قياس التعرية الريحية والمطرية في منطقة الحجارة

أ.م.د محمود عبد الحسن
جامعة الكوفة / كلية العلوم
قسم علم الأرض

افراح أبراهيم شمخي
جامعة بابل / كلية التربية للعلوم الانسانية
قسم الجغرافية

المستخلص

تتمثل منطقة الدراسة بمنطقة الحجارة وهي إحدى أقسام الهضبة الغربية وتقع من الناحية الإدارية ضمن محافظة النجف الأشرف الى الجنوب الغربي منها بمسافة (٢٤٠ كم) وتبلغ مساحتها (١٨٩٧١ كم^{٢}) ، وتتصف المنطقة بأن معظم أجزاؤها تقع ضمن نطاق السلمان باستثناء الأجزاء الشمالية الغربية فأنها تقع ضمن نطاق المعانية، أما بالنسبة للبناء التكتوني والتركيبي فأنها تقع وفق التقسيم الحديث للعراق ضمن الرصيف المستقر (غير الملتوي) الذي تأثر بمجموعة من الحركات التكتونية التي نتج عنها مجموعة من الصدوع والفوالق، أما بالنسبة للتكوينات الجيولوجية السائدة في المنطقة فتمثلت بترسبات العصر الثلاثي وهي تكوينات (أم أرضمة، الدمام، الزهرة، الجل)، فضلاً عن ترسبات العصر الرباعي.كما تميزت بتباين ارتفاعها حيث بلغ أعلى ارتفاعاً لها في الأجزاء الجنوبية (٤٤٠م) فوق مستوى سطح البحر، بينما بلغ أدنى ارتفاعاً لها في الأجزاء الشرقية (٢٠٠) م فوق مستوى سطح البحر. اما مناخها فيتمثل بالمناخ الصحراوي الحار الجاف كما ان معظم الاشكال الارضية في المنطقة وبضمنها الوديان ترجع الى المناخ القديم والمتمثل بمناخ عصر البلايستوسين

اتضح من خلال الدراسة ان مقدار ضغط الرياح على سطح التربة يزداد مع ازدياد سرعة الرياح لاسيما في أشهر (حزيران، تموز، آب). وان قابلية التربة على التعرية يزداد في شرق المنطقة ويعزى ذلك إلى صغر حجم ودقائق التربة مما يعرضها لعمليات التعرية (الريحية والمطرية) بينما تقل القابلية في وسط وجنوب المنطقة ويعزى ذلك إلى كبر حجم دقائق التربة ، و وجد عند تطبيق معادلة (Chapil) أن منطقة الدراسة تقع ضمن القدرة الحتية العالية جداً ويعزى ذلك إلى سرعة الرياح العالية وارتفاع درجات الحرارة وزيادة معدلات التبخر/ النتح قلة سقوط الأمطار وقلة الغطاء النباتي.اما عند تطبيق معادلة(فورنير– ارنولدس) فوجد أن منطقة الدراسة تتميز بضعف عملية الحت المطري ويعزى ذلك إلى أن المنطقة تقع ضمن المناخ الصحراوي الحار الذي يتميز بقلة سقوط الأمطار خلال فصل الشتاء.

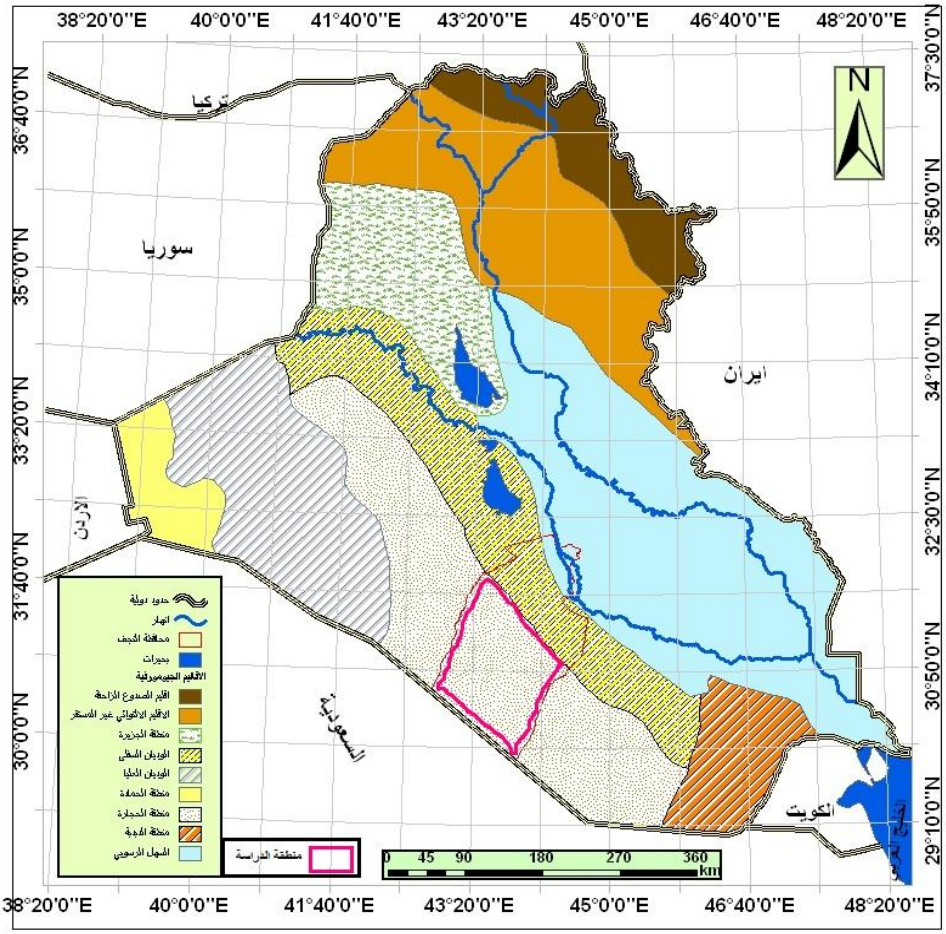
المقدمة

تعد التعرية بنوعيها (الريحية والمطرية) من العمليات الجيومورفية التي لها دور مهم في تكوين وتطوير أشكال سطح الأرض بشكل مستمر دون توقف بحسب القوة المسببة لذلك (المياه ، الرياح ، الثلاجات) والبيئة التي تحدث فيها تلك العمليات. فضلاً عن ذلك تساهم التعرية في حدوث مشاكل بيئية متعددة مثل (التصحر، تلوث المياه، تراجع الإنتاج الزراعي، تدمير المشاريع الهندسية المختلفة) فضلاً عن آثارها على صحة الإنسان. كما تتباين التعرية الريحية والمطرية من مكان لآخر ويرجع ذلك إلى (طبيعة التضاريس الأرضية، درجة انحدار سطح الأرض، اتجاه المنحدر، نمط استغلال الأرض، عمق التربة ونسجتها، نوع وكثافة الغطاء النباتي) فهذه العوامل توجه عوامل التعرية وتحدد سرعتها[١]. وبالرغم من ذلك لا يمكن إرجاع القدرة الحتية وحجم التعرية الريحية والمطرية إلى كميات الأمطار الساقطة وسرعة واتجاه الرياح فقط بل أن المسبب الأول للعملية برمتها هي عملية التجوية بأنواعها (الفيزيائية والكيميائية والبايولوجية) التي تتسبب في إضعاف التكوينات الصخرية وتفتتها وتجعلها مهيأة أمام عمليات التعرية بنوعيها (الريحية والمطرية) لنقلها وإرسابها في أماكن أخرى[٢].ولأهمية الموضوع فقد تم تطبيق الأساليب الكمية لغرض التعرف على نوع وشدة التعرية الريحية والمطرية ومناطق تركزها في منطقة الحجارة . وتدور مشكلة الدراسة بالسؤال الأتي (هل تتباين عمليات التعرية في منطقة الدراسة؟) وتمثلت الفرضية بالاتي (تتباين نوع وشدة عمليات التعرية (الريحية والمطرية) بحسب البنية الجيولوجية والمظاهر الخطية وتضاريس السطح والظروف المناخية والغطاء النباتي). وتتمثل منطقة الدراسة بمنطقة الحجارة وهي إحدى أقسام الهضبة الغربية وتقع من الناحية الإدارية ضمن محافظة النجف الأشرف الى الجنوب الغربي منها بمسافة (٢٤٠ كم) خريطة (١)، حيث تحدها محافظة الأنبار من جهة الشمال الغربي، والمملكة العربية السعودية من الجنوب الغربي ومحافظة المثنى من الجنوب الشرقي ومنطقة الوديان السفلى ضمن محافظة النجف من الشمال الشرقي، أما فلكياً فهي تقع بين دائرتي عرض(٥٦ ٤٩ ٢٩° – ٢ ٥٤ ٣١°) شمالاً وخطي طول (٣٥ ٤٦ ٤٢° – ٤٠ ٢٩ ٤٤°) شرقاً خريطة (٢)، وتبلغ مساحتها (١٨٩٧١ كم٢) وسميت منطقة الحجارة بهذا الاسم لكثرة الحجارة والصخور ذات الحافات الحادة التي تغطي سطحها،ويرجع وجودها في المنطقة إلى ظهور المكاشف الصخرية بفعل الرياح ومياه السيول الجارية التي تنقل المواد المفتتة الصغيرة الحجم وتترك الصخور والحجارة الكبيرة الحجم، وكما تتصف المنطقة بأن معظم أجزاؤها تقع ضمن نطاق السلمان باستثناء الأجزاء الشمالية الغربية فأنها تقع ضمن نطاق المعانية، أما بالنسبة للبناء التكتوني والتركيبي فأنها تقع وفق التقسيم الحديث للعراق ضمن

الرصيف المستقر (غير الملتوي) الذي تأثر بمجموعة من الحركات التكتونية التي نتج عنها مجموعة من الصدوع والفوالق، أما بالنسبة للتكوينات الجيولوجية السائدة في المنطقة فتمثلت بترسبات العصر الثلاثي وهي تكوينات (أم أرضمة، الدمام، الزهرة، الجل)، فضلاً عن ترسبات العصر الرباعي.كما تميزت بتباين ارتفاعها حيث بلغ أعلى ارتفاعاً لها في الأجزاء الجنوبية (٤٤٠م) فوق مستوى سطح البحر، بينما بلغ أدنى ارتفاعاً لها في الأجزاء الشرقية (٢٠٠) م فوق مستوى سطح البحر. اما مناخها فيتمثل بالمناخ الصحراوي الحار الجاف كما ان معظم الاشكال الارضية في المنطقة وبضمنها الوديان ترجع الى المناخ القديم والمتمثل بمناخ عصر البلايستوسين .

خريطة (١)

موقع منطقة الدراسة من العراق

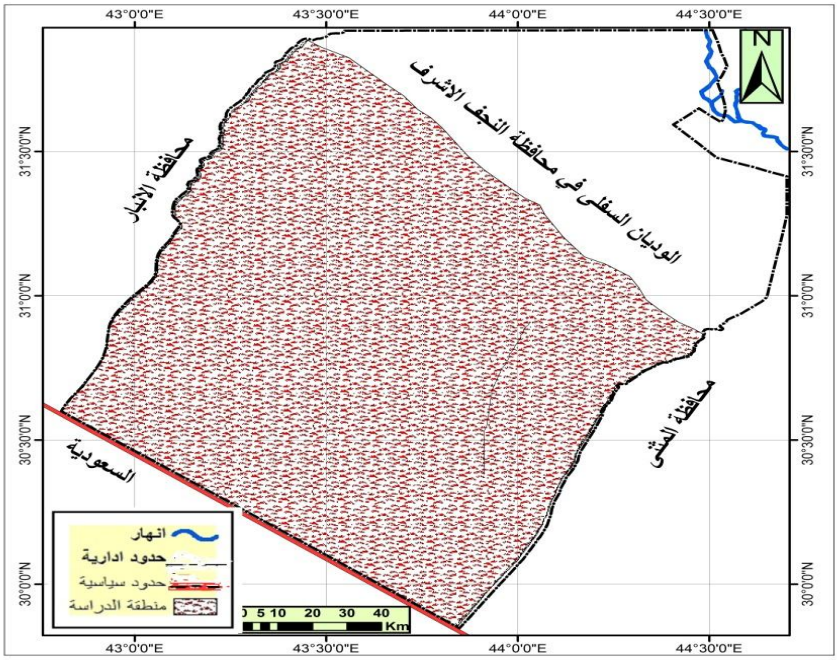


المصدر :. من عمل الباحثة بالاعتماد على :.

١. الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين ، خريطة العراق البنيوية ، ٢٠٠٦، مقياس (١/١٢٥٠٠٠٠٠).

٢. برنامج (Arc GIS 9.3) .

خريطة (٢) موقع منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على :.

١. الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين ، خريطة العراق البنيوية ، ٢٠٠٦، مقياس (١/١٢٥٠٠٠٠٠).

٢. برنامج (Arc GIS 9.3).

ولأهمية الموضوع فقد تم تطبيق الأساليب الكمية لغرض التعرف على نوع وشدة التعرية الريحية والمطرية في منطقة الدراسة.

أولاً: تقدير التعرية الريحية

تحدث التعرية الريحية في الأقاليم الصحراوية الحارة الجافة، حيث تقوم الرياح بعملية نقل حبيبات التربة الجافة المفككة ومن ثم تقوم بترسب تلك المفتتات في أماكن أخرى .[٣]

وإن من أهم العوامل التي تؤدي إلى جفاف التربة وتفككها وبالتالي تعرضها للتعرية الريحية هي ارتفاع درجات الحرارة مما ينتج عنها ارتفاع نسبة التبخر/ النتح وقلة الغطاء النباتي وشحة الموارد المائية[٤].

تتباين شدة التعرية الريحية وفقاً لتباين الدقائق القابلة للتعرية الريحية أولاً وتبعاً لاختلاف سرعة الرياح ثانياً. إذ إن للرياح قوة ضغط مسلطة على سطح الأرض تتناسب طردياً مع مربع سرعتها. حيث تبدأ دقائق التربة الجافة المفككة بالانفصال عن سطح التربة عندما تصبح قوة ضغط الرياح المسلطة على تلك الدقائق أكبر من قوة الجاذبية الأرضية، ومن ثم التحرك بفعل الرياح محدثة التعرية الريحية [٥].

وتشير الدراسات إلى أن الرياح التي تصل سرعتها إلى (٥٦ كم/ساعة) تستطيع تعرية ما مقداره (١٨كغم/م^{٢}) من سطح التربة، في حين تعرى الرياح التي تصل سرعتها إلى (٨١،٥ كم/ ساعة) ما مقداره

(٩٣كغم/ م٢)، وتوضح هذه الارقام بأن سرعة الرياح إذا ما تضاعفت فأن قدرتها على حمل التربة المفككة تصل إلى (أربع أضعاف) وهذا يعني تعرية عالية وقدرة هائلة على الحمل لذلك تعاني المناطق الجافة في العالم ومنها منطقة الدراسة من هذه الظاهرة [٦].

ويوضح جدول (١) أن السرعة اللازمة لحركة دقائق التربة التي يبلغ قطرها (٠,٠١ملم) والمتمثلة بـ(دقائق الغرين الناعم والطين) هي (٣,٦م/ثا) وتزداد السرعة كلما ازداد حجم الدقائق، فدقائق الغرين المتوسط (٠,٠٢٥ملم) يحتاج إلى سرعة رياح (٣,٧م/ثا)، أما الغرين الخشن الذي قطره (٠,٠٥ملم) يحتاج إلى سرعة رياح (٣,٨م/ثا)، أما الرمل المتوسط (٠,٢٥ملم) يحتاج إلى سرعة رياح تبلغ (٤,٥م/ثا)، بينما الرمل الخشن جدا (١ملم) يحتاج الى سرعة رياح تبلغ (٦,٦ م /ثا) .

وتقوم الرياح بنقل الدقائق التي يتراوح اقطارها بين (٠,١- ٠,٥ملم) بطريقة القفز وقد تصل إلى ارتفاع (١م)، بينما تتحرك الدقائق التي يزيد أقطارها (٠,٥ملم) بطريقة الدحرجة على سطح الأرض لكبر حجمها وثقلها[٧].

جدول (١)

أقطار الدقائق (ملم) والسرعة الأولية للرياح اللازمة لحركتها (م/ثا)

أقطار الدقائق(ملم)	نوعها	السرعة الأولية للرياح(م/ثا)
٠،٠١ملم فأقل	غرين ناعم وطين	٣،٦
٠،٠٢٥	غرين متوسط	٣،٧
٠،٠٥	غرين خشن	٣،٨
٠،١	رمل ناعم جداً	٤
٠،٢٥	رمل متوسط	٤،٥
٠،٥	رمل خشن	٥،٣
١	رمل خشن جداً	٦،٦

المصدر:عبد الله سالم المالكي، " استخدام أساليب كمية في تقدير التعرية الريحية للتربة في محافظة واسط"، مجلة الدراسات، العدد (١)، ٢٠٠٤، ص٢٥.

ويمكن توضيح مقدار ضغط الرياح على تربة منطقة الدراسة بتطبيق المعادلة الآتية:.

$$P=(V)^2 * 0.006$$

حيث أن:. P= مقدار ضغط الرياح (كغم/ م٢).

V= سرعة الرياح (كم/ساعة).

ويتضح من جدول (٢) أن مقدار ضغط الرياح على سطح التربة يزداد مع ازدياد سرعة الرياح، إذ تبدأ سرعة الرياح بالزيادة التدريجية اعتباراً من شهر آذار (٧,٥٦كم/ساعة) حتى تبلغ أقصى سرعة لها في أشهر (حزيران، تموز، آب) حيث تبلغ (١٠،٤٤- ١٠،٠٨- ٨،٢٨) كم/ساعة على التوالي، في حين بلغ مقدار ضغط الرياح للأشهر نفسها (٠،٦٥٣- ٠،٦٠٩- ٠،٤١١)

كغم/ م^{٢} على التوالي، بينما سجل أدنى سرعة للرياح في أشهر (تشرين الثاني، كانون الأول، كانون الثاني) فبلغت (٤،٣٢- ٣،٩٦- ٤،٣٢) كم/ساعة على التوالي، أما مقدار ضغط الرياح لتلك الأشهر بلغت (٠،١١١-٠،٠٩٤-٠،١١١) كغم/ م^{٢} على التوالي.

جدول (٢)

مقدار ضغط الرياح على المتر المربع الواحد من سطح تربة منطقة الدراسة

الأشهر	سرعة الرياح (كم/ساعة)	مقدار ضغط الرياح(كغم/م^{٢})
كانون الثاني	٤،٣٢	٠،١١١
شباط	٦،٤٨	٠،٢٥١
آذار	٧،٥٦	٠،٣٤٢
نيسان	٧،٩٢	٠،٣٧٦
مايس	٧،٩٢	٠،٣٧٦
حزيران	١٠،٤٤	٠،٦٥٣
تموز	١٠،٠٨	٠،٦٠٩
آب	٨،٢٨	٠،٤١١
أيلول	٦،١٢	٠،٢٢٤
تشرين الأول	٥،٠٤	٠،١٥٢
تشرين الثاني	٤،٣٢	٠،١١١
كانون الأول	٣،٩٦	٠،٠٩٤

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على ملحق (١).

ولتقدير قابلية التربة للتعرية تم تطبيق معادلة (Shiyatyi)على عينات الترب في منطقة الدراسة جدول(٣) وصيغتها كالاتي [٨] :

$$I=10^{\,4.03691\,-\,0.0384S}$$

حيث ان :.

I = قابلية التربة للتعرية (غم/ م٢/ سنة).

S = تركيب التربة المعبرعنه بالنسبة المئوية للمجاميع والدقائق التي يزيد قطرها عن (١ملم) .

جدول (٣)

النسبة المئوية لاقطار حبيبات التربة في منطقة الدراسة

رقم العينات	النسبة المئوية لاقطار حبيبات ودقائق التربة الاكثر من (١ملم)
١	٢٣،٢
٢	٣٠،٤
٣	٤٥،١
٤	٢١،٤
٥	١٨،٤
٦	٢٠،٣
٧	٤٣،٢
٨	٢٨،١
٩	٢٢،٣
١٠	٣٥،٢
١١	٣١،١
١٢	٢٨،٣

المصدر :. اجريت التحاليل في المركز الوطني للمختبرات والبحوث الانشائية ، مديرية مختبر بابل الانشائي ، قسم تحريات التربة .

يتضح من جدول (٤) وشكل (١) ان قابلية التربة على التعرية تزداد في العينات رقم (٤) و(٥) و(٦) و(٩) فبلغت (١٦٢١،٨١٠- ٢١٣٧،٩٦٢ – ١٩٠٥،٤٦٠- ١٥١٣،٥٦١) غم / م٢ / سنة على التوالي .

واتضح ان هذه العينات تتركز في شرق منطقة الدراسة والتي تتميز بصغر حجم دقائق التربة وارتفاع نسبة الرمل مما يعرضها لعمليات التعرية بأنواعها المختلفة ، بينما تقل قابلية التربة على التعرية في العينات رقم (٣) و(٧) و(١٠) فبلغت (١٩٩،٥٢٦- ٢٣٤،٤٢٢- ٤٧٨،٦٣٠) غم / م٢ / سنة على التوالي ، ويعزى ذلك الى كبر حجم دقائق التربة لكون هذه العينات تتركز في جنوب وجنوب غرب منطقة الدراسة التي تتميز بأن تربتها تغطيها الحجارة وبالتالي تقل قابلية التربة على التعرية ، فضلا عن انخفاض نسبة دقائق التربة الصغيرة الحجم التي تتميز بقابليتها للتعرية ، حيث توجد علاقة عكسية بين نسبة الدقائق والحبيبات التي تنقلها الرياح من سطح التربة وقابلية التربة على التعرية ، فكلما زادت نسبة

دقائق التربة كلما قلت قابلية التربة على التعرية بينما يؤدي انخفاض نسبة دقائق التربة الى زيادة قابلية التربة على التعرية .

ولتأكيد ذلك تم اخضاع النسبة المئوية لمجاميع ودقائق التربة وقابلية التربة للتعرية الى الاختبار الاحصائي(معامل الارتباط . بيرسون)[٩] ، فتبين وجود علاقة عكسية قوية بينهما ذات دلالة احصائية (-٠،٨) جدول(٥).

