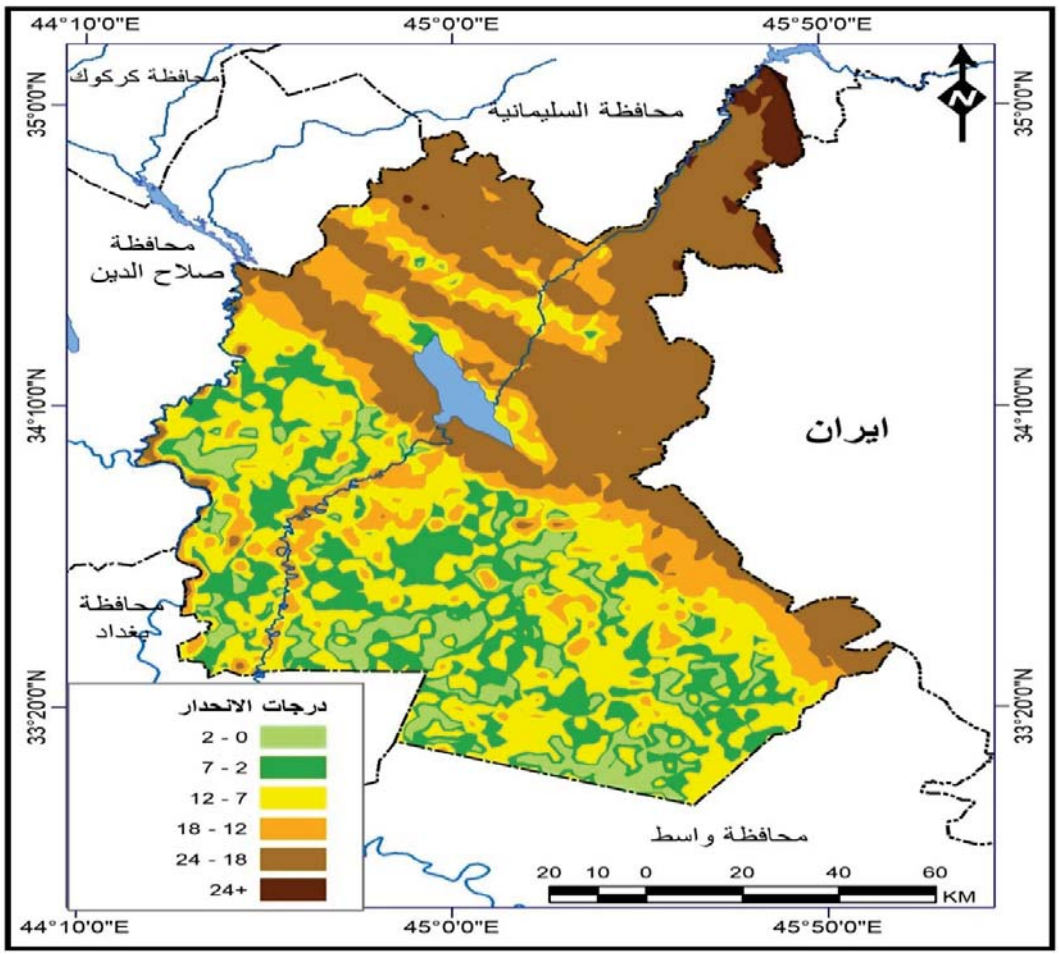
التي تتحدد بفئات إنحدارية (0-2° ، 2°-7°، 7°-12°)، هي المناطق المنخفضة او السهلية ،ذات الإنحدار الطفيف ،فقد بلغت مساحة الارضي المستوية (1246) كم^2 وبنسبة (7.0 %)،إما القليلة الميل فشغلت مساحة (2924) كم^2 ونسبة بلغت(16.5 %)، بينما المتوسطة الميل تشغل مساحة قدرها (4927) كم^2 ونسبة (27.9 %) من المساحة الكلية .

1-1-3-2: الفئات الإنحدارية التي تمثل نوع انحدار الاراضي (الاراضي المائلة ، والمنحدرة، والشديدة الانحدار)

من خلال الخريطة (4) والجدول (4) تبلغ درجة ميل هذه المناطق من (-18 12°°، 18° 24°- ، 24° فأكثر)، التي تشمل المناطق المرتفعة للسفوح الإنحدارية لسلاسل التلال والمرتفعات في الاطراف الشمالية والشمالية الشرقية .

إذ شكلت الاراضي المائلة مساحة بلغت (2966) كم ,ونسبة (16.8 %) ، والاراضي المنحدرة تشغل مساحة (5368كم)وبنسبة بلغت(30.4 %) ، بينما الاراضي الشديدة الإنحدار لاعالي قمم التلال والسلاسل الجبلية فقد شغلت مساحة (254كم)، ونسبة تبلغ (1.4 %) من مجمل المساحة العامة للمنطقة .

خريطة (4) درجات الانحدار لمحافظة ديالى



المصدر: إ نموذج الارتفاع الرقمي لسنة 2015ومعالجتها باستخدام برنامج Arc MAP.10.8.

جدول (4) درجات إنحدار السطح ونسبها المئوية في محافظة ديالى حسب تصنيف zuidum

نسبة الإنحدار	المساحة (كم2)	النسبة المئوية %	نوع الانحدار
2 – 0	1246	7.0	أراضي مستوية
7 – 2	2924	16.5	أراضي قليلة الميل
12 – 7	4927	27.9	أراضي متوسطة لميل
18 – 12	2966	16.8	أراضي مائلة
24 – 18	5368	30.4	أراضي منحدرة
24+	254	1.4	أراضي شديدة الانحدار
المجموع	17685	100	

المصدر :الخريطة(2) و برنامج Arc map 10.8

1- 1-3-3: إتجاه الإنحدار

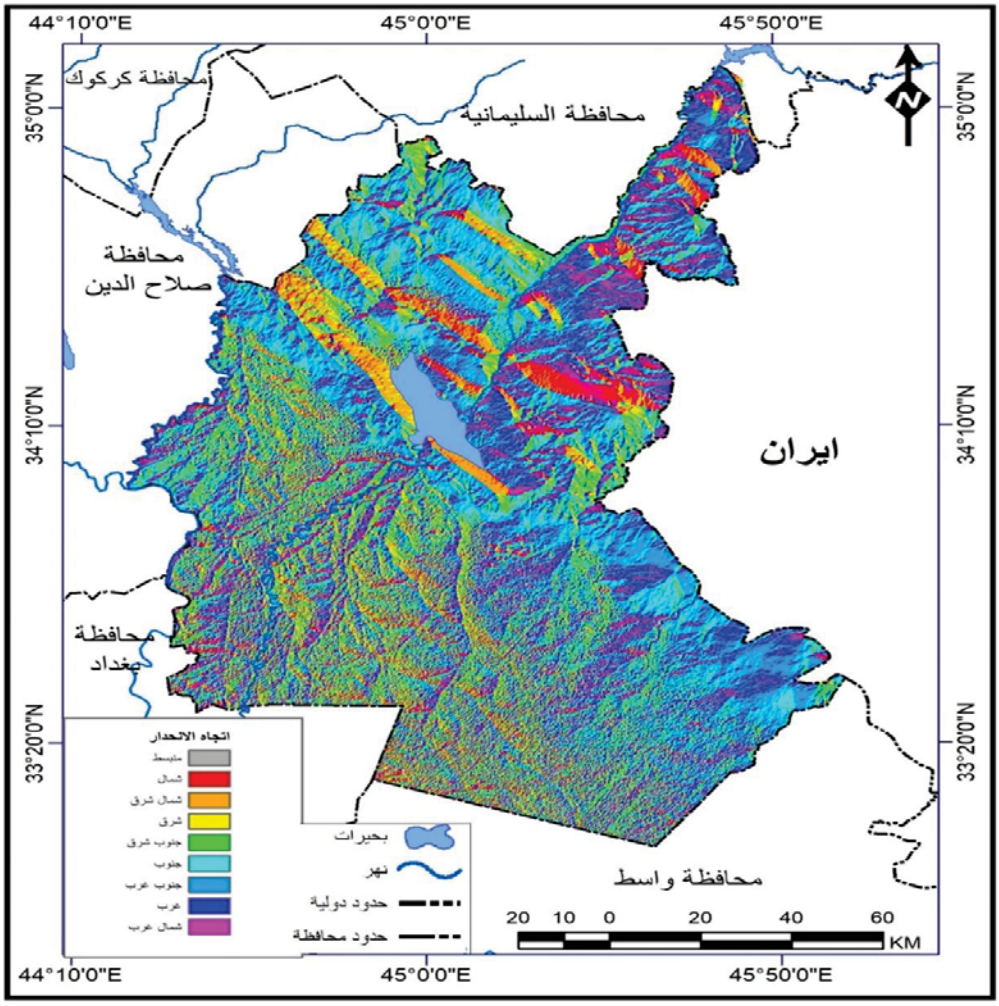
تم تحديد اتجاه الانحدار من خلال إنموذج الارتفاع الرقمي (DEM)، الخريطة (5) والجدول (5)، إذ تأخذ المنطقة ثماني اتجاهات انحداريه ، فضلاً عن لمناطق المستوية والتي تمثل اقل نسبة إذ بلغت (1.2) ، إذ يؤثر إتجاه الانحدار يؤثر في كمية الإشعاع الشمسي الواصل الى منطقة دون اخرى في تباين درجات الحرارة وكمية الامطار ونسبة التبخر، مما يؤثر في العمليات الجيومورفية ، لذلك يعد الانحدار ذو اهمية في دراسة مظاهر سطح الارض التي تتأثر بعمليات التجوية والتعرية المائية او الريحية التي تعمل على تغير الاشكال الارضية بما في ذلك تأثيرها على المواقع الاثرية والتي أصبح أغلبها عبارة عن إطلالات اثرية [1] .

