DOI:10.52113/uj05/023-16/670-693 ISSN : 2072-6317(P) - 2572-5440(O)

جامعة المثنى / كلية التربية للعلوم الانسانية

مجلة اوروك للعلوم الانسانية

موقع المجلة : www.muthuruk.mu.edu.iq

علاقة التعرية الرّيحية بالظواهر الجيومورفولوجية 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 : 2022/7/3

قبـول النشـر: 2022/8/1

متوفر على النت: 2023/4/16

الكلمات المفتاحية :

الرياح والقدرة الحتية ، قابلية التربة للتعرية الريحية ، القابلية المُناخية لتعرية الرواسب.

الملخص

تهدف الدراسة الى تسليط الضوء على الآثار المباشرة للتعرية الريحية على معالم سطح الأرض في منطقة الدراسة غربي محافظة كربلاء, التي تقع 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, من خلال علاقتها ببعض الظواهر الجيومورفولوجية التي توجد في المنطقة, والتعرف على الأشكال الجيومورفولوجية الناتجة عن الحت الريحي, والأشكال الناتجة عن الترسيب الريحي, وتأثير خصائص التربة على هذه الأشكال التي تكونت بفعل عمل الرياح في المنطقة, والكشف عن الرواسب الرملية من خلال التحليل الحجمي لهذه الرواسب, ومن ثم التعرف على حركة الكثبان الرملية ومعرفة تباينها الفصلي والمكاني في المنطقة, والتعرف على شكل الحبيبات الرملية, كما تبين من خلال الدراسة الميدانية للمنطقة وجود نشاط لعملية التعرية الريحية, من خلال رصد أماكن نشاطها والتي اوجدت أجزاء من المنطقة متأثرة بنشاط حتي ريحي, هذا فضلاً عن ممارسة التعرية للنحر السفلي على مجموعة من الصخور في المنطقة.

©جميع الحقوق محفوظة لدى جامعة المثنى 2023

المقدمـة:

تعني التعرية الريحية نقل الحبيبات الجافة والمفككة من الطبقة السطحية للتربة في المنطقة, ويتم ذلك عن طريق حركة الرياح وتماسها المباشر بهذه الحبيبات والظواهر الجيومورفولوجية في المنطقة, وتقوم الرياح بنقل الحبيبات الرملية عن طريق الحت الريحي عندما تكون سرعة الرياح عالية ونقلها الى اماكن اخرى, ومن ثم تترسب عندما تتناقص سرعة الرياح, وتكون اشكال وظواهر مختلفة في المنطقة, ومن العوامل المباشرة التي ساعدت الرياح لتقوم بعملها بتغيير معالم سطح الارض في المنطقة هو انبساط المنطقة وخلوها من النبات الطبيعي لاسيما في الفترة الاخيرة بسبب الجفاف الذي اصاب المنطقة من جراء نقص المياه بسبب قلة سقوط الامطار ونقص الوارد المائي في بحيرتي الحبانية والرزازة, ما جعل ترب المنطقة مفككة تعاني من الجفاف, ويبرز نشاط التعرية الريحية في المنطقة الصحراوية غربي محافظة كربلاء, وتكوين أشكال ارضية مختلفة نتيجة لتأكل الطبقة السطحية لترب المنطقة.

اولاً: مشكلة الدراسة

تتضمن مشكلة الدراسة عدد من التساؤلات الرئيسة والفرعية حول موضوع البحث, ويمكن صياغة المشكلة الرئيسة بالشكل الآتي: هل توجد علاقة ما بين التعرية الريحية والظواهر الجيومورفولوجية غربي محافظة كربلاء؟ وهذا يتم من خلال صياغة محور البحث وفق الأسس العلمية التي توصله الى الحل: المشكلات الفرعية فهي:

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

1. ماهي الأشكال الارضية الجيومورفولوجية الناتجة عن الحت الريحي؟ والأرساب الريحي في منطقة الدراسة؟
2. كيف يمكن معرفة التحليل الحجمي للرواسب الرملية في منطقة الدراسة؟
3. كيف تتم حركة الكثبان الرملية؟ وما هو تباينها الفصلي والمكاني؟
4. ما هو شكل الحبيبات الرملية في منطقة الدراسة؟

ثانياً: فرضية الدراسة

يمكن صياغة فرضية البحث من خلال الآتي:

الفرضية الرئيسة :

هناك دور كبير للتعرية الريحية في تكوين الظواهر الجيومورفولوجية في المنطقة.

اما الفرضية الثانوية تضمنت

1. يُعد عامل الرياح من العوامل الرئيسة في تكوين مظاهر الحت الريحي ومظاهر الإرساب الريحي.
2. هناك علاقة بين التعرية الريحية ومظاهر السطح الجيومورفولوجية في منطقة الدراسة.
3. ان لسرعة الرياح واتجاه هبوبها دور كبير في حركة الكثبان الرملية في منطقة الدراسة.
4. ان لاستواء سطح منطقة الدراسة دور كبير في تحديد حجم وشكل الحبيبات الرملية.

ثالثاً: اهمية الدراسة

تُعد ظاهرة التعرية الريحية من مظاهر التصحر في منطقة الدراسة التي تعاني من اتساع مساحة الأراضي المتروكة, ما شجع في زيادة نشاط التعرية الريحية , اتجه الباحث لدراسة هذه الظاهرة نتيجة لتنامي وزيادة مساحات التصحر في منطقة غربي محافظة كربلاء, وهذا ناتج عن نقص المياه وقلة المساحات المزروعة التي تعمل على تثبيت التربة ومنع تفككها وزحفها الى اماكن اخرى, مما يتطلب وضع حلول للحد من آثار التعرية الريحية.

رابعاً: هدف الدراسة

تهدف الدراسة الى معرفة علاقة التعرية الريحية بالظواهر الجيومورفولوجية في منطقة الدراسة, ومعرفة الأشكال الارضية التي تكونت بسبب نشاط التعرية الريحية, والاشكال التي تكونت بسبب الارساب الريحي, فضلاً عن معرفة الآثار التي تخلفها التعرية الريحية على الأشكال الأرضية في المنطقة, ومعرفة حجم الحبيبات الرملية وتحليل حجم الرواسب الرملية.

خامساً: منهج الدراسة

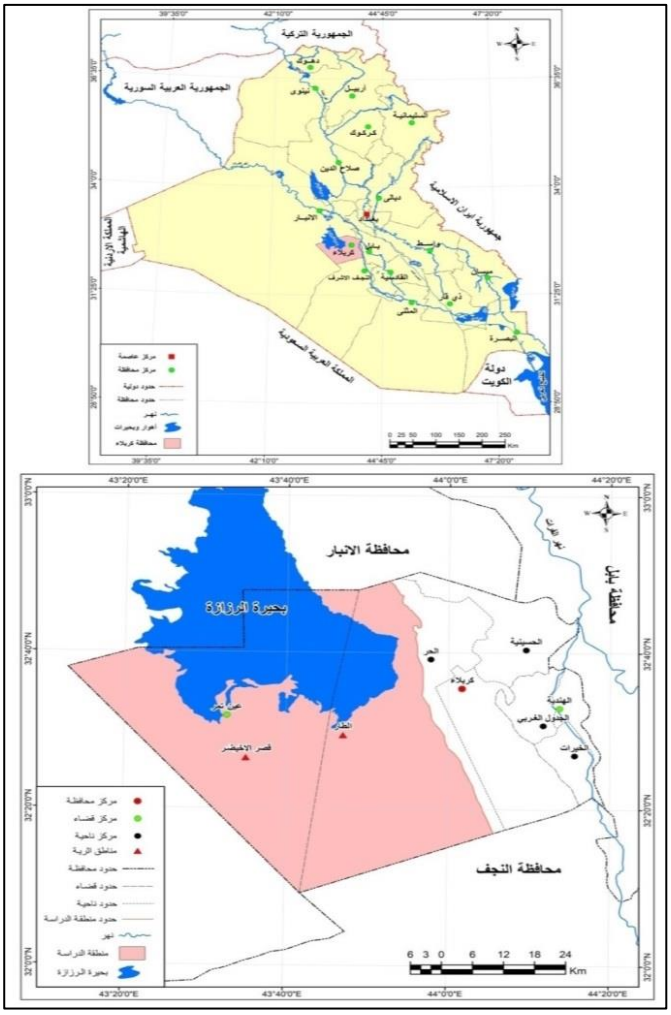
اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي لوصف ظاهرة التعرية الريحية والظواهر الاخرى التي تكونت في المنطقة, واعتمدت الدراسة كذلك المنهج التحليلي من خلال تحليل البيانات والوصول الى النتائج للحد من نشاط التعرية الريحية, وهذا يتم بالإعتماد على بعض التقنيات والاساليب العلمية من خلال المرئيات الفضائية والخرائط لتحديد الظواهر في المنطقة.

سابعاً: حدود منطقة الدراسة

تتمثل حدود منطقة الدراسة غربي محافظة كربلاء , والتي تقع جغرافياً في صحراء محافظة كربلاء تحدها من الشمال قضاء الحر في مركز محافظة كربلاء, 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($\overline{\overline{6}}$ 27 32°) شمالاً و($\overline{\overline{8}}$ 27 32°) جنوباً وبين خطي طول ($\overline{\overline{55}}$ 22 43°) غرباً, و($\overline{\overline{2}}$ 49 43°) شرقاً, في حين تبلغ مساحة منطقة الدراسة حوالي(3348.93 كم^2) , من مجموع مساحة محافظة كربلاء البالغة (5034 كم^2), كما موضح في الخريطة(1).

DOI:10.52113/uj05/023-16/670-693

الخريطة(1) حدود منطقة الدراسة.



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

2- مخرجات برنامج(Arc Gis 10.2).

ثامناً: مبررات الدراسة

دراسة تأثير التعرية الريحية في المنطقة على الأشكال الأرضية التي تكونت بفعل حركة وسرعة الرياح على منطقة الدراسة غربي محافظة كربلاء, من خلال تأثيرها على مظاهر الحت الريحي ومظاهر الأرساب الريحي, فضلاً عن تأثيرها على شكل وحجم الحبيبات الرملية, وحركتها المكانية والزمانية في المنطقة .

تاسعاً: هيكلية الدراسة

اقتضت دراسة التعرية الريحية الى تقسيم البحث الى عدد من الفقرات, إذ يتناول البحث الية التعرية الريحية , والمطلب الثاني شمل الأشكال الارضية التي تكونت نتيجة للحت الريحي, ودراسة الأشكال التي تكونت نتيجة للارساب الريحي, وشمل المطلب الثالث التحليل الحجمي للرواسب الرملية, وكذلك دراسة حركة الكثبان الرملية في المنطقة وتباينها الفصلي والمكاني, والمطلب الاخير شمل دراسة شكل حبيبات الرواسب الرملية.

الخصائص الجغرافية الطبيعية المؤثرة في التعرية الريحية في منطقة الدراسة

اولاً: البنية الجيولوجية:

تُعد ارض العراق منطقة أنتقال بين نوعين من التكوينات احدهما حديث نسبياً يرجع للزمن الثالث وقد تمثله جبال طوروس - زاكروس من جهة شرقها وشمالها الشرقي والأخر قديم جداً يعتبر جزءاً من قارة (جندو وانا لاند) تمثله هضبة بلاد العرب في غربها وجنوبه الغربي وقد تبدو في شكل حوض يمتد بين الشمال الغربي والجنوب الشرقي إذ ينحدر سطحها إنحداراً عاماً ويبدو توزيع تكويناتها منتظمة لدرجة كبيرة إذ تمثل نطاقات طولية متوازية بصورة تامة وترجع معظم تكوينات القاع الى العصر الحديث أما تكوينات الحافات فترجع معظمها الى الزمن الثاني[1].

1- تكوينات الزمن الثلاثي:

1-1- تكوين الفتحة(عصر المايوسين الفارس الاسفل):

يتكون من ترسبات الحجر الطيني أو الحجر الرملي مع قليل من الحجر الجيري, وقد يلاحظ في هذه المناطق انتشار وإمتداد الترسبات الرملية وترسبات المنخفضات, ويتكون من الجبس الثانوي وبيئة هذه المنطقة هي بيئة قارية و تعرف بتكوينات العصر الثلاثي ويتراوح سمكه ما بين(30-50 متر) في المنطقة, مساحته تبلغ(286.2 كم²)[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

DOI:10.52113/uj05/023-16/670-693

الاخيضر, وكذلك يشمل الاودية السفلى ويُعد من اكثر التكوينات إنتشاراً في منطقة الدراسة , ويتراوح سمك التكوين من (3 - 25 متر) ويتكون من المواد الكلسية, مساحته(206.62 كم²), إذ يمتد من(5-10 كم²) [3].

2- تكوينات الزمن الرباعي:

2-1- الرواسب المنقولة: أُطلق على عصر الهولوسين (عصر الإنحسار), أي انحسار الجليد فيكون مُناخ هذا العصر قارياً إذ ينشط الحت الهوائي في السهول الصحراوية, جارفاً معه الرواسب التي نقلت من خلال الترسيب الهوائي, وتكونت من خلالها الكثبان الرملية والرواسب المنقولة, وأمتدت ترسبات الهولوسين فوق ترسبات البلايوستوسين في منطقة السهل الفيضي والهضبة الصحراوية, إن اصل هذه الرواسب والرمال المنقولة هي الفيضانات التي جُلبت خلال المدة المطيرة في عصر البلايوستوسين وترسبت وجرفتها الرياح ورسبتها على شكل كثبان رملية في المنطقة, تبلغ مساحة هذه الرواسب في المنطقة(34.62 كم²)[4].