جدول(٤)

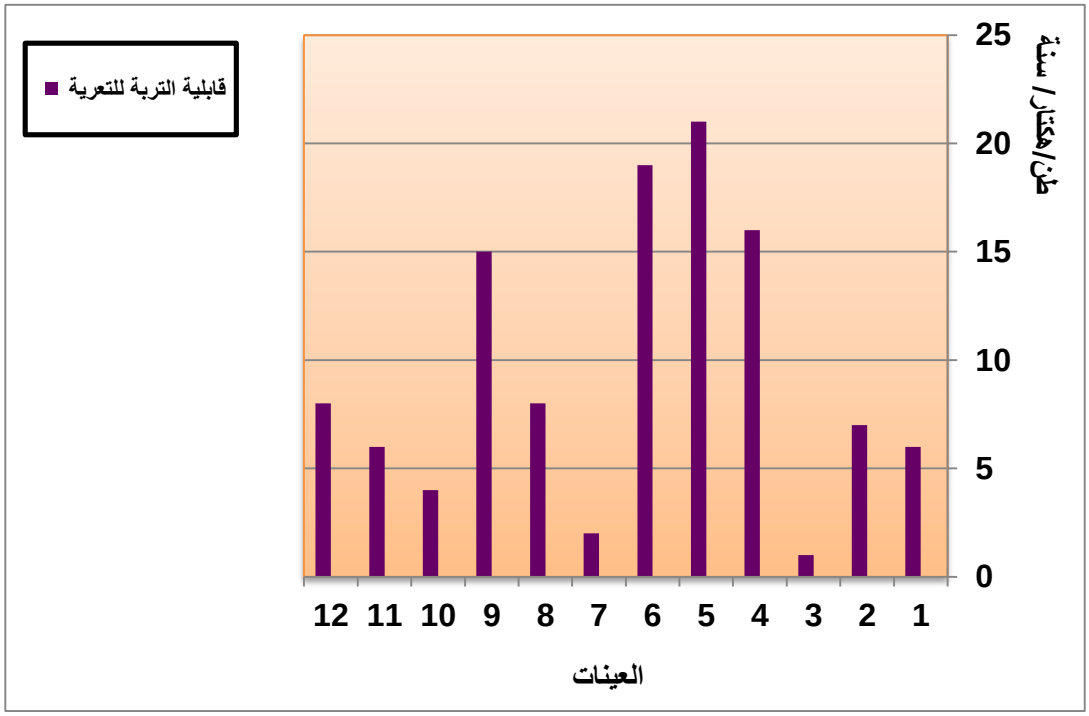
قابلية التربة للتعرية (طن/ هكتار / سنة) في منطقة الدراسة

العينات	النسبة المئوية لاقطار حبيبات التربة اكثر من (١ملم)	قابلية التربة للتعرية غم/م٢/سنة	قابلية التربة للتعرية طن/هكتار/سنة
١	٢٣،٢	٦٣٠،٦٥٧	٦،٣٠٦
٢	٣٠،٤	٧٢٤،٤٣٥	٧،٢٤٤
٣	٤٥،١	١٩٩،٥٢٦	١،٩٩٥
٤	٢١،٤	١٦٢١،٨١٠	١٦،٢١٨
٥	١٨،٤	٢١٣٧،٩٦٢	٢١،٣٧٩
٦	٢٠،٣	١٩٠٥،٤٦٠	١٩،٠٥٤
٧	٤٣،٢	٢٣٤،٤٢٢	٢،٣٤٤
٨	٢٨،١	٨٩١،٢٥٠	٨،٩١٢
٩	٢٢،٣	١٥١٣،٥٦١	١٥،١٣٥
١٠	٣٥،٢	٤٧٨،٦٣٠	٤،٧٨٦
١١	٣١،١	٦٩١،٨٣٠	٦،٩١٨
١٢	٢٨،٣	٨٩١،٢٥٠	٨،٩١٢

المصدر :. من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (٣).

شكل(١)

قابلية التربة للتعرية في منطقة الدراسة (طن/ هكتار / سنة)



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول(٤).

جدول(٥)

معامل الارتباط (بيرسون) بين النسبة المئوية لمجاميع ودقائق التربة وقابلية التربة للتعرية في منطقة الدراسة

معامل الارتباط (بيرسون)	
قيمة r	نوع العلاقة
– ٨,٠	عكسية قوية

المصدر : من عمل الباحثة بالاعتمادعلى جدول (٤) وملحق(٢).

كما يمكن تقدير كمية الحبيبات التي تنقلها الرياح من الطبقة السطحية للتربة باستخدام المعادلة الاتية[١٠]:

$$E = I C$$

حيث ان: E = كمية الحبيبات التي تنقلها الرياح من سطح التربة (طن / هكتار/ سنة) .

I = معامل قابلية التربة للتعرية (طن / هكتار/ سنة) .

C = القابلية المناخية الشهرية للتعرية (%) .

يتضح من جدول (٦) ان منطقة الدراسة تقع ضمن مناطق التعرية الريحية الخفيفة ويعزى ذلك لارتفاع نسبة حبيبات ودقائق التربة غير القابلة للتعرية في المنطقة، فضلاً عن ذلك ان تربتها تتميز بقلة سمكها المغطاة بالحجارة التي تعمل على تقليل سرعة الرياح وبالتالي تقل عملية التعرية الريحية لاسيما في الاجزاء الجنوبية والجنوبية الغربية من المنطقة ، بينما تزداد التعرية الريحية في الاجزاء الشرقية والشمالية

الشرقية ويعزى ذلك الى انبساط سطح الارض وسمك التربة فضلا عن خلوها من الحجارة التي تعمل على حماية التربة من التعرية .

جدول(٦)

معيار شدة التعرية الريحية

درجة التعرية	شدة التعرية
اقل من ٨،٢٤	تعرية خفيفة
٨،٢٥ – ٢٤,٨	تعرية متوسطة
٢٤،٩ . ٨٢،٥	تعرية شديدة
٨٢،٦ فأكثر	تعرية شديدة جدا

المصدر :. عبد الله سالم عبد الله المالكي ، ظاهرة التذرية الريحية في محافظتي ذي قار و البصرة ، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، كلية الاداب ، جامعة البصرة ، ١٩٩٩، ص ٨٤.

يتضح من جدول(٧) وشكل (٢) ان كمية الدقائق التي تنقلها الرياح من سطح التربة سنويا بلغت (٣,٥٨١) طن / هكتار / سنة ، ونلاحظ ان التعرية الريحية تتعدم خلال اشهر الفصل البارد من السنة توافقا مع انعدام القابلية المناخية للتعرية خلال تلك الاشهر ، اما خلال اشهر الفصل الحار من السنة نلاحظ ان المعدلات الشهرية لكمية الحبيبات التي تنقلها الرياح من سطح التربة تزداد توافقا مع القابلية المناخية للتعرية .

كما يتضح ان كمية الحبيبات والدقائق التي تنقلها الرياح من التربة تصل ذروتها في شهر حزيران (١,٣٩) طن/هكتار/ سنة ، هذا يتوافق مع سرعة الرياح العالية في هذا الشهر التي بلغت (١٠,٤٤) كم/ ساعة ، كما تميز بمقدار ضغط كبير للرياح على التربة بلغ (٠,٦٥٣) كغم/م٢ ، جدول(٢) ، كما بلغ اعلى قيم للقابلية المناخية للتعرية في هذا الشهر (٧,٣١٦) درجة جدول(٩) .

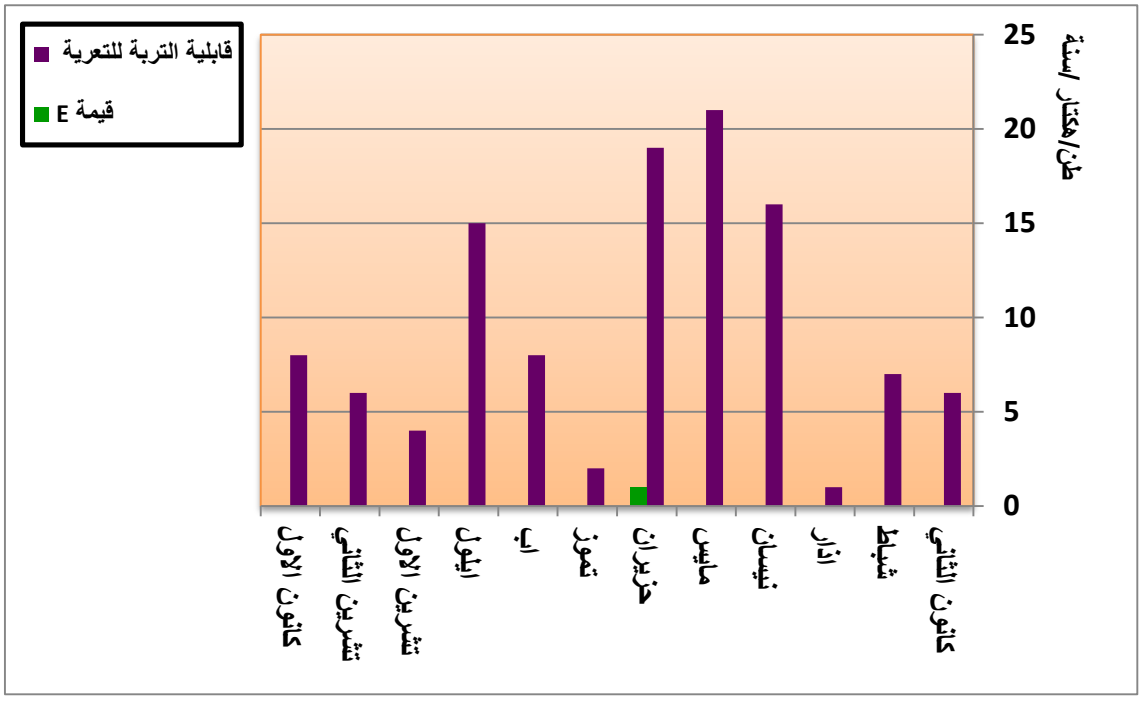
نستنتج مما سبق ان هناك علاقة طردية بين المعدلات الشهرية لكمية الحبيبات والدقائق التي تنقلها الرياح من الطبقة السطحية للتربة والقابلية المناخية للتعرية ، ولتأكيد ذلك تم اخضاعهما للاختبار الاحصائي فتبين وجود علاقة طردية ذات دلالة احصائية بلغت (٠,٢) جدول(٨)

جدول(٧)كمية الحبيبات التي تنقلها الرياح من سطح التربة (طن/ هكتار/ سنة) في منطقة الدراسة

الاشهر	العينات	قيمة I طن/هكتار/سنة	قيمة C %	قيمة E طن/هكتار/سنة
كانون الثاني	١	٦،٣٠٦	٠،٠٠٤٢٤	٠،٠٣
شباط	٢	٧،٢٤٤	٠,٠١٤٣٩	٠،١٠
اذار	٣	١،٩٩٥	٠،٠٢٦٧٢	٠،٠٥
نيسان	٤	١٦،٢١٨	٠,٠٣٠١٧	٠,٤٩
مايس	٥	٢١،٣٧٩	٠،٠٣٢٦٣	٠,٧٠
حزيران	٦	١٩،٠٥٤	٠،٠٧٣١٦	١،٣٩
تموز	٧	٢،٣٤٤	٠،٠٦٨٠٥	٠،١٦
اب	٨	٨،٩١٢	٠،٠٣٧٧١	٠،٣٤
ايلول	٩	١٥،١٣٥	٠،٠١٤٧٣	٠،٢٢
تشرين الاول	١٠	٤،٧٨٦	٠،٠٠٨٣٧	٠،٠٤
تشرين الثاني	١١	٦،٩١٨	٠،٠٠٤٧	٠،٠٣
كانون الاول	١٢	٨،٩١٢	٠،٠٠٣٣٩	٠،٠٣
المجموع		١١٩،٢٠٣	٠،٣١٨٢٦	٣،٥٨١

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول(٤) .

شكل (٢) كمية الحبيبات التي تنقلها الرياح من سطح التربة (طن/ هكتار/ سنة) في منطقة الدراسة



المصدر : من عمل الباحثة بألاعتماد على جدول (٧).

جدول(٨)

معامل الارتباط (بيرسون) بين المعدلات الشهرية لكمية الحبيبات والدقائق التي تنقلها الرياح من الطبقة السطحية للتربة والقابلية المناخية للتعرية في منطقة الدراسة

معامل الارتباط (بيرسون)	
قيمة r	نوع العلاقة
٠،٢	طردية

المصدر :. من عمل الباحثة بألاعتمادعلى جدول (٧) وملحق (٣) .

وتتأثر التعرية الريحية للتربة بعاملين هما:.

١- العامل المناخي Climate Factor

تعد القابلية المناخية للتعرية الريحية مقياساً لتأثير العناصر المناخية في تكوين حالات تؤدي إلى جفاف وتفكك دقائق سطح التربة غير المحمية بغطاء نباتي، مما يسهل على الرياح نقل تلك الدقائق عندما تهب بسرعة كافية، وتوجد متغيرات مناخية تؤثر تأثيراً مباشراً وغير مباشر على تلك القابلية، فدرجات الحرارة تؤثر تأثيراً غير مباشر في القابلية المناخية لتعرية الرياح من خلال تأثيرها في عملية التبخر/ النتح من التربة والنبات، فأرتفاع درجات الحرارة لاسيما خلال الفصل الحار من السنة ينجم عن زيادة معدلات التبخر/النتح، مما يؤدي إلى قلة المحتوى الرطوبي للتربة وتفككها وتصبح مهيأة للتعرية الريحية، كما يؤثر التبخر/النتح الممكن في القيمة الفعلية للأمطار والتي تؤثر بدورها على القابلية المناخية للتعرية الريحية(١١).