يعد الاتجاه السائد لكل من الجنوب الشرقي والجنوب الغربي المواجهة للأشعة الشمسية ، والتي تستلم كمية كبيرة من الاشعاع الشمسي ، إذ بلغت نسبة إتجاه الجنوب الشرقي للإنحدار (15.4 %)، واعلى نسبة إنحداريةٍ بإتجاه الجنوب الغربي بلغت (15.6%)، مما يتسبب في إرتفاع درجات الحرارة التي تؤدي الى زيادة عمليات التجوية الميكانيكية (الفيزيائية).

فضلاً عن إتجاه الشمال ، والشمال الشرقي ، والشرق ، والذي يتركز انحدارها في المناطق الجبلة وشبة الجبلية (التلال) والتي يبلغ نسبة انحداره باتجاه الشمال (7.8 %) والشمال الشرقي (11.9%) ونسبة (14.7%) بإتجاه الشرق من مساحة المنطقة. إما الانحدار بإتجاه الجنوب واتجاه الغرب، وبنسبة (14.0%) لإتجاه الجنوب و نسبة (13.2%) لإتجاه الغرب، وذلك لطبيعة إنحدار المنطقة بإتجاه الجنوب والغرب ،كذلك يتأثر سطح المنطقة بانحدار بأُتجاه الشمال الغربي وبنسبةٍ قليل بلغت (6.2%) من مجمل مساحة المنطقة الكلية البالغة (17685) كم^2 جدول (5)، ولهذه الإتجاهات المختلفة لإنحدارسطح الارض اثر على شكل السطح وبإستمرار عمليات التعرية التي تحدث بفعل الامطار او النشاط الريحي بعد نشاط عمل التجوية سواء كانت فيزيائية او كيميائية الحياتية.

[1]- Brown, A. G., Carey, C. J., & Howard, A. J. (2003). The prehistoric human impact on slope development at the archaeological site in Smolsk, Kuyavian Lakeland (Poland). Geoarchaeology: An International Journal, 18(6), 589–610

خريطة (5) إتجاه الانحدارات في محافظة ديالى



المصدر: باستخدام برنامج Arc Gis , والاعتماد على إنموذج إرتفاع رقمي (DEM) بدقة (12,5) م.

جدول (5) مساحة إتجاه الانحدار للمنطقة

ت	اتجاه الانحدار	المساحة كم2	النسبة المئوية %
1	الجنوب الغربي	2759	15.6
2	الجنوب الشرقي	2721	15.4
3	الشرق	2591	14.7
4	الجنوب	2471	14.0
5	الغرب	2343	13.2
6	الشمال الشرقي	2106	11.9
7	الشمال	1384	7.8
8	الشمال الغربي	1102	6.2
9	مستو	208	1.2
10	المجموع	17685	100.0

المصدر: الخريطة (5)

2-1: المناخ

يعد المناخ من أكثر العوامل الطبيعية تأثيراً على نشاط او ضعف العمليات الجيومورفية ، المؤثرة في المواقع الاثرية ، كما يعد المحرك الرئيس لجميع العمليات التي تعمل على تغير في الملامح الطبيعية لأشكال سطح الارض، ومن اجل التعرف على خصائص مناخ منطقة الدراسة تم الاعتماد على المحطات المناخية ، لكل من الخالص ومحطة خانقين، والاعتماد على كل من (الاشعاع الشمسي ، ودرجة الحرارة، والامطار، وعامل الرياح والرطوبة النسبية) وكما يأتي:-

2-1 -1:ساعات السطوع الشمسي

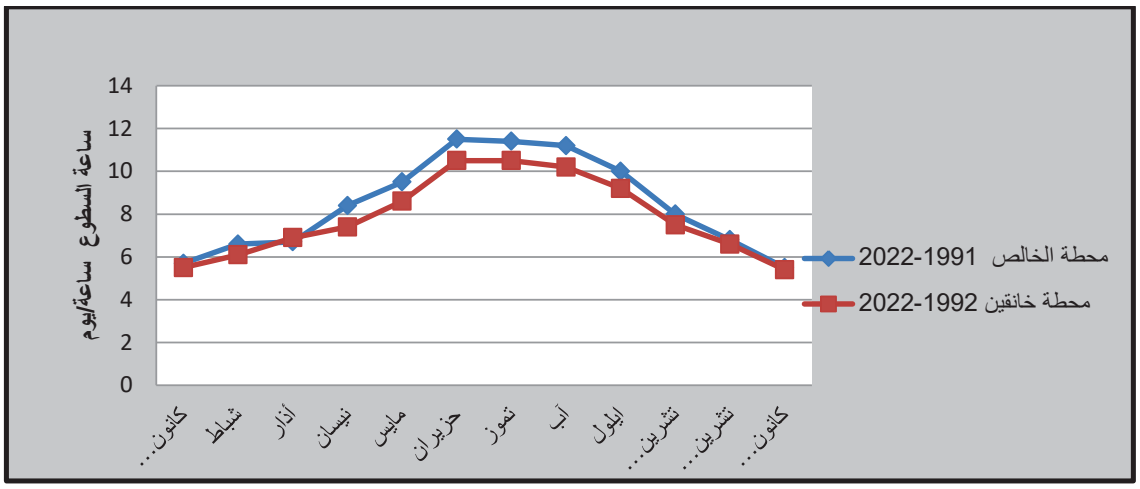
بإعتماد على معدل ساعات السطوع الفعلي لمحطات المنطقة الواقعة في وسط العراق , والتي تؤثر على منطقة الدراسة والذي مثل عدد الساعات الفعلية للسطوع الشمس التي سجلت في محطات الدراسة ، إذ سجل أعلى معدل شهري للسطوع الفعلي في محطة الخالص وخانقين وعلى التولي في شهر حزيران في فصل الصيف (11.5، 10.5)ساعة /يوم ، أما ادنى معدل شهري سجل في المنطقة في فصل الشتاء في المحطات المذكورة في شهر كانون الاول وعلى التوالي (5.5 ، 5.4) ساعة /يوم ، وكما مبين في الجدول (6) أما في ما يخص المعدل السنوي للسطوع الفعلي فقد سجل اعلى معدل في محطة الخالص بنحو (8.4) الجدول(6)والشكل (1).

جدول (6) المعدلات الشهرية والسنوية للسطوع الشمسي الفعلي (ساعة/ يوم) لمحطتي (الخالص وخانقين) الدراسة

المحطة الشهر	الخالص 2022-1991	خانقين 2022-1992
كانون الثاني	5.7	5.5
شباط	6.6	6.1
أذار	6.7	6.9
نيسان	8.4	7.4
مايس	9.5	8.6
حزيران	11.5	10.5
تموز	11.4	10.5
آب	11.2	10.2
ايلول	10.0	9.2
تشرين الاول	8.0	7.5
تشرين الثاني	6.8	6.6
كانون الاول	5.5	5.4
المعدل السنوي	8.4	7.8

المصدر. وزارة النقل ، الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ،قسم المناخ بيانات (غير منشورة)2023.

شكل (2) المعدلات الشهرية للسطوع الشمسي الفعلي للمدة (2022-1991)



المصدر: الجدول (6).

1-2-2: درجة الحرارة

تظهر درجات الحرارة تأثيرًا واضحًا على المواقع الأثرية في محافظة ديالى من خلال عمليات التمدد والانكماش التي تتعرض لها مواد البناء نتيجة التباين الحراري بين الليل والنهار، وكذلك بين فصلي الشتاء والصيف. يؤدي هذا التغير المستمر إلى إضعاف قوة وصلابة المواد البنائية بمرور الزمن، ولا سيما في ظل المدى الحراري العالي المسجل خلال أشهر الصيف، حيث بلغ في محطة الخالص 19.2°م وفي محطة خانقين 18.2°م. هذا المدى الحراري الكبير يتسبب في إجهاد حراري متكرر للمواد المكونة للأبنية الأثرية، مثل الطين اللبن، والحجر الجيري والجص، مما يساهم في تسريع عمليات التشقق والتفتت السطحي.

كما يُعد عامل الزمن عاملًا إضافيًا يزيد من حدة التأثير الحراري، حيث انعكست هذه التغيرات المناخية الحالية على استقرار المواد البنائية في العديد من المواقع الأثرية، وأدت إلى تفككها وتآكلها. تمتاز المنطقة بشتاء يمتد لثلاثة أشهر تقريبًا (من كانون الأول حتى آذار)، يتسم بانخفاض درجات الحرارة إلى مستوياتها الدنيا، حيث سجلت محطات الخالص وخانقين معدلات بلغت 15.8°م و16.8°م على التوالي. أما أعلى معدلات درجات الحرارة فقد سجلت في شهر تموز في كلا المحطتين، إذ بلغت 43.7°م في الخالص و45.9°م في خانقين.

