جامعة المثنى / كلية التربية للعلوم الانسانية
مجلة اوروك للعلوم الانسانية
موقع المجلة : www.muthuruk.com
BM-Publisher

علاقة التذرية الريحية بحركة الكثبان الرملية في محافظة المثنى

عامر جميل عبد الكاظم*
جامعة المثنى/كلية التربية للعلوم الانسانية
عبد الله سالم المالكي
جامعة البصرة/كلية التربية

معلومات المقالة

تاريخ المقالة:
الاستلام: 2018/9/10
تاريخ التعديل : 2018/9/19
قبول النشر: 2018 /9/24
متوفر على النت:2018/3/26

الكلمات المفتاحية :
التذرية الريحية
الكثبان الرملية
محافظة المثنى

الملخص

تهدف الدراسة تسليط الضوء على العوامل الجغرافية المسببة لظاهرة التذرية الريحية للتربة في محافظة المثنى، وبيان العلاقة ما بين التذرية الريحية والكثبان الرملية في منطقة الدراسة، والكشف عن شدة التذرية الريحية ومدى اتساعها في منطقة الدراسة، لتكون هذه الدراسة عونا للمهتمين بخطط التنمية والبيئة في برمجة تلك الخطط بما يخدم منطقة الدراسة حيث انتهت الدراسة الى انه عند مقارنة المساحات المتأثرة بظاهرة التذرية وانتشار الكثبان الرملية ما بين سنة (2000) التي شكلت مساحة بلغت (995.2 كم2) لتشكل نسبة (1.9%) من مساحة المحافظة التي تبلغ (51740 كم2) ، في حين المساحات المتأثرة في سنة الدراسة (2017) بلغت (10189.76 كم2) لتشكل نسبة (19.7%) من مساحة المحافظة .

© جميع الحقوق محفوظة لدى جامعة المثنى 2019

المقدمة

تعني التذرية الريحية نقل الحبيبات الجافة والمفككة من الطبقة السطحية للتربة بواسطة الرياح وتزداد فاعلية الرياح في التذرية في المناطق المنبسطة والخالية من الغطاء النباتي والتي تقل فيها كمية الأمطار عن كمية التبخر النتح الممكن وبالتالي تنتقل هذه الرمال لتترسب على شكل كثبان رملية مختلفة الاشكال والاحجام ، وتنشط التذرية الريحية في المناطق الجافة والصحراوية ومنها منطقة الدراسة ، وأن للعوامل الطبيعية المتمثلة بتكوينات السطح وانبساطه فضلا عن المناخ ونوع التربة ووجود النبات الطبيعي و العوامل البشرية المتمثلة بالأساليب غير الصحيحة المتبعة في الزراعة والرعي الجائر والقطع للنباتات الطبيعية كلها عوامل تساعد على نشاط التذرية الريحية وبالتالي تدهور البيئة و تكوين الكثبان الرملية مما ينتج عن حركتها زيادة المساحات المتأثرة بهذه الظاهرة

اولا: مشكلة الدراسة

يعد تحديد مشكلة الدراسة أحد أهم الخطوات في البحث العلمي، ويمكن صياغتها بالشكل الاتي هل توجد علاقة ما بين

*الناشر الرئيسي : E-mail : ammar.ch@gmail.com

ظاهرة التذرية الريحية وحركة الكثبان الرملية في محافظة المثنى؟ وهناك مجموعة من التساؤلات الثانوية وضعها الباحث التي تمثل مشكلة نشوء ظاهرة التذرية الريحية وتأثيرها وهي كالاتي:

1-هل تعاني محافظة المثنى من ظاهرة التذرية الريحية؟

2-ما اسباب نشوء ظاهرة التذرية الريحية في المحافظة؟

3-هل هناك علاقة للتذرية الريحية في تكوين وزحف الكثبان الرملية؟_وما هي شدتها في منطقة الدراسة؟

ثانيا: فرضية الدراسة

تنشطر فرضية الدراسة الى فرضية رئيسة هي توجد علاقة ما بين ظاهرة التذرية الريحية وحركة الكثبان الرملية في محافظة المثنى، وفرضيات ثانوية هي:

1-تعاني محافظة المثنى من ظاهرة التذرية الريحية وتتباين في شدتها.