تتميز منطقة الدارسة بأرتفاع المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة خلال الفصل الحار من السنة ليصل إعلى ارتفاعاً لها خلال أشهر (حزيران ، تموز، آب) (٣٤,٥- ٣٩,٣- ٣٦,٣) مْ على التوالي، بينما سجلت أدنى انخفاضاً لدرجات الحرارة خلال أشهر (كانون الأول ، كانون الثاني، شباط) فبلغت (١٢،٨- ١١-١٣,٥) مْ على التوالي ملحق (٤). وإن ارتفاع درجات الحرارة لمدة (٧) شهور ابتداءً من شهر نيسان (٢٤,٤ مْ) حتى شهر تشرين الأول (٢٦,٦مْ) ، ممانعكس ذلك على زيادة قيم التبخر/ النتح سواء من التربة والنبات، حيث سجل أعلى قيم لمعدلات التبخر/ النتح خلال أشهر (حزيران، تموز، آب) فبلغت (٥٢٧- ٥٦٣-٥٣٨,٣) ملم على التوالي وأدناها خلال أشهر (كانون الثاني، شباط ، كانون الأول) فبلغت (٨٨- ١٢٥,٦ -٩٣,٦) ملم على التوالي ملحق (٥). كما تؤثر كمية التبخر/النتح الممكن في القيمة الفعلية للأمطار والتي تؤثر بدورها في القابلية المناخية لتعرية الرياح ، ففي الاشهر التي تزداد فيها كمية التبخر/النتح الممكن تقل فيها كمية الأمطار الساقطة لذلك فأن القيمة الفعلية للأمطار تقل مما يؤدي ذلك إلى انخفاض المحتوى الرطوبي للتربة وبالتالي تصبح التربة جافة مفككة مهيأة أمام التعرية الريحية، بينما يؤدي انخفاض كمية التبخر/النتح الممكن إلى زيادة كمية الأمطار الساقطة فتزداد بذلك

القيمة الفعلية للأمطار وبالتالي زيادة المحتوى الرطوبي للتربة مما يعمل ذلك على تماسك دقائق التربة وبالتالي يجعلها أقل تأثيراً بعملية التعرية الريحية.

وعموماً تمتاز أمطار منطقة الدراسة بقلتها وتذبذبها وعدم انتظامها وسقوطها خلال فترات قصيرة على شكل زخات قوية وسريعة، ويتضح من ملحق (٦)، انعدام سقوط الأمطار خلال أشهر (حزيران، تموز، آب ، أيلول) وهي الأشهر نفسها التي سجلت أعلى ارتفاعا لدرجات الحرارة وقيم التبخر/ النتح، كما أنها أعلى الشهور التي يزداد فيها مقدار ضغط الرياح على دقائق التربة بأستثناء شهر (أيلول) ولتقدير قيم القابلية المناخية لتعرية الرياح في منطقة الدراسة فقد تم الاعتماد على المعادلة التي وضعتها منظمة الغذاء والزارعة العالمية (F.A.O) وصيغتها كالآتي[١٢]:

$$C = 12 \frac{PET - P}{(100)} \left(\frac{V}{PET} \right)^{n} 3^{(v)}$$

حيث أن: .

C= القابلية المناخية السنوية لتعرية الرياح

V= المعدل الشهري لسرعة الرياح (م/ثا)

PET= المعدل الشهري للتبخر/النتح الممكن (ملم)

P= كمية الأمطار الشهرية (ملم)

N= عدد أيام الشهر.

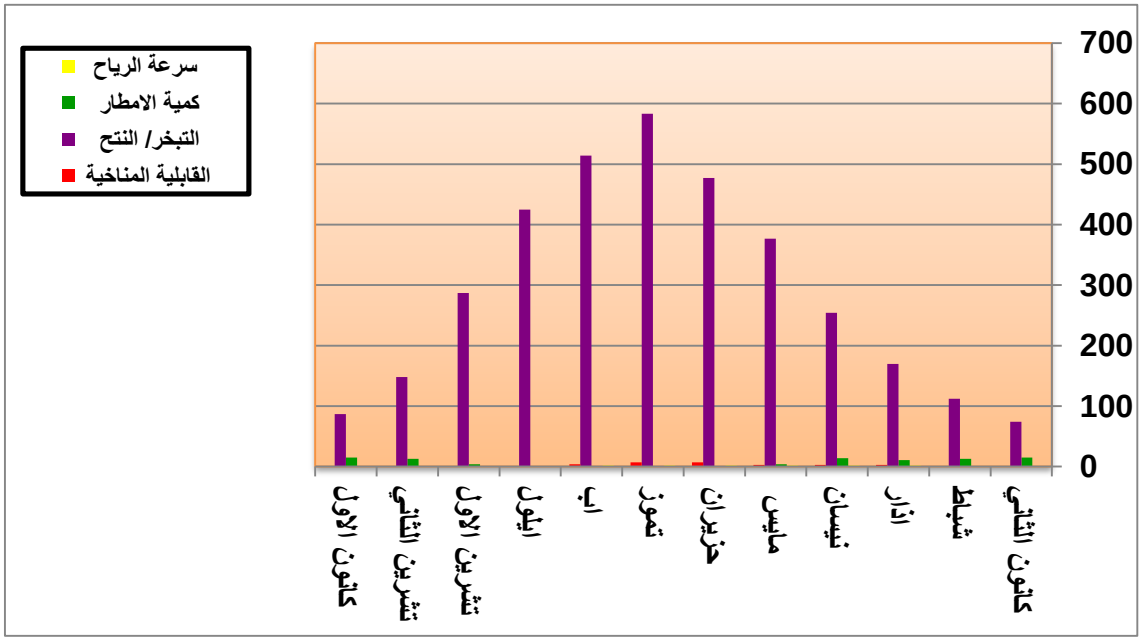
يتضح من جدول (٩) وشكل (٣) أن المجموع السنوي للقابلية المناخية لتعرية الرياح في منطقة الدراسة بلغ (٣١،٨٢٦) درجة لذا فهي تقع ضمن المناطق ذات التعرية المتوسطة جدول (١٠)، كما أن معدلات القابلية المناخية لتعرية الرياح تتباين خلال فصول السنة، إذ تراوحت خلال أشهر الفصل الحار بين (٣،٠١٧- ١،٤٧٣) درجة، وسجلت أعلى معدل لها في شهر حزيران (٧،٣١٦) درجة، ويعزى ذلك إلى سرعة الرياح العالية وارتفاع درجة الحرارة مما ينتج عنه ازدياد معدلات التبخر/النتح وقلة سقوط الأمطار وانعدام الغطاء النباتي مما أدى ذلك إلى جفاف التربة وتفككها وسهولة نحتها ونقلها وثم ترسيبها بواسطة الرياح والتي تم التطرق إليها ، في حين سجلت أدنى معدلات القابلية المناخية للتعرية الريحية خلال أشهر الفصل البارد والتي تراوحت بين (٠،٨٣٧- ٢،٦٧٢) درجة، وكانت أعلى معدلاتها في شهر آذار(٢،٦٧٢) درجة، ويعزى ذلك إلى زيادة القيمة الفعلية للأمطار خلال هذه الأشهر التي تزيد معدلات الأمطار الساقطة على المعدلات الشهرية التبخر/النتح، حيث تؤدي تلك الأمطار الساقطة والمتسربة إلى داخل التربة إلى زيادة المحتوى الرطوبي للتربة وتماسك حبيباتها وبالتالي قلة تأثيرها بالتعرية الريحية.

جدول (٩)القابلية المناخية لتعرية الرياح وفق معادلة الغذاء والزراعة العالمية (F.A.O) في منطقة الدراسة للمدة (١٩٨١-٢٠١٢)

الأشهر	سرعة الرياح(م/ثا)	الأمطار(ملم)	التبخر/النتح الممكن(ملم) *	القابلية المناخية لتعرية الرياح(درجة)
كانون الثاني	١،٢	١٥،٥	٧٤،٦٤٩	٠،٤٢٤
شباط	١،٨	١٣،٣	١١٢،٠٣٩	١،٤٣٩
آذار	٢،١	١١،٨	١٧٠،٥٢٨	٢،٦٧٢
نيسان	٢،٢	١٤،١	٢٥٤،٧٧٣	٣،٠١٧
مايس	٢،٢	٤،٣	٣٧٧،٠٢٢	٣،٢٦٣
حزيران	٢،٩	–	٤٧٧،٩٣٣	٧،٣١٦
تموز	٢،٨	–	٥٨٣،٧٨٤	٦،٨٠٥
آب	٢،٣	–	٥١٤،٠٥١	٣،٧٧١
أيلول	١،٧	–	٤٢٥،٤٨٣	١،٤٧٣
تشرين الأول	١،٤	٤،٥	٢٨٧،٥٥٦	٠،٨٣٧
تشرين الثاني	١،٢	١٣،٨	١٤٨،٤٩١	٠،٤٧٠
كانون الأول	١،١	١٥،٤	٨٧،٤٤٥	٠،٣٣٩
المجموع السنوي	٢٢،٩	٩٢،٧	٣٥١٣،٧٥٤	٣١،٨٢٦

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (٥) و (٦) و(٧).

شكل (٣)القابلية المناخية لتعرية الرياح وفق معادلة الغذاء والزراعة العالمية (F.A.O) في منطقة الدراسة للمدة (١٩٨١-٢٠١٢)



المصدر :. من عمل الباحثة بأعتماد على جدول(٩).

جدول (١٠)

القابلية المناخية للتعرية الريحية وفقاً لمعادلة منظمة الغذاء والزراعة العالمية (F.A.O)

درجة التعرية	شدة قابلية المناخية للتعرية الريحية
أقل من ٢٠	تعرية طفيفة
٢٠-٥٠	تعرية متوسطة
٥٠،١-١٥٠	تعرية شديدة
أكثر من ١٥٠	تعرية شديدة جداً

المصدر: عبد الله سالم المالكي، " العلاقة الفصلية والمكانية بين التعرية الريحية للتربة وظواهر الجو الغبارية في محافظتي البصرة وذي قار"، مجلة آداب ذي قار، جامعة ذي قار، العدد (٤)، المجلد (١)، ٢٠١١، ص٢٢٥.

وكما يتضح من جدول(١١) وجود علاقة طردية قوية ذات دلالة إحصائية (٠،٩٦١) بين المعدلات الشهرية القابلية المناخية للتعرية والمعدلات الشهرية لسرعة الرياح، كما توجد علاقة طردية قوية بينها وبين التبخر/النتح الممكن ذات دلالة إحصائية (٠،٧٩٢) بينما توجد علاقة عكسية قوية بينهما وبين كمية الأمطار الساقطة ذات دلالة إحصائية (٠،٦٥٨-).

جدول (١١)

معامل الارتباط (بيرسون) بين القابلية المناخية للتعرية وسرعة الرياح، التبخر /النتح(الممكن)، الأمطار

سرعة الرياح		التبخر/النتح (ممكن)		الأمطار	
قيمة r	نوع العلاقة	قيمة r	نوع العلاقة	قيمة r	نوع العلاقة
٠،٩٦١	طردية قوية	٠،٧٩٢	طردية قوية	٠،٦٥٨-	عكسية قوية

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (٩) والملحق (٨) و(٩) و(١٠

٢- عامل التربة Soil Factor

يعبر عنه بكمية دقائق التربة التي يحتمل نقلها سنوياً بفعل الرياح من الطبقة السطحية للتربة الجافة المفككة والتي تعد مقياساً لشدة التعرية في أي منطقة تتعرض لهذه الظاهرة وتتباين تلك القابلية مكانياً على وفق التباين في محتوى سطح التربة من المجاميع والدقائق القابلية للتعرية والريحية فضلاً عن المحتوى الرطوبي للتربة وما تحتويه من مواد عضوية ومعدنية.

