DOI:10.52113/uj05/024-17/1316-1340 ISSN : 2072-6317(P) - 2572-5440(O)

جامعة المثنى / كلية التربية للعلوم الانسانية

مجلة اوروك للعلوم الانسانية

موقع المجلة : www.muthuruk.mu.edu.iq

تقدير قابلية التربة للتعرية الرّيحية وتوزيعها المكاني غربي محافظة كربلاء

إياد هاتف عطية*

سرحان نعيم الخفاجي

جامعة المثنى / كلية التربية للعلوم الإنسانية

معلومات المقالة

تاريخ المقالة :

تاريخ الاستلام: 2022/6/21

تاريخ التعديل : 2022/7/03

قبـول النشـر: 2022/7/19

متوفر على النت: 2024/9/25

الكلمات المفتاحية :

الية التعرية الريحية, الأشكال الجيومورفولوجية الناتجة عن التعرية الرّيحية

الملخص

يهدف البحث الى دراسة نشاط التعرية الريحية وتوزيعها المكاني غربي محافظة كربلاء, أذ تعمل التعرية الرّيحية على رفع حبيبات التربة الجافة المفككة من الطبقة الخارجية والغير محمية بالغطاء النباتي وهذا يتم من خلال الطاقة الحركية للرياح, وهناك عوامل تساعد على جفاف التربة وتفككها وتعرضها للتعرية الرّيحية وهي الإرتفاع في درجات الحرارة وقلة نسبة التبخر وكذلك قلة الغطاء النباتي في المنطقة وقلة الموارد المائية, إذ تبين من خلال الدراسة أن قابلية الترب للتعرية في المنطقة تباينت من منطقة لأخرى, من خلال دراسة القابلية المُناخية وقابلية الترب للتعرية بالإعتماد على المحطات المُناخية(كربلاء, عين التمر, النجف), فإن المنطقة تعاني من إرتفاع في نشاط التعرية الرّيحية نتيجة لزيادة سرعة الرياح فيها الأمر الذي أثر سلباً على تعرية الترب وإنخفاض مستواها عن ترب الأراضي المجاورة, وقد تم إثبات ذلك من خلال الدراسة الميدانية, ومن خلال إستخدام الاساليب الكمية لقياس نسب التعرية الرّيحية في المنطقة, تبينت أنها متفاوتة حسب محطات منطقة الدراسة, وتمت دراسة بيئة التعرية الرّيحية ومظاهر إنجرافها وإتجاهات توزيع التعرية والذي قسم الى نطاق التعرية الخفيف والمتوسط والنطاق الشديد وتوزعت حسب مناطق الدراسة.

©جميع الحقوق محفوظة لدى جامعة المثنى 2024

المقدمـة:

التعرية الريحية هي عمل قوة الرياح على انفصال جزيئات التربة ثم حملها ونقلها الى الاماكن الاخرى وبعدها يتم ترسيبها, وتحدث في المناطق الجافة وشبه الجافة وقد تحدث التعرية الريحية للتربة من خلال ثلاث طرق وهي التدحرج والتعلق والزحف السطحي, وذلك من خلال عمل ضغط الرياح التي تعمل على تحريك جزيئات التربة الدقيقة التي تتراوح اقطارها ما بين (0,1 -0,5)ملم على السطح, ومن ثم تقوم بالقفز عمودياً لارتفاع قد يبلغ(20 – 30 سم) ولمسافة قصيرة تقدر بحدود (4 – 5 سم) اضعاف الارتفاع,

تعمل التعرية الريحية على رفع حبيبات التربة الجافة المفككة من الطبقة الخارجية غير المحمية بالغطاء النباتي وهذا يتم من خلال الطاقة الحركية للرياح, وهناك عوامل تساعد على جفاف التربة وتفككها وتعرضها للتعرية الريحية وهي الارتفاع في درجات الحرارة وقلة نسبة التبخر وكذلك قلة الغطاء النباتي في المنطقة وقلة الموارد المائية.

وتقوم التعرية الريحية بنحت وتشكيل سطح الارض من خلال طمس وازالة الغطاء الخارجي ولا تقتصر التعرية على النحت ولكنها تقوم بأرساب مخلفات النحت في مناطق اخرى من سطح الارض.

*الناشر الرئيسي : E-mail : hi-jeo1.ayadhataf@mu.edu.iq

يتضح من خلال الدراسة تقدير قابلية الترب للتعرية الريحية من خلال قدرة الرياح الحتية وقابلية الترب للتعرية الريحية والقابلية المناخية والاساليب الكمية في قياس التعرية في المنطقة وبيئة التعرية الريحية ومظاهر الانجراف واتجاهات توزيع التعرية الريحية في المنطقة.

اولاً: مشكلة الدراسة

تتكون مشكلة الدراسة حول سؤال رئيس وعدد من الاسئلة الثانوية وهي ما يأتي:

اولاً: ماهي الاسباب التي تؤدي الى حدوث التعرية الريحية وشدتها في منطقة الدراسة؟

ثانياً: أما الاسئلة الثانوية وهي كألاتي:

1. ما هو مقدار حجم الترب المنقولة بفعل قدرة الرياح الحتية؟
2. ما علاقة سرعة الرياح في زيادة نشاط التعرية الريحية؟
3. ماهي اتجاهات توزيع التعرية الريحية في منطقة الدراسة؟

ثانياً: فرضية الدراسة

يتضمن البحث حول فرضية رئيسة وعدد من الفرضيات الثانوية, أما الفرضية الرئيسة فهي ما يأتي:

اولاً: لقابلية الترب للتعرية الريحية والمتمثلة بالقابلية المُناخية وقابلية التربة للتعرية الريحية الاثر الكبير في زيادة نشاط التعرية الريحية في منطقة الدراسة.

ثانياً: أما الفرضية الثانوية هي كما يأتي:

1. ان للعوامل الطبيعية والبشرية دور فعال في زيادة نشاط التعرية الريحية في المنطقة.
2. لطبيعة الرياح السائدة في المنطقة من حيث السرعة والاتجاه عامل مهم في زيادة نشاط التعرية الريحية.
3. كيف تتم معرفة الاساليب الكمية لقياس التعرية الريحية.

ثالثاً: هدف الدراسة

تهدف الدراسة الى تقدير قابلية الترب للتعرية الريحية, وتحديد نشاطها واتجاهات توزيعها المكاني وأنطقة قدرتها الحتية والمناطق المتأثرة بها.

رابعاً: اهمية الدراسة

للتعرية الريحية اثار بيئية واقتصادية خطيرة على منطقة الدراسة, لذا يتم معرفة او كشف انتشار هذه الظاهرة ومدى تأثيرها على منطقة الدراسة, ويتم وضع سبل لمعالجة هذه الظاهرة من خلال طرح كافة الامكانات للحد من اثارها البيئية.

خامساً: منهج الدراسة

اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي من خلال وصف ظاهرة التعرية الريحية لتقدير قابلية الترب للتعرية, وعلى المنهج التحليلي من خلال تحليل البيانات والوصول الى النتائج بالاعتماد على التقنيات والخرائط والاساليب الكمية.

سادساً: مسوغات الدراسة

اتجه الباحث لدراسة هذه الظاهرة بسبب الخطر الذي تشكله على النشاط البشري في محافظة كربلاء وتزايد خطر التصحر بسبب التعرية الريحية واتساع نشاطها أضافة الى دراسة قابلية الترب للتعرية الريحية غربي محافظة كربلاء.

سابعاً: حدود منطقة الدراسة

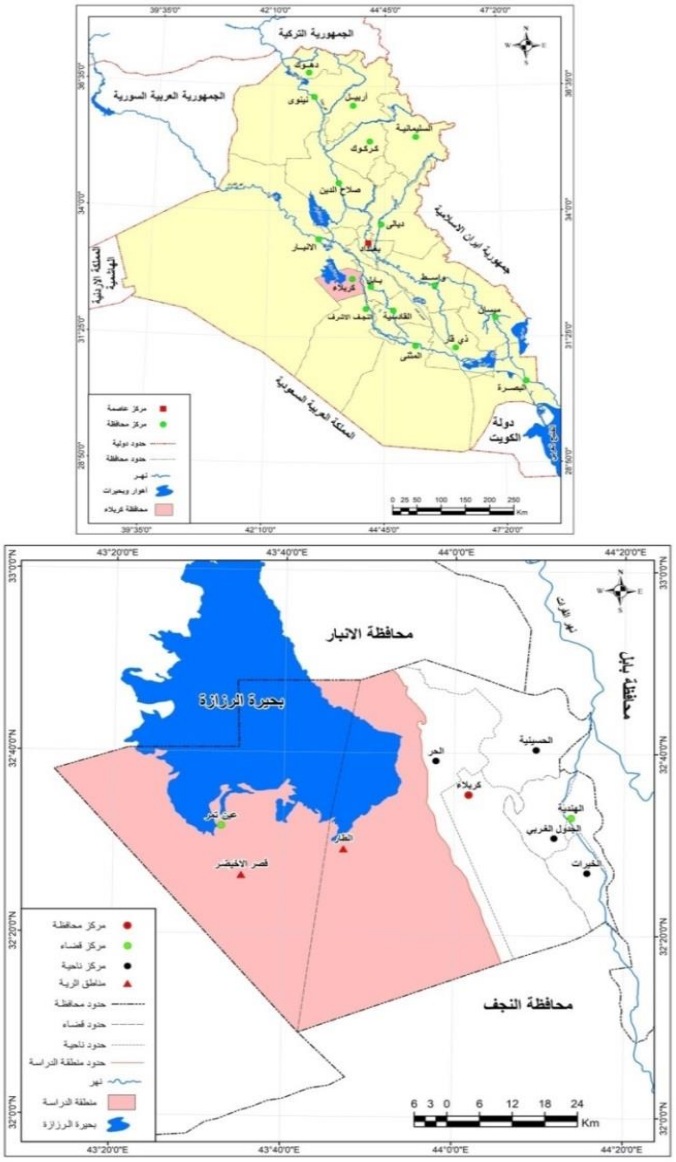
DOI:10.52113/uj05/024-17/1316-1340

تمثلت الحدود المكانية لمنطقة الدراسة غرب محافظة كربلاء. التي تقع أجزاء منها في قضاء الحر, والمنطقة الممتدة من بحيرة الرزازة شمالاً, وطريق كربلاء- نجف شرقاً و قضاء عين التمر ومنخفض الطار غرباً, وصولاً الى حدود محافظة النجف الاشرف جنوباً, بين دائرتي عرض($\overline{6}$ 27 32°) شمالاً و($\overline{8}$ 27 32°) جنوباً. وبين خطي طول($\overline{55}$ 22 43°)غرباً, و($\overline{2}$ 49 43°) شرقاً, في حين تبلغ مساحة منطقة الدراسة حوالي(3348.93 كم²) , من مجموع مساحة محافظة كربلاء البالغة (5034 كم²), الخريطة(1).

ثامناً: هيكلية الدراسة

تضمنت دراسة قابلية التربة للتعرية الريحية الى عدة مطالب, إذ يتناول الخصائص الطبيعية لمنطقة الدراسة, ودراسة طوبوغرافية المنطقة, وخصائص المنطقة المُناخية, ودراسة انواع الترب فيها, ودراسة الرياح والقدرة الحتية, ومن ثم التعرف ودراسة قابلية الترب للتعرية الريحية والقابلية المُناخية من خلال التعرف على بيانات المحطات الثلاث(كربلاء, عين التمر, النجف), والتعرف على قابلية الترب في المنطقة للتعرية الريحية, والاساليب الكمية لقياس التعرية الريحية في منطقة الدراسة, وشملت الدراسة معرفة بيئة التعرية الريحية, ومظاهر الانجراف بالتعرية الريحية, ومعرفة مظاهر الحت الريحي والارساب الريحي واختتمت الدراسة بمعرفة اتجاهات توزيع التعرية الريحية في المنطقة.