2-تداخل كل من العوامل الطبيعية والبشرية في اتساع ظاهرة التذرية الريحية في المحافظة.

3-هناك علاقة طردية ما بين كل من التذرية الريحية وتكوين وزحف الكثبان الرملية في منطقة الدراسة.

ثالثاً: اهمية الدراسة:

تعد ظاهرة التذرية الريحية من مظاهر الجفاف التي تعاني منها منطقة الدراسة فضلا عن اتساع مساحة الأراضي المتروكة التي اسهمت في تنامي شدة التذرية الريحية وتتمثل أهمية الدراسة بالنتائج المتوقعة التي سوف تخرج بها، والتي سوف تقدم خدمة للمعنيين بهذه الظاهرة في معالجة الاثار الناتجة عنها على المستوى البيئي والاقتصادي.

رابعاً: مسوغات الدراسة

اتجهت رغبة الباحث في دراسة هذه الظاهرة بسبب خطورة تناميها نتيجة الجفاف ومساهمة العوامل البشرية في اتساع مساحة الأراضي المتروكة مما أسهم في تنامي شدة التذرية الريحية وعلاقتها في تكوين وزحف الكثبان الرملية مما يتطلب تسليط الضوء عليها والحد من اثارها.

خامساً: هدف الدراسة

تهدف الدراسة الى تحقيق ما يلي:

1. تسليط الضوء على العوامل الجغرافية المسببة لظاهرة التذرية الريحية للتربة في محافظة المثنى.
2. تبيان العلاقة ما بين التذرية الريحية والكثبان الرملية في منطقة الدراسة.
3. الكشف عن شدة التذرية الريحية ومدى اتساعها في منطقة الدراسة.

سادسا: منهج الدراسة

اعتمدت الدراسة المنهج الوصفي لوصف صور ظاهرة التذرية الريحية وتوزيعها، والمنهج التحليلي لتحليل البيانات والوصول الى النتائج، بالاعتماد على بعض التقنيات والاساليب ورسم الخرائط.

سابعا: حدود الدراسة

تتمثل حدود منطقة الدراسة بالحدود الإدارية لمحافظة المثنى والتي تقع جغرافيا في الجزء الجنوبي من العراق وتحدها محافظات القادسية من جهة الشمال والشمال الغربي، وذي قار من الشرق والشمال الشرقي، والبصرة من الشرق والجنوب الشرقي والنجف من الغرب والجنوب الغربي، أما حدودها الجنوبية فتشكل جزءا من الحدود الدولية بين العراق والمملكة العربية السعودية، وتقع ما بين دائرتي عرض (29.07°-31.42° شمالا) وبين قوسي طول (43.50°-46.32° شرقا) وتتكون محافظة المثنى من أربعة أقضية رئيسة وتتقسم إداريا الى سبع

DOI:10.18018/URUK/019-12/13-32

نواحي كما في خريطة (1)، وتشغل مساحة تبلغ (51740كم^2) وتشكل نسبة مقدارها حوالي (11.9%) من مساحة العراق البالغة (435244 كم^2)[1].