ولغرض تقدير قابلية التربة للتعرية الريحية تم الاعتماد على معادلة (Chepil) وصيغتها كالآتي[١٣]:.

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

حيث أن:.

C= القدرة الحتية للرياح

V= معدل سرعة الرياح (ميل/ساعة)

PE= المطر الفعال

يتضح من جدول (١٢) أن منطقة الدراسة تقع ضمن القدرة الحتية العالية جدا ، حيث بلغت (٨٠٣٨،٠٦٤) جدول (١٣) ويعزى ذلك إلى سرعة الرياح العالية، وارتفاع درجات الحارة وزيادة معدلات التبخر/النتح وقلة الأمطار الساقطة وقلة أوانعدام الغطاء النباتي الذي يعمل على حماية التربة من التعرية، وقد بلغ أعلى قيمة لقابلية التربة للتعرية الريحية في شهري (مايس، تشرين الأول) فبلغت (١٢٩٣٢٧،٧٥٦-٢٠٩٠٨،٨٤٨) على التوالي ويعزى ذلك إلى انخفاض القيمة الفعلية للأمطار والتي بلغت (٠،٦٠٢- ٠،٧٦٠) انج على التوالي، بينما بلغ أدنى قيمة لقابلية التربة على التعرية الريحية في شهري (كانون الثاني، كانون الأول) فبلغت (١٥،٨٢٦- ١٦،٩٨٤) على التوالي .

نستنتج مما سبق أن شدة التعرية الريحية في منطقة الدارسة تزداد في أشهر الفصل الحارة من السنة، حيث تتركز التعرية الريحية في المناطق المنبسطة وفي المناطق ذات الانحدار القليل التي تتميز تربتها بأنها هشة مفككة وخالية من الغطاء النباتي، وكما تزداد في الحافات الصخرية وحافات الأودية المواجهة للرياح الشمالية الغربية.

جدول (١٢)

معامل درجة التعرية الريحية حسب معامل (Chepil)

الدرجات	شدة التعرية
٠-١٧	قليلة جداً
١٨- ٣٥	قليلة
٣٦-٧١	متوسطة
٧٢-١٥٠	عالية
١٥٠ فأكثر	عالية جداً

المصدر: عدنان هزاع البياتي، كاظم موسى، "المناخ والقدرات الحتية للرياح في العراق"، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، العدد (٢٣)، ١٩٨٩، ص٧٩.

جدول (١٣) قابلية التربة للتعرية الريحية وفقاً لمعادلة (Chepil) لمنطقة الدراسة للمدة(١٩٨١- ٢٠١٢)

الأشهر	معدل سرعة الرياح(ميل/ساعة)[١٤]	المطر الفعال(انج)[١٥]	Chepil
كانون الثاني	٢،٧	٢١،٨٣٩	١٥،٨٢٦
شباط	٤،،٥	١٣،١٠٠	١٤٩،٣٨٢
آذار	٤،٧٢٥	٧،٦٨١	٦٩٠،١٦٨
نيسان	٤،٩٥	٨،١٣٥	٧٠٧،١٥٢
مايس	٤،٩٥	٠،٦٠٢	١٢٩٣٢٧،٧٥٦
حزيران	٦،٥٢٥	–	–
تموز	٦،٣	–	–
آب	٥،١٧٥	–	–
أيلول	٣،٨٢٥	–	–
تشرين الأول	٣،١٥	٠،٧٦٠	٢٠٩٠٨،٨٤٨
تشرين الثاني	٢،٧	١٠،٤٠٥	٦٩،٨٦٦
كانون الأول	٢،٤٧٥	١٨،٥٢٦	١٦،٩٨٤
المجموع السنوي	٥١،٥٢٥	٨١،٠٤٨	٨٠٣٨،٠٦٤

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على ملحق (٦) و(٧).

ثانياً: تقدير التعرية المطرية

تعد التعرية المائية بواسطة قطرات المطر من العمليات الأساسية ذات الأهمية في الدراسات الجيومورفية لما لها من آثار سواء أكانت تدميرية أو تشكيلية لمظاهر سطح الأرض[١٦].

ولا يقتصر فعل التعرية المطرية على المناخ الحالي والمتمثل بقلة أمطاره، فضلاً عن سقوطها بشكل زخات سريعة ولفترة قصيرة، وإنما يشمل أيضاً التعرية المطرية في العصور المطيرة والمتمثلة (بعصر البلايستوسين).

ومما لاشك فيه أن الكثير من الأقاليم الجافة وشبه الجافة ومنها منطقة الدراسة تمتعت بمناخات شبه رطبة خلال العصور الجليدية نستدل من ذلك سيادة التعرية المطرية في تلك الفترة، حيث تقوم مياه الأمطار بتعرية السطوح التي تمر عليها من خلال تعرية ونقل المواد المفككة إلى المناطق المنخفضة ، حيث يؤدي تصادم قطرات المطر الى تفتت التربة وتناثر حبيباتها وخاصة التربة الضعيفة البناء مثل(التربة الرملية السلتية الناعمة ، التربة الطينية الناعمة) مما يؤدي الى فقدان تماسكها وخاصة عندما تتعرض الى العواصف المطرية الشديدة وتصبح عرضة الى التناثر والانتقال من مكانها بواسطة القنوات المائية وترسيبها في المناطق المنخفضة[١٧].

وتعتمد شدة التعرية المطرية على مجموعة من العوامل أهمها ما يلي:.

١- **غزارة الأمطار:** فكلما زادت كمية الأمطار أدى ذلك إلى زيادة تعرية الصخور بفعل قطرات المطر.

٢- **طول مدة سقوط الأمطار:** فكلما قصرت مدة سقوطها أدى ذلك الى تجمعها بفترات قصيرة ويكون انسيابها بسرعة أكبر مما لو كانت لفترة أطول حيث تكون الفرصة كافية لنفاذ بعض هذه الأمطار إلى داخل التربة.

٣- **حجم قطرات المطر:** فكلما كبر حجم قطرات المطر فأن قوة سقوطها على سطح الأرض بفعل الجاذبية الأرضية أقوى مما لو كانت صغيرة الحجم وبالتالي يكون تأثيرها أكبر وأقوى.

٤- **نوع التكوينات الصخرية:** فإذا كانت قليلة الصلابة ازدادت فيها عملية التعرية أكثر مما لو كانت شديدة الصلابة.

٥- **نوع المادة الرابطة (اللاحقة) للحبيبات الصخرية:** فإذا كانت من النوع القابل للإذابة (الكالسايت) فتكون فرصة تعريتها عالية قياساً إلى المعادن الأخرى اللاصقة.

٦- **وجود الشقوق والفواصل:** إن وجود الشقوق في الصخور يسهل عملية فصل المفتتات الصخرية.

٧- **الغطاء النباتي:** الذي يعمل على بطئ جريان مياه الأمطار على سطح الأرض ويسمح بكميات من تلك المياه بالتغلغل إلى داخل التربة، فضلاً عن أهمية جذوره في تماسك حبيبات التربة والتقليل من حدة سقوط قطرات المطر وبالتالي تقل تعرية التربة .

وقد أثبتت الدراسات أن سقوط الأمطار على مساحة مقدارها (١٠سم^{٢}) وقطر ذرة المطر بصورة منفردة بحدود (٠,٢٥ملم) فتكون سرعتها النهائية (٧م/ثا) وإن الطاقة الحركية لقطرات المطر المتساقطة تكون كافية لرفع مساحة من التربة بمقدار (١٠سم٢) والى ارتفاع يصل إلى (٢م) [١٨]. وكما ان قطرات المطر لاتسقط بزاوية قائمة بسبب انحدار سطح الارض او بفعل تأثير الرياح فأثناء سقوطها ترتطم بسطح الارض فتعمل على تفتيت دقائق التربة وازاحتها عن مواقعها بأسلوبين[١٩]:

أ. التصادم

تصطدم قطرات المطر بسطح الارض فتضعف من تماسك التربة وتفتتها وتنثرها في الهواء على امتداد المنحدرات وفي اسفلها ، ويساعد شدة التصادم على انسداد مسامات سطح التربة مما يؤدي الى اضعاف الترشيح ويعتمد هذا الدور على حجم القطرة أولاً وسرعة سقوطها ثانياً.

ب . الانسياب او الجريان

وهو يقوم على مبدأ حمل ونقل المياه الجارية على شكل خيوط دقيقة، فماء المطر الذي لايترشح داخل التربة على المنحدرات يسيل عليها ويعريها بالطريقة نفسها التي تعمل بها مياه السيح السطحي الجاري . والعمليتان متأثرتان بدرجة تماسك التربة والانحدار وكميات المطر الساقطة، فضلا عن كثافة الغطاء النباتي ونوعيته.

ولغرض قياس التعرية المطرية في منطقة الدراسة، فقد تم الاعتماد على معادلة (فورنير– ارنولدس) وصيغتها كالآتي[٢٠]:.

$$FAL = \frac{(Pi)^2}{P}$$

حيث أن:

FAL= الحت المطري

Pi= المطر الشهري (ملم)

P= مجموع المطر السنوي (ملم).

يتضح من جدول (١٤) أن منطقة الدراسة تتميز بضعف عملية الحت المطري والتي بلغت (١٣،١٧٤) جدول(١٥) وشكل (٤) ويعزى ذلك إلى إن المنطقة تقع ضمن المناخ الصحراوي الحار الجاف الذي يتميز بقلة سقوط الأمطار خلال فصل الشتاء. وقد سجلت أعلى معدلات للحت المطري خلال شهري (كانون الثاني، كانون الأول) فبلغت (٢،٥٩١– ٢،٥٥٨) على التوالي ويعزى ذلك إلى كمية الأمطار الساقطة في المنطقة والتي بلغت (١٥،١٥– ١٥،٤) ملم على التوالي، بينما بلغت أدنى معدلات للتعرية المطرية في شهري (مايس، تشرين الأول) فبلغت (٠،١٩٩– ٠،٢١٨) على التوالي ويعزى ذلك إلى انخفاض كمية الأمطار الساقطة والتي بلغت (٤،٣– ٤،٥) ملم على التوالي .

دول (١٤)

عامل شدة التعرية المطرية حسب مؤشر (فورنير– ارنولدس)

الدرجات	شدة التعرية
أقل من ٥٠	ضعيفة
٥٠–٥٠٠	معتدلة
٥٠٠–١٠٠٠	عالية
أكثر من ١٠٠٠	عالية جداً

المصدر:. نبراس عباس ياس ،" التعرية الاخدودية على جوانب معابر الجسور للخط السريع مابين بابل والديوانية بأستخدام تقنية Gis" مجلة كلية الاداب ، الجامعة العراقية ، العدد(١٠٦) ، ٢٠١٣، ص٥٢٨.