الخريطة(1) حدود منطقة الدراسة.



المصدر: الاعتماد على1- الهيأة العامة للمساحة, قسم انتاج الخرائط, خريطة العراق الادارية مقياس 1: 1000000, 2019.

2- مخرجات برنامج(Arc Gis 10.2).

الخصائص الطبيعية المؤثرة في التعرية الريحية في منطقة الدراسة

اولاً: البنية الجيولوجية:

DOI:10.52113/uj05/024-17/1316-1340

تتحدد التكوينات الجيولوجية التي تسود منطقة الدراسة من الأقدم الى الاحدث وقد تمثل على شكل طبقي تبعاً للمكاشف الصخرية, وهي كما يأتي:

1- تكوينات الزمن الثلاثي:

1-1-تكوين الدبدبة (عصر البلايوسين):يتمثل تكوين الدبدبة من الترسبات الرملية و الحصوية وقد يتضمن عدسات من الطين والغرين ويتراوح سمكه ما بين(20 -60 متر), ويقع عند الحافة الشرقية لمنطقة الدراسة وقد يزداد الى(70 متر) عند الحافة الغربية وهذا يتم بصوره متدرجة, وتغطي مساحة هذا التكوين المنطقة المحصورة بين كربلاء والنجف ويمتد الى شبه الجزيرة العربية[1], ويشغل مساحة (42.89)كم^2.

1-2- تكوين النفايل (عصر الميوسين الاسفل):

يتمثل بعصر الميوسين الأسفل وقد يسود هذا التكوين غرب منطقة الدراسة وتكون مكاشفه الصخرية نطاقاً يتسع شمالاً وهذا يقع ضمن الحدود الإدارية لقضاء عين التمر ومنطقة الاخيضر, وكذلك يشمل الوديان السفلى ويُعد من اكثر التكوينات إنتشاراً في منطقة الدراسة , ويتراوح سمك التكوين من (3 – 25 متر) ويتكون من المواد الكلسية, مساحته(206.62 كم^2), إذ يمتد من(5-10 كم^2)[2].

1-3- تكوين انجانة(عصر المايوسين الفارس الاعلى سابقاً):

يتكون من الحجر الرملي ويكون حجم حبيباته ناعمة وخشنة ويوجد في منطقة الكهوف, وقد تعرضت للتعرية والترسيب ونقلت الى مناطقها الحالية وتظهر فيه تراكيب رسوبية., وقد غطت هذه التكوينات منطقة شمال شرق بحيرة الرزازة والى الجنوب من النجف يتراوح سمكه ما بين (35- 60 متر) يتكون من فتات ناعم ومن الرمال والحصى وحجر الكلس ويغطي هذا التكوين مناطق كربلاء والنجف ويصل الى شبه الجزيرة العربية, وتبلغ مساحته(89.02 كم^2)[3].

2- تكوينات الزمن الرباعي:

2-1- رواسب الجبكريت : توجد ترسبات الجبكريت في معظم إجزاء منطقة الدراسة وهو خليط من مسحوق بلوري شفاف في الجزء العلوي من ترب منطقة الدراسة, ويتألف من رمل وطين ومواد عضوية وحصى ويكون لونه بني, سيما وان هذا النوع من الترسبات يغطي الصخور العائدة الى تكوين انجانة ويبلغ سمكه(0,5-2 متر), وتشغل مساحته (1419.69 كم^2), اي ما يعادل (12 %) من مساحة منطقة الدراسة.

2-2- رواسب بطون الوديان: وهذه الوديان تتميز بامتلائها من ترسبات القطع الصخرية والكلسية والحصى والرمل توجد هذه الترسبات في بطون الاودية في الجزء الجنوبي من منطقة الدراسة, وهي تتكون من جزرات صغيرة وتظهر من خلالها سلسلة الحواجز الرملية والحصوية في بطون وديان المنطقة, ومنها (وادي الأبيض, ووادي خليف, ووادي الشاحات, والظليمي), ولهذه الرواسب أثر في إرتفاع مناسيب المياه الجوفية وهذا يرجع الى طبيعة صخورها المسامية والتي تسمح بتغلغل المياه الى باطن الأرض, تشغل هذه الرواسب مساحة (124.09 كم^2)[4].

DOI:10.52113/uj05/024-17/1316-1340

3-2- رواسب مصاطب الانهار: وتتكون من رواسب رملية وغرينية وطينية وتتكون في الجزء الجنوبي من منطقة الدراسة, وهي ترب رسوبية صالحة للزراعة تتكون المصاطب النهرية في وديان الإنهار, من جراء تعرض الرواسب الطموية والتي كانت فوق قيعان الوديان النهرية وتعرضها الى الإزالة بواسطة التعرية اللاحقة وتكون سهولاً فيضية, مساحتها(206.07 كم²)[5].

ثانياً: الوضع الطبوغرافي:

أن منطقة الدراسة تشكل جزءاً من السهل الرسوبي والهضبة الغربية, لذا فإن السهل الرسوبي يمتاز بالأرض السهلية المنبسطة القليلة الإنحدار, إذ يشغل جانب صغير من منطقة الدراسة, أما الهضبة الغربية فأن السطح فيها تغطيه التكوينات الجيولوجية وهذه طبقات مفككة وغير منتظمة منها الترسبات الطينية القادمة من الهضبة الغربية نحو حافات السهل الرسوبي كما في الكثبان الرملية والتي تكونت بفعل الرياح التي تغطي مساحات واسعة من الهضبة الغربية[6], وتغطي الهضبة الغربية الجزء الأعظم من منطقة الدراسة إذ تغطي سطحها بأشكال جيومورفولوجية متنوعة وكثيرة بعضها تكون بفعل التعرية الرّيحية.

ثالثاً: خصائص المُناخ:

1. درجات الحرارة: تُعد الحرارة من أهم عناصر المُناخ التي تؤثر على البيئة ونشاط الانسان وفعاليات المختلفة, و مصدر حرارة الأرض هو الشمس إذ تخرج منه اشعة قوية هي الإشعة الحرارية التي هي المصدر الذي تستمد الأرض منه حرارتها والإشعة الضوئية التي تكون هي المسؤولة عن النهار, وهناك عوامل تتحكم في توزيع الأشعة الشمسية على سطح الأرض, و منها طول المدة التي تستمر الشمس فوق خط الافق والمقصود هنا طول النهار لذا تكتسب الأرض ذات النهار الطويل الحرارة اكثر إذا تساوت مع العوامل الأخرى, ومنها التركيز لأشعة الشمس أو الزاوية التي قد يصل بها الاشعاع الشمسي الى الأرض[7].

2. الأمطار: وهي احدى مظاهر التكاثف التي يقصد بها تكاثف بخار الماء الذي يوجد في الجو وسقوطه على شكل قطرات مائية مختلفة من حيث الحجم حيث يتراوح اقطارها (0,5-5 ملم) وتكون زخات مطرية و على شكل رذاذ ويشترط لتكوين المطر, أن يكون هناك إنخفاض في درجة حرارة الهواء وكذلك وجود نويات التكاثف ووجود هواء رطب[8].

تتصف الأمطار في منطقة الدراسة بالتذبذب من سنة الى اخرى , فضلاً عن التساقط على شكل زخات قوية ومتذبذبة وقد تؤدي الى تكوين وديان وقتية تساهم في تغذية المياه الجوفية في موسم الجفاف وينصرف الجزء الاخر نحو بحيرة الرزازة وذلك نتيجة لإنحدار الأرض والطبيعة الصخرية لمنطقة الدراسة.

3. الرياح: تُعد الرياح أحد العوامل المهمة لتشكيل مظاهر سطح الأرض في منطقة الدراسة, وهذا يأتي من خلال تأثيرها على عناصر المُناخ مثل الحرارة والتبخر والرطوبة والضغط الجوي, لذا تقوم الرياح بدور كبير في توزيع بخار الماء فوق المناطق المختلفة, وإن لإشتداد سرعة الرياح يؤدي الى نشاط عملية التبخر في المنطقة وهذا يؤدي الى جفاف الطبقة السطحية

DOI:10.52113/uj05/024-17/1316-1340

للتربة, لذا تُعد الرياح الشمالية الغربية التي تهب على العراق وعلى منطقة الدراسة هي الرياح السائدة لأشهر السنة.

رابعاً: خصائص الترب في منطقة الدراسة

1- **تربة صحراوية جبسية مختلطة:** تُعد تربة الهضبة الصحراوية من أكثر أنواع الترب إنتشاراً في منطقة الدراسة وقد تغطي هذه الترب مساحات واسعة من منطقة الهضبة الصحراوية ومنطقة الوديان[9], وتتكون هذه الترب من المواد الكلسية والطينية والرملية والجبس و بنسب مختلفة[10], ويتباين تكوينها و توزيعها من مكان الى أخر حسب الصخور الأساس التي تكونت منها[11].

وهذه التربة توجد فيها نسب من الرمال التي تذروها الرياح من جهة الغرب فترسب الذرات الكبيرة قبل الذرات الصغيرة الموجودة في المنطقة[12], وقد تتعرض هذه التربة الى العديد من عمليات الإزاحة ولمواقع مختلفة حسب قابلية ذوبان مكوناتها بالماء كما توجد هذه الترب في أقسام الوديان السفلى.

وقد تتأثر هذه التربة بالتعرية الرّيحية وتغطى بطبقة حصوية في البعض منها, وتسود ايضاً في الأراضي الأخدودية والمستنقعات ويلاحظ إنخفاض النشاط البايلوجي فيها بفعل زيادة التعرية الرّيحية وتسود هذه التربة في المناطق قليلة الأمطار التي تتراوح ما بين (75-100 ملم), ولا تساعد على نمو النبات ويكون لونها رمادي فاتح ولا تزيد المادة العضوية فيها عن (1 %) [13].

2- تربة احواض الانهار المغمورة بالغرين رديئة البزل :

توجد هذه التربة في منطقة الحافات الغربية لنهر الفرات و التي تتداخل مع التربة الصحراوية الجبسية, إذ تتميز هذه التربة بكونها تربة منقولة بواسطة مياه نهر الفرات وبواسطة الرياح من الهضبة الغربية وتختلف في حجم ذراتها وترتيبها وإتجاهها لأختلاف الطبقات الرسوبية لتعاقب الفيضانات عليها, وتتصف بتصلبها وتشققها لإختلاف خصائصها الفيزيائية ولإرتفاع مستوى الماء الجوفي فيها ولإرتفاع درجات الحرارة صيفاً[14], وهي ذات نسجة ناعمة و تحتوي على نسب من الطين والكلس وذرات كربونات الكالسيوم, وبسبب إنخفاض المنطقة التي تحتلها هذه التربة فأنها رديئة التصريف إذ ترتفع فيها نسبة الملوحة, تبلغ مساحتها(111.78 كم^2)[15].

1- الرياح والقدرة الحتية:

تحدث عملية التعرية الريحية عندما يكون هناك قوة ضغط للرياح على الحبيبات الجافة والمفككة وهذه القوة تكون اكبر من قوة الجاذبية الارضية والمسلطة على تلك الحبيبات الأمر الذي يؤدي الى انفصالها عن السطح ومن ثم يتم تحركها, وهذه العملية تتم من خلال زيادة سرعة الرياح التي تعمل على حركة الحبيبات القابلة للتعرية الريحية[16], وقد تسهم الظروف المناخية في المناطق الجافة وشبه الجافة قلة الغطاء النباتي على زيادة فعالية التعرية الريحية من خلال تأثير خصائص الامطار, وللرياح من خلال حركتها واختلاف سرعتها التي تهب على المنطقة والتي تنشط على اثر تباين الضغط الجوي ودرجة انحداره واختلاف اتجاه الرياح في المنطقة, اذ تكون التعرية حسب

DOI:10.52113/uj05/024-17/1316-1340

الدرجات وحسب تأثيرها على التربة الجدول(1) يبين درجات التعرية الريحية ومدى تأثيرها وتحديد مساحتها التي تتواجد فيها في منطقة الدراسة.