2-2- رواسب السهل الفيضي: تنشأ هذه الرواسب نتيجة لتكرار ارتفاع مياه الأنهار وطغيانها على الاراضي المحيطة بها, ومن ثم ترسب ما تحمله من الرسوبيات المختلفة على هذه الأراضي بصورة دورية ومستمرة, مع إسهام قليل للترسبات الريحية في المنطقة, تنتشر هذه الرواسب بشكل قليل في الزاوية الجنوبية الغربية المتمثلة بالهضبة الصحراوية شرق بحيرة الرزازة, تبلغ مساحتها في منطقة الدراسة(7.78 كم²)[5].

ثانياً: خصائص السطح:

هناك عدة عوامل تضافرت لتكوين المرأى النهائي لسطح منطقة الدراسة وفي مقدمتها العمليات التكتونية التي تعرضت لها التكوينات السطحية ودون السطحية, فضلاً عن العمليات الجيومورفولوجية اللاحقة و هي التجوية والتعرية, ولأزمان مختلفة مكونة اشكال سطح الأرض[6].

لذا فأن 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[7], وتغطي الهضبة الغربية الجزء الأعظم من منطقة الدراسة إذ تغطي سطحها بأشكال جيومورفولوجية متنوعة وكثيرة بعضها تكون بفعل التعرية الرّيحية, الصورة(1).

الصورة(1) سطح منطقة الدراسة.

المصدر: الدراسة الميدانية 5 / 11 / 2021.

ثالثاً: خصائص المُناخ:

إن أهم العناصر المُناخية التي تؤثر في تضاريس سطح الأرض هي (الحرارة والتساقط والرياح), إذ تعمل هذه العناصر بشكل متكامل مستمر لتشكيل جيومورفولوجية سطح الأرض ويتفاوت تأثيرها بإختلاف البيئات الجغرافية الطبيعية وقد يحصل تفاوت خلال العام من فصل الى اخر.

DOI:10.52113/uj05/023-16/670-693

1- درجات الحرارة: هناك 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[8]. لذا فان منطقة الدراسة تتميز بوجود فصلين هما الفصل الحار يمتد من بداية شهر نيسان الى شهر تشرين الأول والفصل الثاني هو الفصل البارد من السنة الذي يمتد من بداية شهر تشرين الثاني وحتى شهر آذار.

وقد تميز مُناخ منطقة الدراسة بالارتفاع في درجات الحرارة ويعزى هذا الارتفاع الى زيادة كمية الاشعاع الشمسي بشكل عمودي على مدار السرطان وهذا يؤدي الى زيادة كمية الاشعاع المكتسب, هذا فضلاً عن زيادة ساعات النهار الفعلية التي لها دور في زيادة درجة الحرارة في منطقة الدراسة وهذه الزيادة تؤدي الى زيادة التعرية الرّيحية في المنطقة, من خلال تفكك التربة وجفافها وقلة الرطوبة النسبية بسبب إرتفاع درجات الحرارة العالية في المنطقة فتعمل على تحريك ذراتها من مكان الى اخر ويصاحب ذلك قلة الغطاء النباتي في المنطقة, كما يتميز فصل الشتاء بإنخفاض درجات الحرارة العظمى خلال الأشهر (كانون الأول, وكانون الثاني, وشباط).

2-الأمطار: نتيجة لقلة هطول الأمطار في منطقة الدراسة وكذلك المقدار الكبير للسطوع الشمسي وما يقابله من قلة الغيوم, وقلة الرطوبة النسبية خلال أشهر الصيف لفترة طويلة من السنة يعمل على جفاف التربة وتفكك جزيئاتها, مما يسهل عمل الرياح من خلال تعرية المنطقة وجرفها لتصبح جرداء صحراوية تعلوها الكثبان الرملية إن إرتفاع درجة الحرارة وقلة الأمطار ساعد على عدم قيام ونمو الغطاء النباتي الذي يقي التربة من عمليات التعرية الرّيحية في منطقة الدراسة[9].

3-الرياح: 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 للتربة, لذا تُعد الرياح الشمالية الغربية التي تهب على العراق وعلى منطقة الدراسة هي الرياح السائدة لأشهر السنة, تؤدي شدة الرياح في فصل الصيف دورًا بارزًا في شدة التعرية الرّيحية من خلال تأثيرها على سطح التربة المفككة من خلال عملية التذرية وتكوين العواصف الغبارية ومن ثم تأثيرها على النشاط البشري في المنطقة.

4-الجفاف: يتعدى الجفاف الى المظاهر الطبيعية خاصة اشكال سطح الأرض, اذ ان جيومورفولوجية الأراضي الجافة في المنطقة تختلف عن المناطق الرطبة لان التربة في المناطق الجافة تكون مفككة, فتكون معرضة لعوامل التعرية لان الرياح تنقل الطبقات السطحية وترسبها داخل منطقة الدراسة[10], وهذا يأتي من خلال زياده كمية التبخر/ النتح على كمية التساقط بأنواعه في المنطقة, إن إرتفاع درجات الحرارة والتبخر وقلة الأمطار الساقطة والرطوبة مؤشر على سيادة الجفاف في المنطقة.

5- العواصف الترابية: تعني العواصف الترابية ذرات صغيرة الحجم لا تتجاوز أقطارها عن(100) مايكرون وقد تنشا مع الرياح الشديدة السرعة التي تكون سرعتها(8 م/ثا), وقد تكون محملة بالأتربة المنقولة من السطح الخارجي للتربة المفككة والتي توجد في المناطق الجافة[11], أوانها ذرات ناعمة من الرمال الدقيقة والتي يتراوح حجمها واقطارها حسب قدرة الرياح الحملية وكذلك حسب طبيعة الأراضي التي تمر عليها تلك الرياح[12], يزداد حدوث العواصف الترابية في المناطق التي تتميز بالجفاف وقلة سقوط الأمطار والتي تشمل مناطق واسعة من منطقة الدراسة.

رابعاً: انواع الترب في منطقة الدراسة:

1- تربة السهل الفيضي:

تنتشر هذه التربة فوق منطقة السهل الرسوبي وقد تم بناءها تحت ظروف الفيضانات النهرية المتكررة[13], التي تلقي رواسبها على الأرض التي تكثر فيها إنحناءات مجرى نهر الفرات وفروعه,

DOI:10.52113/uj05/023-16/670-693

التي تتميز ببسط الجريان, إن تربة السهل الفيضي تسمى (بتربة الأحواض) وتتميز بسطحها المنخفض وتراوحت نسبتها ما بين(50- 70 %)[14], وكذلك تكونت هذه التربة نتيجة لتجمع الرواسب التي جلبتها الرياح من المناطق التي تقع خارج منطقة السهل الرسوبي, تبلغ مساحة هذه التربة في المنطقة(7.78 كم²)[15]. وتتكون هذه الترب من الصلصال والغرين وكذلك من الأرسابات الطموية ومن الرمل والغرين وإن هذه الترب تنتشر في الواحات الصحراوية وكذلك في ضفاف الأودية الصخرية الجافة والمنخفضات الواسعة في المنطقة[16]. وتتميز بأنها تربة خصبة منقولة من مختلف المناطق في الأحواض النهرية و تزداد فيها نسب المادة العضوية, وتُعتبر هذه التربة غنية بالمعادن اللازمة لنمو النبات وغذاؤه وقد تتغير خصائص هذه الترب فنرى في المناطق القريبة من مجاري الأنهار ترتفع فيها نسب الرمل وتظهر الترب الصفراء الخفيفة[17].

1- الية التعرية الرّيحية:

تؤدي الرياح دوراً جيومورفولوجياً مهما في تشكيل معالم سطح الأرض وبالخصوص في المناطق الجافة وشبه الجافة.

وفي الواقع إن الاشكال الأرضية الرئيسة التي تتركها الرياح في منطقة الدراسة, تعكس خصائصها من حيث السرعة(The speed), والاتجاه(Direction), وفترة الهبوب(Blowout period), فأهمية تلك الأشكال سواء كانت نتاجها ريحي ام نتاج ارساب تركز دراستها على تحليل قياسات سرعة الرياح واتجاهها والعمل على ربطها بهذه المحاور مع اتجاهات تلك الاشكال والاحجام وخصائص رواسبها التي تكونت بفعل الرياح أو حبيباتها الحجمية وتوزيعها على المناطق[18].

و تُعد الرياح عامل مُناخي مهم يساهم في تشكيل سطح الأرض, فيكون تأثيره واضحاً في الأقاليم الصحراوية وشبه الصحراوية لان الرياح في هذه الأقاليم تكون قوية في اغلب الاوقات ولأن الأراضي في المنطقة تكون مكشوفة ولا يحميها غطاء نباتي, لذا ان الرياح تكون مسؤولة عن تكوين الكثير من الظاهرات الطبوغرافية التي تنتشر في المنطقة, إذ يتضمن دور الرياح لتشكيل سطح الأرض من خلال النحت أو البرد(Sculpture), والصقل بطريقة الاحتكاك(Refinement), والتعرية والنقل(Transport), والأرساب(Sediment), وعلى الرغم من اختلاف هذه العمليات الا انها تؤدي دورها في وقت واحد, فعندما نرى قيام الرياح بالنحت أو الإزالة للأجزاء العليا من سطح الأرض فان الرياح تقوم بحمل المواد الناعمة معها والتي تكونت بسبب النحت أو الإزالة أو التجوية ثم ترسبها في أماكن جديدة.

إما أهم العوامل التي ساعدت الرياح في تشكيل سطح الأرض في منطقة الدراسة هي ما يأتي:

1-1- الرياح كعامل نحت: يظهر أثر فعل الرياح للنحت أو التعرية في الجهات الجافة, وهذا يظهر في المناطق التي لا تحتوي على غطاء نباتي والمناطق الصحراوية, إذ ان الرياح لا تحفر بنفسها إنما تعمل على تفتيت الصخر بفعل ما تحمله من حبات الرمال وهذه الحبات كبيرة الحجم وتوجد قرب سطح الأرض ما يجعل النحت شديداً قرب الطبقات السفلى, إذ يتوقف النحت على توفر حمولة الرياح من حبيبات الرمال وحجم الذرات وعلى طبيعة الصخور وعلى قوه الرياح وعملها في نحت الصخور.

ويظهر أثر النحت في مظاهر التضاريس للمنطقة من خلال:

1. تعمل الرياح على تسوية السطح فتنخفض المرتفعات وخاصة في المناطق الصحراوية.
2. تعمل على تعرية الصخور المعلقة أو موائد الصحراء ويشتد نحت الرياح في صخور المنطقة السفلى لكبر حجم الذرات و تبقى الصخور العليا معلقة الى ان يضعف تماسكها.
3. وجود أودية جافة تسمى وديان التعرية الهوائية في المنطقة وذلك عندما توجد منطقة هشة ولينة فأن الرياح تأكل الصخور اللينة وتعمل على زيادة عمقها[19].

فالمناطق الصحراوية الأكثر تأثراً بفعل الرياح هي المناطق المرتفعة البارزة في المنطقة والتي لا تحتوي على عوائق سطحية تمنع حركة الرياح, وان احتكاك الهواء بسطح الأرض يقلل من

DOI:10.52113/uj05/023-16/670-693

سرعتها ومقدرتها على النحت, إذ تكون المناطق المرتفعة (الناتئة), الاكثر تأثيراً بفعل الرياح من المناطق المنخفضة, حيث تعمل الرياح المحملة بالرمال على بري الصخور وصقلها وهذه الصخور تتألف من تكوينات متجانسة, إذ تعمل الرياح على تكوين حفر(ثقوب) في هذه الصخور يتراوح معدل عمقها إمتداداً ما بين(1-3)م, في المنطقة لا سيما في جروف بحيرة الحبانية وكهوف الطار المواجهة لمسارات الرياح الشمالية الغربية صورة(1).

صورة(1) أثر نحت الرياح على الصخور في منطقة الدراسة شرق بحيرة الرزازة.

المصدر: الدراسة الميدانية 20/ 11/ 2021.