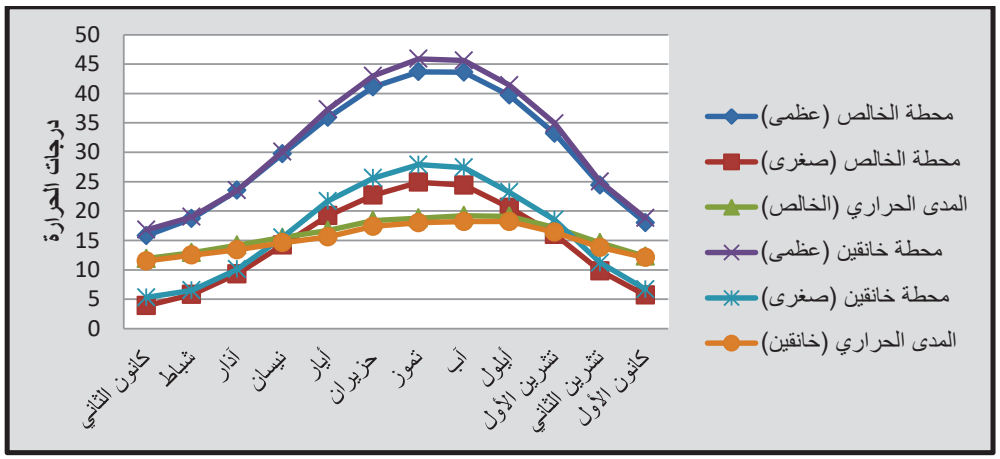
تبدأ درجات الحرارة بالارتفاع التدريجي منذ شهر آذار وتصل ذروتها في شهر تموز، ما يؤدي إلى زيادة معدلات الإشعاع الحراري الممتصة من قبل الجدران والأسطح الأثرية، وبالتالي حدوث جفاف شديد يؤثر على المواد الإنشائية. هذا الجفاف يعزز من عمليات التمدد والانكماش للمعادن المكونة للتربة والمواد البنائية، مسببًا نشاطًا ملحوظًا للتجوية الميكانيكية، والتي تتجلى في تشقق وتفكك الطبقات السطحية للأبنية الأثرية، كما هو موضح في الجدول (7) والشكل (2).

جدول (7) المعدلات الشهرية والسنوية لدرجة الحرارة العظمى والصغرى والمدى لمحطتي(الخالص - خانقين) للمدة (1991-2022)

المحطة / الاشهر	محطة الخالص			محطة خانقين		
	عظمى	صغرى	المدى	عظمى	صغرى	المدى
كانون الثاني	15.8	3.9	11.9	16.8	5.3	11.5
شباط	18.7	5.8	12.9	19.0	6.5	12.5
أذار	23.5	9.3	14.2	23.5	10.1	13.4
نيسان	29.7	14.2	15.5	30.1	15.5	14.6
ايار	35.9	19.2	16.7	37.3	21.7	15.6
حزيران	41.1	22.7	18.4	43.0	25.6	17.4
تموز	43.7	24.9	18.8	45.9	27.9	18
أب	43.6	24.4	19.2	45.6	27.4	18.2
ايلول	39.7	20.6	19.1	41.4	23.2	18.2
تشرين الاول	33.2	16.0	17.2	34.9	18.5	16.4
تشرين الثاني	24.4	9.8	14.6	25.0	11.2	13.8
كانون الاول	18.o	5.7	12.3	18.8	6.7	12.1
المعدل السنوي	30.6	14.7	15.9	31.8	16.6	15.2

المصدر: وزارة النقل ، الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ بيانات (غير منشورة)،2023.

شكل (3) معدلات درجات الحرارة العظمى والصغرى الشهرية (م°) في محطات الدراسة للمدة (1991-2022)



المصدر. جدول (7)

1-2-3: الرياح

يتضح من الجدول (8) والشكل (3) أن المعدلات السنوية لسرعة الرياح في محطتي الخالص وخانقين بلغت على التوالي (2.6 م/ثا) و(1.2 م/ثا). وقد سجلت محطة الخالص أعلى معدل لسرعة الرياح خلال شهري حزيران وتموز، حيث بلغت (3.3 م/ثا) و(3.2 م/ثا) على التوالي، في حين سجلت محطة خانقين أعلى سرعة للرياح خلال شهري نيسان وأيار، بمعدلات بلغت (1.6 م/ثا) و(1.5 م/ثا) على التوالي.

لوحظ انخفاض تدريجي في معدلات سرعة الرياح بدءًا من شهر آب وحتى تشرين الثاني، حيث بلغت أدنى مستوياتها في محطة الخالص خلال شهري تشرين الأول وتشرين الثاني بواقع (1.8 م/ثا) و(2.0 م/ثا) على التوالي. أما في محطة خانقين، فقد سُجلت أدنى المعدلات في شهري تشرين الثاني وكانون الأول، حيث بلغت (1.0 م/ثا) و(0.8 م/ثا) على التوالي.

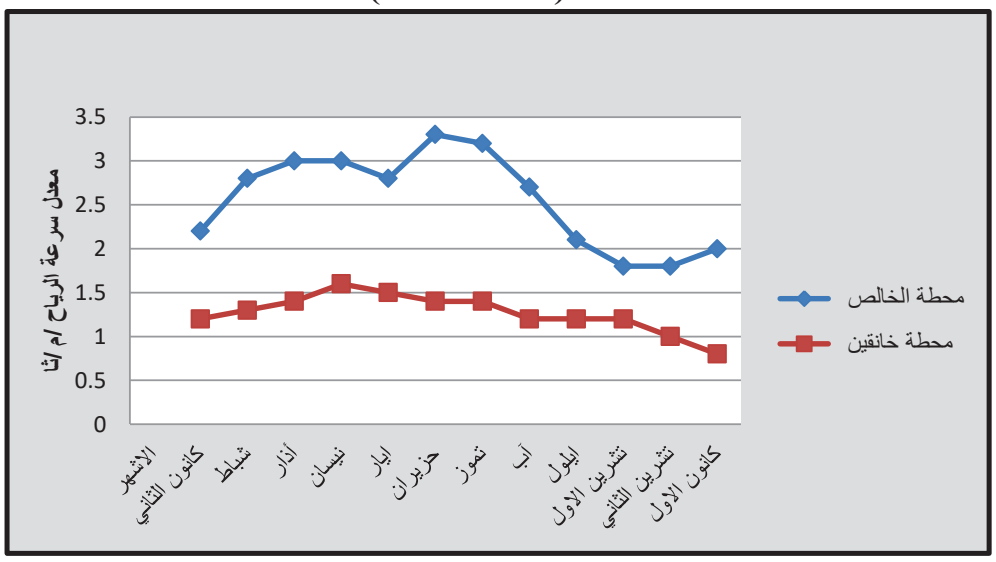
يعزى هذا التراجع في سرعة الرياح خلال أشهر الشتاء إلى تأثر المنطقة بمنظومة الضغط الجوي المرتفع شبه المداري، التي تسود خلالها، مما يؤدي إلى استقرار الغلاف الجوي وانخفاض نشاط الكتل الهوائية، وبالتالي انخفاض سرعة الرياح بشكل ملحوظ.

جدول (8) المعدلات الشهرية والسنوية لسرعة الرياح (م/ثا) لمحطتي (الخالص – خانقين)للمدة من (1991-2022)

المحطة / الاشهر	محطة الخالص	محطة خانقين
كانون الثاني	2.2	1.2
شباط	2.8	1.3
أذار	3.0	1.4
نيسان	3.0	1.6
ايار	2.8	1.5
حزيران	3.3	1.4
تموز	3.2	1.4
آب	2.7	1.2
ايلول	2.1	1.2
تشرين الاول	1.8	1.2
تشرين الثاني	1.8	1.0
كانون الاول	2.0	0.8
المعدل السنوي	2.6	1.3

المصدر: وزارة النقل،الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ بيانات (غير منشورة)،2023.

شكل (4) المعدلات الشهرية لسرعة الرياح (م/ثا) لمحطتي (الخالص – خانقين) للمدة (1991-2022)



المصدر : جدول (8).

4-2-1:الإتجاه العام للرياح

تُعد سرعة الرياح وجفاف المنطقة من العوامل الرئيسة التي تسهم في تنشيط العمليات الجيومورفولوجية خلال فصل الصيف، مما يؤدي إلى تأثيرات ملحوظة على المواقع الأثرية، سواء كانت مباني أو تلالًا. إذ تؤثر سرعة الرياح واتجاهاتها بشكل مباشر في تفكيك التربة المفككة على أسطح المواقع الأثرية، ولا سيما خلال فترات الجفاف، حيث تعمل على رفع ونقل الحبيبات الدقيقة.

تشير بيانات الجدول (9) إلى أن الاتجاه السائد للرياح في منطقة الدراسة هو الشمال الغربي، حيث تراوحت نسب تكرار هذا الاتجاه بين (24%–25%) ضمن محطات الدراسة في خانقين والخالص، مسجلة بذلك أعلى معدلات التكرار في المنطقة. كما تؤكد بيانات الجدول (11) أن الرياح الشمالية الغربية تمثل النسبة الأعلى لتكرار الرياح في جميع المحطات، إذ بلغت القيم (24%، 25%) على التوالي، بينما كان المعدل العام الأعلى لتكرار هذا الاتجاه (24.5%). في المقابل، سجلت الرياح الشمالية الشرقية والجنوبية الغربية أدنى معدلات التكرار بنسبة (4.5%) و(2.6%) على التوالي.