الجدول(1) التعرية الريحية والمساحات التي تؤثر عليها.

شدة التعرية	المساحة (كم²)	النسبة(%)
تعرية- متوسطة	85279	49
شديدة	6983	4
شديدة مغطاة بالرمل	4222	2
شديدة جدا	1464	1
شديدة جدا وتجمعات رملية	3200	0,2
كثبان رملية	968	0,6
المجموع	133717	

المصدر: دي زاخار, تعرية التربة, ترجمة نبيل إبراهيم لطيف وحسوني جدوع, مطابع التعليم العالي, الموصل, 1990, ص97.

اذ صنفت التعرية الريحية وفقاً لشدة زوال الذرات للطبقة السطحية للتربة الى الآتي:

1. تعرية خفيفة: تتراوح مابين0,125 -1,25 م³ / دونم/السنة.
2. تعرية متوسطة:1,25-3,75 م³ / دونم/ السنة.
3. تعرية شديدة: تتراوح ما بين 3,75-12,25 م³ / دونم/السنة.
4. تعرية شديدة جداً: اكثر من 12,5 فاكثر[17].

وهناك ثلاث طرق لنقل الحبيبات وهي:

1- الزحف على السطح: وهي طريقة تنتقل بها الحبيبات الكبيرة والتي لا يمكن للرياح ان ترفعها اذ تقوم بدفعها على سطح الارض وهي تنقل بها الرمال الخشنة والحصى.

2- القفز: وهي طريقة تنتقل بواسطتها الحبيبات والتي تستطيع الرياح ان ترفعها, ولكن لا تستطيع الرياح ان تحملها الى مسافات بعيدة ويرتبط وجودها بوجود التيارات الهوائية الصاعدة اذ تقوم الرياح بدفعها على شكل قوس, واقصى ارتفاع لقفز الحبيبات هو (2 متر),

3- طريقة التعلق: وهي عمل الرياح لتعلق المواد الناعمة في الهواء لمدة طويلة وهذا يحدث من خلال انتقال الغبار والاتربة, ولا يزيد قطر الحبيبات التي تم نقلها بواسطة الرياح عن(0,2)ملليمتر[18] .

اذ يكون هناك تأثير في تحريك دقائق الطبقة السطحية للتربة والقابلية للتعرية (1 ملم), فالدقائق التي يكون قطرها قليل يبلغ(0,1 ملم) يتعلق في ارتفاع (1 كم), والدقائق التي يتراوح اقطارها ما بين (0,1, 0,5 ملم) اذ تتحرك هذه بطرقة القفز, وتتحرك الدقائق التي تتراوح ما بين(0,5, 1 ملم) بطريقة الزحف لكبر حجمها اذ تقفز لارتفاع(1 متر)[19].

2- قابلية التربة للتعرية الريحية:

تحدث التعرية الريحية في منطقة الدراسة عندما يكون هناك قوة لضغط الدقائق الجافة والمفككة في سطح الترب في المنطقة, وهذا الضغط يكون اكبر من قوة الجاذبية الارضية الواقعة على نفس الدقائق ,ما يعمل على انفصالها من السطح ومن ثم

DOI:10.52113/uj05/024-17/1316-1340

تحركها, اذ تتناسب قوة الضغط للرياح تناسباً طردياً مع مربع السرعة ويتم هذا من خلال المعادلة الأتية:

$P= 0,006v^2$

p= مقدار ضغط الرياح كغم/م^2

سرعة الرياح كم/ساعة.V=

تمر عملية التعرية الريحية بمراحل وهي, عملية النقل والتي تقوم بإزالة المفتتات الصخرية من السطح وذلك من خلال قوة دفع الرياح لترب منطقة الدراسة غرب محافظة كربلاء, وعملية النحت اذ تقوم بهدم سطح الارض بقوة دفع الهواء للمفتتات الصخرية وتتفتت هذه الحبيبات اثناء اصطدامها مع بعضها البعض محدثة التعرية الريحية.

اذ ان هناك علاقة طردية بين مقدار قوة ضغط الرياح ومعدل سرعتها ويزداد مقدار الضغط كلما كانت هناك زيادة في سرعة الرياح وهذه تصنف حسب مقياس بيفورت الجدول(2), وهذه السرعة في الرياح تنتمي الى المرتبة الثالثة والرابعة.

الجدول(2) قوة ضغط الرياح (كغم/م^2)وفق مقياس بيفورت لسرعة الرياح(م/ثا)(كم/ساعة).

رقم بيفورت	وصف حالة الرياح	سرعة الرياح				قوة ضغط الرياح(كغم/م^2)
		المدى		المتوسط		
		(م/ثا)	(كم/ساعة)	(م/ثا)	(كم/ساعة)	
0	هواء ساكن	0-0,2	1-0	0	0	0
1	هواء خفيف	1,5-0,3	5-1	0,9	3	0,09
2	نسيم	3,3-	11-6	2,4	9	0,54
	خفيف	1,6				
3	نسيم هادى	5,4-3,4	19-12	4,4	16	1,44
4	نسيم معتدل	7,9-5,5	28-20	6,7	24	3.03
5	نسيم نشط	10,7-8,0	38-29	9,3	34	5,77
6	نسيم قوي	13,8-10	49-39	12,3	44	9,6
7	ريح متوسطة	17,1-13	61-50	15,5	56	14,7
8	ريح نشطة	20,7-17	74-62	18,9	68	21.6
9	ريح قوية	24,4-20	88-75	22,6	82	30,67
10	ريح عاصفة	28,4-24	102-89	26,4	96	42,33
11	عاصفة	32,6-28	117-103	30,5	110	57,03
12	اعصار	فأكثر 32,7	فأكثر118	34,8	125	فأكثر64,9

المصدر: دي زاخار, تعرية التربة, ترجمة نبيل إبراهيم لطيف وحسوني جدوع, مطابع التعليم العالي, الموصل, 1990, ص397.

يتضح من خلال الجدول(3) والاشكال(1),(2),(3) ان مقدار قوة ضغط الرياح على سطح ترب منطقة الدراسة قد يزداد مع زيادة سرعة الرياح التي تهب على المنطقة. اذ ان قوة الرياح على سطح الارض في محطات منطقة الدراسة. بلغت اعلى نسبة لها في شهر تموز لمحطة كربلاء (1,06 كغم/م^2), ويرجع هذا الى زيادة سرعة الرياح خلال هذه الشهر, وهذا يأتي من خلال ارتفاع درجات

DOI:10.52113/uj05/024-17/1316-1340

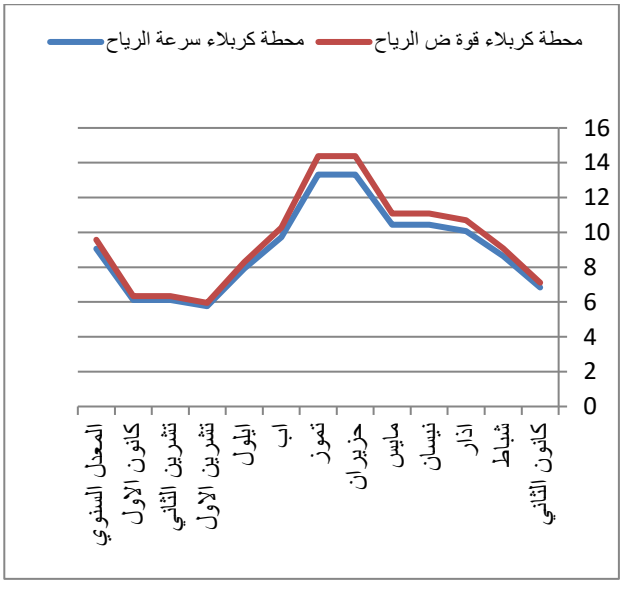
الحرارة, اذ بلغت سرعة الرياح لهذ الشهر(13,32 كم/ساعة), أما في محطة عين التمر بلغت اعلى نسبة لقوة ضغط الرياح في شهر حزيران (1,30 كغم/م²), وبلغت سرعة الرياح للأشهر ذاتها(14,76 كم/ساعة), وسجلت اعلى نسبة لقوة ضغط الرياح لمحطة النجف خلال شهر تموز اذ بلغت (0,41)كغم/م², وبلغت نسبة سرعة الرياح خلال هذه الاشهر(8,28 كم/ساعة), اذ تبدا قوة ضغط الرياح بالارتفاع من شهر اذار وهذه الزيادة تتوافق مع زيادة معدلات سرعة الرياح,

الجدول(3)المعدلات السنوية والشهرية لسرعة الرياح(كم/ساعة), وقوة ضغط الرياح(كغم/م²) في محطات(كربلاء, عين التمر, النجف) للمدة (1991, 2020).

المحطات	محطة كربلاء		محطة عين التمر		محطة النجف	
الاشهر	سرعة الرياح كم/ساعة	قوة ضغط الرياح كغم/م²	سرعة الرياح كم/ساعة	قوة ضغط الرياح كغم/م²	سرعة الرياح كم/ساعة	قوة ضغط الرياح كغم/م²
كانون الثاني	6,84	0,28	9	0,48	3,6	0,07
شباط	8,64	0,44	10,08	0,60	5,4	0,17
اذار	10,08	0,60	12,24	0,89	6,48	0,25
نيسان	10,44	0,65	12,6	0,95	6,48	0,25
مايس	10,44	0,65	14,4	1,24	6,48	0,25
حزيران	13,32	1,06	14,76	1,30	8,28	0,41
تموز	13,32	1,06	9.72	0,56	8,28	0,41
اب	9,72	0,56	8,28	0,41	6,84	0,28
ايلول	7,92	0,37	6,48	0,25	4,68	0,13
تشرين الاول	5.76	0,19	6,84	0,28	3,96	0,09
تشرين الثاني	6,12	0,22	6,48	0,25	3,24	0,06
كانون الاول	6,12	0,22	6,48	0,48	3,24	0,06
المعدل السنوي	9,06	0,52	9,78	0,64	5,58	0,20

المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول(1-4) ومعادلة قوة ضغط الرياح (كغم/م²).

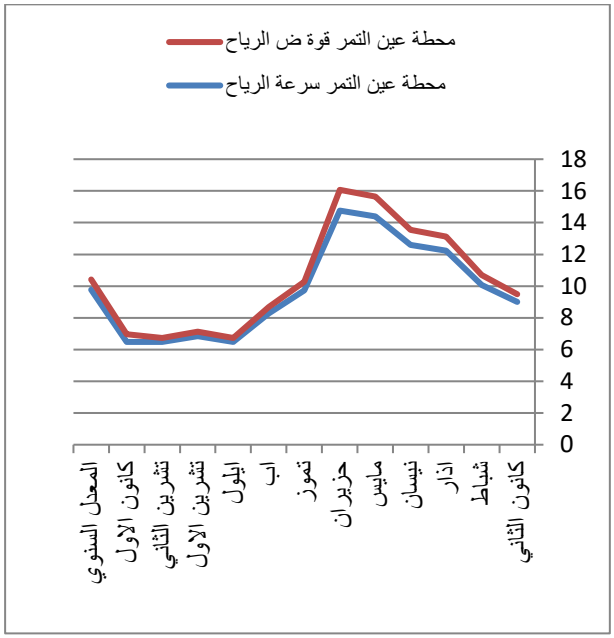
الشكل(1) العلاقة بين سرعة الرياح وقوة ضغط الرياح في محطة كربلاء للمدة(1991-2020).



المصدر: اعتماداً على بيانات الجدول(3).