جدول (١٥)

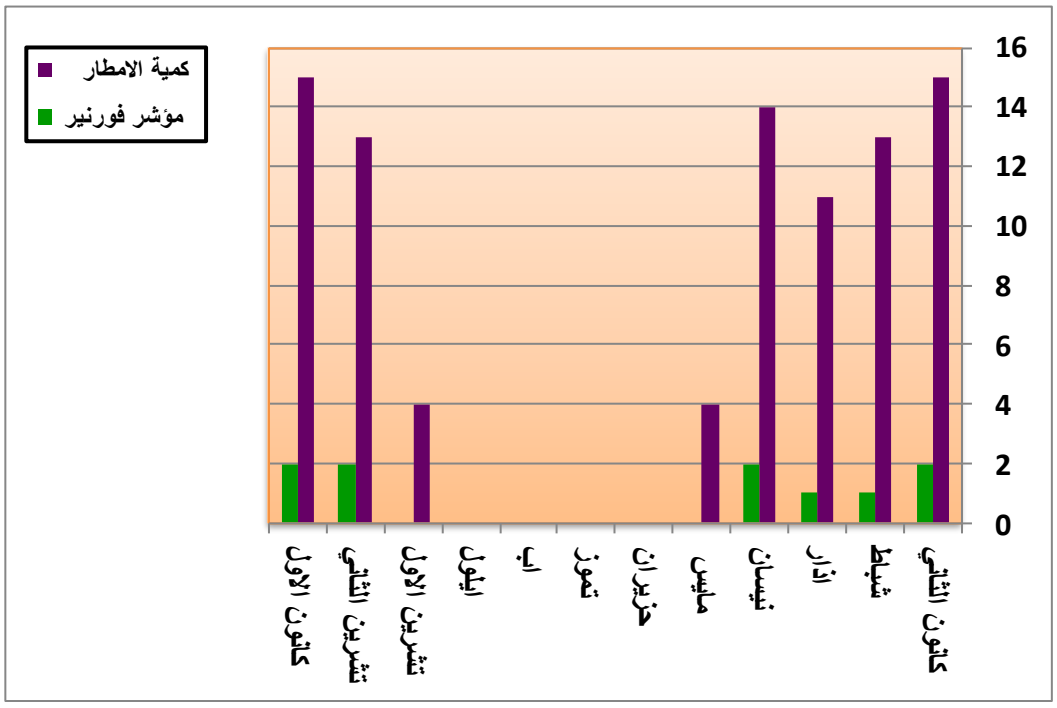
قابلية المطر على التعرية حسب مؤشر (فورنير – ارنولدس) لمنطقة الدراسة للمدة (١٩٨١– ٢٠١٢)

الأشهر	كمية الأمطار(ملم)	مؤشر فورنير–ارنولدس
كانون الثاني	١٥،٥	٢،٥٩١
شباط	١٣،٣	١،٩٠٨
آذار	١١،٨	١،٥٠٢
نيسان	١٤،١	٢،١٤٤
مايس	٤،٣	٠،١٩٩
حزيران	–	–
تموز	–	–
آب	–	–
أيلول	–	–
تشرين الأول	٤،٥	٠،٢١٨
تشرين الثاني	١٣،٨	٢،٠٥٤
كانون الأول	١٥،٤	٢،٥٥٨
المجموع السنوي	٩٢،٧	١٣،١٧٤

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على ملحق (٦).

شكل(٤)

قابلية المطر على التعرية حسب مؤشر (فورنير – ارنولدس) لمنطقة الدراسة للمدة (١٩٨١ – ٢٠١٢)



المصدر :. من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول(١٥).

وكما يتضح من جدول (١٦) وجود علاقة طردية قوية ذات دلالة إحصائية (٠،٩٨٠) بين قابلية المطر على التعرية والمعدلات الشهرية لكمية الأمطار الساقطة.

نستنتج مما سبق إن شدة التعرية المطرية تزداد في فصل الشتاء حيث تتركز هذه الظاهرة في المناطق ذات التكوينات الصخرية القابلة للذوبان وفي الوديان والمناطق الشديدة الانحدار والخالية من الغطاء النباتي.

جدول (١٦)

معامل الارتباط (بيرسون) بين قابلية المطر على التعرية و مؤشر (فورنير- ارنولدس)

معامل الارتباط (بيرسون)	
قيمة r	**نوع العلاقة**
٠،٩٨٠	طردية قوية

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول(١٥) وملحق (١١).

الاستنتاجات

١- تعد منطقة الدراسة جزءاً من نطاق الرصيف المستقر لذلك ارتبط التطور التكتوني لها مع التطور التكتوني للرصيف المستقر، إذ تأثرت المنطقة بشكل كبير بالحركات التكتونية وقد تركت هذه الحركات آثارها على صخور القاعدة بشكل تصدعات باتجاه (الشرق- الشمال- الغرب- الجنوب) وكان لهذه الصدوع درواً مهماً في تكوين وتطوير الأشكال الأرضية وفي اتجاه حركة المياه الجوفية.

٢- تتميز منطقة الدراسة بوجود تكوينات جيولوجية تعود إلى العصر الثلاثي والمتمثلة بتكوينات (أم أرضمة، الدمام، الزهرة، الجل) فضلاً عن ترسبات العصر الرباعي حيث يشغل مساحة صغيرة جداً من منطقة الدراسة.

٣- تتباين التكوينات الصخرية بتباين بيئة ترسيبها حيث ترسب البعض منها تحت ظروف قارية ناتجة عن انحسار البحر، بينما ترسب بعضها تحت ظروف بحرية ناتجة عن تقدم بحري.

٤- يتميز سطح المنطقة بتباين ارتفاعه حيث يصل أعلى ارتفاعاً له إلى (٤٤٠م) فوق مستوى سطح البحر باتجاه الجنوب بينما ينخفض هذا الارتفاع تدريجياً ليصل إلى (٢٠٠م) فوق مستوى سطح البحر شرق منطقة الدراسة.

٥- اتضح من خلال الدراسة ان مقدار ضغط الرياح على سطح التربة يزداد مع ازدياد سرعة الرياح لاسيما في أشهر (حزيران، تموز، آب).

٦ . اتضح أن قابلية التربة على التعرية يزداد في شرق المنطقة ويعزى ذلك إلى صغر حجم ودقائق التربة مما يعرضها لعمليات التعرية (الريحية والمطرية) بينما تقل القابلية في وسط وجنوب المنطقة ويعزى ذلك إلى كبر حجم دقائق التربة.

٧- تبين عند تطبيق معادلة (Chapil) أن منطقة الدراسة تقع ضمن القدرة الحتية العالية جداً ويعزى ذلك إلى سرعة الرياح العالية وارتفاع درجات الحرارة وزيادة معدلات التبخر/ النتح قلة سقوط الأمطار وقلة الغطاء النباتي.

٨- تبين عند تطبيق معادلة(فورنير- ارنولدس) أن منطقة الدراسة تتميز بضعف عملية الحت المطري ويعزى ذلك إلى أن المنطقة تقع ضمن المناخ الصحراوي الحار الذي يتميز بقلة سقوط الأمطار خلال فصل الشتاء.

التوصيات

إنشاء محطات مناخية وهيدرولوجية في المنطقة للاستفادة منها في الحصول على البيانات لغرض إكمال الدراسات المتعلقة بالمنطقة بصورة دقيقة.

قائمة المصادر

١. ابو راضي، فتحي عبد العزيز ، مبادىء الاحصاء الجغرافي ، ج١، دار المعرفة الجامعية ، الاسكندرية ، ١٩٨٩.

٢. البياتي، عدنان هزاع ، كاظم موسى، "المناخ والقدرات الحتية للرياح في العراق"، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، العدد (٢٣)، ١٩٨٩,

٣. الحسناوي، زينب وناس خضير،"تأثير التعرية الريحية وثباتية التربة على توسع ظاهرة التصحر وتشكل الكثبان الرملية في محافظة النجف "، مجلة سرى من رأى ، جامعة سامراء، العدد(٣٩)، المجلد(١٠)، ٢٠١٤,

٤. درويش، عز الدين جمعة ، جزا توفيق، "تقويم حجم القدرة الريحية والمطرية لمنطقة خانقين"، مجلة جامعة ديالى، العدد (٤٩) ، ٢٠١١,

٥. السامرائي، سحاب خليفة، ان رجب احمد ، قدس اسامة قوام ،" اثر العمليات المورفومناخية والمورفوديناميكية (عملية التجوية والتعرية المائية) على انجراف التربة في حوض كلالة "، مجلة سرمن رأى ، جامعة سامراء ، العدد(٣٩) ، المجلد(١٠) ، ٢٠١٤.

٦. الشباني، ميثم عبد الكاظم حميدي ، خصائص الرياح السطحية في المنطقتين الوسطى والجنوبية من العراق وانعكاساتها البيئية، رسالة ماجستير(غير منشورة)، كلية التربية للبنات، جامعة الكوفة، ٢٠١٤,

٧ـ الشباطات، علي ، موسى قوقزة ، "انجراف التربة في حوض وادي الحسا الاوسط الطفيلة "، مجلة اتحاد الجامعات العربية للاداب ، تصدر عن الجمعية العلمية لكليات الاداب في الجامعات الاعضاء في اتحاد الجامعات العربية ، العدد (١)، المجلد (١٠) ، ٢٠١٣,

٨ـ عبود،عبد الله صبار ، "التعرية المائية في حوض سنجار وشوركة شمال غرب السليمانية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (Gis)"، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، العدد (٥٥)، المجلد (١)، ٢٠٠٩.

٩. العبدان ، رحيم حميد عبد ثامر ، الأشكال الأرضية لحوض وادي عامج، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة بغداد، ٢٠٠٤,

١٠ـ العزاوي، علي عبد عباس ، محمود حمادة، صالح الجبوري، "الجفاف المناخي وتأثيراته البيئية في منطقة الجزيرة العراقية"، مجلة سرى من رأى، جامعة سامراء ، العدد (٢)، المجلد (٢)، ٢٠٠٦,

١١ـ العجيلي ، عبد الله صبار عبود ،" منحدرات سلسلة جبال يرانان"، مجلة كلية التربية، جامعة واسط، العدد(١٥)، ٢٠١٤,

١٢ـ كريم، عتاب يوسف ، مشكلة التصحر في منطقة الفرات الأوسط وآثارها البيئية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية للبنات، جامعة الكوفة، ٢٠٠٨,

١٣ـ الموسوي، علي صاحب طالب ، عبد الحسن مدفون أبو رحيل، علم المناخ التطبيقي، ط١، مطبعة الميزان، النجف الاشرف، ٢٠١٣,

١٤ـ الموسوي، علي صاحب طالب ، حمزية ميري كاظم،" مظاهر التصحر في محافظة النجف وتأثيراته البيئية"، مجلة البحوث الجغرافية، العدد (١٩)، ٢٠١٤,

١٥. المالكي، عبد الله سالم ، " استخدام أساليب كمية في تقدير التعرية الريحية للتربة في محافظة واسط"، مجلة الدراسات، العدد (١)، ٢٠٠٤,

١٦ـ المالكي، عبد الله سالم ،" العلاقة الفصلية والمكانية بين التعرية الريحية للتربة وتكرار ظواهر الجو الغبارية في محافظتي البصرة وذي قار "، مجلة اداب ذي قار ، جامعة ذي قار ، العدد(٤) ، المجلد(١) ،٢٠١١,

١٧ـ المالكي، عبد الله سالم عبد الله ، ظاهرة التذرية الريحية في محافظتي ذي قار و البصرة ، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، كلية الاداب ، جامعة البصرة ، ١٩٩٩.

١٨. المشهداني، محمود حسن ، عبد الرزاق محمد البطيحي ، ابراهيم محمد حسون القصاب ، الاحصاء الجغرافي ، مطبعة جامعة بغداد ، جامعة بغداد ، ١٩٧٩.

١٩. ياس، نبراس عباس ،" التعرية الاخدودية على جوانب معابر الجسور للخط السريع مابين بابل والديوانية بأستخدام تقنية Gis" مجلة كلية الاداب ، الجامعة العراقية ، العدد(١٠٦) ، ٢٠١٣.

(20) Yoping Shao, Physic and Modelling of Wind erosion, 2 nd, Spring Science and busioness Media, 2008.

(21) D.Z achar, Soil Erosion, Eisevier, Printed in Zechoslowakkia, Vol (10), 2011,

الملاحق

ملحق (١)معدلات سرع الرياح (م/ثا) لمحطة النجف للمدة (١٩٨١- ٢٠١٢)

الاشهر	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول	المجموع السنوي	المعدل السنوي
معدل سرع الرياح (م/ثا)	١،٢	١،٨	٢،١	٢،٢	٢،٢	٢،٩	٢،٨	٢،٣	١،٧	١،٤	١،٢	١،١	٢٢،٩	١،٩

المصدر / وزارة النقل والمواصلات ، الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ، بيانات غير منشورة لعام، ٢٠١٣.