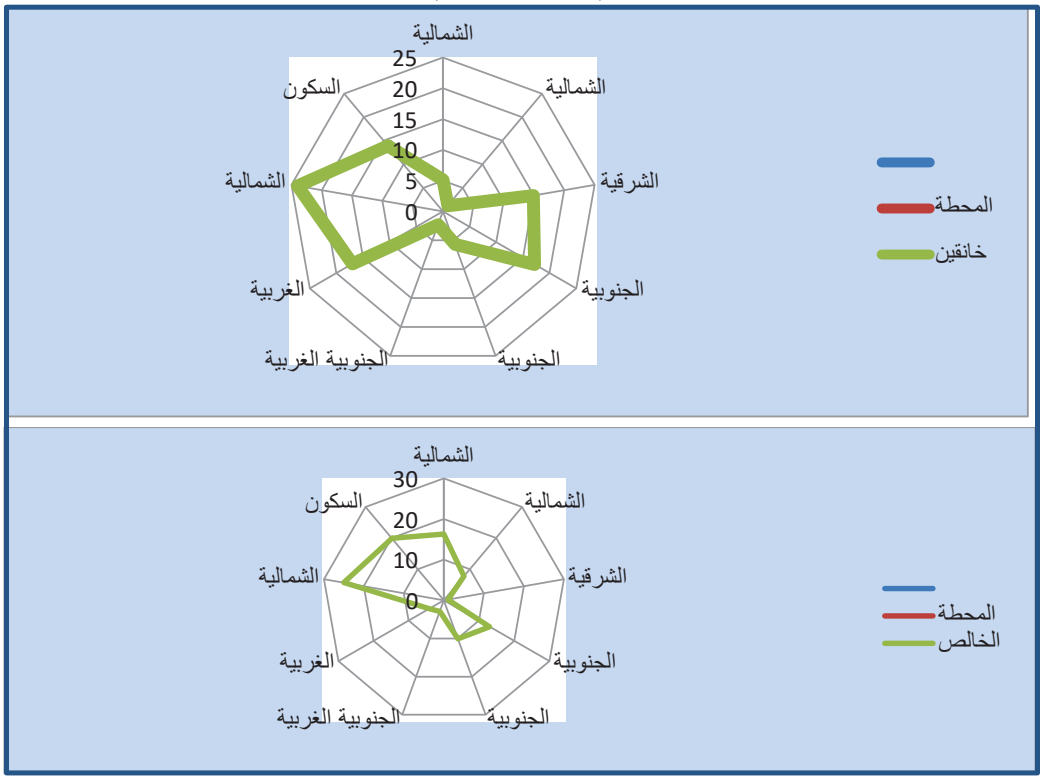
يتضح من التحليل الميداني أن الرياح تُعد من العوامل الأساسية في عمليات التعرية بالمواقع الأثرية، حيث تسهم في إحداث النخر والهدم التدريجي لأسطح المباني القديمة. ويزداد تأثير هذه العمليات في المناطق التي تخلو من الغطاء النباتي، إذ تعمل الرياح على رفع ذرات الرمال من التربة ذات الصلابة العالية، لتصطدم بالواجهات الأثرية مسببة تآكلها وتفتيت مواد البناء القديمة، والتي تمثل إرثًا حضاريًا هامًا. كما أن شدة الرياح وسرعتها تعبران عن قدراتها الديناميكية على حمل كميات كبيرة من الحبيبات الرملية ذات الأحجام المختلفة، ما يزيد من خطورة عمليات التعرية الريحية على المواقع الأثرية في منطقة الدراسة.

جدول (9) النسب المئوية لإتجاه الرياح والسكون (%) في محطات الدراسة

الاتجاه / المحطة	الشمالية	الشمالية الشرقية	الشرقية	الجنوبية الشرقية	الجنوبية	الجنوبية الغربية	الغربية	الشمالية الغربية	السكون
خانقين	5.1	1.2	14.9	17.2	5.7	2.3	17	24	13.9
الخالص	16.3	7.7	1	13	10.1	2.9	4.1	25	19.9
المعدل العام	10.7	4.5	8	15.1	7.9	2.6	10.1	24.5	16.9

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ، بيانات (غير منشورة).

شكل (5) النسبة المئوية للتكرار الشهري لإتجاه الرياح من مجموع تكراره خلال مدة الدراسة (1991- 2022)



المصدر: جدول (9)

5-2-1:الامطار

يوضح الجدول (10) و الشكل (6) المعدلات الشهرية لكميات الأمطار الساقطة (ملم) لمحطتي الخالص وخانقين خلال الفترة (1991–2022)، حيث يمكن ملاحظة التباين المكاني والزماني الواضح في توزيع الأمطار بين المحطتين.

يتضح من البيانات أن النمط المطري في كلا الموقعين يتسم بتركز واضح للأمطار في أشهر الشتاء والربيع، إذ سجلت أعلى القيم الشهرية في كانون الثاني لمحطة خانقين بواقع (52.9 ملم) تلتها تشرين الثاني (50.1 ملم)، في حين كانت القيم في محطة الخالص أقل نسبيًا لنفس الأشهر، حيث بلغت (29.5 ملم) و(24.3 ملم) على التوالي. كما لوحظ انخفاض تدريجي في معدلات الأمطار باتجاه فصل الربيع، وصولًا إلى أدنى مستوياتها في أشهر الصيف، إذ سجلت قيمًا شبه معدومة من حزيران حتى أيلول (0.0–0.6 ملم في الخالص، و0.0–0.1 ملم في خانقين) .

من ناحية إجمالية، بلغت كمية الأمطار السنوية في محطة خانقين (272.4 ملم)، وهي أعلى بحوالي 65% مقارنة بمحطة الخالص التي سجلت (164.9 ملم). يمكن إرجاع هذا الفارق إلى عوامل طبوغرافية ومناخية محلية، منها اختلاف الموقع الجغرافي لكل محطة، ودرجة التعرض للرياح الرطبة، فضلًا عن اختلاف الارتفاع عن مستوى سطح البحر الذي قد يساهم في تعزيز التكاثف وزيادة معدلات الهطل في خانقين مقارنة بالخالص.

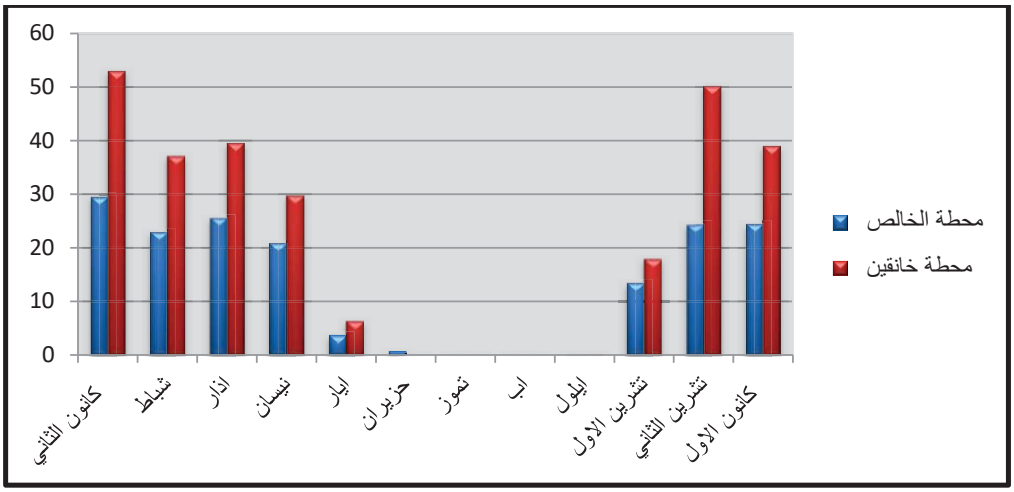
يشير النمط الموسمي للأمطار إلى هيمنة مناخ متوسطي شبه جاف، يتميز بشتاء رطب نسبيًا وصيف جاف تمامًا، وهو ما يترك أثرًا واضحًا على الموارد المائية المتاحة وظروف الغطاء النباتي في المنطقة. ويعزز هذا النمط من مخاطر التعرية المائية خلال الأشهر الممطرة، لاسيما في حال حدوث شدات مطرية عالية، مقابل زيادة مخاطر الجفاف والتصحر خلال موسم الصيف الطويل والجاف.

جدول (10) المعدلات الشهرية لكمية الامطار الساقطة (ملم) لمحطتي ا(الخالص – خانقين)للمدة (1991-2022)

المحطة / الاشهر	محطة الخالص	محطة خانقين
كانون الثاني	29.5	52.9
شباط	22.8	37.1
اذار	25.5	39.4
نيسان	20.7	29.7
ايار	3.6	6.3
حزيران	0.6	0.0
تموز	0.0	0.0
اب	0.0	0.0
ايلول	0.1	0.1
تشرين الاول	13.4	17.9
تشرين الثاني	24.3	50.1
كانون الاول	24.4	38.9
المجموع السنوي	164.9	272.4

المصدر: وزارة النقل ،الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ بيانات غير منشورة ،2023.

شكل (6) المعدلات الشهرية للأمطار الساقطة (ملم) لمحطتي(الخالص - خانقين) للمدة (1991- 2022)



المصدر : الجدول (10)

يتضح من خلال تحليل البيانات المناخية الواردة في جدول (10)، والتي تعكس المعدلات الشهرية لكميات الأمطار لمحطتي الخالص وخانقين خلال الفترة (1991–2022)، أن النمط المطري في المنطقة يتسم بالتباين الموسمي الواضح، حيث تتركز غالبية الهطولات في الفترة الممتدة من تشرين الأول إلى نيسان، فيما تنعدم الأمطار كليًا خلال أشهر الصيف (حزيران–آب). سجلت محطة خانقين أعلى معدل سنوي للأمطار بلغ (272.4 ملم)، متفوقة على محطة الخالص التي سجلت (164.9 ملم)، وهو ما يعكس اختلافًا طبوغرافيًا ومناخيًا قد يسهم في تفاوت تأثير الأمطار على المواقع الأثرية بين الموقعين.