1-2- الرياح كعامل نقل:

يتم تحريك الذرات الخشنة بالزحف أو التدحرج بسبب السرعة الشديدة للرياح, فيكون من السهل عليها أن ترفع ذرات الرمال, إذ انها ترتفع في الهواء وسرعان ما تسقط على الأرض ببطء بسبب ظروف المُناخ التي تشير الى الجفاف, وبإمكان تلك الذرات التحرك لمسافات بعيدة ويساعد شكل الذرات المفلطح على مساعدتها في الحركة والتعلق ولمسافات بعيدة, وان لسرعة الرياح العادية والتي يمكنها من نقل المواد الدقيقة في حالة التعلق, فهذه الحمولة العالقة تمثل جزءاً بسيطاً من حمولة الرياح الكلية, ويتم نقل الرمال القريبة من السطح والذي يكون حجمها كبيرا إذ يصعب نقلها بطريقة (القفز), وإنما يتم نقلها عن طريق (الزحف), ويتم القفز بتحرك الذرة الى الاعلى بمساعدة الرياح والتي تجرها في حركة دائرية لتمتد مع سرعة تيار الهواء, ومن خلال الجدول(1), إذ تتم حركة الرواسب من خلال طريقة الزحف, والتي تتراوح نسبتها ما بين(7-25 %), من حجم الرواسب المنقولة في منطقة الدراسة, أما الرواسب التي نقلت بطريقة القفز فتكون اكبر نسبة في هذه الانواع, وان هذه النسبة العالية توجد في الرواسب التي ترتفع فيها نسبة الطين في ترب منطقة الدراسة لصغر حجم حبيباتها وتجانسها, وتشابهها والكثبان الرملية في المنطقة تكون متجانسة وذات حبيبات مفككة بدرجات واضحة, أما الرواسب التي نقلت بطريقة التعلق مع الرياح فهي نسبتها قليلة مقارنة مع الانواع الأخرى, لان معظم الرواسب قد تهبط مرة ثانية بحكم جاذبية الأرض, وأن أعلى نسبة للرواسب العالقة في الهواء هو الغرين الناعم لصغر حجمه, بينما الطين والرمال الخشنة تكون اقل نسبة.

الجدول(1) اختلاف انواع حركة الحبيبات بفعل الرياح باختلاف احجام الرواسب.

نوع رواسب التربة	نوع حركة الحبيبات ونسبتها		
	القفز%	التعلق%	الزحف السطحي%
الطين	71,9	3,2	24,9
الغرين	54,5	38,1	7,4
الغرين الرملي الناعم	54,7	32,6	12,7
كثبان رملية ناعمة	67,7	16,6	15,7

المصدر: جودة فتحي التركماني, اشكال السطح(دراسة في أصول الجيومورفولوجيا), ط3, دار الثقافة العربية, القاهرة, 2011, ص 215.

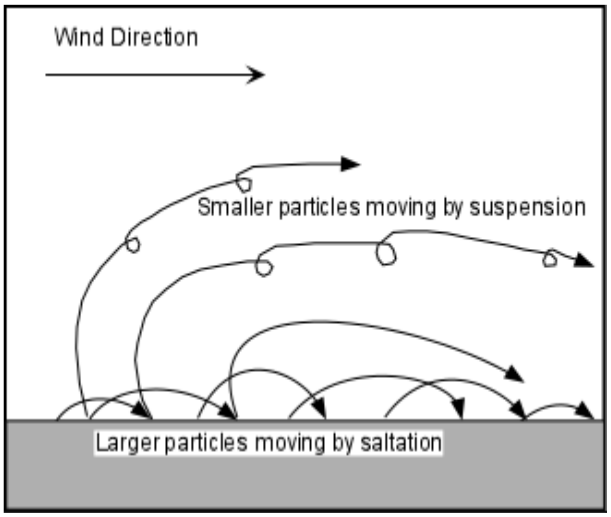
وهناك عدة طرق لنقل الحبيبات بواسطة الرياح:

1-2-1- الحمولة العالقة: إن الفتات الصخرية المنقولة بواسطة الرياح للحمولة العالقة يكون حجمها أقل من(0,15 ملم), شكل(1), إذ ان هذه الفتات الصخرية تنتقل الى مسافات بعيدة وذلك لصغر حجمها, وخفة وزنها, أما نسب الفتات الصخرية

DOI:10.52113/uj05/023-16/670-693

المنقولة فأنها تشكل نسبة بين (3- 40 %) من مجمل العمليات التي قامت بها الرياح.

الشكل(1) تحرك المفتتات الصخرية بواسطة التعلق مع اتجاه الرياح.



المصدر: عبدالعظيم قدوره مشتى, مبادى الجيومورفولوجيا, ط1, جامعة الازهر, فلسطين,2006, ص214.

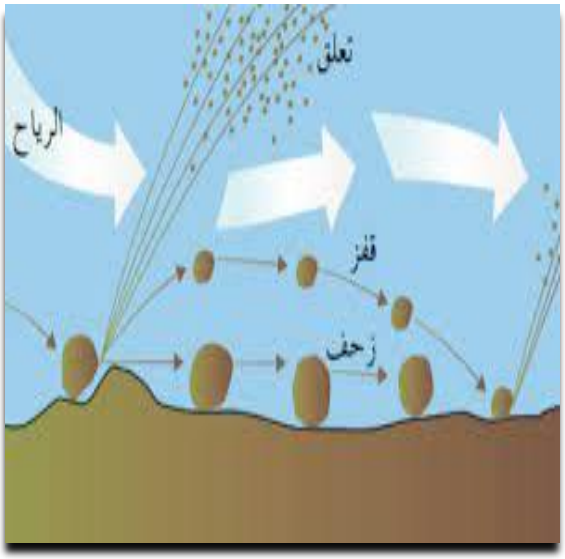
1-2-2- الحمولة القافزة: إن الفتات الصخرية المنقولة بوساطة الحمولة القافزة يكون حجمها بين (0,15-0,25 ملم), إن حجم هذه الفتات الصخرية لا يدخل في نطاق قدرة الرياح على الحمل, إذ يتم نقلها بوساطة القفز وعلى إرتفاعات قليلة, وتتكون عدد من الحبيبات القافزة التي يصل إرتفاعها الى (2 متر), الا ان تركيزها يكون بالقرب من سطح الأرض وتشكل هذه العملية(80 %), من العمليات التي تقوم الرياح بها.

1-2-3-الحمولة الزاحفة: الفتات الصخرية المنقولة بواسطة الحمولة الزاحفة يتراوح حجمها ما بين(0,25 – 2 ملم), فحجم هذه الفتات لا ينقل بواسطة العمليات التي سبق ذكرها بسبب كبر الحجم وثقل الوزن, إذ يتم تحريكه على سطح الأرض بطريقة الزحف, وتتراوح نسبة هذه العملية ما بين(5 – 25 %), من العمليات التي تقوم بها الرياح[20].

1-3- أهم الظواهر الناتجة عن نقل الرياح للحبيبات الرملية في منطقة الدراسة:

1-3-1-الغبار: تنقل الرياح ذرات الغبار التي تضم معظم الذرات الناعمة من الطين ومن الغرين والرمل الى الاعلى بواسطة الرياح, وتتم عملية النقل عن طريق التعلق إذ تبقى هذه الذرات مرفوعة بواسطة الحركات الدوامية للرياح وتنتقل الى مسافات بعيدة والتي تصل الى (1610 كم), إذ يمكن للرياح ان ترفع ذرات الغبار لإرتفاعات كبيرة, الصورة(2).

الصورة(2) نقل ذرات الغبارعن طريق التعلق بواسطة الرياح.



المصدر: عبدالعظيم قدوره مشتى, مبادى الجيومورفولوجيا, ط1, جامعة الازهر, فلسطين,2006, ص223.

1-3-2-الصحراء الصخرية أو الحجرية: إذ تتكون هذه الصحاري في منطقة الدراسة بفعل قوة الرياح, إذ تستطيع دفع المواد و المفتتات الصخرية وتعمل على إكتساحها من سطح الصحراء وتترك الصخور عارية تماماً, وذلك بسبب عدم وجود عوارض طبيعية تمنع حركة الرياح.

1-3-3-الصحراء الحصوية: تتكون هذه الصحراء عندما تضعف الرياح وتقل سرعتها فتعمل على دفع الحصى واكتساحه , إذ انها عبارة عن اسطح حصوية معتدلة الإنحدار أو تكون شبه مستوية, إذ تتكون من طبقات من الحصى يكون سمكها بضع سنتمترات أو أمتار, ويكون ترسيب الحصى بشكل متناسق مع الأشكال والأحجام ويكون خالي من اي غطاء نباتي, إذ تمتاز

DOI:10.52113/uj05/023-16/670-693

بنعومة سطحها الاعلى وذلك لتعرضها الى الكشط الريحي لفترة زمنية[21], وهذا ما يوجد في بعض أجزاء منطقة الدراسة.

1-4-الرياح كعامل ترسيب:

حركة الرمال وترسيبها فوق الأسطح الصخرية في المناطق الجافة في منطقة الدراسة لا تتم بشكل عشوائي, إذ توجد في انماط محددة يرتبط تواجدها بنظم الرياح السائدة اكثر من ارتباطها بطوبوغرافية المنطقة. من خلال دراسة الأشكال الناتجة عن الأرساب الهوائي في منطقة الدراسة ولاسيما الكثبان الرملية(Sand dunes) , ودراسة المناطق التي تقع بينها والتي تغطى برواسب رملية تختفي في أغلب الاحوال تحت التكوينات الحصوية الخشنة.

لذا تُعد دراسة العلاقة بين إتجاه سرعة الرياح وقوتها من جهة ودراسة كميات الرواسب من جهة اخرى, و ذات اهمية كبيرة لتغيير خصائص الكثبان الرملية في منطقة الدراسة من حيث شكلها وكيفية تكوينها وتشكيلها فبذلك يتم التعرف على نظم الرياح واتجاهها ومصادر الرمال المحلية إذ تحددت السرعة القوية للرياح والسرعة الضعيفة[22].

1-5- الأشكال الجيومورفولوجية الناتجة عن التعرية الرّيحية:

التعرية الرّيحية هي إزاحة ميكانيكية للمواد التي تفتت بفعل الرياح والتي نتجت بفعل التجوية وترسيبها في الأماكن الأخرى[23], ينتج عن عملية التعرية الرّيحية أشكالاً تضاريسية جيومورفولوجية مهمة, وهذا ينتج عن عمليات النحت أو النقل أو الترسيب مثل الكثبان الرملية التي تكتسب اهميتها الجيومورفولوجية في الأقاليم الجافة بسبب إستواء السطح الصحراوي في المنطقة وملائمته لهذا النشاط وقلة التضرس وإتساع مساحته الى حد كبير اظهرت اشكالاً للتعرية الرّيحية في المنطقة, وهذه الاشكال تكونت نتيجة لعمليات الضغط والشد والتأثير على الطبقات الصخرية, وكذلك الظروف المُناخية ونوعية صخور المنطقة في المناطق الجافة, كل هذه العوامل ادت الى تصدع الصخور وتشوهها محدثة التعرية الرّيحية ومكونة اشكالاً متُعددة في منطقة الدراسة وبروزها بشكل واضح على معالم سطح الأرض وهي كالآتي:

1-5-1- السهول الحصوية: وهي سهول تتكون من الحصى والقطع الصخرية والتي يكون حجمها صغير ومدور, فتقوم الرياح بعملية النقل لهذه الذرات الصغيرة والرسوبية من التربة في المنطقة تاركة وراءها الذرات التي يكون حجمها خشن من الصخور والحصى الصغيرة الحجم على السطح, إذ يتكون بشكل مرصوف رصفاً جيداً و تتواجد هذه الظاهرة في أغلب مناطق الدراسة, إذ توجد في الجهة الغربية اي غرب بحيرة الرزازة , وفي الجهة اليمنى من(وادي فؤاد) قبل مصبه, وهي سهول واسعة ومنبسطة, فتمتد لمسافات كبيرة وتنتشر فوقها الرواسب من الاحجار والحصى ومن القطع الصخرية الصغيرة الحجم, هذا بالإضافة الى التربة المفككة والناتجة عن عمليات التجوية, أما الرمال فأنها أُزيلت منها وذلك بفعل التعرية الرّيحية التي ادت الى غربلة الأنقاض الصخرية, فلا يبقى سوى أكثر الأنقاض خشونة والذي يعمل على التنسيف, وتؤدي الى تكوين الرصيف الصحراوي الذي يحمل العناصر الناعمة التي يغطيها, وان سبب تكون هذه السهول هو فعل عملية التعرية, وذلك من خلال عمل الرياح لحمل ذرات التربة الناعمة تاركة الحصى والذرات الخشنة, وهذا يساعد على ظهور الفتات الصخرية الى السطح وبهذا تنشط عملية التعرية الرّيحية في المنطقة وتنتقل الحبيبات في المناطق الجافة وشبه الجافة نتيجة قلة النبات الطبيعي أو إنعدامه[25], يلاحظ الصورة(3).

1-5-2- كهوف الرياح: تنشا هذه الثقوب تبعاً لإختلاف التركيب الصخري للطبقات في المنطقة التي تتعرض لفعل الرياح المحملة بالرمال, فلا يكون متساوي على مدى فعل الرياح على طول الأجزاء لأسطح الصخور إذ تتجوف وتتعمق الأجزاء اللينة الرخوة من الصخور, وتبدو بشكل حفر أو ثقوب جوفية في الصخور, وتبقى اجزاء الصخر الصلبة بشكل فواصل واعمدة تعمل على فعل هذه التجويفات وتعرف مثل هذه الظاهرة (كهوف أو ثقوب

DOI:10.52113/uj05/023-16/670-693

الصورة(3) السهول الحصوية في منطقة الدراسة.

المصدر: الدراسة الميدانية 20 / 11 / 2021.