ملحق (٢) معامل الارتباط (بيرسون) بين النسبة المئوية لمجاميع ودقائق التربة وقابلية التربة للتعرية في منطقة الدراسة

الأشهر	x	Y	$(x)^2$	$(y)^2$	(y.x)
كانون الثاني	٢٣،٢	٦،٣٠٦	٥٣٨،٢٤	٣٩،٧٦٥	١٤٦،٢٩٩
شباط	٣٠،٤	٧،٢٤٤	٩٢٤،١٦	٥٢،٤٧٥	٢٢٠،٢١٧
آذار	٤٥،١	١،٩٩٥	٢٠٣٤،٠١	٣،٩٨٠	٨٩،٩٧٤
نيسان	٢١،٤	١٦،٢١٨	٤٥٧،٩٦	٢٦٣،٠٢٣	٣٤٧،٠٦٥
مايس	١٨،٤	٢١،٣٧٩	٣٣٨،٥٦	٤٥٧،٠٦١	٣٩٣،٣٧٣
حزيران	٢٠،٣	١٩،٠٥٤	٤١٢،٠٩	٣٦٣،٠٥٤	٣٨٦،٧٩٦
تموز	٤٣،٢	٢،٣٣٤	١٨٦٦،٢٤	٥،٤٩٤	١٠١،٢٦٠
آب	٢٨،١	٨،٩١٢	٧٨٩،٦١	٧٩،٤٢٣	٢٥٠،٤٢٧
أيلول	٢٢،٣	١٥،١٣٥	٤٩٧,٢٩	٢٢٩,٠٦٨	٣٣٧،٥١٠
تشرين الأول	٣٥،٢	٤،٧٨٦	١٢٣٩،٠٤	٢٢،٩٠٥	١٦٨،٤٦٧
تشرين الثاني	٣١،١	٦،٩١٨	٩٦٧،٢١	٤٧،٨٥٨	٢١٥،١٤٩
كانون الأول	٢٨،٣	٨،٩١٢	٨٠٠،٨٩	٧٩،٤٢٣	٢٥٢،٢٠٩
المجموع	٣٤٧	١١٩،٢٠٣	١٠٨٦٥،٣	١٦٤٣،٥٢٩	٢٩٠٨،٧٤٦

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على معادلة الارتباط (بيرسون).

X= النسبة المئوية لأقطار حبيبات التربة التي تزيد عن (ملم). Y= قابلية التربة للتعرية (طن/هكتار/سنة).

ملحق (٣) معامل الارتباط (بيرسون) بين المعدلات الشهرية لكمية الحبيبات والدقائق التي تنقلها الرياح من الطبقة السطحية للتربة والقابلية المناخية للتعرية في منطقة الدراسة

الأشهر	x	y	$(x)^2$	$(y)^2$	(y.x)
كانون الثاني	٦،٣٠٦	٠،٠٠٤٢٤	٣٩،٧٦٥	٠،٠٠٠٠١	٠،٠٢٦
شباط	٧،٢٤٤	٠،٠١٤٣٩	٥٢،٤٧٥	٠،٠٠٠٢	٠،١٠٤
آذار	١،٩٩٥	٠،٠٢٦٧٢	٣،٩٨٠	٠،٠٠٠٧	٠،٠٥٣
نيسان	١٦،٢١٨	٠،٣٠١٧	٢٦٣،٠٢٣	٠،٠٠٠٩	٠،٤٨٩
مايس	٢١،٣٧٩	٠،٠٣٢٦٣	٤٥٧،٠٦١	٠،٠٠١٠	٠،٦٩٧
حزيران	١٩،٠٥٤	٠،٠٧٣١٦	٣٦٣،٠٥٤	٠،٠٠٥٣	١،٣٩٣
تموز	٢،٣٤٤	٠،٠٦٨٠٥	٥،٤٩٤	٠،٠٠٦٤	٠،١٥٩
آب	٨،٩١٢	٠،٠٣٧٧١	٧٩،٤٢٣	٠،٠٠١٤	٠،١٥٩
أيلول	١٥،١٣٥	٠،٠١٤٧٣	٢٢٩،٠٦٨	٠،٠٠٠٢	٠،٢٢٢
تشرين الأول	٤،٧٨٦	٠،٠٠٨٣٧	٢٢،٩٠٥	٠،٠٠٠٠٧	٠،٠٤٠
تشرين الثاني	٦،٩١٨	٠،٠٠٤٧	٤٧،٨٥٨	٠،٠٠٠٠٢	٠،٠٣٢
كانون الأول	٨،٩١٢	٠،٠٠٣٣٩	٧٩،٤٢٣	٠،٠٠٠٠١	٠،٠٣٠
المجموع	١١٩،٢٠٣	٠،٣١٨٢٦	١٦٤٣،٥٢٩	٠،٠١٦٢١	٣،٥٨١

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على معادلة الارتباط (بيرسون).

X= المعدلات الشهرية لكمية الحبيبات والدقائق التي تنقلها الرياح من الطبقة السطحية للتربة.

Y= القابلية المناخية للتعرية (%).

ملحق(٤) المعدلات الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة العظمى والصغرى والمدى لمحطة النجف للمدة (١٩٨١-٢٠١٢)

الاشهر	درجة الحرارة العظمى (م^0)	درجة الحرارة الصغرى (م^0)	المعدل (م^0)	المدى
كانون الثاني	١٦،٥	٥،٥	١١	١١
شباط	١٩،٤	٧،٦	١٣،٥	١١،٨
اذار	٢٤،٥	١١،٧	١٨،١	١٢،٨
نيسان	٣١،١	١٧،٨	٢٤،٤	١٣،٣
مايس	٣٧،٨	٢٣،٢	٣٠،٥	١٤،٦
حزيران	٤٢،٢	٢٦،٨	٣٤،٥	١٥،٤
تموز	٤٤،٧	٢٩،١	٣٩،٩	١٥،٦
اب	٤٤،٢	٢٨،٥	٣٦،٣	١٥،٧
ايلول	٤٠،٧	٢٤،٨	٣٢،٧	١٥،٩
تشرين الاول	٣٣،٦	١٩،٦	٢٦،٦	١٤
تشرين الثاني	٢٤،٤	١٢،٢	١٨،٣	١٢،٢
كانون الاول	١٨،٣	٧،٣	١٢،٨	١١
المجموع السنوي	٣٧٧،٤	٢١٤،١	٢٩٨،٦	١٦٣،٣
المعدل السنوي	٣١،٤٥	١٧،٨	٢٤،٦	١٣،٦٥

المصدر : وزارة النقل والمواصلات ، الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة لعام ٢٠١٣.

ملحق (٥) معدلات قيم التبخر(ملم) لمحطة النجف للمدة (١٩٨١. ٢٠١٢)

الاشهر	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول	المجموع السنوي	المعدل السنوي
قيم التبخر ملم	٨٨	١٢٥،٦	٢٠٩،٢	٢٨٩،٥	٤٠٨،٦	٥٢٧	٥٦٣	٥٣٨،٣	٣٩٣،٣	٢٧٥	١٤٢،٢	٩٣،٦	٣٦٥٣،٣	٣٠٤،٤٤

المصدر / وزارة النقل والمواصلات ، الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة لعام ٢٠١٣.

ملحق (٦) معدلات كمية الامطار(ملم) لمحطة النجف للمدة (١٩٨١-٢٠١٢)

الاشهر	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول	المجموع السنوي
كمية الامطار ملم	١٥،٥	١٣،٣	١١،٨	١٤،١	٤،٣	٠	٠	٠	٠	٤،٥	١٣،٨	١٥،٤	٩٢،٧

المصدر / وزارة النقل والمواصلات ، الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة لعام ٢٠١٣.

ملحق(٧) معدلات سرع الرياح (م/ثا) لمحطة النجف للمدة (١٩٨١- ٢٠١٢)

الاشهر	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول	المجموع السنوي	المعدل السنوي
معدل سرع الرياح (م/ثا)	١،٢	١،٨	٢،١	٢،٢	٢،٢	٢،٩	٢،٨	٢،٣	١،٧	١،٤	١،٢	١،١	٢٢،٩	١،٩

المصدر / وزارة النقل والمواصلات ، الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ، بيانات غير منشورة لعام، ٢٠١٣.

ملحق (٨)معامل الارتباط (بيرسون) بين القابلية المناخية للتعرية وسرعة الرياح (م/ثا) في منطقة الدراسة

الأشهر	X	Y	$(x)^2$	$(y)^2$	(y.x)
كانون الثاني	٠،٤٢٤	١،٢	٠،١٧٩	١،٤٤	٠،٥٠٨
شباط	١،٤٣٩	١،٨	٢،٠٧٠	٣،٢٤	٢،٥٩٠
آذار	٢،٦٧٢	٢،١	٧،١٣٩	٤،٤١	٥،٦١١
نيسان	٣،٠١٧	٢،٢	٩،١٠٢	٤،٨٤	٦،٦٣٧
مايس	٣،٢٦٣	٢،٢	١٠،٦٤٧	٤،٨٤	٧،١٧٨
حزيران	٧،٣١٦	٢،٩	٥٣،٥٢٣	٨،٤١	٢١،٢١٦
تموز	٦،٨٠٥	٢،٨	٤٦،٣٠٨	٧،٨٤	١٩،٠٥٤
آب	٣،٧٧١	٢،٣	١٤،٢٢٠	٥،٢٩	٨،٦٧٣
أيلول	١،٤٧٣	١،٧	٢،١٦٩	٢،٨٩	٢،٥٠٤
تشرين الأول	٠،٨٣٧	١،٤	٠،٧٠٠	١،٩٦	١،١٧١
تشرين الثاني	٠،٤٧٠	١،٢	٠،٢٢٠	١،٤٤	٠،٥٦٤
كانون الأول	٠،٣٣٩	١،١	٠،١١٤	١،٢١	٠،٣٧٢
المجموع	٣١،٨٢٦	٢٢،٩	١٤٦،٣٩١	٤٧،٨١	٧٦،٠٧٨

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على معادلة الارتباط (بيرسون).

X= القابلية المناخية للتعرية .

Y= مسرعة الرياح (م/ثا).

ملحق (٩)معامل الارتباط (بيرسون) بين القابلية المناخية للتعرية والتبخر/النتج الممكن (ملم) في منطقة الدراسة

الأشهر	X	Y	$(x)^2$	$(y)^2$	(y.x)
كانون الثاني	٠،٤٢٤	٧٤،٦٤٩	٠،١٧٩	٥٥٧٢،٤٧٣	٣١،٦٥١
شباط	١،٤٣٩	١١٢،٠٣٩	٢،٠٧٠	١٢٥٥٢،٧٣٧	١٦١،٢٢٤
آذار	٢،٦٧٢	١٧٠،٥٢٨	٧،١٣٩	٢٩٠٧٩،٧٩٨	٤٥٥٦٥٠
نيسان	٣،٠١٧	٢٥٤،٧٧٣	٩،١٠٢	٦٤٩٠٩،٢٨١	٧٦٨،٦٥٠
مايس	٣،٢٦٣	٣٧٧،٠٢٢	١٠،٦٤٧	١٤٢١٤٥،٥٨٨	١٢٣٠،٢٢٢
حزيران	٧،٣١٦	٤٧٧،٩٣٣	٥٣،٥٢٣	٢٢٨٤١٩،٩٥٢	٣٤٩٦،٥٥٧
تموز	٦،٨٠٥	٥٨٣،٧٨٤	٤٦،٣٠٨	٣٤٠٨٠٣،٧٥٨	٣٩٧٢،٦٥٠
آب	٣،٧٧١	٥١٤،٠٥١	١٤،٢٢٠	٢٦٤٢٨،٤٣٠	١٩٣٨،٤٨٦
أيلول	١،٤٧٣	٤٢٥،٤٨٣	٢،١٦٩	١٨١٠٣٥،٧٨٣	٦٢٦،٧٣٦
تشرين الأول	٠،٨٣٧	٢٨٧،٥٥٦	٠،٧٠٠	٨٢٦٨٨،٤٥٣	٢٤٠،٦٨٤
تشرين الثاني	٠،٤٧٠	١٤٨،٤٩١	٠،٢٢٠	٢٢٠٤٩,٥٧٧	٦٩،٧٩٠
كانون الأول	٠،٣٣٩	٨٧،٤٤٥	٠،١١٤	٧٦٤٦،٦٢٨	٢٩،٦٤٣
المجموع	٣١،٨٢٦	٣٥١٣,٧٥٤	١٤٦،٣٩١	١٣٨١١٥٢،٤٥٨	١٣٠٢١،٩٤٣

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على معادلة الارتباط (بيرسون).