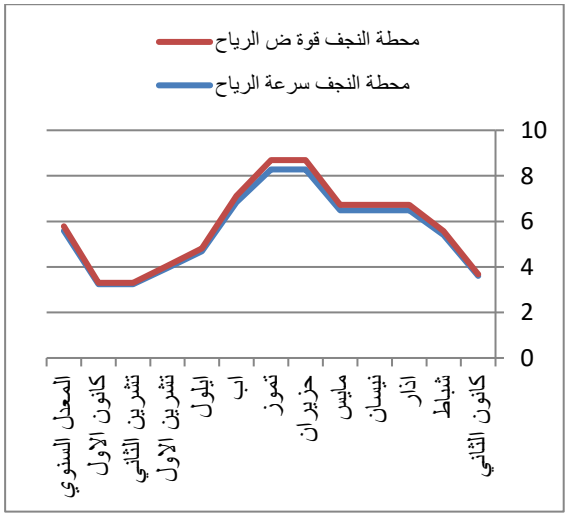
DOI:10.52113/uj05/024-17/1316-1340

الشكل(2) العلاقة بين سرعة الرياح وقوة ضغط الرياح في محطة عين التمر للمدة (1991-2020).



المصدر: اعتماداً على بيانات الجدول(3)

الشكل(3) العلاقة بين سرعة الرياح وقوة ضغط الرياح في محطة النجف للمدة (1991-2020).



المصدر: اعتماداً على بيانات الجدول(3).

وتبدأ تلك المعدلات بالانخفاض التدريجي ابتداءً من شهر ايلول كما موضح في الجدول (3), اذ يكون هناك ضغط للرياح على المناطق الجافة والخالية من الغطاء النباتي, اذ ان مقدار الترب الخالية من الغطاء النباتي والجافة تتناسب طردياً مع سرعة الرياح, صورة(1).

الصورة(1) تأثير التعرية الريحية في منطقة الدراسة.

المصدر: الدراسة الميدانية 5/ 11 / 2021.

ومن خلال تطبيق معادلة (Zachar) 1982, التي استخدمها لمختلف انواع الترب في مناطق متعددة من العالم, وذلك لتحديد السرعة الأولية اللازمة لحركة دقائق التربة القابلة للتعرية, جدول(4) وصيغتها كما يأتي [20]:

$$VT=46.5\sqrt{0.14d+0.006}$$

حيث ان:

VT=السرعة الأولية للرياح اللازمة لحركة الدقائق(م/ثا).

d= قطر الدقائق السائدة(ملم).

DOI:10.52113/uj05/024-17/1316-1340

جدول(4) اقطار الدقائق(ملم)والسرعة الأولية للرياح اللازمة لحركتها (م/ثا)وفقا لمعادلة(zachar)

قطر الدقائق(ملم)	نوعها	السرعة الاولية للرياح(م/ثا)
0,01 فأقل	غرين متوسط وناعم وطين	3,6
0,025	غرين متوسط	3,7
0,05	غرين خشن	3,8
0,1	رمل ناعم جداً	4,0
0,25	رمل متوسط	4,5
0,5	رمل خشن	5,3
1,0	رمل خشن جداً	6,6

المصدر: عبدالله سالم المالكي, ظاهرة التذرية الريحية في محافظة, ذي قار والبصرة, , اطروحة دكتوراه, كلية الآداب, جامعة البصرة, 1999, ص60.

من خلال الجدول(4) ان هناك علاقة طردية بين السرعة الاولية اللازمة لحركة اقطار الدقائق القابلة للتعرية الريحية, وكذلك لحجم هذه الدقائق التي نقلت, وان الحد الادنى للسرعة الأولية اللازمة لحركة الدقائق والتي يصل قطرها (0,01 ملم), فأقل لدقائق الغرين المتوسط والناعم والطين والتي تكون نسبتها قليلة في منطقة الدراسة, اذ تبلغ(3,6 م/ثا), وترتفع هذه السرعة تدريجياً, اذ تصل الى (4,0 م/ثا), عندما يبلغ قطر الدقائق (0,1 ملم) (دقائق الرمل الناعم), وتصل السرعة الى(6,6 م/ثا), عندما يبلغ قطرها(1 ملم) (مجاميع الرمل الخشن جداً) , اتضح ان سرعة الرياح الاولية اللازمة لحركة دقائق التربة القابلة للتعرية الريحية للطبقة السطحية في ترب منطقة الدراسة, وهي الدقائق التي يبلغ قطرها (1 ملم) اذ تتراوح بين(3,6, 6,6 م/ثا) , ما يعادل(12,96, 23,76 كم/ساعة), اذ ان قوة ضغط الرياح يتراوح ما بين(0,60, 3,39 كغم/م²) , وان هاتين السرعتين تقعان في المرتبة الثالثة والرابعة, لمقياس بيفورت, كما في الجدول(2) واذا ارتفعت سرع الرياح عن السرعة (3,6, 6,6 م/ثا) فأن دقائق التربة القابلة للتعرية ترتفع عن سطح الارض وتنتقل الى مسافات متباينة وهذا يرجع لقوة سرعة الرياح في منطقة الدراسة.

3- القابلية المُناخية لتعرية الرواسب:

تعتمد التعرية الريحية بصورة مباشرة على طبيعة التجوية الفيزيائية للترب والعوامل التي تتعلق بتركيب التربة , اذ تتحرك دقائق التربة بالرياح عندما تكون في حالتها الجافة اكثر من الرطبة, اذ يعتمد (عامل الجفاف) للتربة مؤشر لمعرفة قابلية التربة للتعرية مقارنة مع حالتها الرطبة[21], يكمن خطر نقل كميات هائلة من الرمال في المنطقة وترسيبها في اماكن اخرى, يؤدي الى زيادة التعرية الريحية في المنطقة[22], ولغرض الحصول على قيم القابلية المناخية في منطقة الدراسة, اذ تم استخدام معادلة (F.A.O) التابعة الى منظمة الغذاء والزراعة الدولية عام(1979) وصيغتها كالآتي:

$$C= \sum 12 \frac{V3}{100} \left(\frac{PET-P}{PET}\right) n$$

حيث ان:

C=القابلية المناخية السنوية للتعرية.

V=المعدل الشهري لسرعة الرياح (م/ ثا).

DOI:10.52113/uj05/024-17/1316-1340

المعدل الشهري للتبخر / النتح الممكن (ملم).PET=

كمية الأمطار الشهرية (ملم).P=

عدد أيام الشهر. N=

اذ ان نتيجة المعادلة اذ كانت اقل من (20) فأن درجة القابلية المناخية للتعرية تكون قليلة, واذا كانت من(20, 50) تكون درجة التعرية متوسطة, , واذا تراوحت النسبة بين(50, 150) فأن التعرية شديدة, واذا بلغت النسبة اكثر من (150) فأن درجة التعرية شديدة جداً الجدول(5).

الجدول (5) درجة التعرية وفقاً لقرينة القابلية المناخية حسب معادلة (F.A.O) لمنطقة الدراسة.

القابلية المناخية لتعرية الرياح	درجة التعرية
اقل من 20	تعرية قليلة
20-50	تعرية متوسطة
50-150	تعرية شديدة
اكثر من 150	شديدة جدا

المصدر: عبدالله سالم المالكي, التذرية الريحية في محافظتي ذي قار والبصرة, (دراسة جغرافية), اطروحة دكتوراه, كلية الآداب, جامعة البصرة, 1999, ص65.

وعند تطبيق معادلة منظمة الغذاء (F.A.O) ومن خلال المعدلات الشهرية (سرعة الرياح, التبخر /الحقيقي, الأمطار), اذ ظهرت النتائج في محطات منطقة الدراسة(كربلاء وعين التمر والنجف), وللفترة(1991-2020), وكما موضح في الجداول(6),(7),(8) والاشكال(4),(5),(6) اذ تشير ان هناك تقارب ملحوظ في قيم المعدلات الشهرية للتبخر- النتح الممكن مع التبخر الحقيقي لمحطات منطقة الدراسة وخصوصاً في اشهر الشتاء(كانون الاول, كانون الثاني, شباط) , اذ سجلت محطة كربلاء تبخر حقيقي بلغ (7,49, 6,12, 10,07 ملم) على التوالي, اما في محطة عين التمر سجلت تبخر حقيقي للأشهر ذاتها بلغ(10,44, 11,63, 14,75 ملم)على التوالي, في حين سجلت محطة النجف(8,30, 6,67, 12,63 ملم) على التوالي, لأن معدلات الامطار التي تسقط على المنطقة في هذه الاشهر تفوق معدلات التبخر الكلي والتبخر/ النتح, أما بالنسبة للقابلية المُناخية في منطقة الدراسة تنعدم في أشهر الشتاء(تشرين الثاني, كانون الأول, كانون الثاني, شباط) في محطات منطقة الدراسة(كربلاء, عين التمر, النجف) إذ يرجع السبب الى الزيادة في كمية الأمطار على كميات التبخر.

الجدول(6)المعدلات الشهرية والسنوية للقابلية المناخية والمتغيرات المناخية المؤثرة عليها في محطة كربلاء للمدة(1991-2020). محطة كربلاء

الاشهر	سرعة الرياح م/ثا	التبخر الكلي (ملم)	التبخر النتح الممكن (ملم)	التبخر النتح الحقيقي(ملم)	الامطار(ملم)	القابلية المناخية
كانون الثاني	1.9	56	6.88	6.12	18	-
شباط	2.4	87	11.71	.0701	13	-
اذار	2.8	158	22.51	23.18	13	2.98
نيسان	2.9	214	44.96	48.55	11	5.63

DOI:10.52113/uj05/024-17/1316-1340

مايس	2.9	297	76.12	90.58	2	7.36
حزيران	3.7	391	107.47	127.88	0	15.18
تموز	3.7	409	125.96	152.41	0	15.18
اب	2.7	384	125.96	144.85	0	6.07
ايلول	2.2	289	97.68	100.61	0	3.18
تشرين الاول	1.6	179	52.4	51.35	4	1.16
تشرين الثاني	1.7	95	21.23	18.68	14	-
كانون الاول	1.7	60	9.61	7.49	13	-
المجموع	30.2	2619	702.49	781.77	88	56.74

المصدر: بالاعتماد على نتائج معادلة ثورنثويت وبيانات الجداول(1-3, 1-4, 1-6) ونتائج معادلة القابلية المناخية (F.A.O).

المصدر: بالاعتماد على نتائج معادلة ثورنثويت وبيانات الجداول(1-3, 1-4, 1-6) ونتائج معادلة القابلية المناخية(F.A.O) .

الجدول(7)المعدلات الشهرية والسنوية للقابلية المناخية والمتغيرات المناخية المؤثرة عليها في محطة عين التمر للمدة(1991-2020).

الأشهر	محطة عين التمر					
	سرعة الرياح (م/ثا)	التبخرالكلي (ملم)	التبخرالنتح الممكن(ملم	التبخرالنتح الحقيقي(ملم)	الأمطار(ملم)	القابلية المناخية
كانون الثاني	2.5	80	13.07	11.63	15	-
شباط	2.8	104	17.16	14.75	14	-
اذار	3.4	165	30.22	31.12	14	15.8
نيسان	3.5	248	76.62	82.74	12	10.9
مايس	4	263	98.41	117.10	3	19.3
حزيران	4.1	332	142.76	169.88	0	20.6
تموز	2.7	404	170.16	205.89	0	6.07
اب	2.3	415	165.72	174	0	3.7
ايلول	1.8	340	123.87	127.58	0	1.7
تشرين الاول	1.9	220	66.68	65.34	5	1.9
تشرين الثاني	1.8	118	24.20	21.29	12	-
كانون الاول	1.8	81	12.01	10.44	13	-
المجموع	32.6	2772	940.88	1031.766	88	79.97

الجدول(8)المعدلات الشهرية والسنوية للقابلية المناخية والمتغيرات المناخية المؤثرة عليها في محطة النجف للمدة(1991-2020).