إن لتساقط الأمطار دورًا بالغ الأهمية في تنشيط العمليات الجيومورفولوجية المؤثرة على استقرار المواقع الأثرية في المنطقة. إذ تسهم الأمطار، ولا سيما خلال الأشهر ذات الغزارة النسبية مثل كانون الثاني وتشرين الثاني، في تسرب المياه عبر الشقوق ومناطق الضعف في الجدران الأثرية. يؤدي هذا التسرب إلى عملية ترطيب متكررة لمواد البناء الطينية، ما يتسبب في تمدد حجم الأطيان بفعل امتصاص الرطوبة. على النقيض، وخلال أشهر الجفاف التي تنعدم فيها الأمطار، تنكمش تلك المواد نتيجة فقدان الماء، ما يؤدي إلى تشققها وضعف تماسكها البنيوي. إن التكرار المستمر لهذه الدورة بين الترطيب والانكماش على مر السنين يؤدي إلى تفكك تدريجي للجدران، ويزيد من احتمالية انهيار الأجزاء العليا وتساقط الكتل البنيوية.

إضافة إلى ذلك، فإن تجمع مياه الأمطار عند قواعد الجدران يتسبب في ارتفاع نسبة الرطوبة الأرضية، ما يؤدي إلى صعود الرطوبة عبر خاصية الشعرية داخل الجدران. ومع مرور الوقت، تسهم هذه الظاهرة في زيادة تلف الطبقات السفلية لمواد البناء، إلى جانب تراكم الأملاح الذائبة على الأسطح الخارجية للجدران (ظاهرة

التمليح)، والتي تعتبر أحد العوامل الرئيسية في تسريع عمليات التدهور الميكانيكي والكيمي ائي للمواقع الأثرية في المنطقة , كما في الصورة (1).

صورة (1) اثر التجوية الملحية بفعل الرطوبة

.2024/3/13

1-2-6: الرطوبة النسبية

تعد الرطوبة النسبية من العناصر المناخية ذات التأثير الواضح على المواقع الأثرية ، كونها تؤثر في العمليات الجيومورفية، مما يؤدي الى نشاط التجوية الكيميائية في المنطقة، في حالة زيادة الرطوبة بالهواء، أما في حالة جفاف الهواء (الهواء الجاف) يعمل على نشاط التجوية الميكانيكية ،إذ تعمل الرطوبة على إضعاف مواد البناء في المباني الأثرية ومن ثم تهشمها وتآكل الجدران، فضلاً عن ترك طبقة ملحية على جدران المباني التي تعمل على نشاط التجوية الملحية.

ومن خلال الجدول (11) سجلت ادنى معدلات شهرية للرطوبة خلال فصل الصيف لإشهر (حزيران ، وتموز، واب)، ولجميع محطات منطقة الدراسة ، فقد سجلت في محطة الخالص قيم الرطوبة النسبية والتي بلغت بنحو(32 ،31

،32%)على التوالي، أما على مستوى محطة خانقين ولنفس تلك الاشهر فسجلت بنحو (26.9، 25.6 ، 25.9) ، ويعود سبب إنخفاض معدلات الرطوبة النسبية لإرتفاع درجات الحرارة وزيادة نسبة التبخر وسرعة الرياح، أما اعلى معدلات شهرية للرطوبة النسبية فقد سجلت خلال اشهر الشتاء (كانون الاول ، وكانون الثاني ، شباط) وفي جميع محطات منطقة الدراسة ، إذ بلغت في محطة الخالص خلال هذه الاشهر بنحو (71 ،73 ،65 %)، أما في محطة خانقين وللأشهر نفسها فقد بلغت (73.0، 76.0 ، 69.3 %).

جدول (11) المعدلات الشهرية للرطوبة النسبية (%) لمحطتي (الخالص – خانقين) للمدة (1991 - 2023)

المحطة / الشهر	محطة الخالص	محطة خانقين
كانون الثاني	73	76.0
شباط	65	69.3
أذار	56	59.4
نيسان	51	50.2
ايار	39	35.6
حزيران	32	26.9
تموز	31	25.6
آب	32	25.9
ايلول	36	30.3
تشرين الاول	47	39.7
تشرين الثاني	62	61.8
كانون الاول	71	73.0
المعدل السنوي	49.5	47.8

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل، الهيئأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ، بيانات (غير منشورة)2023

تُعد الرطوبة النسبية من العوامل المناخية ذات التأثير المباشر وغير المباشر على استقرار وحفظ المواقع الأثرية، لما لها من دور رئيسي في تسريع العمليات الجيومورفية المختلفة. تشير البيانات المناخية لمحطتي الخالص وخانقين للفترة (1991-2023) إلى أن القيم الشهرية للرطوبة النسبية تتراوح بين (25.6% في خانقين خلال شهر تموز) و(76% في خانقين خلال كانون الثاني)، بمتوسط سنوي

بلغ (49.5% لمحطة الخالص و47.8% لمحطة خانقين). هذه التغيرات الرطوبية تؤثر على المواقع الأثرية عبر آليات عدة، أبرزها:

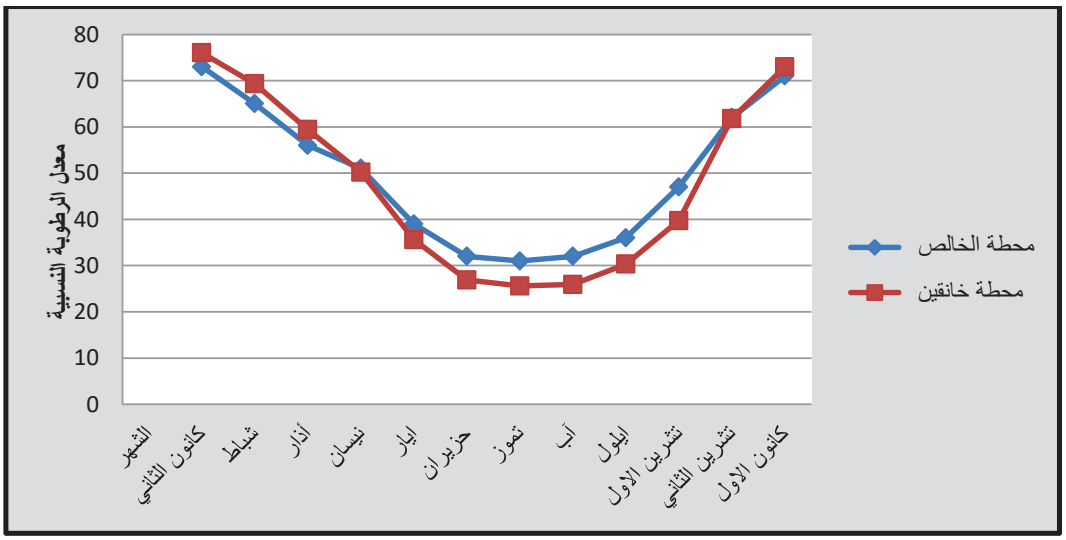
أولاً:- التجوية الكيميائية، حيث تسهم الرطوبة العالية خلال أشهر الشتاء (كانون الثاني، شباط، كانون الأول) في إذابة الأملاح والمواد القابلة للذوبان داخل الصخور الأثرية، ما يؤدي إلى ترشيح الأملاح نحو السطح وتبلورها عند انخفاض الرطوبة في أشهر الصيف، مسببًا تشققات وتفتتًا تدريجيًا للكتل الحجرية.

ثانيًا:- التعرية المائية والتغيرات الطبوغرافية الدقيقة، إذ يؤدي تشبع التربة بالرطوبة إلى زيادة مخاطر الانجراف والانزلاقات الصغيرة في المناطق المنحدرة، مما قد يهدد استقرار أساسات المواقع الأثرية ويؤدي إلى كشف أو دفن أجزاء منها بفعل زحف التربة.

ثالثًا:- التأثيرات البيولوجية، حيث تشجع الرطوبة العالية نمو الكائنات الدقيقة مثل الطحالب والفطريات على الأسطح الأثرية، كما تهيئ بيئة مناسبة لنمو النباتات ذات الجذور المتوغلة التي قد تسبب تكسيرًا للبنى الأثرية.

رابعاً:- فإن التباين الكبير بين الرطوبة العالية في الشتاء والجفاف في الصيف يزيد من الإجهاد الحراري على المواد الأثرية، مسببًا تقلصًا وتمددًا متكررين يؤديان إلى تشققات سطحية وفقدان أجزاء من الزخارف أو النصوص المنقوش

شكل (7) المعدلات الشهرية للرطوبة النسبية



المصدر: جدول (11)

1-2-7: التبخر

يعد التبخر من العناصر المناخية المهمة والتي تؤثر في العمليات الجيومورفية بشكل مباشر أو غير مباشر عن طريق عملية إختزال كمية المياه السطحية ، فضلاً عن تأثيره وإختزاله للمياه الجوفية [1]. ويتضح من خلال البيانات المناخية للتبخر في الجدول (12) والشكل (8) ان معدلات التبخر في المنطقة تأخذ بالإرتفاع خلال فصل الصيف الحار، إذ سجلت أعلى معدلات للتبخر في شهر تموز وفي جميع محطات منطقة الدراسة ،إذ بلغت بنحو (395.5 ، 539.4) ملم لكل من محطتي الخالص وخانقين على التوالي، أما ادنى معدلات سجلت لقيم التبخر في منطقة الدراسة خلال (شهر كانون الاول) لمحطة الخالص بنحو (50.5)ملم ، أما في ما يخص محطة خانقين فقد سجلت خلال شهر كانون الثاني قيمة بلغت (55.2)ملم .