الرياح), وهي كهوف تتكون من طبقات صخرية صلبة متباينة, وتتكون هذه الكهوف في الجانب المواجه لهبوب الرياح السائدة في المنطقة, وتساعد التجوية والتعرية على توسيعها[26], وتتشكل هذه الثقوب من معادن مختلفة نظراً لتعرض هذه الطبقات لعمليات الاحتكاك الريحي, نتيجة لما تحمله من ذرات وفتات صخرية إذ تؤدي هذه الاحتكاكات الى تحطيم وتهشيم الكتل التي تكون رخوة وتبقى الكتل الصلبة ثابتة لا تتأثر بالرياح, إذ تؤدي الى حفر وتجويف الأجزاء السهلة التفكك وهذا يؤدي الى ظهور حفر وثقوب جوفية في صخور المنطقة, إذ تتركز هذه الظاهرة عند الجروف الصخرية وفي حافات الأودية التي تكون مواجهة للرياح, لاسيما جروف بحيرة الرزازة ضمن منطقة الدراسة وكذلك ضمن منطقة قطارة الأمام علي(ع), الصورة(4).

1-5-3- المنخفضات الصحراوية: يعتقد البعض ان الرياح ليس لها الأثر الذي يؤدي الى تكون المنخفضات المنتشرة في الصحاري الجافة, ويعتقد عامل المياه وحده هو العامل الرئيس في عملية تكوين الاشكال الأرضية ولكن المتجول في المناطق الصحراوية يدرك بوضوح قدرة الرياح على تكوين المنخفضات الصحراوية, وذلك من خلال سير الاعاصير الهوائية في المنطقة والتي قد تنشا نتيجة لتسخين سطح الأرض ابتداءً من منتصف النهار, إذ تقوم

الصورة(4) ثقوب أوكهوف الرياح في منطقة الطارفي منطقة الدراسة.

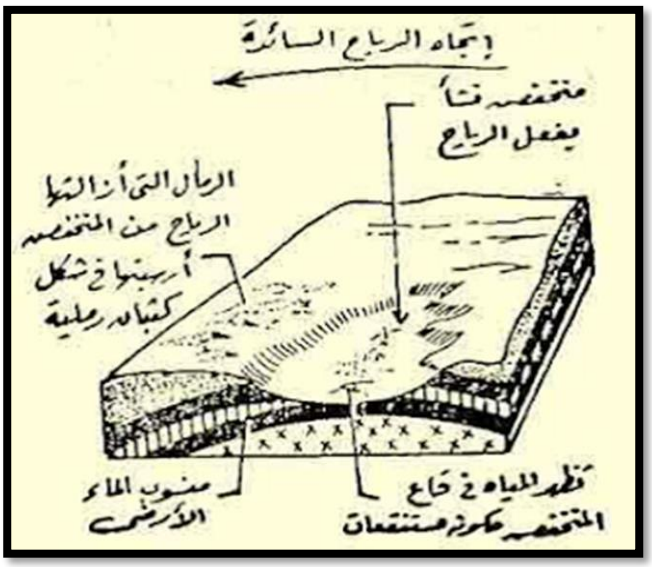
المصدر: الدراسة الميدانية 20 / 11 / 2022.

بحمل الكميات الكبيرة من الأتربة والمفتتات الصخرية من اراضي منطقة الدراسة التي تكون من اكثر المناطق عرضة للتعرية الرّيحية بواسطة الأعاصير الهوائية, الى أماكن اخرى, وتسمى هذه المنخفضات بحفر التذرية إذ تنشا بسبب الرواسب المائية التي تتكون في منخفض صحراوي, إذ أنه عند جفاف المياه منه تبدأ قاع الطين بالتشقق , إذ تعمل الرياح على تعرية الطين الذي يكون بشكل ناعم من وسط المنخفض أو حفرة التعرية فيزداد العمق وبتكرار العملية وإستمرار التعرية الرّيحية تتكون (الحفر أو المنخفضات الصحراوية), والتي يتراوح عمقها ما بين(1-15 متر) [28], كما يظهر في الشكل(2) يبين مراحل عملية تكون المنخفضات الصحراوية.

وتوجد هذه المنخفضات في الحافات المتقطعة للهضبة الغربية القريبة من بحيرة الرزازة والتي توجد قربها العديد من المنخفضات الصحراوية, ويكون جزء من هذه المنخفضات كبير كبحيرة الرزازة, ويتباين أصل هذه المنخفضات فمنها ما يكون تكتونياً, اسهمت عمليات التجوية والتعرية في توسيع هذه المنخفضات,

DOI:10.52113/uj05/023-16/670-693

الشكل(2) عملية تكون المنخفضات الصحراوية.



المصدر: عبدالله سالم المالكي, اساسيات علم الاشكال الأرضية الجيومورفولوجي, ط1, مكتبة دجلة للطباعة والنشر والتوزيع, 2016, ص245.

أما بحيرة الرزازة فأن نشأتها تعود الى العوامل التكتونية, التي تعرضت لها المنطقة أثناء بنائها الجيولوجي الى وجود التخسفات التي تمتد من جنوب بحيرة الرزازة الى شمال بحيرة الحبانية, وكذلك وجود العيون المائية المحدودة بمقاطع الصدوع التي تمتد حول البحيرة, وأسهمت المياه والرياح في عملية توسيع منخفض الرزازة, إذ يرجع تكون الكثير من المنخفضات في منطقة الدراسة الى العمليات الجيومورفولوجية الأخرى وبخاصة عملية التعرية الرّيحية[29], في تكوينها.

1-5-4- الأرصفة الصحراوية: وهي الأراضي المستوية والمغطات بالرواسب ومفتتات الحصى الخشنة ومن الأحجار التي أُزيلت فرشاتها الرملية بفعل تعرية الرياح, في إزالة الطبقة الخارجية, أي عمل الرياح بنقل المواد الدقيقة تاركة المواد الخشنة لسطح الترب في المنطقة, وتبدو كنطاقات متسعة ومستوية يغطي سطحها طبقة رقيقة من الرمال الخشنة المختلطة مع الاحجار التي تكون زواياها حادة, وتسمى ايضاً(الصحراء المرصوفة paved desert),

تنشأ الارصفة الصحراوية من خلال ممارسة الرياح لدورها الجيومورفولوجي بصورة مباشرة, لاسيما في الأقاليم الحارة, إذ يتجلى أثر الرياح بوصفها عاملاً هدمياً خصوصاً في الأماكن التي تكثر فيها الرمال, وتقل الأمطار والنباتات فيها, إذ يساعد الرياح على حمل حبيبات الرمال والوشاح الصخري وإستعمالها كمعول نحت للصخور وتحطيمها, وتُعد الأرصفة الصحراوية دليلاً واضحاً على دور الرياح من خلال عملها في نحت المناطق الجافة, إذ تُعد عملية النحت ذا اهمية كبيرة من خلال نقل المواد الدقيقة وهذه المواد ناتجة عن التفكك إذ تلتقطها الرياح من خلال النقل من فوق سطح الأرض[30].

1-6- الأشكال الجيومورفولوجية الناتجة عن الترسيب الريحي:

تُعد الرمال بكافة اشكالها من صور الأرساب الريحي الرئيسة والذي تتكون عندما تهدا سرعة الرياح, إذ ان حركة الرمال التي تعرضت الى عملية الرفع تتسرب في أماكن اخرى مكونة اشكال جيومورفولوجية متنوعة في منطقة الدراسة, وهذه العملية ترتبط بنظم الرياح اكثر من إرتباطها بطوبوغرافية المنطقة, وتتكون هذه الاشكال نتيجة قلة حركة سرعة الرياح فتبدا الرمال في الترسيب محدثة اشكالاً وانواعاً مختلفة ومنها:

1-6-1-بيئة الترسيب الريحي: يكون عمل الرياح مشابه للمياه الجارية في فقدان السرعة سواء أكان بالتدريج أو فجائياً, وتتناقص سرعة الرياح عندما تقترب من مناطق الضغط الخفيف والتي سببت حركة الرياح, أو من جراء وجود العوارض المتنوعة, وهذا ينجم عن ايقاف أو عرقلة تأثير الرياح كعامل نحت أو نقل ومن ثم ارساب الحمولة من المفتتات الصخرية المختلفة, إذ تتكون على شكل ظاهرات جيومورفولوجية متنوعة.[31]

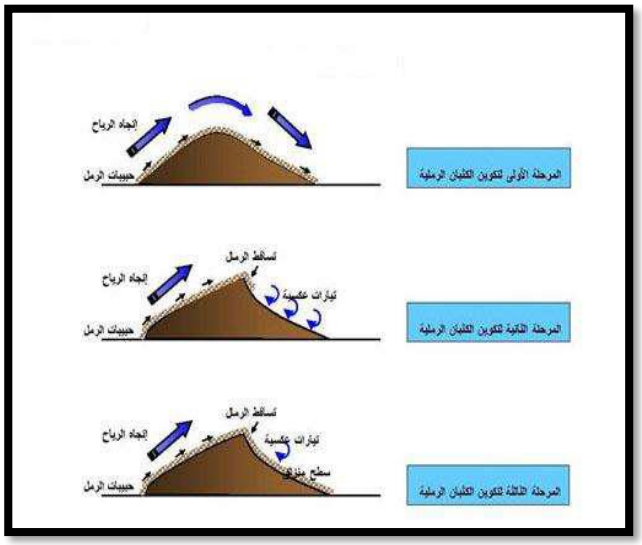
1-6-1-1-الكثبان الرملية:

تعني الكثبان الرملية التلال الرملية والتي تختلف في إرتفاعها عن بضعة أقدام وتمتد الى عشرات الأمتار, إذ تتكون هذه الكثبان الرملية اساساً من الرمال المستديرة الحبيبات, ويكون العامل

DOI:10.52113/uj05/023-16/670-693

الذي يساعد على تكوينها هو تعرض الرياح لحاجز أو مانع في طريق اتجاه هبوبها, منها وجود تلال أو اشجار أو بناء عوامل اخرى تمنع حركة الرياح وتعرقل هبوبها, وارغامها على ارساب حمولتها من الرمال, إذ يؤدي ذلك الى اضعاف سرعة الرياح وعدم القدرة على نقل ما تحمله من رواسب, أما إذا كانت الرياح شديدة في سرعتها فأنها تحمل كميات عظمى من الرمال ثم تتوقف حركتها فجأة, و تتكون بهذه الحالة كثبان رملية عظيمة الحجم [32], وتمر الكثبان الرملية بعدة مراحل في عملية تكوينها كما في الشكل(3).

الشكل(3) مراحل تكون الكثبان الرملية.



المصدر: سعد عجيل مبارك الدراجي, اساسيات علم اشكال سطح الأرض الجيومورفولوجي, ط2, وزارة التعليم العالي والبحث العلمي, جامعة بغداد, 2014,, ص224.

ولإتجاه الرياح والفترة التي تستغرقها أثناء هبوبها خلال العام ولشدتها الأثر الاكبر في تشكيل الرواسب الرّيحية في المنطقة, والتي تتمثل بالكثبان الرملية وانواعها فما تشكله رياح معينة للرواسب الرملية خلال فصل معين من السنة تغير شكله رياح أخرى في فصل لاحق, وتحتفظ بعض الكثبان الرملية بأشكالها لفترة حسب سرعة الرياح وحسب طبيعة المنطقة [33], وتُعد الكثبان الرملية من اوضح الاشكال الأرضية واهمها لإرتباطها في أرساب الرياح في منطقة الدراسة الصورة(5).

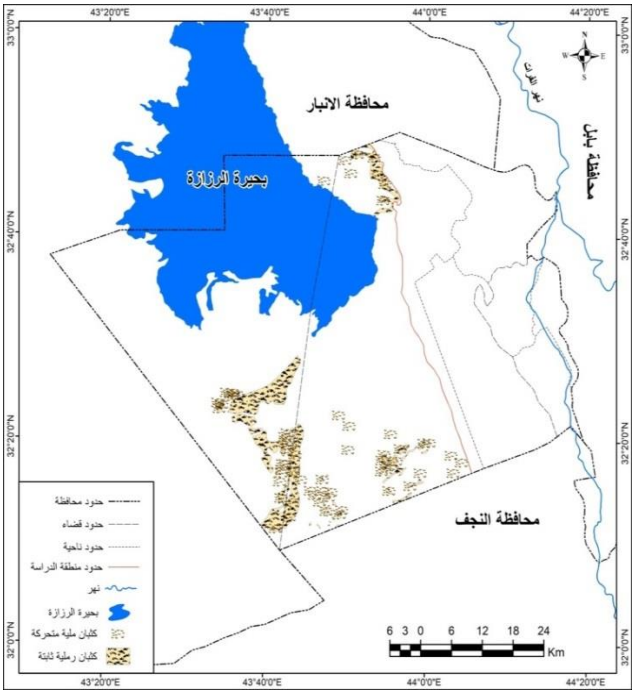
الصورة(5) الكثبان الرملية في منطقة الدراسة.

المصدر: الدراسة الميدانية 20 / 11 / 2021.