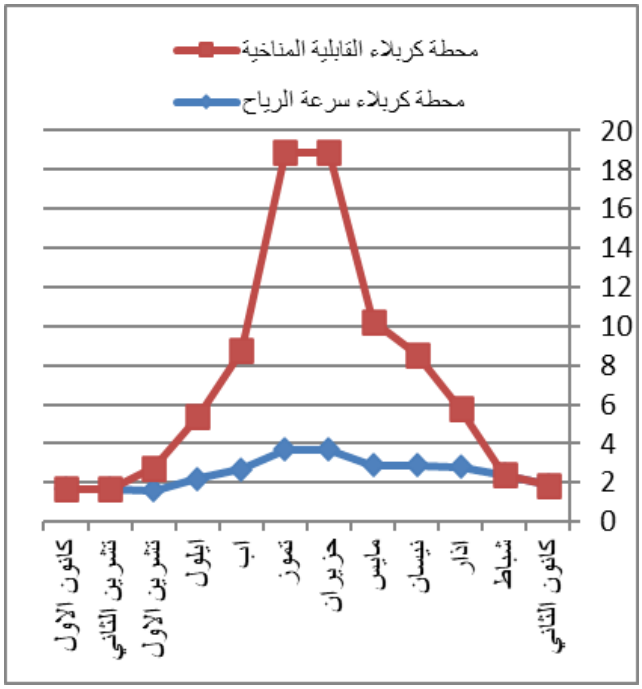
الاشهر	محطة النجف					
	سرعة الرياح (م/ثا)	التبخر الكلي (ملم)	التبخرالنتح الممكن(ملم)	التبخرالنتح الحقيقي(ملم)	الامطار(ملم)	القابلية المناخية
كانون الثاني	1	79	7.42	6.67	16	-
شباط	1.5	111	14.52	12.63	10	-
اذار	1.8	189	23.32	24.01	9	1.12
نيسان	1.8	262	43.18	46.63	13	1.2
مايس	1.8	373	76	89.68	3	1.7
حزيران	2.3	461	105.6	124.60	0	3.6
تموز	2.3	467	109.87	131.84	0	3.7
اب	1.9	477	119.42	136.13	0	2.1
ايلول	1.3	350	92.84	95.62	0	0.6
تشرين الاول	1.1	240	58.25	57.08	6	0.3

DOI:10.52113/uj05/024-17/1316-1340

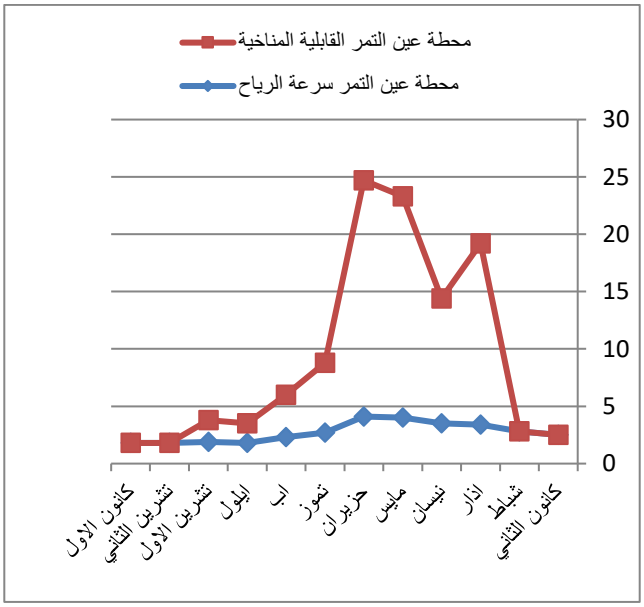
تشرين الثاني	0.9	121	25.24	22.46	19	-
كانون الاول	0.9	76	9.44	8.30	12	-
المجموع	18.6	3206	684.65	755.65	88	14.32

المصدر: بالاعتماد على نتائج معادلة ثورنثويت وبيانات الجداول(1-3, 1-4, 1-6) ونتائج معادلة القابلية المناخية (F.A.O).

الشكل(4)العلاقة بين المعدلات الشهرية للقابلية المناخية للتعرية الريحية وسرعة الرياح لمحطة كربلاء للمدة(1991-2020).

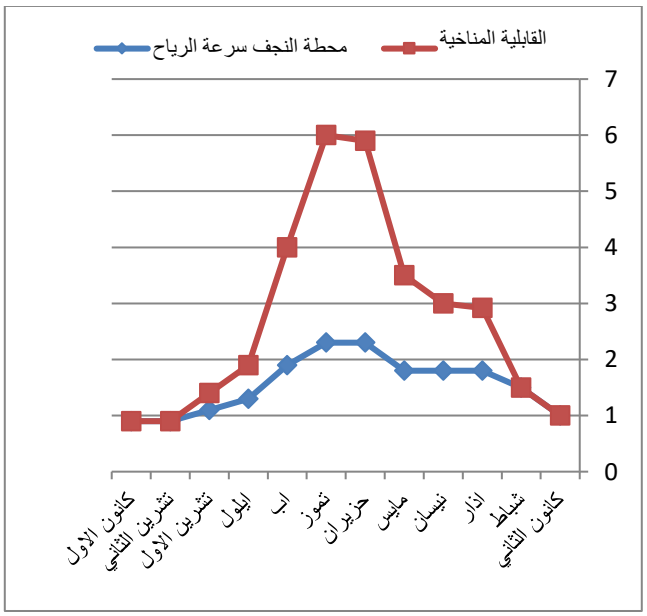


الشكل(5)العلاقة بين المعدلات الشهرية للقابلية المناخية للتعرية الريحية وسرعة الرياح لمحطة عين التمر للمدة(1991-2020).



المصدر: الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول(6). المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول(7).

الشكل(6)العلاقة بين المعدلات الشهرية للقابلية المناخية للتعرية الريحية وسرعة الرياح لمحطة النجف للمدة(1991-2020).



المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول(8).

DOI:10.52113/uj05/024-17/1316-1340

اما بالنسبة للقابلية المناخية في منطقة الدراسة تنعدم في اشهر الشتاء(تشرين الثاني, كانون الاول, كانون الثاني, شباط) في محطات منطقة الدراسة(كربلاء, عين التمر, النجف) اذ يرجع السبب الى الزيادة في كمية الامطار على كميات التبخر , اذ بلغت معدلات الامطار في محطة كربلاء الجدول(6), للأشهر(كانون الاول, كانون الثاني, شباط),(13, 18, 13 ملم) على التوالي, وبمجموع (44 ملم), بينما سجلت محطة عين التمر جدول (7), (13, 15, 14 ملم) على التوالي, وبمجموع مقداره(42 ملم), بينما سجلت محطة النجف جدول(8),(12, 16, 10 ملم) على التوالي, وبمجموع(38 ملم) , وهذه الزيادة في نسبة الامطار في هذه الاشهر زاد من محتوى التربة الرطوبي اذ يعمل بدوره في زيادة الغطاء النباتي في المنطقة وتنعدم من خلاله التعرية الريحية خلال هذه الاشهر,

تبدأ الزيادة في معدل قيم التبخر الحقيقي في الارتفاع , من شهر اذار وتمتد خلال أشهر الصيف, اذ تسجل الاشهر (حزيران, تموز, اب, ايلول) اعلى معدلات للتبخر الحقيقي في المنطقة, اذ سجلت محطة كربلاء(127.88, 152.41, 144.85, 100.61 ملم) على التوالي, في حين سجلت محطة عين التمر اعلى نسبة للتبخر الحقيقي في الاشهر (مايس, حزيران, تموز, اب, ايلول), بلغت (117.10, 169.88, 205.89, 174, 127.58 ملم) على التوالي, في حين سجلت اعلى نسبة للتبخر الحقيقي في محطة النجف خلال الاشهر(حزيران , تموز, اب), بلغت(124.60, 131.84, 136.13 ملم)على التوالي , وتأتي هذه الزيادة في ارتفاع معدلات التبخر في محطات منطقة الدراسة الى الارتفاع التدريجي في درجات الحرارة خلال هذه الاشهر وانخفاض كميات الامطار, مما يؤدي الى انخفاض نسبة المحتوى الرطوبي في التربة الأمر الذي يؤدي الى ارتفاع معدلات قابلية التربة للتعرية, اما القابلية المناخية لتعرية

ارتفاع نسب التبخر الحقيقي في المنطقة, أذ سجلت اعلى معدلات للقابلية المناخية في محطة كربلاء خلال الاشهر(حزيران, تموز, اب)(15.18, 15.18 6.07 %) على التوالي, ومحطة عين التمر خلال الاشهر(مايس, حزيران, تموز)(19.3, 20.6, 6.07 %) على التوالي, وسجلت محطة النجف اعلى نسب للقابلية المناخية خلال الاشهر(حزيران, تموز, اب)(3.6, 3.7, 2.1 %) على التوالي, ويرجع سبب ارتفاع القابلية المناخية في هذه الاشهر الى انقطاع الامطار يؤدي الى انخفاض المحتوى الرطوبي للترب في المنطقة , لأن منطقة الدراسة تقع ضمن المناطق الجافة او شبه الجافة التي تعاني من عجز مائي كبير على الرغم من وجود بحيرة الرزازة لكن نشاطها قليل بسبب تناقص المياه

الكافية في البحيرة, هذا فضلاً عن ارتفاع معدلات سرع الرياح في هذه الاشهر, اذ تعمل على تفكك التربة نتيجة لجفافها وتصبح بيئة سهلة لنشاط التعرية الريحية في منطقة الدراسة , ونتيجة للجفاف الذي تعاني منه المنطقة اذ نرى ان هناك تقارب في بعض الاشهر للقابلية المناخية في محطات منطقة الدراسة.

4- قابلية الترب في منطقة الدراسة للتعرية الريحية:

DOI:10.52113/uj05/024-17/1316-1340

تلعب الرياح دورها الجيومورفولوجي بصورة مباشرة في الاقاليم الجافة, وفي الواقع ان ملامح الرياح المورفولوجية المؤثرة على سطح الارض قد تعكس خصائصها من حيث السرعة والاتجاه.

ومن خلال المعطيات نجد ان هناك ارتداد للرياح عكس اتجاهها وهذا ينتج عن احتكاكها بسطح الارض, اذ كلما تكون الرياح هادئة وتهب فوق السطح الذي يتميز بعدم خشونته فأن تيار الهواء يبدو متراصفاً وهذا يكون منتشراً على مسطح ارضي واسع نسبياً ما يجعل عمل المورفولوجية محدود اذ تكون الرياح المؤثرة هي الرياح السريعة ذات الطاقة المبذولة على سطح الارض, اذ تقوم برفع ونقل الذرات[23], ويتوقف عمل الرياح الحتي الذي يعتمد على سرعة واتجاه وتكرار الرياح و هبوبها و على ما تحمله من الفتات الصخرية الصغيرة او ذرات الغبار وقد تقوم الرياح بدورها الحتي بإحدى العمليات وهي:

1- التعرية التي تقوم بها الرياح من خلال حمل حبيبات الرمال والمفتتات الصخرية الرواسب او الرمال وتنقلها من اماكنها الأصلية الى اماكن اخرى.

2- عملية البري او الصقل: التي تقوم بها الرياح وذلك من خلال الاحتكاك الذي تقوم به الحبيبات الرملية و المفتتات الصغيرة الاخرى في السطوح الصخرية[24].

اذ يكون تأثير الرياح قوياً نظراً لقلة الامطار الساقطة في منطقة الدراسة, وارتفاع درجات الحرارة , اما واقع سرعة الرياح في المنطقة اذ يشير الى ان تأثير الرياح الفعلي ضعيف نسبياً نظراً لسرعة الرياح القليلة في محطات منطقة الدراسة مع حمل حبات الرمل اذ تبلغ اعلى معدلات سرعة الرياح في شهر تموز لمحطات(كربلاء, عين التمر, النجف), (3,7, 2.7, 2,3 م/ثا) على التوالي, وهذا غير قادر على حمل حبات الرمل بقطر (0,25 ملم) جدول(9) .