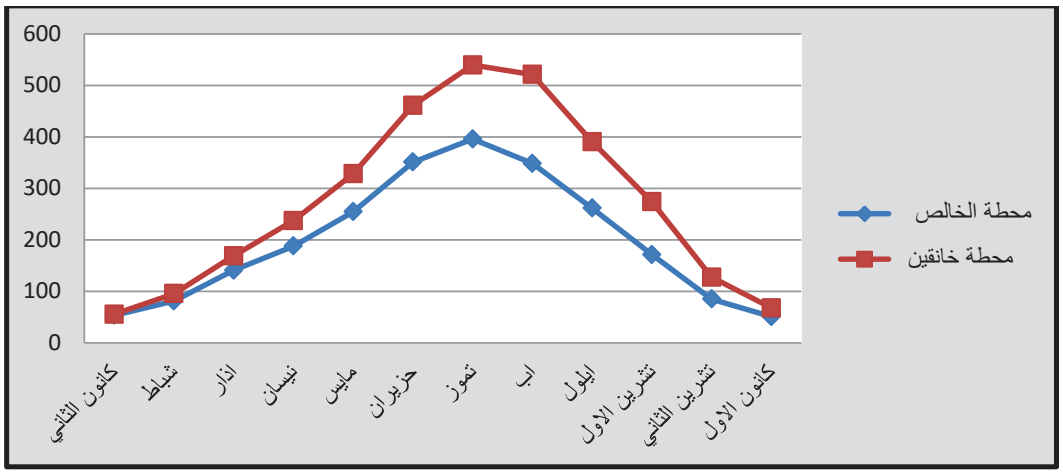
جدول (12) المعدلات الشهرية لكمية التبخر(ملم) لمحطتي(الخالص - خانقين)المدة (1991-2023)

المحطة / الشهر	محطة الخالص	محطة خانقين
كانون الثاني	53.2	55.2
شباط	80.9	95.3
اذار	140.7	168.8
نيسان	187.7	237.0
مايس	254.4	327.9
حزيران	350.7	461.1
تموز	395.5	539.4
اب	348.2	520.9
ايلول	261.5	390.2
تشرين الاول	171.0	273.7
تشرين الثاني	84.9	127.1
كانون الاول	50.5	67.5
المجموع السنوي	2379.2	3264.1

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ، بيانات (غير منشورة)2023.

1 -محمد مهدي الصحاف ، التصريف النهري والعوامل المؤثرة فيه ، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ، مطبعة العاني ،بغداد ،1970، ص39.

شكل (8) المعدلات الشهرية لكمية التبخر (ملم) في محطتي الدراسة.



المصدر: جدول (12).

1-2-8:الظواهر الغبارية

إنَّ تأثير العواصف الغبارية على المواقع الاثرية يتم من خلال ما تحمله تلك العواصف لكمية من ذرات الرمال والغبار التي تعمل على تشوّه واجهات وجدران المعالم الأَثرية، من خلال إحداث الثقوب في الجدران وتعرية قواعدها وإزالة العديد من نقوش الآثار التي تدلّ على عمر تلك المواقع، مما يؤدي الى تغيرّ بعض معالمها، ولاسيما الكتابات والرسوم المحفورة او المنقوشة على مواد البناء (المتمثلة ببعض الصخور أو الطوب)، فضلاً عن عمليات النحت والصقل لبعض الجدران من جانب ، ومن جانب آخر تعمل تلك المواقع كمصدٍّ للعواصف الغبارية تساعد على ترسيب جزءً من الاتربة التي تكون على إرتفاع قريب من سطح الارض مما يتسبب بترسيب لتلك لحمولة وباستمرار تكرار تلك العملية وكذلك الترسيب الريحي محولة المعالم الاثرية المنطقة تجع للرواسب ،وتقسمّ الظواهر الغبارية كما في الجدول (13)الى ما يأتي:-

جدول (13) المعدلات الشهري لعدد ايام تكرار الظواهر الغبارية (يوم) لمحطتي (الخالص – خانقين) للمدة (1991 - 2023)

المحطة / الشهر	خالص			خانقين		
	العواصف الغبارية	الغبار الصاعد	الغبار العالق	العواصف الغبارية	الغبار الصاعد	الغبار العالق
كانون الثاني	1	37	100	0	2	23
شباط	7	47	93	1	6	30
أذار	6	86	124	6	29	60
نيسان	3	106	174	6	26	62
آيار	15	120	243	3	17	101
حزيران	4	132	230	0	14	67
تموز	7	172	271	0	13	63
اب	2	118	198	0	15	24
ايلول	3	55	167	1	9	26
تشرين الاول	6	31	139	0	7	37
تشرين الثاني	5	24	68	1	11	14
كانون الاول	4	37	76	1	2	8
المجموع	63	965	1883	19	151	515

المصدر: بالاعتماد على جمهورية العراق، وزارة النقل، االهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ،بيانات (غير منشورة) 2023 .

1-2-8-1:العواصف الغبارية

تعد هذه العواصف إحدى الظواهر الطقسية القاسية التي تمتاز بها المناخات الجافة والتي تؤثر وبشكل واضح في المواقع الاثرية في منطقة الدراسة .ويتضح من خلال الجدول (13), أن العواصف الغبارية تتوزع على أشهر السنة في المنطقة إذ ينحصر تكرارها في محطة الخالص ما بين أعلى مجموع شهري خلال شهر مايس بـ(15يوم)، إذ تأخذ هذه الظاهرة بالتزايد التدريجي خلال فصل الربيع ، وأدنى مجموع شهري تكرار عدد الايام الغبارية خلال شهر (كانون الثاني) بلغ (1يوم) ، أما المجموع السنوي لتكرار العواصف الغبارية لهذه المحطة فقد بلغ (63) يوم، أما محطة خانقين فقد سجلت أعلى مجموع شهري لتكرار لعواصف الغبارية ، خلال شهري (اذار، نيسان) ، أذ بلغ عدد العواصف الغبارية (9 يوم) على التوالي ،اما (كانون الثاني ،حزيران، وتموز ،واب ،وتشرين الاول) فقد خلت من حدوث عواصف غبارية. علماً أن مجموع تكرار ايام العواصف الغبارية (19) يوماً في هذه المحطة ويمثل ادنى مجموع لتكرار تلك العواصف في المنطقة ، وكما موضح في الجدول(13).

1-2-8-2:الغبار الصاعد

هو عبارة عن دقائق من الغبار صغيرة الحجم تتراوح أقطارها ما بين (1-10) مايكرومتر ترتفع في الجو الى الاعلى نتيجة عدم الاستقرار بسبب التغيرات المناخية بفعل انحدار الضغط وارتفاع في درجة حرارة سطح الارض ، إذ يؤدي ذلك الى حدوث دوامات حرارية تسبب رفع الاتربة الى الاعلى ومن ثم لا تلبث أن تهبط ثانية عندما تصل سرعة الرياح ما بين (5-20 كم / ساعة)،إذ ينخفض معدل الرؤية الافقية فيها الى حوالى (1-4 كم)[1] ،أما فيما يتعلق بالغبار الصاعد في المنطقة وكما في الجدول (13)، إذ سجلت اعلى تكرار للغبار الصاعد في محطة الخالص خلال شهر (آيار ، حزيران ،تموز)، إذ تأخذ عدد الايام بالزيادة فقد بلغت فيها (120 ، 132 ،172/ يوم) مجموع عدد ايام تكرار الغبار الصاعد لتلك الأشهر على التوالي في حين بلغ ادنى تكرار شهري للغبار الصاعد في المحطة نفسها، خلال شهري (تشرين الاول و تشرين الثاني) ، إذ بلغ مجموع تكرار عدد الايام بنحو (31، 24) يوماً على التوالي ، أما المجموع السنوي فقد بلغ (965 / يوم) ، في حين سجلت اعلى تكرار للغبار الصاعد في محطة خانقين خلال شهري (أذار،نيسان) وليصل مجموع تكرار (29، 26 / يوم) للغبار الصاعد على التوالي ، أما ادنى معدل فقد سجل في نفس المحطة خلال شهري (كانون الاول ، كانون الثاني) بمجموع تكرار(2/ يوم) للغبار على التوالي، أما المجموع السنوي لتكرار الغبار الصاعد فقد بلغ (151) يوماً ، إذ يمثل هذه المجموع الادنى لعدد ايام الغبار الصاعد في المنطقة.

1-2-8-3:الغبار العالق

يتشكل الغبار العالق بعد حدوث العواصف الغبارية وخاصة بعد ظاهرة الغبار المتصاعد، بحيث تبقى الدقائق الغبارية عالقة بالجو لفترة تمتد من عدة ساعات الى ايام ، إذ يصل فيها مدى الرؤية (1-5 كم) ، أما سرعة الرياح تكون دون (3،6 م/ثانية)، ويصل حجم اقطار الدقائق الغبارية فيه الى اقل من (1 مايكرون) وينخفض مدى الرؤية في بعض الاحوال الى ما دون (1000م) عندما تحدث عواصف غبارية شديد ، إذ تعرف هذه الحالة بالغبار العالق الكثيف [2].ومن خلال المعطيات في الجدول (18) ، إذ يتضح ان ظاهرة الغبار العالق في جميع محطات الدراسة تأخذ بالارتفاع في واخر فصل الربيع وبلغت اعلى قيمة له في فصل الصيف لمحطة

---

1 - محمد كريم عبد الرضا ، ضياء صائب أحمد ، الظواهر الغبارية وتأثيرها في قيمة الاشعاع الشمسي في العراق ،الجامعة المستنصرية ، كالية التربية الاساسية ، مجلة الاداب / ملحق (1) العدد130 (ايلول) 2019 ، ص530.