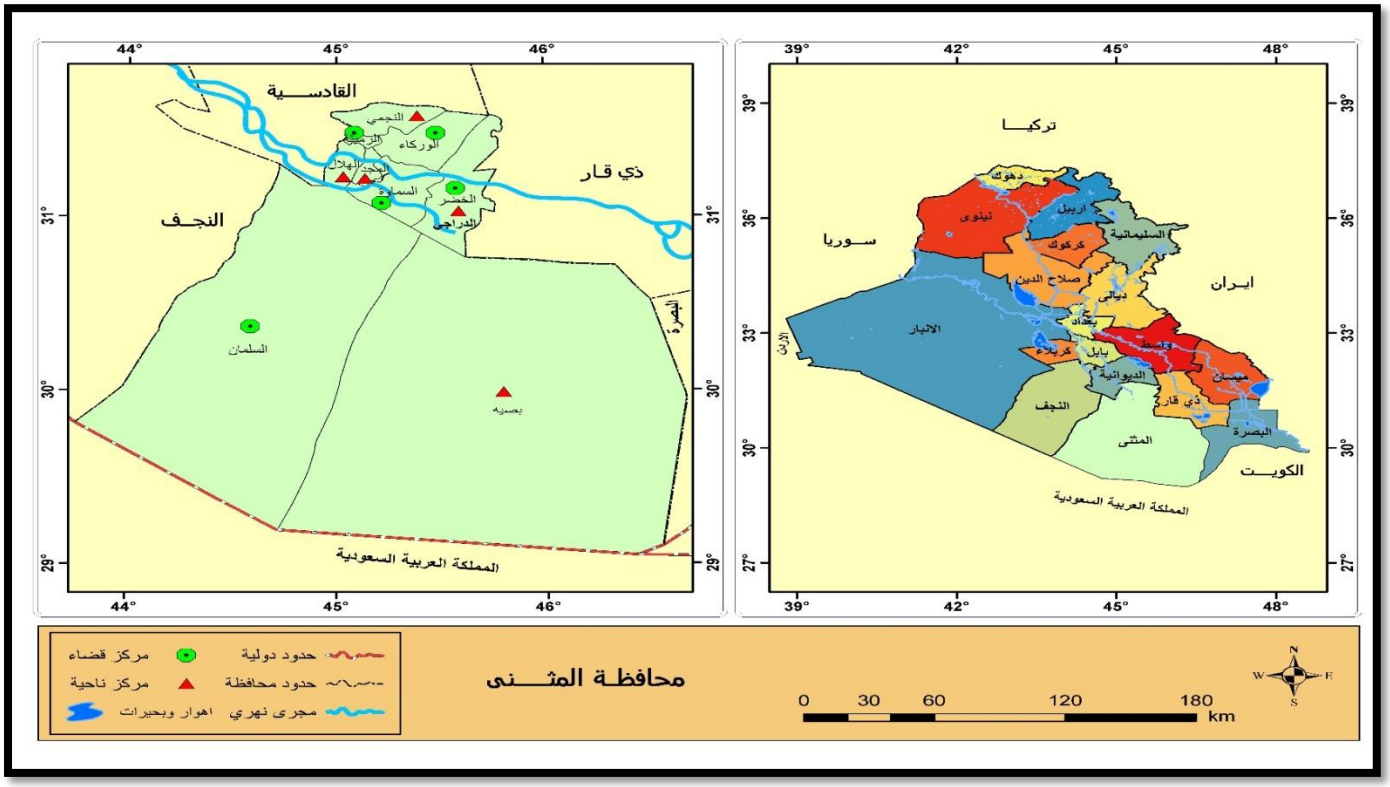
حوالي (11.9%) من مساحة العراق البالغة (435244 كم^2)[2].

ثامنا: هيكلية الدراسة

اقتضت الدراسة تقسيم البحث الى ثلاثة مباحث تسبقها مقدمة، تناول المبحث الاول التوزيع المكاني للكثبان الرملية في محافظة المثنى، وبحث الثاني المصادر المجهزة للكثبان الرملية في محافظة المثنى، وركز الثالث على قياس حركة الكثبان الرملية في محافظة المثنى، واختتم الباحث بحثه بمجموعة من الاستنتاجات والتوصيات التي يرى غيها الحلول المناسبة لمشكلة الدراسة واخيرا قائمة بالهوامش والمصادر التي اعتمدت في الدراسة.

خريطة (1)

تحديد منطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على وزارة الموارد المائية، الهيئة العامة للمساحة / قسم انتاج الخرائط، خارطة العراق الإدارية للعام 2011 ، مقياس (1/1000000)