الجدول(9) العلاقة بين سرعة الرياح وحجم حبات الرمل المنقولة لترب منطقة الدراسة.

قطر حبة الرمل	السرعة اللازمة لنقلها (م/ثا)
0,25	من(6,70-4,50)
0,50	من(8,40-6,70)
1	من(12,40-9,40)
1,5	من(13-11,40)

المصدر: محمد مرسلي, الوجيز في علم الجيومورفولوجيا, دار الوفاء, ط2, 1999, ص33.

قدم (Chepil) معامل مناخي لقياس المعدل السنوي للتعرية الريحية وهو مقياس للظروف المناخية, اذ يعتمد هذا المعامل على الجمع بين تأثير القيمة الفعلية للأمطار لثورنثويت , وبين سرعة الرياح لتكوين قرائن للقابلية المناخية لتعرية الرياح, اذ استخدم المعامل لقياس شدة التعرية الريحية في منطقة الدراسة وهذا يتم من خلال الاعتماد على بيانات المحطات المناخية(كربلاء, عين التمر, النجف),

كما في المعادلة التالية:

$$C=386\frac{V3}{(PE)2}$$

حيث ان:

DOI:10.52113/uj05/024-17/1316-1340

C= القابلية المناخية لتعرية الرياح.

V= معدل سرعة الرياح (ميل/ساعة).

PE= التساقط الفعال لثورنثويت اذ يستخرج من المعادلة التالية

$$PE=115(\frac{P}{T-10})^{0/9}$$

اذ ان P= تساقط سنوي(انج).

T= معدل درجة الحرارة السنوي[25].

اذ يتم تحديد درجة التعرية وفقا لقرينة القابلية المناخية لتعرية الرياح**الجدول(10) معدل سرعة الرياح ميل/ساعة ومعدل التساقط انج ومعدل درجة الحرارة ف5 ومعدل التساقط الفعال والقابلية المناخية لتعرية الرياح في محطات منطقة الدراسة وفقا لمعادلة(Chepil) للمدة(1991-2020).**

المعدلات / المحطات	(V) معدل سرعة الرياح ميل/ساعة	(P) معدل التساقط انج	(F) معدل الحرارة ف5	(PE) معدل التساقط الفعال	(C) القابلية المناخية لتعرية الرياح
كربلاء	5.79	3.46	84.41	3.66	5633.2
عين التمر	6.25	3.46	84.41	3.66	7085.5
النجف	3.11	3.46	84.41	3.66	1872.9

المصدر: بالاعتماد على وزارة النقل , دائرة الانواء الجوية والرصد الزلزالي, بيانات غير منشورة, 2021 .

من خلال الجدول (10) تبين ان هناك ارتفاع في نسب معدلات التعرية الريحية في محطات منطقة الدراسة ولكنها متباينة بين محطة واخرى اذ سجلت محطة كربلاء(5633,2), ومحطة عين التمر(7085,5), ومحطة النجف سجلت (1872,9), لذا فأن اعلى نسبة سجلت في محطة عين التمر لوقوعها في منطقة ترتفع فيها نسبة الجفاف وتتميز بانبساط السطح وقلة التضاريس ثم تليها محطة كربلاء ومحطة النجف, الصورة(2).

الصورة(2) تأثير شدة التعرية الريحية في منطقة الدراسة.

المصدر: الدراسة الميدانية 2021/11/5.

5- الاساليب الكمية لقياس التعرية الريحية في منطقة الدراسة:

وتعد قابلية التربة للتعرية مقياساً لمعرفة المقدار الذي تفقده التربة من الدقائق التي توجد في الطبقة السطحية الجافة وهذا يتم بفعل الرياح, اذ كلما كانت الرياح قوية كلما كان تأثيرها اقوى على التربة, اذ تقوم الرياح بتخفيف الطبقة السطحية وازالة دقائقها بواسطة التعرية الريحية[26].

DOI:10.52113/uj05/024-17/1316-1340

يعد التوصل الى قيم قابلية التربة للتعرية الريحية وكذلك للقابلية المناخية ذات تأثير مباشر للتعرية الريحية على الطبقة السطحية لترب منطقة الدراسة, ويرمز لقابلية التربة للتعرية الريحية بالرمز(I) وكذلك يرمز للقابلية المناخية بالرمز(C), اذ تطبق المعادلة التي بموجبها يتم تقدير الدقائق التي تنتقل عن طريق الرياح من طبقة الترب السطحية في منطقة الدراسة[27]:

E=IC

اذ ان :

E= كمية الحبيبات التي تنقلها الرياح (طن/هكتار).

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

C= القابلية المناخية الشهرية (%).

اذ استخدم الباحث نتائج المعادلة في تحديد الكميات السنوية للدقائق التي تقوم الرياح بتعريتها من الطبقة السطحية للترب في منطقة الدراسة, وتم الاعتماد على المعادلة في تقدير الكميات الشهرية للحبيبات التي تنقلها الرياح وذلك من خلال تحويل المعدلات الشهرية للقابلية المناخية في محطات منطقة الدراسة والتي تم استخراجها من خلال الاعتماد على المعادلات الخاصة الى نسب مئوية الجدول(6),(7),(8), في ترب منطقة الدراسة, من خلال معرفة النسب المئوية للمعدلات الشهرية والسنوية للقابلية المناخية لترب منطقة الدراسة, اذ ان التعرية الريحية في المنطقة تكون قليلة او شبه معدومة لترب المنطقة وهذا يوضح من خلال انعدام القابلية المناخية لأشهر الشتاء , نتيجة لسقوط الامطار في هذه الاشهر على الرغم من قلتها لكن تعمل على تثبيت التربة ومنعها من الانجراف, اذ انعدمت قيم القابلية المناخية في الاشهر(كانون الاول, كانون الثاني , شباط) , لتصبح (0) في جميع المحطات وهذا مؤشر لقلة التعرية الريحية في هذه الاشهر, بسبب زيادة الرطوبة في التربة وقلة التبخر في هذه الاشهر, لكن النسب المئوية للتعرية الريحية تزداد تدريجياً خلال فصل الربيع الى ان تصل الى اعلى نسبة لها خلال اشهر الصيف(حزيران, تموز, اب), بلغت النسبة المئوية لقابلية التربة للتعرية في محطة كربلاء الجدول(11), والشكل(8),(0,15, 0,15, 0,06 %) على التوالي, وبمجموع بلغ(0,54 %), اما في محطة عين التمر الشكل (9) فسجلت اعلى نسبة في الاشهر(مايس, حزيران, تموز, اب)(0,19, 0,20, 06, 0, 0,03 %) على التوالي, وبمجموع بلغ(0.75 %), اما في محطة النجف بلغت النسب المئوية للأشهر ذاتها(حزيران, تموز ,اب), (0,03, 0,03 , 0,02 %)على التوالي, الشكل(10).

الجدول(11) النسب المئوية للمعدلات الشهرية والسنوية(%) للقابلية المناخية للتعرية الريحية في محطات منطقة الدراسة للمدة(1991- 2020).

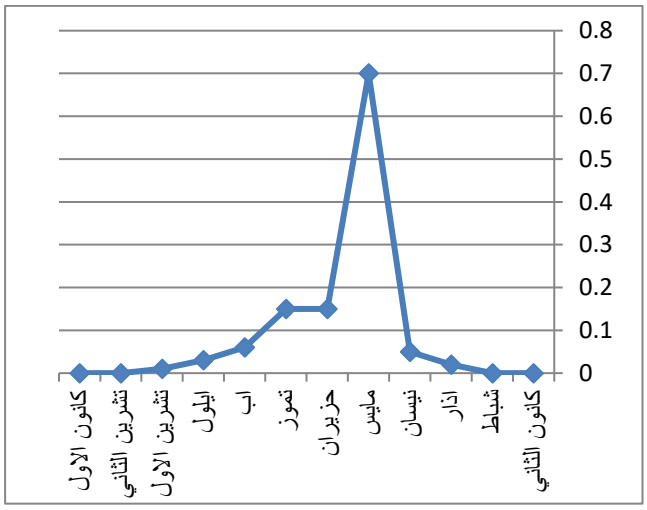
المحطة / الأشهر	محطة كربلاء	محطة عين التمر	محطة النجف
كانون الثاني	0	0	0
شباط	0	0	0
اذار	0.02	0.15	0.01
نيسان	0.05	0.10	0.01
مايس	0.07	0.19	0.01
حزيران	0.15	0.20	0.03
تموز	0.15	0.06	0.03
اب	0.06	0.03	0.02

DOI:10.52113/uj05/024-17/1316-1340

ايلول	0.03	0.01	0
تشرين الاول	0.01	0.01	0
تشرين الثاني	0	0	0
كانون الاول	0	0	0
المجموع	0.54	0.75	0.11

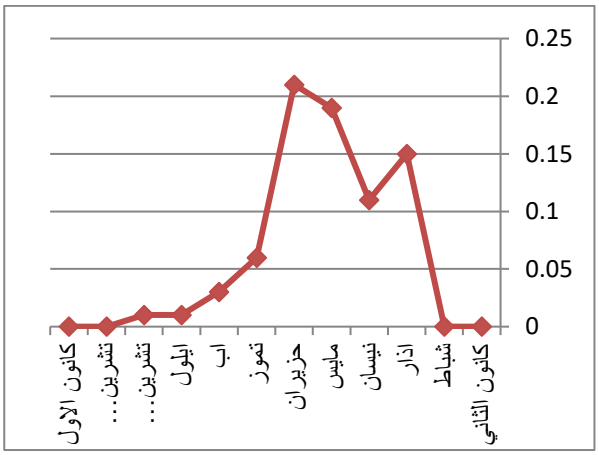
المصدر: بالاعتماد على الجدول(6), (7), (8).

الشكل(8) النسب المئوية الشهرية والسنوية(%) للقابلية المناخية لمحطة كربلاء للمدة (1991- 2020).



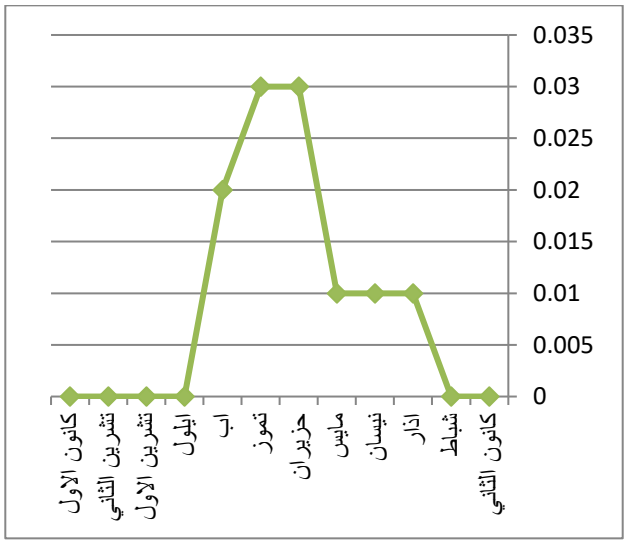
المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول(6)

الشكل(9) النسب المئوية الشهرية والسنوية(%) للقابلية المناخية لمحطة عين التمر للمدة (1991-2020).



المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول(7).

الشكل(10) النسب المئوية الشهرية والسنوية للقابلية المناخية لمحطة النجف للمدة (1991-



المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول(8).