وهي تتكون من تراكمات منتظمة الأشكال من الرمال ومتباينة الأبعاد في المناطق المختلفة, ومنها الكثبان الرملية الدائمة الحركة والتي تُعد من الاشكال الرملية التي ترتبط بنشاط وطبيعة الرياح السائدة في المنطقة[34], وهي الرياح الشمالية الغربية وقدرتها على تشكيل هذه الكثبان والتي تأخذ شكل كثبان هلالية, لإن المنطقة تكاد تخلو من الغطاء النباتي, ويساعد في نشأة هذه الكثبان رياح دائمة تهب في اتجاه واحد وتكون ذات سرعة لها القدرة على حمل الرمال, وكذلك بمساعدة بعض المصدات لهذه الرياح المحملة بالرمال, وكذلك لوجود منطقة مسطحة مستوية أو قليلة التموج, إذ تتكون من مفتتات غير قابلة للتعرية مثل الجلاميد والحصى, وكذلك وجود اسطح تنتشر فوقها العوائق مثل الحشائش والنباتات, إذ تعمل على إصطياد الرمال التي تقفز مع الرياح وتنتشر هذه الكثبان في مناطق واسعة في منطقة الدراسة, الخريطة(2).

DOI:10.52113/uj05/023-16/670-693

الخريطة(2) توزيع الكثبان الرملية في منطقة الدراسة.



المصدر: 1- بالإعتماد على الخريطة الطوبوغرافية لمنطقة الدراسة, المقياس 1: 100000, 2022.

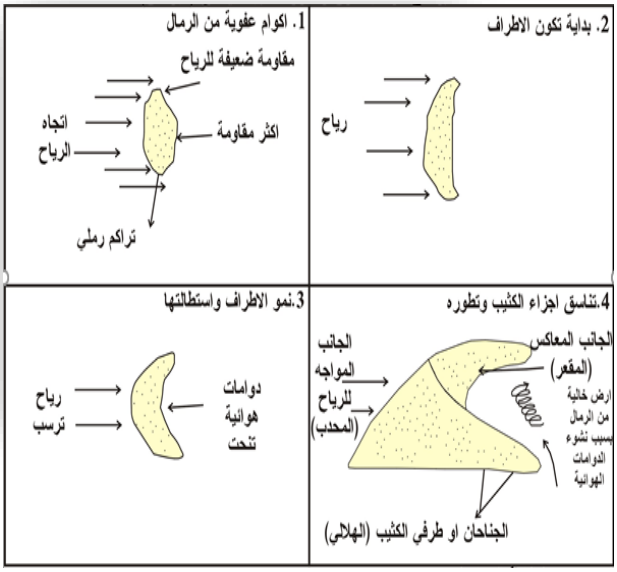
2-مخرجات برنامج (Arc.Gis 10.2).

1-6-1-2- انواع الكثبان الرملية في منطقة الدراسة:

1-6-1-2-1- الكثبان الهلالية البرخان: تنشأ هذه الكثبان نتيجة لتحرك الحبيبات الجافة والمفككة على الأراضي المنبسطة في منطقة الدراسة, وأن العوامل التي ادت الى تكوينها هي التي تتمثل بالرياح السائدة من حيث إتجاهها وزيادة سرعتها خلال فترة الجفاف, إذ تكون فيها حبيبات التربة مهيأة للتنقل وكذلك يكون أصل الرمال التي تتكون منها هي رمال محلية أو رمال منقولة بفعل عامل الرياح لتترسب وتكون الكثبان الرملية, وهذا يشبه الهلال أو القوس, وكذلك نستدل من اتجاه حركة الكثيب الرملي عن حركة الاتجاه للرياح السائدة وباتجاه طرفي القوى, الشكل(4) والذي يبين مراحل تكوين الكثبان الهلالية.

وتتميز الكثبان الهلالية بأن تحركها في اماكنها ببطء شديد يتم مع إتجاه الرياح, وتتباين هذه الكثبان من مكان الى أخر حسب الظروف الملائمة لنموها واهمها ثباتية إتجاه الرياح و توفير الرمال المفككة[35].

الشكل(4) مراحل تكوين الكثبان الرملية الهلالية (البرخان) في منطقة الدراسة.



المصدر: ولاء كامل صبري حسين الاسدي, الكثبان الرملية في محافظة المثنى(دراسة جيومورفية تطبيقية), رسالة ماجستير, جامعة بغداد, كلية الآداب, 2011, ص80.

وتتكون هذه الكثبان في المناطق المفتوحة(open areas), ذات الأسس الصخرية في أغلب الأحيان وهي تكون غير محددة وغير مقيدة بحواجز وعوائق, الصورة(6) التي تبين الكثبان الرملية شرق بحيرة الرزازة , وتكون الرياح هادئة نسبياً وغير متقلبة الأتجاهات وذات حمولة بسيطة من الرمال والمواد الترابية[36], توجد الكثبان الرملية الهلالية في مناطق متفرقة من منطقة الدراسة , أبرزها شرق منطقة الدراسة وكذلك شرق بحيرة الرزازة وقرب منطقة طار السيد وقرب قصر الأخيضر وفي مناطق متفرقة من منطقة النخيب.

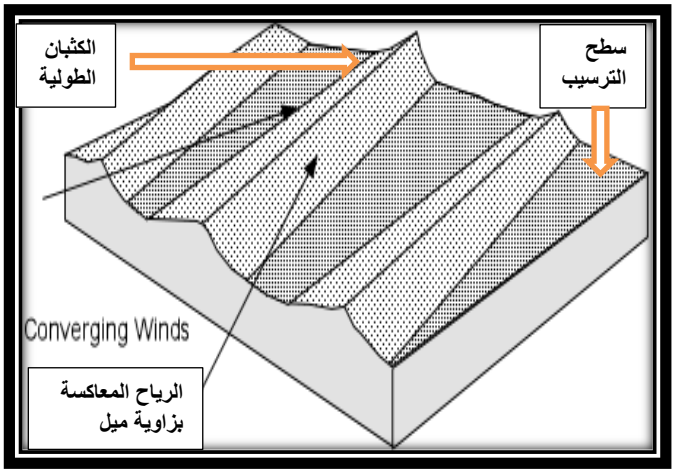
DOI:10.52113/uj05/023-16/670-693

الصورة (6) الكثبان الرملية الهلالية البرخان في منطقة الدراسة شرق بحيرة الرزازة.

المصدر: الدراسة الميدانية 20 / 11 / 2021.

1-6-1-2-2- الكثبان الطولية السيوف: تتخذ هذه الكثبان شكلاً طولياً إذ يمتد الى عدة كيلومترات, وهذه الكثبان ناتجة عن التيارات الهوائية التي تقترن بالرياح القوية والتي تهب على المنطقة بصورة دائمة في اتجاه واحد, وتمتد محاورها بموازاة هذه الرياح إذ تشير الدراسة الى أن الكثبان الطولية تبدا دورة حياتها بكثبان هلالية, حسب اعتقاد (باجنولد), بسبب تعرض الكثبان الهلالية الى رياح جانبية تتقاطع مع الأتجاه العام الدائم لها وهذا يؤدي الى استطالة أحد الجوانب أو (اطراف الكثيب), اكثر من الجانب الأخر كما موضح في الشكل(5). وللرياح الشديدة عملها في نحافة جسم الكثيب الطولي واستطالته, إذ يلاحظ طول الكثيب يفوق عرض الكثيب بكثير ويبلغ طول الحافة الواحدة عشرات من الكيلومترات في حين لا يتجاوز العرض بضع عشرات من الأمتار[37], وإرتفاعها(100)م, إذ تتصف هذه الكثبان بأن المسافات التي تفصل بين كثيب واخر تصل الى (3)كم, تكاد تكون خالية من الرمال إذ يعزى ذلك الى تولد الدوامات الهوائية بين هذه الكثبان نتيجة لنمو الكثبان الرملية الطولية[38], من خلال الدراسة الميدانية لمنطقة الدراسة وجد ان هناك كثبان رملية طولية في مناطق متفرقة من المنطقة تقع في شمال منطقة الدراسة , وكذلك في وسط المنطقة.

الشكل(5) الكثبان الرملية الطولية.



المصدر: عبدالعظيم قدوره مشتهى, مبادى الجيومورفولوجيا, ط1, جامعة الازهر, فلسطين,2006, ص222.

1-6-1-2-3- الكثبان المستعرضة: وتتشكل هذه الكثبان من سلاسل الحافات الطولية المنفصلة بوساطة منخفضات, إذ تمتد هذه الكثبان بشكل زاوية قائمة لإتجاه الرياح السائدة في المنطقة, إذ تتكون هذه الكثبان نتيجة قلة الغطاء النباتي أو تنأثره, مع توفر كميات كبيرة من الرمال وهذه الكثبان شائعة في الأجزاء الجافة من منطقة الدراسة, إذ توجد بشكل امدادات واسعة من الأمواج يطلق عليها (بحر الرمالsand sea), وتنمو هذه الكثبان عندما يتغير إتجاه الرياح بصورة موسمية من الأتجاه العمودي الى الاتجاه الاصلي, وهذا ما يتكون للكثبان الرملية في العراق سيما في الهضبة الغربية وبالتحديد منطقة الدراسة, عند هبوب الرياح الشمالية الغربية [39], الصورة (7).

1-6-1-2-4- كثبان النباك(Dune Al Nabak): تتكون هذه الكثبان عندما يعترض مسار الرياح التي تكون محملة بالغبار عقبة من النباتات لا سيما الشجيرات منها, والتي تُعد مصد للرمال ما يؤدي الى إنخفاض سرعة الرياح و تناقصها, ومن ثم تقل قدرتها على حمل الرمال التي تبدا بالتراكم خلف العائق النباتي, وعند تكرار هذه العملية يزداد حجم الكثيب فيتكون

DOI:10.52113/uj05/023-16/670-693

كثيب رملي حجمه صغير إذ يتخذ شكل مثلث قاعدته في الجهة التي تكون مواجهة للرياح و رأسه عند الجهة المغايرة إذ يتراوح إرتفاع الكثبان ما بين اقل من نصف متر الى ثلاثة أمتار[40].

الصورة(7) الكثبان المستعرضة شرق منطقة الدراسة, قرب بحيرة الرزازة..

المصدر: الدراسة الميدانية 20 / 11 / 2021.

1-6-1-2-5- علامات النيم(neem signs): وهي تموجات من الرمال تتشكل فوق سطح أرضي منبسط , ويحدث نتيجة لعمليات الأرساب السريعة, إذ يتحكم في طول موجاتها كل من ,حجم الحبيبات الرملية وسرعة الرياح وإتجاهها كما في الجدول (2),

الجدول(2) العلاقة بين سرعة الرياح سم/ثا وطول موجة النيم.

سرعة الرياح (سم/ثا)	19,2	25	40,4	50,5	62,5	88
طول الموجة(سم)	2,4	3	5,3	9,15	11,3	___

المصدر: محمد صبري محسوب, جيومورفولوجية الاشكال الأرضية, ط1, دار الفكر العربي للطباعة والنشر, القاهرة, 1997, ص301.

إذ تزيد اطوال موجة النيم (المسافة الأفقية التي تصل بين قمة النيم), ويحدث ذلك من خلال زيادة سرعة الرياح, وكذلك لخشونة الحبيبات الرملية, فالنيم الذي يتكون من الرمال الخشنة تتراوح اطوال موجاته ما بين(50– 300 سم), في حين يتراوح طول موجة النيم والذي يتكون من الرمال الناعمة ما بين(10- 30 سم) [41], وتكون تموجاتها منتظمة الاشكال, إذ توجد فوق سطح الترسبات الحديثة للرمال الصحراوية, وتنشأ هذه التموجات نتيجة لحركة الرياح على اسطح الرواسب الرملية المفككة, و يسمى جانب النيم والذي يتأتى منه الرياح (الجانب المواجه), أما الجانب الأخر يسمى (الجانب المعاكس), وهناك اختلاف في علامات النيم وذلك من خلال الشكل والحجم والإرتفاع, فضلاً عن ذلك يكون هناك إختلاف في قممها, إذ تكون متواصلة أو منقطعة أو تكون مستقيمة أو متموجة و متماثلة [42], وتتركز هذه الظاهرة في اجزاء محددة من منطقة الدراسة, إذ يصل إرتفاعها ما بين(4-10 سم).

1-6-1-2-6- الكثبان الشاطئية أو النهرية: تتكون هذه الكثبان في المناطق السهلية المنبسطة للشواطئ الرملية القريبة من بحيرة الرزازة, واصل هذه الرمال هي منقولة وليست محلية انتقلت بوساطة الرياح ثم ترسبت هذه الرمال على الشاطئ, وبالتالي تجف وتحولها الرياح الى كثبان رملية, غير بعيدة عن الشاطئ تكون ذات درجة عالية من الفرز, وتكون احجام الحبيبات المكونة لها متقاربة وخالية من الحبيبات الكبيرة [43], توجد هذه الكثبان في منطقة الدراسة بشكل سلاسل رسوبية أو رواسب رملية, صورة(8), إذ تكون موازية للاتجاه العامل للرياح السائدة, وهي الرياح الشمالية الغربية التي تهب على المنطقة, وتوجد هذه الكثبان في منطقة الحر والمناطق المحاذية لبحيرة الرزازة والقريبة منها, إذ تسير هذه الكثبان بصورة منفصلة ولمسافة (2,5) كم.