المبحث الاول

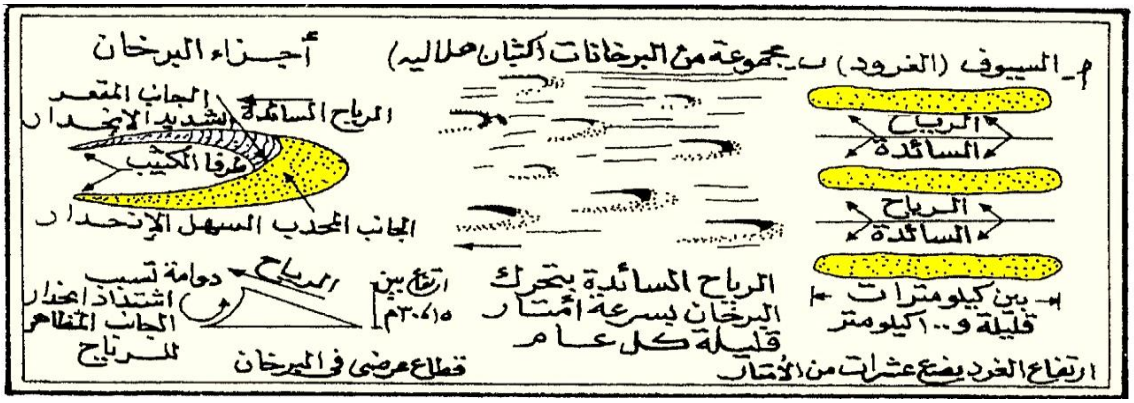
التوزيع المكاني للكثبان الرملية في محافظة المثنى

تنتشر الكثبان الرملية بمختلف مناطق المحافظة وتشكل نطاقين الأول في الجهة اليسرى من نهر الفرات التي تقع ضمن كثبان الحزام الوسطي للكثبان الرملية في العراق ، مما ينعكس في ان تكون تربتها متشكلة في اغلب مفصولاتها من الرمل إلا أنها تحتوي على نسب متباينة من الطين والغرين التي تتصف بكونها ذات نسجة خشنة رملية أو مزيجيه رملية او مزيجيه وانخفاض نسبة الجبس فيها وارتفاع نسبة الكلس وتفتقر للمادة العضوية بسبب قلة أو ندرة الغطاء النباتي فيها بالإضافة الى جفاف المنطقة وسرعة الرياح فيها جعل من تربة الكثبان الرملية تأخذ اشكال واحجام مختلفة مما جعلها عرضة للتذرية الريحية والزحف، اما النطاق الثاني الذي يقع ضمن كثبان

الحزام الغربي للكثبان الرملية في العراق ويمثل الكثبان الواقعة في الجهة اليمنى من نهر الفرات ويمتد على شكل شريط من جنوب ناحية الهلال الى جنوب قضاء الخضر في منطقة الرحاب بالإضافة الى كثبان ناحية بصية ويستمر في امتداده خارج منطقة الدراسة وتأخذ الكثبان اشكال مختلفة كما في الشكل (1)، ومن خلال الدراسة الميدانية يلاحظ اغلب كثبان المحافظة ضمن هذا الحزام، وتم ملاحظة أيضا عدة اشكال للكثبان الرملية وهي كالاتي: -

شكل (1)

اشكال الكثبان الرملية



المصدر: بالاعتماد على جودة حسنين جودة، أسس الجغرافيا العامة، منشأة المعارف، الإسكندرية،2004، ص177.

1. الكثبان الهلالية الشكل (البرخان)

وتنشأ عن تحرك الحبيبات الجافة والمفككة على الاراضي المنبسطة وعوامل تكوينها تتمثل باتجاه الرياح السائدة وزيادة سرعتها خلال فترة الجفاف التي تكون فيه حبيبات التربة متهيئة للنقل ويكون أصل الرمال التي تتكون منها الكثبان محليه او منقولة بفعل الرياح لتترسب بتكوين كثبان رملية وهذا النوع يقترن شكله بالهلال بسبب أن نهاية أطراف الكثيب تشكل كثيب مقوس او هلالي الشكل ومن خلال اتجاه حركة الكثيب نستدل عن حركة اتجاه الرياح السائدة باتجاه طرفي القوس. وان أطراف الكثيب تتحرك بسرعة أكثر من وسطه لان الرمال في الأطراف تكون اقل من الوسط لذا يتخذ الكثيب شكل هلالي.[3] وتتميز الكثبان الهلالية بأنها تتحرك من اماكنها ببطء شديد مع اتجاه الرياح وليس هناك حجم معين للكثبان حيث أنها تباين من مكان إلى آخر حسب توفر الظروف الملائمة لنموها واهمها ثبات اتجاه الرياح وتوفر الرمال المفككة.[4] ويتألف حجم الكثيب الهلالي من جانبين الاول الجانب المواجه للرياح ويكون ذو انحدار قليل ويأخذ الشكل المحدب بينما الجانب الثاني المعاكس للرياح يكون مقعراً وشديد الانحدار تبلغ درجة انحداره (34 °) ويتراوح عرض الكثيب الهلالي ما بين (5-40م) اما المسافة بين الطرفين الممتدين من الكثيب باتجاه الرياح فتتراوح ما بين (2.5-250م) [5]. ويعد هذا النوع من الكثبان السائدة في منطقة الدراسة في كل من السهل الرسوبي والهضبة الغربية في كل اقضية المحافظة، إذ يبلغ اعلى ارتفاع للكثبان في كل من قضاء الرميثة في ناحية الهلال وقضاء السماوة وقضاء السلمان في ناحية بصية وقضاء الخضر (5.3 و4 و17.3 و11) متر على الترتيب عن مستوى سطح الأراضي المجاورة [6] صورة (1).