6- بيئة التعرية الريحية:

ان للتعرية الريحية تأثيرات عديدة ومتنوعة, فقد اثرت في الأنظمة البيئية ومكوناتها وهذا

واضح من خلال اظهار الدراسة لدور العوامل الطبيعية والبشرية والتي تتمثل في استخدام

2020).الانسان لموارد البيئة وتفاعلها في حدوث ظاهره التعرية الريحية واتساعها, لقد كشفت دراسة التحليل المختبري لعينات التربة في منطقة الدراسة من خلال التأثير الواضح في خصائصها الفيزيائية والكيميائية, وما ينجم عن بروز واضح لمظاهر التعرية الريحية وهذا يؤدي الى تغيير مظهر سطح الارض من خلال ملوحة التربة وتغدقها, مما أثر سلباً على القدرة الإنتاجية للأراضي الزراعية وانخفاض الخصوبة وتناقص العناصر الغذائية الامر الذي ادى الى خفض قدرة النباتات على النمو و

DOI:10.52113/uj05/024-17/1316-1340

تدهور الغطاء النباتي, اذ تسبب في جفاف التربة وتعرضها لمظاهر التعرية الريحية وهذا يعمل على زيادة كميات الدقائق التي تحملها الرياح سنويا مما ادى الى بروز مظهر زحف الكثبان الرملية من خلال تكرار العواصف الغبارية في منطقة الدراسة[28], اذ يكون هناك تأثير للتعرية الريحية في منطقة الدراسة من خلال الآتي:

1. تأثير التعرية الريحية من خلال ملوحة التربة وتغدقها.
2. انبساط السطح في منطقة الدراسة.
3. تأثير مظهر التعرية الريحية للترب في منطقة الدراسة.
4. انخفاض نسبة المحتوى الرطوبي في ترب منطقة الدراسة.

7- مظاهر الانجراف بالتعرية الريحية: ان عملية التعرية الريحية حصلت عن طريق تذرية الرمال في المنطقة بسبب انبساطها وسهولة حركة الرياح في المنطقة وبسبب عدم وجود العوارض الطبيعية, وحصلت عن طريق الكشط فالتذرية حدثت نتيجة الضغوطات السريعة للرياح وعملت على تحريك الجسيمات الدقيقة الغير متماسكة التي اعدتها عمليات التجوية الى الكشط اذ ينتج عن فعل الجسيمات المحمولة في الهواء وتعمل على احتكاكها بالصخور اثناء التصادم معها, اذ يؤدي هذا التصادم الى اجهاد طبقة التربة السطحية فتتحطم جزيئاتها بالتدريج[29] .

8- مظاهر الحت الريحي: تقوم الرياح بالنحت من خلال إثارة وتذرية المواد الصخرية والرملية الجافة, اذ ترتفع الذرات في حركة رأسية من خلال الدوامات الهوائية وتظل الذرات في الهواء الأ اذا فقدت طاقتها الحركية تسقط الى الارض بسبب الجاذبية الارضية, وترتفع مرة اخرى من خلال اصطدامها بسطح الارض(بطريقة القفز), ولكن الرواسب الناعمة تظل عالقة في الهواء بشكل سحابة من الغبار وتتحرك لمسافات بعيدة[30], مشكلة عدة ظاهرات للحت الريحي والأرساب الريحي, تقوم الرياح بتعرية الصخور من خلال عمليتين هما:

1. عملية التفريغ التذرية.
2. عملية النحت الصقل او البري.

نستنتج من خلال دراسة ظاهرة التعرية الريحية في غرب محافظة كربلاء ان مظاهر الانجراف اظهرت بعدة مظاهر وهذه تكونت من خلال الانجراف الريحي في منطقة الدراسة وهي كالأتي:

1. تكوين تلال رملية في المناطق المفتوحة التي لا تحتوي على مصدات للرياح وهذه تشمل اغلب منطقة الدراسة لأنها منطقة مفتوحة وتتأثر بالتعرية الريحية.
2. حدوث عواصف محملة بالغبار والرمال وتمتد الى مسافات بعيدة في المنطقة و يكون تأثيرها واضحاً على النشاط البشري.
3. تجميع الرمال حول جذوع الاشجار و على سيقان النباتات, كما حدثت هذه الظاهرة على امتداد الطرق في منطقة الدراسة واهمها طريق الحج البري الذي يربط كربلاء ومحافظة النجف, صورة(2-18).
4. تكوين تلال رملية في المناطق المفتوحة التي لا تحتوي على مصدات للرياح وهذه تشمل اغلب منطقة الدراسة, لأنها منطقة مفتوحة وتتأثر بالتعرية الريحية .
5. تعرية وكشف جذور النباتات وبالخصوص الاراضي التي تتواجد فيها المراعي.
6. ظهور مجامع سطحية من الحصى والصخور بسبب تأثير التعرية الريحية على ازالة الطبقة السطحية وبالتالي ازالة الرمال التي تغطي الحصى والصخور فتكون مكشوفة.

الصورة(3) تجمع الرمال على امتداد طريق الحج البري.

DOI:10.52113/uj05/024-17/1316-1340

المصدر: الدراسة الميدانية 5/ 11/ 2021.

9- مظاهر الأرساب بالتعرية الريحية: وهي عمل الرياح التي تحمل الحطام الصخري والذي لا يزيد حجمه عن (1,4 ملم) فهو يعد حمولة عالقة في الهواء والذي يتكون على شكل غبار, اما الحمولة التي يزيد حجمها فتعمل الرياح على دحرجتها لمسافات قصيرة عن اماكنها الاصلية اذ لا تزيد عن بضع امتار.

اذ تبدا هذه العملية عندما تهدأ الرياح او تقل سرعتها اذ تصبح غير قادرة على حمل تلك الرمال, لأن الرياح تصبح محملة فوق طاقتها, فإذا عارضها اي شكل من الاشكال الجيومورفولوجية التي توجد في منطقة الدراسة فأنها تضعف ثم تهدأ وبعد ذلك ترسب حمولتها على سطح الارض, اذ يتم الأرساب

للمواد الخشنة وتحصل تموجات رملية وبعد ذلك تصبح كثباناً رملية تغطي معظم اجزاء منطقة الدراسة , اذ تختلف في احجامها واشكالها [31],

وان هذه الكميات التي تنتقل بواسطة الرياح من الطبقة السطحية للتربة الجافة والمفككة, ترسب في اماكن اخرى من منطقة الدراسة, والتي تكون اغلب مفصولاتها من حبات الرمل لارتفاع نسبتها في ترب المنطقة والتي قسمت الى الرمل الخشن والذي يزيد قطره عن (1 ملم), او الرمل المتوسط(0,5-1 ملم), والرمل الناعم(0,5 ملم), وان هذه الرمال او الاتربة تنتقل بواسطة تيارات الهواء للترسب في اماكن اخرى وتعمل على تكوين او تنشيط التعرية الريحية في المنطقة[32],

وتنتشر حول مناطق بحيرة الرزازة الكثبان الرملية بسبب انخفاض مستوى المياه فيها وارتفاع درجات الحرارة ويتراوح ارتفاع هذه الكثبان مابين(1-3 متر), وتمتد في شكل شريط مع اتجاه الرياح.

10- اتجاهات توزيع التعرية الريحية في منطقة الدراسة:

تعد الرياح من العوامل الطبيعية التي لها تأثير على معالم سطح الارض في منطقة الدراسة فعامل الرياح يلعب دوراً مهماً للتأثير الجيومورفولوجي على المناطق الصحراوية وذلك بسبب سيادة الجفاف في المنطقة وقلة الغطاء النباتي فيها[33] , فضلاً عن ارتفاع درجات الحرارة وقلة الرطوبة النسبية, كل هذه العوامل ساعدت على سيادة ظاهرة التعرية الريحية في المنطقة.

من خلال الخريطة(2), والقابلية المناخية للتعرية الريحية في المنطقة التي سجلت قيما مرتفعة ومختلفة حسب سطح المنطقة , اذ تبين ان هناك ثلاثة أنطقة للتعرية الريحية في منطقة الدراسة وهذا تبين من خلال تحليل البيانات الخاصة واظهار القابلية المناخية لمحطات منطقة الدراسة(كربلاء, عين التمر, النجف), وهي كآتي:

1- نطاق التعرية الخفيف: وهذا النطاق يشكل مساحة قليلة مقارنة مع باقي جهات منطقة الدراسة, اذ يغطي مناطق مختلفة فيها خصوصاً القريبة من محافظة النجف الاشرف, ويمتاز هذا النطاق بكثرة المناطق الزراعية وارتفاع المحتوى الرطوبي مقارنة مع المناطق الاخرى وزيادة كثافة الغطاء النباتي فيه.

2- نطاق التعرية المتوسط: وهذا النطاق يشمل المساحة الاكثر في منطقة الدراسة, اذ يحتل المناطق الوسطى من المنطقة ويشمل مناطق القطارة ومنطقة الطار ومنطقة حصن الاخيضر واحمد ابن هاشم , ويتميز هذا النطاق بتعريته المتوسطة مقارنة مع شمال منطقة الدراسة الشديد التعرية, وكل الاسباب

التي تشير الى ارتفاع شدة التعرية الريحية في هذا النطاق هو الجفاف الذي اصاب المنطقة والتصحر وغياب الغطاء النباتي, وكذلك لقوة الرياح السائدة الاثر الأكبر في عملية التعرية الريحية وزيادة نشاطها في المنطقة.

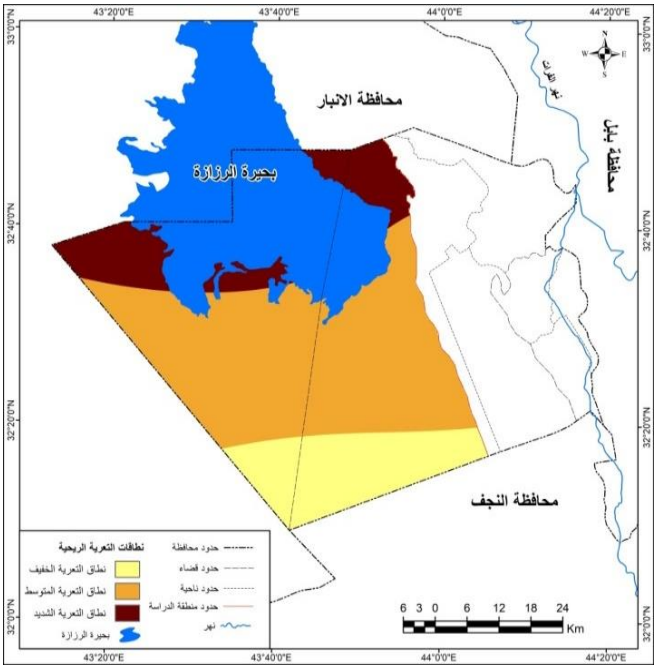
3- نطاق التعرية الشديد: يشغل هذا النطاق شمال منطقة الدراسة ويغطي مساحات كبيرة

بسبب ارتفاع درجات الحرارة وانخفاض نسبة المحتوى الرطوبي للتربة بسبب قلة الامطار الساقطة, وقلة الغطاء النباتي الذي اثر على زيادة نشاط التعرية الريحية فيها, فضلاً عن طبيعة التربة المفككة والغير متماسكة بسبب

DOI:10.52113/uj05/024-17/1316-1340

في شرق وغرب بحيرة الرزازة, اذ تتمثل التعرية الريحية على شكل كثبان رملية بسبب ارتفاع نسبة الرمل في تربة هذه المنطقة , وبسبب شدة الرياح فيها زادت عملية التعرية الريحية واصبحت من اشد المناطق عرضة للتعرية الريحية زادها في ذلك قلة منسوب بحيرة الرزازة خصوصاً في السنوات الاخيرة اثر بصورة مباشرة على زيادة نشاط التعرية الريحية في منطقة الدراسة وخصوصاً في شمالها.

الخريطة(2) نطاقات التعرية الريحية في منطقة الدراسة.



المصدر: 1- بالاعتماد على الخرائط الطوبوغرافية, المقياس 1: 1000000, 2022.

2- مخرجات برنامج (Gis 10.2).