1-7- التحليل الحجمي للرواسب الرملية: يزداد نشاط حركة الكثبان الرملية ويتباين تأثيرها من حيث سرعتها وإتجاهها في المنطقة, إذ تعمل حركة الرياح على نقلها من مكان الى أخر بشكل يهدد الأراضي الزراعية, وكذلك المشاريع الأروائية والصناعية, وتؤثر على طرق النقل في المنطقة, وتتأتى خطورتها في كون هذه الكثبان تعمل على غمر الأراضي الزراعية في الرمال وهذا يحولها

DOI:10.52113/uj05/023-16/670-693

الصورة(8) الكثبان الرملية الشاطئية المحاذية لبحيرة الحبانية.

المصدر: الدراسة الميدانية 20 / 11 / 2021.

الى اراضي متصحرة قاحلة, فتأثرت مساحات واسعة من الأراضي الزراعية بسبب زحف الكثبان الرملية المتحركة نحوها, وبسبب نشاط ظاهرة التعرية الرّيحية في المنطقة ويحدث ذلك من خلال عدة عوامل:

1-7-1- حجم الدقائق السائدة في المنطقة: لدقائق الحبيبات السائدة تباين في احجامها من خلال وانتقالها عندما تتعرض لحركة ونشاط الرياح, فدقائق الرمال الكبيرة تتصف بعدم إنتظامها وتميزها بالبطء, لأنها تنزلق على سطح الأرض, أو قفزها لمسافات محدودة على سطح الأرض, أما الدقائق التي يكون حجمها متوسط فان حبيباتها تمتاز بالحركة القافزة بعد أن يكون انفصالها واضح عن سطح الأرض, وهذا يأتي من خلال القوة والإرتفاع ومن خلال المدى القليل من الدقائق الكبيرة والدقائق الناعمة والتي تنفصل بسهولة عن سطح الأرض نتيجة لخفة وزنها, إذ ترتفع عادة بضع امتار و يصل إرتفاعها الى مئات من الأمتار أو الاف, إذ ان السرعة اللازمة لنقل الدقائق الناعمة, تكون قليلة كلما قلت أقطارها.

1-7-2- سرعة الرياح: تُعد الرياح قوة محركة حاملة لجزيئات التربة, إذ يرتكز عملها على جمع الرمال بمكان ملائم والعمل على تحريك جزيئات هذه الرمال, إذ لا بد من ان تكون الرياح وصلت من حيث القوة والسرعة ما بين(4,5 – 6,7 م/ثا), وهذا يمكنها من تحريك الحبيبات الرملية الصغيرة والتي تتراوح ابعادها ما بين (0,25-0,1 ملم), إذ تمثل سرعة الرياح السرعة الدنيا و الواجب توفرها لتقوم بالتحريك والنقل, إذ اطلق عليها العالم(دو بيف Dobef), (الرياح الرملية Sandy wind), أما العالم (بيتروف Petrov), سماها (الرياح الفعالة Effective wind), وذلك لأنها رياح تؤثر على حركة الحبيبات الرملية الصغيرة, إذ تزداد مع هذه الحركة حركة الكثبان الرملية, والتي تزداد السرعة فيها أو تقل ما بين(11,4-0 ,13 م/ثا), وهذا يمكنها من تحريك حبات الرمل الخشنة التي تتراوح اقطارها ما بين(1,0 – 2,0 ملم), ومن خلال الجدول (3), وحسب تصنيف (سكالوف) الذي حدد ابعاد الحبيبات وسرع الرياح القابلة لتحريك هذه الحبيبات.

الجدول(3) سرعة الرياح اللازمة (م/ثا),لحركة دقائق التربة ذو الاقطار المختلفة وفقاً لتصنيف العالم الروسي (سكالوف (skalov.

نوع الرمال	أبعاد حبيبات الرمل(ملم)	سرعة الرياح(م/ثا)
حبيبات ناعمة	0,25-0,1	6,7-4,5
حبيبات متوسطة	0,5-0,25	8,4-6,7
حبيبات كبيرة	1,0-0,5	11,4-8,4
حبيبات خشنة	2,0-1,0	13,0-11,4

المصدر: حمزة ميري كاظم الخزعلي, مظاهر التصحر في محافظة النجف وانعكاساتها على واقع ومستقبل الوضع الزراعي, رسالة ماجستير, جامعة الكوفة, كلية التربية للبنات, 2013, ص246.

أن لسرعة الرياح في منطقة الدراسة وعلاقتها بمعادلة (سكالوف), يتضح أن زيادة سرعة الرياح خلال أشهر الصيف , تعمل على رفع كميات كبيرة من الحبيبات الناعمة من الرمال والتي تتراوح ابعادها ما بين(0,25-0,1 ملم), ولإرتفاع سرعة الرياح في منطقة الدراسة التي تكون قريبة من سرعة الرياح للمعادلة والبالغة (6,7-4,5 م/ثا) حسب معادلة (سكالوف), إذ نرى أن هذه النسب لم تطبق على حجم الحبيبات المتوسطة

DOI:10.52113/uj05/023-16/670-693

والكبيرة والخشنة, لأنها تحتاج الى سرعة رياح عالية حتى تتمكن من رفعها ولكنها تعمل على دحرجتها من مكان الى اخر.

1-7-3- حجم الكثبان الرملية: تتكون التجمعات الأرسابية الرّيحية المتخلفة عن عوامل الترسيب والتي تختلف في احجامها واشكالها, وهذه تتعلق بخصائص الرياح من حيث(السرعة ,والاتجاه, والتهيج, والرطوبة), وكذلك نوعية خشونة سطح المنطقة, والتي نتجت عن النتوءات الطوبوغرافية للمنطقة والحفر(Drilling), أوالتشقق الصخري(Rock fissure) , والتشقق الطيني(Mmud crack), أو الاسطح الرملية أو نباتات وبقايا الحيوانات, هذا بالإضافة الى خصائص الرواسب من حيث (الحجم, وتماسك الحبيبات الرملية, أو التجمعات الغرينية) [44].

1-7-4- إنبساط السطح: ساعد إنبساط السطح في منطقة الدراسة على الزيادة الفعلية للرياح في نقل دقائق الحبيبات الرملية, ومن الجانب المواجه للرياح نحو القمة عند هبوب الرياح بسرعة كافية لاسيما في مناطق الكثبان الرملية, وهذا ينجم عن زيادة المساحة التي تتحرك خلالها الكثبان الرملية في المنطقة , وتتميز اراضي منطقة الدراسة بالإنبساط وقلة التضرس الأمر الذي جعلها عرضة للتعرية الرّيحية وما تشكله من مخاطر على النشاط البشري فيها.

1-7-5- المحتوى الرطوبي وعلاقته بالكثبان الرملية: لتحديد كمية الأمطار المتساقطة و لمعرفة كمية التبخر/ النتح في المنطقة, نرى ان الأشهر التي يزداد فيها هطول الأمطار بحيث يكون هناك تفوق على كمية التبخر/ النتح في المنطقة, هي أشهر(تشرين الثاني, كانون الأول , كانون الثاني, وشباط), إذ يكون في هذه الأشهر بإرتفاع المحتوى الرطوبي للترب التي تزداد فيها الكثبان الرملية فنرى ان هذه الكثبان ذاتها متوقفة بسبب تماسك دقائق التربة, نتيجة لزيادة المحتوى الرطوبي ومدة بقاء المياه فيها, وعدم تعريتها بسبب تماسكها ومنع حركة هبوب الرياح في المنطقة نتيجة لكثافة الغطاء النباتي في هذه المرحلة الذي يعمل على منع حركة الرياح و يخفف سرعتها, الامر الذي ينجم عنه إنعدام حركة الكثبان الرملية, أما خلال الأشهر التي ينقطع فيها سقوط الأمطار والتي تمثل أشهر الجفاف في المنطقة تزداد كمية التبخر/ النتح, فنرى ان المحتوى الرطوبي للتربة يقل وبالتالي يزداد نشاط التعرية الرّيحية بسبب جفاف التربة وتفككها, ما يزيد من كمية الرمال التي تذروها الرياح فيزداد نشاط حركه الكثبان الرملية في المنطقة.

1-7-6- الغطاء النباتي الطبيعي: أن زيادة المحتوى الرطوبي في ترب منطقة الدراسة يعمل على زيادة نشاط النبات الطبيعي, وبالتالي حمايتها من التعرية الرّيحية التي تزيل الطبقة السطحية للترب, لاسيما إن الترب في منطقة الدراسة أغلبها ترب رملية ترتفع فيها نسبة الرمل فأن وجود هذه النباتات يعمل على تماسك التربة وعدم حركتها وبالتالي الحد من التعرية الرّيحية وتقليل من حركة الكثبان الرملية أو تكونها في المنطقة, إذ تعمل جذور هذه النباتات على تماسك التربة ومنع حركتها وانتقالها الى أماكن اخرى عن طريق التعرية الرّيحية ولمنع حركة الكثبان الرملية, لا سيما في الأشهر التي تتواجد فيها هذه النباتات, ولوجود هذه النباتات يُعد عامل مهم في زيادة الخشونة لسطح المنطقة ما يعمل على تقليل سرعة الرياح.

1-7-7- كمية الامدادات الرملية: يكون هناك توافق بين حركة الكثبان الرملية في المنطقة, وبين كمية الامدادات الرملية التي تأتي الى المنطقة والتي تترسب على سطوح المنطقة, وتأتي هذه من سطوح الأراضي المجاورة لمنطقة الدراسة, التي تكون عرضة للتعرية الرّيحية الشديدة, فنرى الأشهر التي يزداد فيها نشاط هذه الامدادات الرملية, تكون اكثر من كمية الرمال التي فقدتها الأسطح بفعل التعرية الرّيحية, إذ تحصل هناك زيادة في إرتفاع الكثيب الرملي, ويؤدي هذا الى زيادة مقدار زاوية انحدار الجهة المعاكسة لاتجاه الرياح, إذ يترتب عليها إنهيار الرمال ونموها, الامر الذي يؤدي الى زيادة المسافة التي تحركها هذه الكثبان الرملية, إذ تنطبق هذه الحالة على أشهر الجفاف والتي يزداد فيها نشاط التعرية الرّيحية من اسطح الأراضي المجاورة لإمكان تواجد

DOI:10.52113/uj05/023-16/670-693

الكثبان الرملية في المنطقة, أما إذا قلت الامدادات أو إنقطعت بفعل تأثير متغير بشري أو اي متغير طبيعي, فأن لكمية الرمال التي تذروها الرياح من سطح الكثبان تفوق ما يترسب عليها معاً وينجم عنه تناقص في إرتفاعها[45].

1-8- حركة الكثبان الرملية وتباينها الفصلي والمكاني:

يوجد هناك تباين فصلي ومكاني لحركة الكثبان الرملية, وأن هذه الحركة للحبيبات الرملية تنعدم أو تقل في أشهر الشتاء لانعدام القابلية المُناخية لترب المنطقة لا سيما في أشهر(كانون الأول, كانون الثاني, شباط), ولجميع محطات منطقة الدراسة(كربلاء, عين التمر, النجف), بسبب سقوط الأمطار وإرتفاع المحتوى الرطوبي في هذه الأشهر, ومن ثم فأن حركة الكثبان الرملية في هذه الأشهر تقل بسبب تماسك الحبيبات الرملية, ثم تبدا حركة الرمال بالزيادة ابتداءاً من أشهر الربيع وذلك لزيادة سرعة الرياح وزيادة القابلية المُناخية التي تبدأ بالإرتفاع من أشهر الربيع وتبلغ ذروتها خلال أشهر الصيف, بسبب إرتفاع درجات الحرارة وانعدام سقوط الأمطار وزيادة سرعة الرياح وعدم وجود عوائق تمنع حركتها ما يزيد من حركة الكثبان الرملية في المنطقة, ولغرض قياس حركة الكثبان الرملية في المنطقة تم قياس حركة الكثيب الرملي الهلالي شرق بحيرة الرزازة, من خلال تثبيت اوتاد معدنية مدرجة على اطراف الكثيب الرملي, إذ تثبت هذه الاوتاد في الجهة المواجهة للرياح واخر في الجهة المعاكسة للرياح لمعرفة إرتفاع الكثيب الرملي وطول وعرض الكثيب الرملي, ثم تؤخذ قياسات المسافة التي يقطعها بشكل دوري , ومعرفة اتجاه الرياح السائدة في المنطقة, وبعد مدة شهر على تثبيت الاوتاد يتم قياس تحرك الكثيب الرملي, من خلال الجدول(4) يتم معرفة ابعاد ومسافة تحرك الكثيب الرملي في المنطقة, من خلال وضع الاوتاد بطول (100 متر), وعرض(10 متر), وإرتفاع(1-3 متر) في أشهر الصيف (حزيران, وتموز, وآب), واعتماداً على معدل سرعة الرياح واتجاهها في المنطقة والذي يشير الى الاتجاه(الشمالي الغربي), يتم معرفة تحرك الكبان الرملية المنطقة, الذي يشير الى معدل حركتها في الصيف من (3-2.85 متر), بسبب جفاف التربة وقلة الغطاء النباتي وإرتفاع درجات الحرارة في هذه الأشهر, وانعدام حركتها في فصل الشتاء, بسبب سقوط الأمطار التي تعمل على تثبيت التربة وتمنع حركتها, الجدول(4).

الجدول(4) معدل آبعاد حركة الكثيب الرملي (م) في شرق منطقة الدراسة.