2 - محمد عزو صفر ، الغبار في الكويت خلال فصل الصيف ، مجلة دراسات الخليج والجزيرة العربية العدد(30)، الكويت ،1982،ص60.

الخالص في شهر تموز ،إذ سجل للغبار العالق بنحو (271 يوم /سنة) اما اقل تكرار لهذه الظاهرة خلال شهر كانون الاول إذ بلغت (76 يوم /سنة) ، وبمجموع سنوي لتكرار الغبار العالق بلغ (1883) ، أما محطة خانقين فبلغ المجموع السنوي لعدد ايام تكرار الغبار العالق بـ(515) يوماً تتوزع على جميع اشهر السنة ، اذ تأخذ بالتزايد المستمر خلال فصل الربيع وتبلغ ذروتها خلال شهر آيار بعدد تكرار(101 يوم /سنة)، ويعود سبب إنخفاض قيم الغبار العالق خلال فصل الشتاء الى انخفاض درجة الحرارة وإنخفاض قيم التبخر خلال هذا الفصل مع الزيادة في كميات التساقط للأمطار التي تعمل على تنظيف الجو من الشوائب العالقة فيه وكذلك تعمل على رفع نسبة الرطوبة عند سطح الارض.

1-3:التربة

يمكن تصنيف انواع التُربة لمحافظة ديالى الى من خلال الخريطة (6) كما يأتي :-

1-3-1:تربة أكتاف الانهار

هي تربة تنتشر على ضفاف الانهار متكونة من الطين والغرين والرواسب التي نقلت عن طريق مياه نهري دجلة وديالى ، وتعد من الترب الرسوبية المتكونة من مادة (غرين وصلصال ورمال) وهي تربة متباينة العمق يتراوح عمقها ما بين سنتمترات ولعدة اقدام مع نسيج متوسط النعومة وخشن في بعض المناطق ، كما تحوي مركبات الكالسيوم بنسبة (20- 30 %)، فضلاً عن إحتوائها على الجبس وبعض المعادن وبنسب قليلة، مع إنخفاض نسبة الاملاح، كما انها ذات تصريف جيد وخصوبة عالية [1]، خريطة (6) ,أن تربة اكتاف الانهار تتوزع على جانبي نهر (ديالى) وضمن نطاق ضيق يمتد مع مجرى النهر من شمال المقدادية ناحية المنصورية من سد ديالى مع مجرى النهر بإتجاه الجنوب لتشمل جميع المناطق لمجرى النهر في ناحية السلام وابي صيدا والخالص وفي مركز بعقوبة وناحية بني سعد ،وكذلك يتوزع هذا النوع من الترب مع الضفة اليسرى لنهر دجلة ليشمل الخالص وناحية هبهب وهي من التُرب الخصبة في المحافظة وتبلغ مساحتها الاجمالية (724كم2) وبنسبة بلغت (4.1%).

2-3-1: تربة احواض الانهار المطمورة

تمثل النطاق الثاني لتوزيع الترب في محافظة ديالى بعد تربة أكتاف الانهار ، إذ تقع على ارتفاع ما بين (2 – 4 م) عن تربة أكتاف الانهار، إذ تتصف بانها ذات

1 - بدر جدوع المعموري ، الموارد المائية في العراق ، جامعة بغداد ، كلية التربية للبنات ، قسم الجغرافية ،2018، ص52.

نسجه ناعمة الى متوسطة النعومة وتتكون من الجبس والكلس ونسبة قليلة من المواد العضوية وهي من الترب الطينية لارتفاع نسبة الطين ما بين (50 – 70 %) مما يؤدي الى إرتفاع نسبة المياه الجوفية فيها الى (1.5- 2.5 م) تحت سطح الارض وهي من الترب ذات التصريف الرديء مما يساعد على إرتفاع نسبة الملوحة في حالة إهمالها [1] هذا النوع من الترب يسود في حوض ديالى الاسفل في كل من قضاء بلدروز ، وبعقوبة، والخالص والمقدادية، وبمساحة بلغت (5296كم2) واعلى نسبة في المحافظة بنحو (29.9%).

1-3-3:تربة المنخفضات

تكونت هذه التربة بفعل عمليات الترسيب الريحي او عن طريق مجاري الانهار القديمة في المنخفضات ، وتتصف بانها تربة ذات نسيج ناعم محتوي على تشققات واخاديد ، وهي من الترب التي تمتاز بالقوام المتماسك جداً في حالة جفافه ، وتكون هشة عند تعرضه لرطوبة ولزجة في حالة لمبتلة ، وتتكون من نسب متباينة من الجبس بنسبة بلغت (0.37- 5.52 %)، أمّا الكلس فيبلغ فيها بنسبة (27.2 – 52.2 %)وتختلف هذه النسبة في الطبقات العميقة ، إذ تنتشر هذه التربة في أجزاء من مركز قضاء بلدروز وفي كنعان والوجيهية وبعقوبة وبمساحة (498كم2) وبنسبة بلغت(2.8%) من مساحة المحافظة ، وهي من الترب الفقيرة للمواد العضوية وترتفع فيها نسبة الملوحة [2].

1-3-4: تربة الاهوار المطمورة

وهي التربة التي تكونت بفعل الترسبات للسيول التي تنحدر من تلال حمرين ومرتفعات الجهة الشرقية، وكذلك لمياه الامطار وقنوات البزل الرئيسة في كل من المقدادية وبلدروز الأراضي الزراعية ، وتعد من انواع الترب غير الصالحة للإنتاج الزراعي ، لإرتفاع نسبة الملوحة وقلة المواد العضوية والمواد المغذية فيها والتي بلغت فيها (1.5%) ، ويتركز إنتشارها في الاقسام الجنوبية من محافظة ديالى ضمن ناحية قزانية وجزء من ريف قضاء بلدروز [3].

---

1 - Dr.p. Burring،soil and soil condition in lraq، ministry of Agriculture Baghdad ،1960،p150.

2 - المؤسسة العامة للتربة واستصلاح الاراضي ، هيئة دراسة التربة والتصميم ، تقرير مسح التربة ، مشروع الروز الجنوبي،1977 ،ص22.

3 - سارة عبدالله حسون ، الادارة المتكاملة للموارد المائية في محافظة ديالى واستدامتها ، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، كلية التربية للعلوم الانسانية ، جامعة ديالى ، 2020، ص 45.

1 -3-5: التربة المروحة

وتتمثل هذه التربة لمروحة مندلي والتي تأخذ شكل شريط يمتد من جنوب شرقي مندلي الى الشمال الغربي ، وحتى اراضي المقدادية وفي الاجزاء الجنوبية لخانقين ، والتي تكونت بفعل السيول وتدفق الانهار القصيرة من المرتفعات الشرقية ، وتتصف هذه التربة بانه تتكون من نسجة ناعمة الى متوسطة الخشونة ، مع انحدار سطحها الذي يساعد على انخفاض نسبة الملوحة فيها، كما تتكون من بعض العناصر (الجبس ، الكالسيوم) إذ يتراوح الجبس فيه بنسه بلغت (4.1- 17 %) وعنصر الكالسيوم بلغ نسبه (33.3 – 34.5 %) و(1%) من المواد العضوية لمكونات التربة [1].وتبلغ مساحته (1071كم2) وبنسبة بلغت (6.1%) من مساحة المنطقة الجدول وخريطة الترب.

1-3-6:التربة البنية الحمراء العميقة والمتوسطة العمق

وهي تربة كلسية جبسية تختلف في خصائصها عن خصائص تربة منطقة السهل الرسوبي . وذلك لاختلاف تضاريس ونوع الصخور التي تكونت منها ، فضلاً عن تباين عوامل المناخ وكثافة الغطاء النباتي [2]. وتتصف بأنها تربة مزيجية لمزيجية طينية مائلة للوُن البني المحمر، والتي تحتوي على نسبة مرتفعة من الجبس والكلس ، وتمتاز بالعمق (العميقة والمتوسطة العمق) الذي يختلف تبعاً للإنحدار العام لسطح الارض ، وتتوزع جغرافيا على مساحة واسعة من حوض ديالى الاوسط لكل من ناحية قرة تو ، ميدان وخانقين وجلولا والسعدية ، وقرة تبه ، إذ تمتاز بالعمق في منطقة خانقين ، ومتوسطة العمق عند الارض ذات الانحدار الشديد التي تعرضت للتعرية [3] .إذ تسود التربة البنية المحمرة ذات السُمْك العميق بشكل واسع في قضاءي خانقين وكفري وبمساحة بلغت (2498كم2) وبنسبة بلغت (14.1%) أما البنية المحمرة متوسطة السُمك تشكل مساحتها (3055كم2) وبنسبة بلغت (17.3%) من مساحة لمحافظة الخريطة(6) وجدول(19).

1- 3-7: تربة الليثوسول

يمتاز هذا النوع من التربة بأنها غير ناضجة والتي لم يكتمل تطور مقطعها بعد إذ تطورت فوق صخور شديدة الصلابة ومقاومة لعمليات التجوية، وبطيئة التكوّن

1 -فليح حسن الطائي ، حصر وتقيم موارد التربة والاراضي في تخطيط مشاريع التنمية ، بحث مقدم للمؤتمر الفني الاول لاتحاد المهندسين الزراعين العرب ، الخرطوم ،1970،ص10.