من خلال الخريطة(2), يبين اتجاه التوزيع الفعلي للتعرية الريحية في المنطقة والذي يأخذ ثلاث أنطقة, في الجزء (الشمالي) ووسط وجنوب منطقة الدراسة, من خلال تضاريس المنطقة التي تتميز بالانبساط, فضلاً عن انحدار المنطقة البطيء, أذ يتضح ان نشاط التعرية الريحية في الجزء الشمالي والمتمثل في شرق وغرب بحيرة الرزازة من منطقة الدراسة كبير جداً,

النتائج:

1. ان سرعة الرياح واتجاهها في منطقة الدراسة ودراسة خصائص الترب فيها عامل مهم في تقدير قابلية الترب للتعرية الريحية وتوزيعها المكاني.

2. عند دراسة الباحث لقابلية التربة للتعرية والقابلية المُناخية نجد ان هناك تأثير واضح للتعرية الريحية في ترب منطقة الدراسة ولكنها تختلف من تربة الى اخرى حسب نوعية التربة وقابليتها للتعرية والقابلية المُناخية.

3. كان لتفتت التربة وزيادة نسبة الرمل فيها وقلة الغطاء النباتي وكثرة مقالع الرسوبيات وحركة الأليات وأثرها في تفتيت التربة والرعي الجائر وتذبذب الامطار الساقطة وكثرة الأراضي الزراعية غير المزروعة وطرق تحضير الأرض للزراعة دور في شدة التعرية الريحية في منطقة الدراسة.

4. وجود تباين فصلي لكمية الدقائق التي تجرفها الرياح في المنطقة, من خلال سطح الترب الخارجي, وهذا يتم من خلال دراسة القابلية المُناخية لترب المنطقة والتي تنعدم في اشهر الشتاء(كانون الاول, كانون الثاني, شباط), نتيجة لانعدامها خلال فترة سقوط الامطار, في حين تزداد القابلية المُناخية في أشهر الصيف(حزيران, تموز, اب), بسبب زيادة القابلية المُناخية في اشهر الصيف, في محطات منطقة الدراسة.

5. أثبتت الدراسة ان هناك تباين مكاني في قابلية الترب للتعرية الريحية, من خلال دراسة العلاقة بين سرعة الرياح وحجم حبات الرمال المنقولة لترب المنطقة, وفقاً لمعادلة (chepil),

DOI:10.52113/uj05/024-17/1316-1340

وحسب محطات منطقة الدراسة والتي تدل على ان اعلى نسبة لقابلية الترب للتعرية الريحية سجلت في محطة عين التمر, ومن ثم محطة كربلاء, واخيراً محطة النجف سجلت ادنى نسبة لقابلية الترب للتعرية الريحية(1991-2020).

6. أتضح من خلال الدراسة وجود تباين مكاني في شدة التعرية الريحية لترب المنطقة, إذ صنفت ضمن نطاق التعرية الخفيفة في جنوب منطقة الدراسة, ونطاق التعرية الريحية المتوسط في وسط منطقة الدراسة, في حين صنف نطاق التعرية الشديد في شمال المنطقة.

المقترحات :

1. العمل على زراعة نطاق واسع من الأحزمة الخضراء في المنطقة, من خلال إستزراع أنواع متعددة من الأشجار تتلائم مع ظروف المنطقة المُناخية , وتعمل كمصدات لتقليل سرعة الرياح.
2. العمل على إستزراع مساحات واسعة من الأراضي الزراعية في منطقة غربي محافظة كربلاء, من خلال زراعة انواع متعددة من المحاصيل الزراعية, لتقليل نشاط التعرية الريحية في المنطقة.
3. استخدام التقنيات الحديثة في الزراعة والري لتقليل فائض المياه والحاجة الماسة لهذه المياه لان المنطقة تعاني الجفاف والتصحر.
4. الأهتمام بتثبيت الكثبان الرملية في المنطقة, من خلال استخدام الطرق المتبعة في المنطقة لزحف هذه الكثبان على المناطق الزراعية وعلى المنشآت الخدمية في المنطقة.
5. الإعتماد على المياه الجوفية في المنطقة لتوفرها ولسد النقص الحاصل للمياه السطحية في المنطقة.

المصادر:

1. احمد عبدالله رمضان واخرون, تقييم تغذية المياه الجوفية في المناطق الجافة وشبه الجافة (دراسة حالة تكوين الدبدبة في هضبة كربلاء- نجف), المجلة العراقية للعلوم , المجلد(54), العدد(4), 2013, ص903.
2. لمياء عبد طه ضيف العذاري, التباين المكاني للنبات الطبيعي في محافظة كربلاء المقدسة وعلاقته بالاستعمالات البشرية, رسالة ماجستير, جامعة الكوفة , كلية الآداب, 2015, ص15.
3. محسن عبد الصاحب المظفر, الرواسب وعصور تكوينها في ارض النجف, مقال منشور, مؤسسة النور للثقافة والاعلام , 29 / 6/ 2017, شبكة المعلومات الدولية(الانترنت) http:// alnoor se..
4. اياد علي فارس ورحيم حايف كاظم السلطاني, جيومورفولوجية احواض ووديان الجزء الشرقي لبحيرة العظيم, مجلة كلية التربية الاساسية, جامعة بابل, العدد(25), 2016, ص517.
5. عبدالاله رزوقي كربل, علم الاشكال الأرضية (الجيومورفولوجيا), مطبعة جامعة البصرة, البصرة, 1986, ص180.
6. محمد ازهر السماك واخرون, العراق دراسة اقليمية, ج2, دار الكتب للطباعة والنشر, جامعة الموصل, 1985, ص443.

DOI:10.52113/uj05/024-17/1316-1340

7. فيليب رفله, احمد سامي مصطفى, الجغرافية الطبيعية, ط1, مكتبة النهضة المصرية, القاهرة, 1969, ص144.

8. ضياء صائب احمد إبراهيم الالوسي, عناصر وظواهر مناخ العراق خصائصها واتجاهاتها الحديثة, اطروحة دكتوراه, جامعة بغداد, كلية التربية, 2009 ص131.

9. لمياء عبد طه ضيف العذاري, مصدر سابق, ص 36.

10. بشار محمد عويد القيسي, طرق النقل البري في محافظة كربلاء, رسالة ماجستير, جامعة بغداد, كليه الآداب, 2006, ص71.

11. عبد الزهرة علي الجنابي, جغرافية العراق الاقليمية بمنظور معاصر, مؤسسة دار الصادق الثقافية للطبع والنشر والتوزيع, العراق, بابل, 2020, ص 103.

12. كوردن هستد, الاسس الطبيعية لجغرافية العراق , تعريب جاسم محمد الخلف, ط1, المطبعة العربية, العراق, 1948, ص118.

13. عباس فاضل السعدي, جغرافية العراق, جامعة بغداد, 2009, ص94.

14. عايد جاسم حسين الزاملي, الاشكال الارضية في الحافات المتقطعة للهضبة الغربية بين بحيرتي الرزازة وساوة واثارها على النشاط البشري, اطروحة دكتوراه, جامعة بغداد, كلية الآداب, 2007, ص128- 129.

15. علي مهدي الدجيلي, خصائص الانتاج الزراعي في قضاء الكوفة, مجلة البحوث الجغرافية, العدد(5), 2004, ص265.

16. باسم عبدالجليل جراد الفضلي, التذرية الريحية على حقل الناصرية النفطي وتأثيراتها البيئية, رسالة ماجستير, كلية الآداب, جامعة ذي قار, 2016, ص115.

17. دي زاخار, تعرية التربة, ترجمة نبيل إبراهيم لطيف وحسوني جدوع, مطابع التعليم العالي, الموصل, 1990, ص97.

18. وفيق حسين الخشاب واخرون, علم الجيومورفولوجيا, ط1, مطبعة جامعة بغداد, 1978, ص223-224.

19. عبدالله سالم المالكي, ظاهرة التذرية الريحية في محافظة ذي قار والبصرة, اطروحة دكتوراه, جامعة البصرة, كلية الآداب, 1999, ص59.

20. زينب وناس خضير الحسناوي, تأثير التعرية الريحية وثباتية التربة على توسع ظاهرة التصحر وتشكل الكثبان الرملية في محافظة النجف , مجلة سر من رأى, المجلد(10), العدد(39), 2014, ص315.

21. حسن سلامة رمضان, الأساس الجيومورفولوجي للمشكلات البيئية, المجلة الثقافية, العدد(59), الاردن, 2003, ص239.

22. محمد صبري محسوب سليم ومحمود دياب راضي, العمليات الجيومورفولوجية, دار الثقافة للنشر والتوزيع , القاهرة, 1989, ص163-164.

23. عبدالله سالم المالكي, اساسيات علم الاشكال الارضية, ط1, مكتبة دجلة للطباعة والنشر والتوزيع, 2016, ص242-243.

24. عبدالله صبار عبود العجيلي, وديان غرب بحيرة الرزازة الثانوية والاشكال الارضية المتعلقة بها, اطروحة دكتوراه, جامعة بغداد, كلية الآداب, 2005, ص81.

25. عبدالرزاق خيون خضير وجاسب كاظم عبدالحسين, تحليل التباين المكاني والزماني للقدرة الحتية الريحية في منطقة بصية, مجلة آداب ذي قار, المجلد(5), العدد(20), 2016, ص35.

26. عبدالله صبار عبود العجيلي, مصدر سابق, ص82.

DOI:10.52113/uj05/024-17/1316-1340

27. حمزية ميري كاظم الخزعلي, مظاهر التصحر في محافظة النجف وانعكاساتها على واقع ومستقبل الوضع الزراعي, رسالة ماجستير, جامعة الكوفة, كلية التربية للبنات, 2013, ص237.

28. محمد عياد مقيلي , مخاطر الجفاف والتصحر والظواهر المصاحبة لهما, ط1, دار شموع الثقافة للطباعة والنشر والتوزيع , بنغازي, 2003, ص152.

29. محمد صبري محسوب, الجغرافية الطبيعية لأسس ومفاهيم حديثة, مطبعة اميرة, القاهرة, 1996, ص98.

30. رواء هادي ناجي وسفير جاسم حسين, اثر الرياح في تشكيل مظاهر السطح في قضاء الرميثة, مجلة اوروك, المجلد(12) ,العدد(22), 2019, ص771.

31. عامر جميل عبد الكاظم, علاقة التذرية الريحية بحركة الكثبان الرملية في محافظة المثنى, مجلة اوروك, المجلد(12), العدد(1), 2019, ص290.

32. محمد مرسلي, الوجيز في علم الجيومورفولوجيا, دار الوفاء, ط2, 1999, ص33.

(33).Noori Hamza, Geomorphology, Iraqi Buil. Geol .Min.special lssue(1), geology of lraqi, 2007,p25.

The relationship of wind erosion with geomorphological phenomena in western Karbala governorate

Iyad Hatef Attia

Sarhan Naim Al-Khafaji

Al-Muthanna University - College of Education for Human Sciences

Abstract:

The research aims to study the activity of wind erosion and its spatial distribution in the west of Karbala governorate, as wind erosion raises the loose grains of dry soil from the outer layer that is not protected by vegetation cover, and this is done through the kinetic energy of the wind, and there are factors that help dry the soil, its disintegration and exposure to wind erosion, which is the rise In the temperatures and the lack of evaporation, as well as the lack of vegetation in the region and the lack of water resources, as it was found through the study that the susceptibility of soils to erosion in the region varied from one region to another, through the study of climatic susceptibility and susceptibility of soils to erosion depending on climatic stations (Karbala, Ain al-Tamr, Al-Najaf), the region suffers from a rise in wind erosion activity as a result of the increase in wind speed in it, which negatively affected the erosion of the soil and its lower level than the soil of the neighboring lands. The area, it was found that it varies according to the stations of the study area, and the wind erosion environment and its erosion manifestations and trends of erosion distribution were studied, which was divided The range of erosion is light, medium and severe and distributed according to the study areas.

Keywords: Mechanism of wind erosion, geomorphological forms resulting from wind erosion.