X= القابلية المناخية للتعرية .

Y= التبخر/النتج الممكن (ملم).

ملحق (١٠)معامل الارتباط (بيرسون) بين القابلية المناخية للتعرية وكمية الأمطار(ملم) في منطقة الدراسة

الأشهر	x	Y	$(x)^2$	$(y)^2$	(y.x)
كانون الثاني	٠،٤٢٤	١٥،٥	٠،١٧٩	٢٤٠،٢٥	٦،٥٧٢
شباط	١،٤٣٩	١٣،٣	٢،٠٧٠	١٧٦،٨٩	١٩،٣٨٧
آذار	٢،٦٧٢	١١،٨	٧،١٣٩	١٣٩،٢٤	٣١،٥٢٩٦
نيسان	٣،٠١٧	١٤،١	٩،١٠٢	١٩٨،٨١	٤٢،٥٣٩٧
مايس	٣،٢٦٣	٤،٣	١٠،٦٤٧	١٨،٤٩	١٤،٠٣٠٩
حزيران	٧،٣١٦	–	٥٣،٥٢٣	–	–
تموز	٦،٨٠٥	–	٤٦،٣٠٨	–	–
آب	٣،٧٧١	–	١٤،٢٢٠	–	–
أيلول	١،٤٧٣	–	٢،١٦٩	–	–
تشرين الأول	٠،٨٣٧	٤،٥	٠،٧٠٠	٢٠،٢٥	٣،٧٦٦٥
تشرين الثاني	٠،٤٧٠	١٣،٨	٠،٢٢٠	١٩٠،٤٤	٦،٤٨٦
كانون الأول	٠،٣٣٩	١٥،٤	٠،١١٤	٢٣٧،١٦	٥،٢٢٠٦
المجموع	٣١،٨٢٦	٩٢،٧	١٤٦،٣٩١	١٢٢١،٥٣	١٢٩،٢٨٤

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على معادلة الارتباط (بيرسون).

X= القابلية المناخية للتعرية .

Y= كمية الأمطار (ملم).

ملحق (١١)معامل الارتباط (بيرسون) بين قابلية المطر على التعرية ومؤشر فورنير–ارنولدس في منطقة الدراسة

الأشهر	x	Y	$(x)^2$	$(y)^2$	(y.x)
كانون الثاني	٢،٥٩١	١٥،٥	٦،٧١٣	٢٤٠،٢٥	٤٠،١٦٠
شباط	١،٩٠٨	١٣،٣	٣،٦٤٠	١٧٦،٨٦	٢٥،٣٧٦
آذار	١،٥٠٢	١١،٨	٢،٢٥٦	١٣٩،٢٤	١٧،٧٢٣
نيسان	٢،١٤٤	١٤،١	٤،٥٩٦	١٩٨،٨١	٣٠،٢٣٠
مايس	٠،١٩٩	٤،٣	٠،٠٣٩	١٨،٤٩	٠،٨٥٥
حزيران	–	–	–	–	–
تموز	–	–	–	–	–
آب	–	–	–	–	–
أيلول	–	–	–	–	–
تشرين الأول	٠،٢١٨	٤،٥	٠،٤٧	٢٠،٢٥	٠،٩٨
تشرين الثاني	٢،٠٥٤	١٣،٥	٤،٢١٨	١٩٠،٤٤	٢٨،٣٤٥
كانون الأول	٢،٥٥٨	١٥،٤	٦،٥٤٣	٢٣٧،١٦	٣٩،٣٩٣
المجموع	١٣،١٧٤	٩٢،٧	٢٨،٠٥٢	١٢٢١،٥	١٨٣و٠٦٣

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على معادلة الارتباط (بيرسون).

X= مؤشر فورنير – ارنولدس.

Y= كمية الأمطار (ملم).

الهوامش:

(١) عبد الله صبار عبود العجيلي،" منحدرات سلسلة جبال يرانان"، مجلة كلية التربية، جامعة واسط، العدد(١٥)، ٢٠١٤، ص٣٧٦.

(٢) عز الدين جمعة درويش، جزا توفيق، "تقويم حجم القدرة الريحية والمطرية لمنطقة خانقين"، مجلة جامعة ديالى، العدد (٤٩) ، ٢٠١١، ص٢٨١.

Yoping Shao, Physic and Modelling of Wind erosion, 2 nd, Spring Science and busioness Media, 2008, P1.

(٤) علي عبد عباس العزاوي، محمود حمادة، صالح الجبوري، "الجفاف المناخي وتأثيراته البيئية في منطقة الجزيرة العراقية"، مجلة سرى من رأى، جامعة سامراء ، العدد (٢)، المجلد (٢)، ٢٠٠٦، ص٨٩.

(٥) علي صاحب طالب الموسوي، حمزية ميري كاظم،" مظاهر التصحر في محافظة النجف وتأثيراته البيئية"، مجلة البحوث الجغرافية، العدد (١٩)، ٢٠١٤، ص٢٧.

(٦) ميثم عبد الكاظم حميدي الشباني، خصائص الرياح السطحية في المنطقتين الوسطى والجنوبية من العراق وانعكاساتها البيئية، رسالة ماجستير(غير منشورة)، كلية التربية للبنات، جامعة الكوفة، ٢٠١٤، ص١٢٣.

(٧) علي صاحب طالب الموسوي، حمزية ميري كاظم، مصدر سابق، ص٢٧.

(٨) عبد الله سالم المالكي ،" العلاقة الفصلية والمكانية بين التعرية الريحية للتربة وتكرار ظواهر الجو الغبارية في محافظتي البصرة وذي قار "، مجلة اداب ذي قار ، جامعة ذي قار ، العدد(٤) ، المجلد(١) ،٢٠١١، ص٢٢٨.

(٩) معامل الارتباط (بيرسون):ـ هو الرقم الذي يصف درجة الارتباط بين متغيرين ويعرف بانه مقياس رياضي لدرجة الارتباط بين متغيرين ، اذ انه عبارة عن متوسط حاصل ضرب انحرافي (X ,Y)عن وسيطهما (مقاسة بوحدات معيارية) بموجب المعادلة الاتية: $r = n \sum xy - \sum x.\sum y / \sqrt{n [\sum x^2 - \sum (x)^2][n \sum y^2 - (\sum y)^2]}$

للمزيد انظر الى :.

١ـ فتحي عبد العزيز ابو راضي ، مبادىء الاحصاء الجغرافي ، ج١، دار المعرفة الجامعية ، الاسكندرية ، ١٩٨٩، ص٢٢.

٢. محمود حسن المشهداني ، عبد الرزاق محمد البطيحي ، ابراهيم محمد حسون القصاب ، الاحصاء الجغرافي ، مطبعة جامعة بغداد ، جامعة بغداد ، ١٩٧٩، ص ٢١٥ . ٢١٩.

(١٠) عبد الله سالم المالكي ،" العلاقة الفصلية والمكانية بين التعرية الريحية للتربة وتكرار ظواهر الجو الغبارية في محافظتي البصرة وذي قار "، مصدر سابق ، ص ٢٢٩.

(١١) عتاب يوسف كريم، مشكلة التصحر في منطقة الفرات الأوسط وآثارها البيئية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية للبنات، جامعة الكوفة، ٢٠٠٨، ص١٣٩.

(١٢) عبد الله سالم المالكي، " العلاقة الفصلية والمكانية بين التعرية الريحية للتربة وظواهر الجو الغبارية في محافظتي البصرة وذي قار"، مصدر سابق ، ص٢٢٥.

* يستخرج التبخر/النتح الممكن (ملم) بالاعتماد على المعادلة الآتية:

خ= ٠,٠٠١٨(ح+٢٥)^{٢}(١٠٠-رن) حيث أن:

خ= مقدار التبخر/النتح الممكن (ملم)

ح= معدل الحرارة (مْ)

رن= الرطوبة النسبية (%)

المصدر: علي صاحب طالب الموسوي، عبد الحسن مدفون أبو رحيل، علم المناخ التطبيقي، ط١، مطبعة الميزان، النجف الاشرف، ٢٠١٣، ص٣٩.

(١٣) زينب وناس خضير الحسناوي ،"تأثير التعرية الريحية وثباتية التربة على توسع ظاهرة التصحر وتشكل الكثبان الرملية في محافظة النجف "، مجلة سرى من رأى ، جامعة سامراء، العدد(٣٩)، المجلد(١٠)، ٢٠١٤، ص٣١٦.

(١٤) نستخرج سرعة الرياح (ميل/ساعة) من ضرب الرياح (م/ثا) لكل شهر في (٣٦٠٠) ثم تقسم على (١٠٠٠) و(١,٦).

(١٥) نستخرج المطر الفعال من ضرب المطر المتساقط لكل شهر بعامل المطر لذلك الشهر حسب المعادلة الآتية:

$$F = \frac{N}{T}$$

حيث أن:
F= معامل المطر
N= كمية المطر المتساقط (ملم)
T= درجة الحرارة (مْ)
المصدر: علي صاحب طالب الموسوي، عبد الحسن مدفون أبو رحيل، علم المناخ التطبيقي، مصدر سابق، ص٩٦.

(16) D.Z achar, Soil Erosion, Eisevier, Printed in Zechoslowakkia, Vol (10), 2011, P.27.

(١٧) علي الشباطات ، موسى قوقزة ، "انجراف التربة في حوض وادي الحسا الاوسط الطفيلة "، مجلة اتحاد الجامعات العربية للاداب ، تصدر عن الجمعية العلمية لكليات الاداب في الجامعات الاعضاء في اتحاد الجامعات العربية ، العدد (١)، المجلد (١٠) ، ٢٠١٣، ص٧٢٩.

(١٨) عبد الله صبار عبود، "التعرية المائية في حوض سنجار وشوركة شمال غرب السليمانية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (Gis)"، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، العدد (٥٥)، المجلد (١)، ٢٠٠٩، ص٦٥.

(١٩) سحاب خليفة السامرائي ، ان رجب احمد ، قدس اسامة قوام ،" اثر العمليات المورفومناخية والمورفوديناميكية (عملية التجوية والتعرية المائية) على انجراف التربة في حوض كلالة "، مجلة سرمن رأى ، جامعة سامراء ، العدد(٣٩) ، المجلد(١٠) ، ٢٠١٤، ص١٣٧.

(٢٠) رحيم حميد عبد ثامر العبدان، الأشكال الأرضية لحوض وادي عامج، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة بغداد، ٢٠٠٤، ص١٠١.

Abstract

The area of study is in the area of the stones, which is one of the sections of the western plateau and is administratively located in the province of Najaf to the south-west of the distance (240 km) and an area (18971 km 2), and the area that most of the parts fall within the scope of Salman, which was influenced by a group of tectonic movements, which resulted in a set of cracks and faults. As for the geological formations prevailing in the region, they were represented by the deposits of the triangular era, (440 m) above sea level, while the lowest in the eastern parts (200 m) above the surface of the sea. the sea. Its climate is characterized by the hot dry desert climate, and most of the earth's forms, including the valleys, are due to the ancient climate of the Pleistocene.

The study showed that the amount of wind pressure on the surface of the soil increases with the increase of wind speed, especially in the months (June, July, August). Soil erosion is increasing in the eastern part of the region due to the small size and minutes of the soil, which causes it to erosion (wind and rain), while in the center and south of the area, Is due to the high temperature, high temperatures, high evaporation rates, low precipitation and low vegetation. When applying the Fornier-Arnold equation, the study area is characterized by poor rainfall. This is due to the fact that the area It is located in a warm desert climate characterized by low rainfall during winter.