اسم الكثيب	الطول(م)	العرض(م)	الإرتفاع (م)	الحركة/م
الكثيب الهلالي	(300-100)	(10-5)	(3-1)	(3-2.85)

المصدر: الدراسة الميدانية 2021-2022.

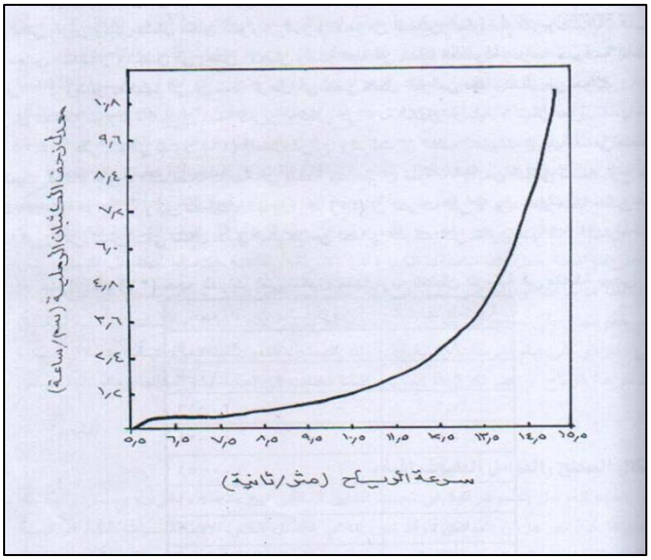
ان معدل سرعة حركة الكثبان الرملية في المنطقة هي معتدلة السرعة بين(1-5 متر), وهذا يعطي مؤشراً على ان المنطقة تتأثر بزحف الكثبان مالم تتخذ الاجراءات اللازمة للحد من ذلك الزحف, إذ تشير الدراسة ان معدل تحرك الكثبان الرملية في المنطقة لا تزيد حركتها عن بضع امتار لاسيما في الأشهر الرطبة التي تعمل على اعاقة حركة الكثبان الرملية, ومن خلال نمو النباتات الصحراوية التي تعيق أو تقلل من حركة الكثبان الرملية, ويمكن تمثيل الكثبان الرملية في المنطقة من خلال الشكل(6) الذي يشير الى معدل زحف الكثبان الرملية(سم/ساعة), مع معدل سرعة الرياح(م/ثا).

وتتم عملية زحف وحركة الكثبان الرملية في المنطقة بعدة طرق:

1-8-1- الإنهيال الرملي: تتكون هذه الظاهرة في السفوح الرملية الشديدة الإنحدار, بفعل تحرك الرمال من أعلى المنحدر الى الأسفل ويكون تحركها (كالشلال), إذ تشهد السفوح الرملية عمليات واسعة من الانهيال الرملي عند تقويض الاجزاء السفلى وبهذا تشهد تراجعاً كبيراً خصوصاً وان الرمال يكون تحركها من الأعلى الى الاسفل, لأنها غير مستقرة في مكانها إذ تقوم الرياح بحملها من مكان الى أخر[46], الصورة(9).

DOI:10.52113/uj05/023-16/670-693

الشكل(6) العلاقة بين سرعة الرياح (م/ثا) ومعدل زحف الكثبان الرملية(سم/ساعة).



المصدر: يحيى محمد شيخ ابو الخير, زحف الكثبان الرملية بمنطقة الاحساء, نشرة الجمعية الجغرافية الكويتية, العدد(64), الكويت, مطبعة دار السلاسل, 1984, ص24.

الصورة(9) الانهيال الرملي قرب الكثبان الرملية الطولية شرق منطقة الدراسة المحاذية لبحيرة الرزازة.

المصدر: الدراسة الميدانية 20 / 11 / 2021.

1-8-2- الانسياق الرملي أو سفي الرمال: إذ يتضمن حركة حبيبات الرمال فوق أسطح الكثبان الرملية عندما تبلغ سرعة الرياح (5,5 م/ثا), إذ يحدث إنتقال الكثيب الرملي عندما تكون كمية الرمال المنقولة من سطح الكثبان الرملية اكثر من كمية الرمال المتسربة, ما يعمل على إنتقال الكثبان وترسبها بشكل تدريجي في أماكن اخرى, وهذه العملية تشكل خطورة كبيرة بسبب الحبيبات الرملية التي تنساق عند سرعة الرياح البطيئة, والتي تحتاج الى مسافات أطول حتى تقطع الرمال المتحركة بطريقها, والستار الرملي الذي ينجم عن الانسياق الرملي يغطي مساحات واسعة و خلال مدة قصيرة مقارنة مع الكثبان الرملية التي تكونت من زحف الإنهيال الرملي[47].

1-8-3- الظلال الرملية: وهي تراكمات رملية صغيرة إذ تتكون هذه التراكمات بنظام معين حول عقبة من العقبات, كوجود صخرة صغيرة أو نبات عشبي, إذ ان لوجود مثل هذه العقبات في طريق الرياح يؤدي الى خلق منطقتين في ظلها ويكون هوائها ساكن, إذ تكون احدى المنطقتين في الاتجاه الذي تأتي منه الرياح, والثاني في الاتجاه الذي تنصرف منه الرياح, ويكون تراكم الرمال من هاتين المنطقتين, وتتكون منه الكثبان, ويسمى الكثيب المواجه للرياح (كثيب الرأس dune head), أو(الكثيب المتقدمAdvanced Dune), والثاني في الاتجاه المقابل يعرف في(كثيب الذنبguilt dune), والذي يتكون من منطقة السكون وهي المنطقة التي تبدا عندها الرياح[48].

1-9- شكل حبيبات الرواسب:

إن حركة الرمال وترسبها فوق الاسطح الصخرية في المناطق الجافة لا تتم بشكل عشوائي, ولكنها توجد في انماط و أنواع محددة يكون ارتباطها بنظم الرياح السائدة أكثر من الارتباط في طبوغرافية المنطقة, ونتيجة لدراسة العناصر التي تتكون منها الترب في منطقة الدراسة يظهر لنا تفهم الاشكال الناتجة عن الأرساب الهوائي, وخصوصاً الكثبان الرملية في المنطقة والاشكال الناتجة عنها, إذ لابد من دراسة السطح الذي تنتشر فوقه الكثبان, وكذلك دراسة المناطق التي تقع بينها, والتي عادة ما تغطى برواسب رملية تختفي تحت التكوينات الحصوية الخشنة[49],إذ تختلف السطوح من حيث تركيب موادها

DOI:10.52113/uj05/023-16/670-693

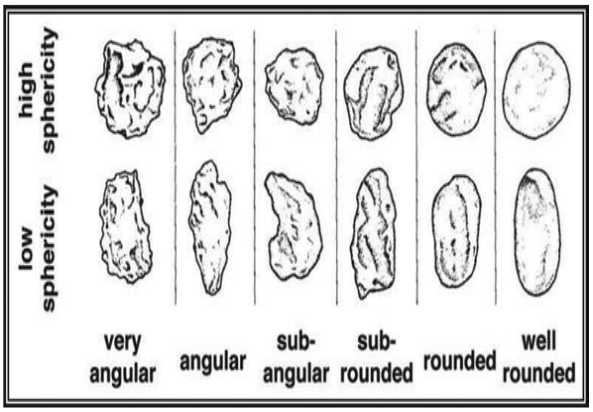
الصخرية التي تعلو أو تظهر فيها في بعض الاحيان على شكل صخور دقيقة متجانسة الذرات وتختلط بها المواد الصخرية المتحللة, مثل مناطق السهول الفيضية في المنطقة, أو المناطق المزروعة وفي مناطق اخرى تكون التربة هي مكونة من صخور عارية ملساء لا توجد فيها رواسب, وبالتالي يكون هناك اختلاف في شكل الرواسب, وتوجد هناك ايضاً تكوينات حصوية أو تكوينات رملية أو من جلاميد متخلفة عن أرسابات المياه الجارية, إذ يوجد فرق واضح بين المناطق السهلية ذات السطح المنبسط عن الصحاري التي توجد فيها اشكال ارضية متضرسة تعمل على تكون ارساب ريحي من خلال :

أ- النمط(The pattern): فالكثبان الرملية تختلف حسب انماطها فمنها الهلالية و الطولية والمستعرضة, ويرتبط توزيعها بظاهرات اخرى كالرياح, إذ يمكن تمييز الأقاليم بعضها البعض من خلال تباين الانماط فالمناطق الجافة تختلف انماط السطح فيها عن المناطق الممطرة.

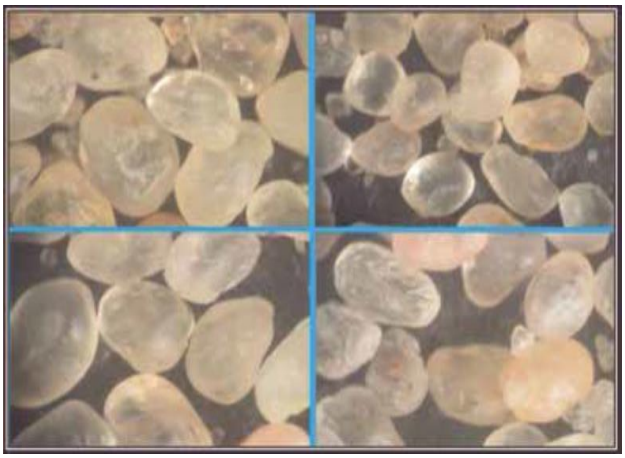
الأبعاد(Dimensions): وهذا يرتبط بأحجام الذرات فمنها الصغير والكبير اي الامتداد الأرضي للأشكال, إذ تكون هذه الأبعاد الرأسية لها اهتمام بالإرتفاع فنرى اختلاف بين المناطق التي تتكون فيها تلال عن المناطق السهلية أو المنخفضات عن المناطق التي تحتوي على الكثبان الرملية [50], لذا نرى إن هناك إختلاف في شكل الحبيبات الرملية التي تتكون منها ترب منطقة الدراسة فنرى الحبيبات الخشنة منها والمتوسطة والناعمة, وهذا يرجع الى سرعة الرياح التي تتعرض لها المنطقة.

وتتم دراسة الاستدارة والكروية لرواسب الكثبان الرملية من خلال عملية المقارنة البصرية للحبيبات بالأشكال التي وردت في لوحة (باور), الشكل(7) لعدد من الحبيبات الذي يبلغ عددها (50) حبيبة بعد تصورها باستخدام جهاز(الاستريوميكروسكوب) نرى شكل وحجم الحبيبات الرملية في ترب منطقة الدراسة, وهذا يبين اشكال الاستدارة والكروية في الرواسب[51], الصورة(10).

الشكل(7) لوحة باورلتحديد كروية واستدارة الرواسب.



الصورة(10) تصوير الحبيبات بالاستريوميكروسكوب لمقارنتها بلوحة باور.



صابر امين دسوقي ومحمود احمد حجاب, طرق دراسة الكثبان الرملية الهابطة, المجلة المصرية للتغير البيئي, المجلة المصرية للتغير البيئي, المجلد(2), 2015, ص16.

لذا يمكن ان نميز اشكال الرواسب الرملية, فأقلها في التموج مع الرياح هي(التموجات الرمليةsandy ripples)، و طول الموجة يتراوح ما بين (0,5-2 متر), وبين تموجات الكثبان الرملية ما بين(3-600 متر), وبين الدروع أو الكثبان الكبيرة والتي تتراوح تموجاتها ما بين(300– 5500)م, وهذا يرفع مقدار طول الموجة الرملية, فأقل الإرتفاعات هي التموجات الرملية إذ يتراوح إرتفاعها ما بين (0,1-0,0005 متر), بينما اكبرها حجماً هو الدروع إذ يبلغ طول الموجة فيها ما بين(20 – 450 متر), يلاحظ الجدول (5),

DOI:10.52113/uj05/023-16/670-693

الجدول(5) رتب الاشكال الرملية الهوائية.

التسلسل	الاسم	طول الموجة (م)	الإرتفاع (م)
1	الدروع	5500-300	450-20
2	الكثبان	600-3	100-0,1
3	التموجات	2-0,5	0,05- 0,0005

المصدر: جودة فتحي التركماني, اشكال السطح(دراسة في أصول الجيومورفولوجيا), ط3, دار الثقافة العربية, القاهرة, 2011 ص238.

وتوجد عدة ضوابط للتحكم في تكون الرواسب ونشأة الكثبان الرملية في منطقة الدراسة, ومنها وجود سطح يتميز بالاستواء وهذه تشمل معظم المنطقة, إذ يمكن الرياح من تشكيل الكثبان الرملية المتعددة الأشكال و على مساحة واسعة وخصوصاً شرق بحيرة الرزازة, وان يتميز سطح المنطقة بخلوه من النبات الطبيعي, هذا بالإضافة الى وجود العوائق الطبيعية التي تقف حائلاً وتعمل على تهدئة الرياح وتحويلها من حالة النقل الى الأرساب وتكوين الأشكال الأرسابية الأرضية التي تم ذكرها في المنطقة.