2 -خطاب صكار العاني ، جغرافية العراق ارضا وسكانا وموارد اقتصادية ، بغداد ،1985، ص 47.

3 - سارة عبدالله حسون ، مصدر سابق ،46.

جداً وتحتوي على طبقة من مفتتات صخرية ناعمة [1]،إذ تنتشر في الاطراف الشرقية على مساحة ضيقة لقضاء خانقين تبلغ (45كم2) وبنسبة (0.3%)من مساحة لمحافظة .

1-3-8: تربة وعرة مشققة صخرية .

تمثل هذه التربة في المرتفعات ضمن نطاق الترب البنية ، والتي تتميز بأنها ضحلة جداً وتتكون من حجر الكلس او الرملي او الجبس [2]، تنتشر هذه التربة في الاطراف الشمالية الشرقية لقضاء خانقين ، وتشغل مساحة بلغت (112كم2) وتشكل بنسبة من المنطقة (0.6%) الخريطة (6).

1-3-9: تربة السهول النهرية القديمة

والتي ينحصر توزيعها في قضاء الخالص، إذ تغطي اغلب اراضي ناحية العظيم والاطراف الشمالية الغربية لمركز قضاء الخالص ، وناحية المنصورية بنسبة بلغت (8.9%) من مساحة المحافظة وتشغل مساحة تقدر بـ(1576كم2)، ويوصف هذا النوع من الترب بالمزيجية .

1-3-10: التربة الاخدودية

وكذلك تضم المنطقة التربة الاخدودية التي تبلغ مساحتها بحوالي (724كم2) وبنسبة بلغت (4.1%) والتي تتركز في الاطراف الجنوبية لقرة تبه وشمال ناحية المنصورية، كذلك يوجد نطاق لهذه التربة بمحاذاة الضفة اليسرى لنهر دجلة في ناحية العظيم والخالص .

1-3-11: التربة الرديئة المشققة

إما في مايخص التربة الرديئة المشققة فتشغل مساحة بـ(1505كم2) ونسبة بلغت (8.5%) وينتشر توزيعها في الجنوب الشرقي لكل من قزانية ومندلي وشمال مندلي ، وجنوب السعدية في خانقين ضمن نطاق التربة متوسطة السُّمك ، ولكل من كفري وجبارة وقرة تبه ، وتنحصر بنطاق ضيّق في المنصورية وناحية العظيم في الأجزاء الشمالية .

---

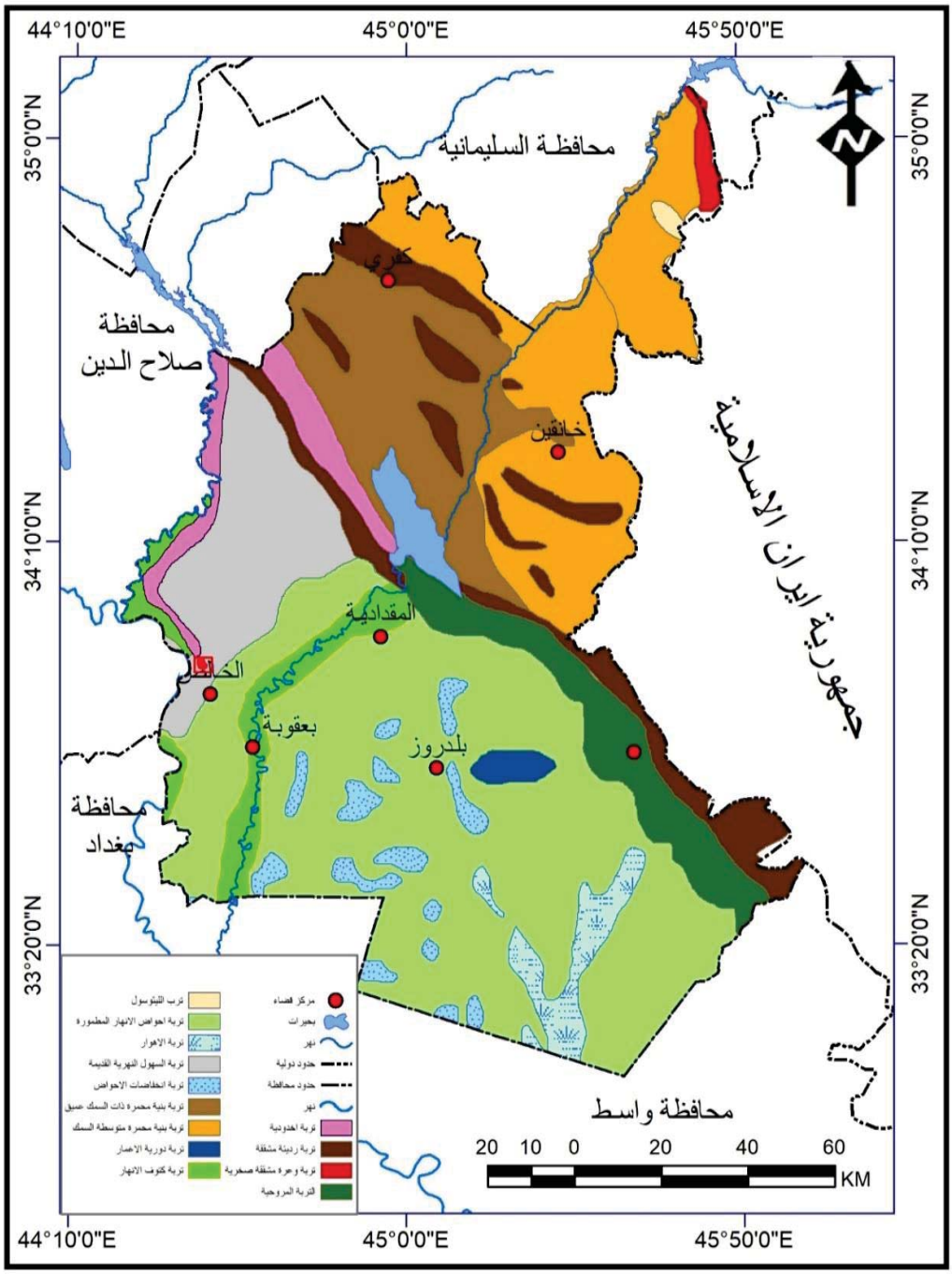
1 - علي الشلش ، جغرافية التربة ، جامعة البصرة ، البصرة ،1985، ص113.

2 - عباس فاضل السعدي ، جغرافية العراق الاقليمية (اطارها الطبيعي – نشاطها الاقتصادي – جانبها البشري)، ط1، جامعة بغداد ، دار الوضاح للنشر،2017،ص160.

12-3-1:تربة دورية الاغمار

وأخيراً تربة دورية الاغمار التي تشكل نسبة (0.7%) وبمساحة تبلغ بـ(122كم2) ،وينحصر انتشارها في قضاء مندلي . الخريطة (6) والجدول (14).

خريطة (6) أصناف التربة في محافظة ديالى



المصدر : Buringh، P. Soils and Soil Conditions in Iraq. Ministry of Agriculture، Baghdad..(1960)

جدول (14) مساحة أصناف الترب في محافظة ديالى

صنف التربة	المساحة كم2	النسبة %
ارض اخدودية	724	4.1
ارض رديئة مشققة	1505	8.5
ارض وعرة مشققة صخرية	112	0.6
التربة المروحية	1071	6.1
ترب الليثوسول	45	0.3
تربة احواض الانهار المطمورة	5296	29.9
تربة الاهوار	459	2.6
تربة السهول النهرية القديمة	1576	8.9
تربة انخفاضات الاحواض	498	2.8
تربة بنية محمرة ذات السمك العميق	2498	14.1
تربة بنية محمرة متوسطة السمك	3055	17.3
تربة دورية الاغمار	122	0.7
تربة كتوف الانهار	724	4.1
المجموع	17685	100

المصدر: خريطة (6) تم استخراج المساحات باستخدام برنامج (GIS) Arc Map 10.8 .

1-4: النبات الطبيعي

تظهر بعض انواع النباتات الطبيعية في المواقع الاثرية, وتعمل النباتات كعامل جيومورفي مؤثر على المواقع الاثرية في المنطقة خلال فصل سقوط الامطار مما يؤدي الى نمو تربة المواقع الاثرية مستغلة جذورها مناطق الضعف داخل الفواصل والشروخ في جدران واساسات تلك المباني مما يتسبب في زيادة حجم تلك الفواصل مع مرور الزمن، وبما ان أغلب المواقع الاثرية القديمة والتي هي عبارة عن تلال او مباني قديمة استخدم فيها مواد طينية تعرضت لعمليات مختلفة حولتها الى تربة تساعد على نمو النباتات ،إذ تنمو العديد من النباتات الطبيعية في المواقع الاثرية ،والتي تتنوع ما بين نباتات السهوب والتي تنمو خلال مدة سقوط الامطار ، المتمثلة بنبات الخباز والحنيطة والطرطيع ، ونبات العوسج والحلفاء وهي من نباتات ضفاف الانهار، وكذلك نمو النباتات الصحراوية كالاشواك والعاقول كما في الصور(2) نبات الطرطيع في الزندان، الصورة(3) نبات العوسج في تل أسمر الاثري، والصورة(4) نبات الاشواك في تل القلاسفي (قلعة سفيد)مندلي.

صورة (2) نبات الطرطيع في موقع الزندان الاثري

.2023/11/18

صورة (3) نبات العوسج في تل أسمر الاثري

2024/3/3

صورة (4) نبات الاشواك في تل القلاسفي (قلعة سفيد) مندلي

.2024/2/14