النتائج:

1. وقوع اغلب اراضي المنطقة ضمن المُناخ الصحراوي الجاف وشبه الجاف, وهذا له الأثر الكبير في زيادة مظاهر التصحر, من خلال سيادة الجفاف على اغلب اراضي المنطقة نتيجة لتذبذب معدلات سقوط الأمطار وإرتفاع نسب التبخر صيفاً, فضلاً عن قلة النبات الطبيعي ما شجع على قيام التعرية الريحية في المنطقة.
2. تتصف مساحات واسعة من الأراضي في المنطقة بضعف بنائها وعدم تماسك تربتها, نتيجة لإنخفاض محتواها من المواد العضوية وتدني نسبة الطين فيها, ما ادى الى اتساع مساحات التصحر في المنطقة وزيادة نشاط التعرية الريحية فيها.
3. نتيجة لاستواء المنطقة وعدم وجود حواجز طبيعية تمنع حركة الرياح فأن سرعتها العالية كونت مظاهر للحت الريحي والارساب الريحي في المنطقة.
4. أظهرت الدراسة إن للخصائص الطبيعية كالسطح والخصائص المُناخية والتربة دور في المنطقة من خلال تأثيرها المباشر على المظاهر الجيومورفولوجية للسطح كالجروف والوديان والمنخفضات كبحيرة الرزازة, والحبانية.
5. بينت الدراسة الأشكال الارضية التي تكونت في المنطقة, وهي إشكال ارضية سببتها الرياح سواء أكانت تعروية كالثقوب والأرصفة الصحراوية والمنخفضات الصحراوية, ام ما كان ترسيباً والمتمثل بالظلال الرملية وسفي الرمال والنيم الصحراوي.
6. بينت الدراسة ان هناك اماكن لتواجد الكثبان الرملية سواء اكانت متحركة او ثابتة, وهذه الكثبان لها أثر سلبي على المنطقة لاسيما المنشآت الخدمية والمناطق الزراعية من خلال زحف الرمال عليها.

التوصيات:

1. إجراء عملية تثبيت التربة في مختلف مناطق الدراسة من خلال الإهتمام بعملية التشجير, واقامة الأحزمة الخضراء الملائمة للنمو في المنطقة لتقليل زحف الرمال على المناطق الزراعية.
2. استخدام وسائل حديثة للإرواء تتمثل باستخدام تقنيات الري بالرش والتنقيط, فضلاً عن انشاء شبكات انابيب لنقل المياه الى المناطق الصحراوية في المنطقة لتثبيت التربة.
3. تغطية الكثبان الرملية بالترب الطينية من خلال إضافة طبقة طينية على الكثبان بسمك يتراوح (5-15)سم, لتثبيت حركة الرمال في المنطقة.
4. إستخدام المشتقات النفطية لتثبيت الكثبان الرملية في المنطقة , من خلال رشها على اماكن تواجد هذه الكثبان.
5. إنشاء السدود والحواجز الترابية لمنع زحف الكثبان الرملية على الأراضي الزراعية والخدمية في المنطقة.

DOI:10.52113/uj05/023-16/670-693

6. التشجيع على زراعة الأراضي والبساتين المتروكة والصالحة للزراعة لتقليل نسبة مظاهر التصحر في المنطقة وتقليل نشاط التعرية الريحية.

الهوامش والمصادر

1. عباس فاضل السعدي, جغرافية العراق, جامعة بغداد, 2009, ص10.

2. بتول محمد علي ومحمد سعيد العزاوي, دراسة هيدرولوجية للمنطقة المحصورة بين طريق نجف – كربلاء ,المجلة العراقية للعلوم, المجلد(53), العدد(2), 2012, ص355.

3. لمياء عبد طه ضيف العذاري, التباين المكاني للنبات الطبيعي في محافظة كربلاء المقدسة وعلاقته بالاستعمالات البشرية, رسالة ماجستير, جامعة الكوفة , كلية الآداب, 2015, ص15.

4. حمزية ميري كاظم الخزعلي, مظاهر التصحر في محافظة النجف وانعكاساتها على واقع ومستقبل الوضع الزراعي, رسالة ماجستير, جامعة الكوفة, كلية التربية للبنات, 2013, ص43.

5. سرحان نعيم الخفاجي, هيدروجيومورفولوجية نهر الفرات بين الخضر-والقرنة, أطروحة دكتوراه, جامعة بغداد, كلية الآداب, 2008, ص23.

6. المصدر نفسه, ص33.

7. محمد ازهر السماك واخرون, العراق دراسة اقليمية, ج2, دار الكتب للطباعة والنشر, جامعة الموصل, 1985, ص443.

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

9. صلاح داود سلمان و حسن علي نجم, اثر ظاهرة التصحر على تناقص المساحات الزراعية وتدهور الانتاج الزراعي, مجلة الاستاذ, العدد (2203), جامعة بغداد, 2012, ص1624.

10. مصطفى محمد خوجلي, مقدمة في دراسة الكوارث(التصحر والجفاف الاحتباس الحراري والفيضانات والزلازل), معهد دراسات الكوارث واللاجئين بجامعة أفريقيا العالمية, ط1, مطبعة جامعة افريقيا , 2012, ص101.

11. نجلاء محمد هادي, العواصف الغبارية وعلاقتها مع درجة الحرارة وسرعة الرياح والرطوبة النسبية في مدينة الحلة, مجلة جامعة بابل ,المجلد 26 العدد(2) ,2018, ص3.

12. رياض محمد علي المسعودي واخرون, العواصف الغبارية في محافظة كربلاء اسبابها اثارها وسبل المواجهة, مجلة الباحث, كلية التربية للعلوم الإنسانية, جامعة كربلاء, العدد (7), 2013, ص330.

13. خطاب صكار العاني ونوري خليل البرازي, جغرافية العراق, المكتبة الوطنية, بغداد, 1979, ص 64.

14. عباس فاضل السعدي, جغرافية العراق, مصدر سابق, ص 90.

15. عبد الله سالم المالكي , ظاهرة التذرية الريحية في محافظتي ذي قار والبصرة(دراسة جغرافية), اطروحة دكتوراه, كلية الآداب, جامعة البصرة, 1999, ص 31.

16. عبد الكريم رشيد عبد اللطيف, ظاهرة التصحر واثرها على الاراضي الزراعية في اقليم الجزيرة في سوريا و العراق, مجلة جامعة تكريت للعلوم الإنسانية, المجلد(17), العدد(6), 2010, ص210.

17. صبري فارس الهيتي, التصحر(مفهومه اسبابه مخاطره مكافحته), دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع, عمان, 2011 , ص100.

18. محمد صبري محسوب, جيومورفولوجية الاشكال الارضية, ط1, دار الفكر العربي للطباعة والنشر, القاهرة, 1997, ص267.

19. فيليب رفله واحمد سامي مصطفى, الجغرافية الطبيعية, مصدر سابق, ص89-90.

20. سعد عجيل مبارك الدراجي, اساسيات علم اشكال سطح الارض الجيومورفولوجيا, ط2, وزارة التعليم العالي والبحث العلمي, جامعة بغداد, 2014, ص218.

21. سرحان نعيم الخفاجي, الجيومورفولوجيا اشكال سطح الارض, ط1, دار المنهجية للنشر والتوزيع, 2018, ص313-314.

22. محمد صبري محسوب, جيومورفولوجية الاشكال الارضية, مصدر سابق, ص296-297.

23. Michal. Levasseur et el, World Geography, America, 1998, p.50

DOI:10.52113/uj05/023-16/670-693

24. سرحان نعيم الخفاجي, دراسات في الجيومورفولوجيا , ط(1), المطبعة العالمية, المثنى ,2017, ص63-64.

25. سعد عجيل مبارك الدراجي, اساسيات علم شكل الارض الجيومورفولوجي, ط2, وزارة التعليم العالي والبحث العلمي, جامعة بغداد, 2014, ص222.

26. نسرين عواد عبدون الجصاني, تصنيف الاشكال الأرضية الناتجة من العمليات الجيومورفولوجية في اقليم الهضبة الغربية ضمن محافظة النجف الاشرف, مجلة الفنون والادب وعلوم الانسانيات والاجتماع, العدد(54), 2020 , ص 189.

27. حسن ابو سمور وعلي غانم, المدخل الى الجغرافية الطبيعية, ط1, دار صفاء للنشر والتوزيع, عمان, 1998, ص138.

28. 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, ص140-141.

29. عبد الاله رزوقي كربل واخرون, العمليات الجيومورفية والاشكال الناتجة عنها في ناحية الشنافية, مجلة كلية التربية الأساسية, جامعة بابل, العدد(16), 2014, ص 14 .

30. سرحان نعيم الخفاجي, الجيومورفولوجيا اشكال سطح الارض, مصدر سابق, ص315.

31. حسن سيد احمد ابو العينين, اصول الجيومورفولوجيا, ط5, دار النهضة العربية للطباعة والنشر, 1966, ص625-626.

32. عامر جميل عبد الكاظم, علاقة التذرية الريحية بحركة الكثبان الرملية في محافظة المثنى, مجلة اوروك للعلوم الانسانية, العدد(1), المجلد(12), 2019 , ص286.

33. احمد ناصر باسهل, الجيولوجيا علم الارض المتغيرة, ط1, دار الفكر العربي, القاهرة, 1979, ص249.

34. ولاء كامل صبري حسين الاسدي, الكثبان الرملية في محافظة المثنى(دراسة جيومورفية تطبيقية), رسالة ماجستير, كلية الآداب, جامعة بغداد, 2011, ص80.

35. سعد عجيل مبارك الدراجي, اساسيات علم اشكال سطح الارض الجيومورفولوجيا, ط2, وزارة التعليم العالي والبحث العلمي, جامعة بغداد, 2014, ص229.

36. المصدر نفسه, ص227.

37. عبدالله سالم المالكي, اساسيات علم الاشكال الارضية الجيومورفولوجيا, ط1, مكتبة دجلة للطباعة والنشر والتوزيع, 2016,, ص255.

38. سحر صاحب كاظم, التحليل المكاني لظاهرة التذرية الريحية في المنطقة الواقعة بين محافظات ذي قار والمثنى والديوانية, رسالة ماجستير, كلية التربية, جامعة المثنى, 2021, ص128.

39. نسرين عواد عبدون الجصاني ولينا زهير عبد الزهرة, تصنيف الاشكال الأرضية الناتجة من العمليات الجيومورفولوجية في اقليم الهضبة الغربية ضمن محافظة النجف الاشرف, مجلة الفنون والادب وعلوم الانسانيات والاجتماع, العدد(54), 2020, ص192.

40. عبدالله صبار عبود العجيلي, وديان غرب بحيرة الرزازة الثانوية والاشكال الارضية المتعلقة بها, اطروحة دكتوراه, جامعة بغداد, كلية الآداب, 2005, ص181.

41. حسن رمضان سلامة, اصول الجيومورفولوجيا, ط1, دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة, عمان, الاردن, 2004, ص279.

42. عبدالله سالم المالكي, التذرية الريحية في محافظتي ذي قار والبصرة(دراسة جغرافية), مصدر سابق, ص121.

43. حمزة كاظم الخزعلي, مظاهر التصحر في محافظة النجف وانعكاساتها على واقع ومستقبل الوضع الزراعي, مصدر سابق, ص250.

44. سحر صاحب كاظم, التحليل المكاني لظاهرة التذرية الريحية في المنطقة الواقعة بين محافظات ذي قار والمثنى والديوانية, مصدر سابق, ص142.

45. وفيق حسين الخشاب واخرون, علم الجيومورفولوجيا, ط1, مطبعة جامعة بغداد, 1978, ص228.

46. محمد صبري محسوب, جيومورفولوجية الاشكال الارضية, مصدر سابق, ص296.

DOI:10.52113/uj05/023-16/670-693

47. مروة جمال منذور الجبوري, تصنيف الاشكال الارضية في قضاء عين التمر, رسالة ماجستير, جامعة الكوفة , كلية الآداب, 2016, ص79.

48. صابر امين دسوقي ومحمود احمد حجاب, طرق دراسة الكثبان الرملية الهابطة, المجلة المصرية للتغير البيئي, المجلد(2), 2015, ص16.

Estimation of soil susceptibility to wind erosion and its spatial distribution in western Karbala governorate.

Iyad Hatef Attia

Sarhan Naim Al-Khafaji

Abstract:

The study aims to shed light on the direct effects of wind erosion on the features of the earth's surface in the study area west of Karbala governorate, which lies between latitudes)$\overline{\overline{6}}.\overline{27}$ (°32. in the north and)$\overline{\overline{8}}.\overline{27}$ (°32. in the south, and between longitudes)$\overline{\overline{55}}.\overline{22}$(°43. in the west, and)$\overline{\overline{2}}.\overline{49}$(°43. in the east, through their relationship to some geomorphological phenomena that exist in the region, and the identification On the geomorphological forms resulting from wind erosion, and the forms resulting from wind deposition, and the effect of soil properties on these forms that were formed by the action of winds in the region, and the detection of sandy sediments through volumetric analysis of these sediments, and then identifying the movement of sand dunes and knowing their seasonal and spatial variation In the area, and to identify the shape of sand grains, as it was found through the field study of the area that there is an activity of the process of wind erosion, by monitoring the places of its activity, which created parts of the area affected by even wind activity, in addition to the practice of erosion of the lower erosion on a group of rocks in the area.

Key word: Wind and Infrastructure, Soil susceptibility to wind erosion, Climatic susceptibility to sediment erosion