2-الكثبان الطولية الشكل

وهي تجمعات رملية متكونة نتيجة تراكمها بشكل طولي واحينا يتكون من خلال تداخل او اندماج الكثبان الهلالية مع بعضها بسبب ان أحد أطراف الكثيب الهلالي يزداد أكثر من الطرف الاخر كما في صورة (2) إذ تم ملاحظة اندماج أحد أطراف

الكثيب الهلالي مع كثيب هلالي اخر مما يسبب تراكم الترسيب بحبيبات الرمال في طرف وتناقص مستمر في الطرف الاخر مما يظهر شكل أقرب للامتداد الطولي بسبب تغيير اتجاه الرياح مع اتجاه الرياح السائدة وبالتالي تغيير شكل الكثيب. فتتشكل غالبا في المناطق التي تتوقف رياحها السائدة من وقت لآخر وتهب منها رياح او تحدث فيها دوامات اعتراضية من الجانبين ففي هذه المناطق يكون دور الرياح السائدة على تكوين صفوف من الكثبان الهلالية ولكن الرياح

صورة (1)

الكثبان الرملية الهلالية الشكل في منطقة الدراسة

المصدر: الدراسة الميدانية في ناحية الهلال بتاريخ 2018/8/19

صورة (2)

الكثبان الرملية للشريط الممتد على شكل كثيب طولي

المصدر: بالاعتماد على المرئية الفضائية باستخدام القمر الصناعي (LANDSAT 8 UTM) .

الجانبية تؤدي الى دفع رمال الأطراف او رمال أخرى من الجانبين نحو الداخل تؤدي الى امتلاء المناطق الخالية بين الكثبان فتتحول هذه الصفوف الى كثبان طولية [7]. مما اكده باجنولد أيضا بان الرياح الجانبية تحول الشكل البرخاني الى كثيب طولي وذلك بالعمل على إطالة أحد اطرافه وبذلك يصبح الشكل النهائي للكثيب محصلة لرياح ثنائية الاتجاه أي من اتجاهين مختلفين وكما اكد نظرية باجنولد كل من (Makee and Tibbitt*) [8] . إذ يبلغ اعلى ارتفاع للكثبان

في كل من قضاء الرميثة في ناحية الهلال وقضاء السماوة وقضاء السلمان في ناحية بصية (5.3 و 4 و 17.3) متر على التتابع عن مستوى سطح الأراضي المجاورة [9] ، حيث تشكل سلسلة رملية تمتد لمسافة (125 كم) مع امتداد نهر الفرات من جهته اليمنى [10]، وأن جزء من هذه السلسلة تقع ضمن منطقة انتقالية بين منطقتي السهل الرسوبي والهضبة الغربية وتتواجد هذه الكثبان في قضاء السماوة الكثيب الممتد من ناحية الهلال قرب بحيرة ساوة باتجاه منطقة الرحاب وناحية بصية في منطقة الدراسة.

3- كثبان النباك

وينشأ هذا النوع من الكثبان عند تجمع الحبيبات الجافة والمفككة حول العائق على الاراضي المنبسطة بواسطة حركة الرياح السائدة خلال فترة الجفاف وبالتالي يؤدي اصطدامها بالعائق (النباتات الصحراوية) الى تكون الكثيب ليتراوح ارتفاع هذه الكثبان بين (10-100سم) [11]. ومن خلال الدراسة الميدانية تم ملاحظة تجمع حبيبات الرمل التي تزيد من تماسكها النباتات الصحراوية مثل نبات الغدرك اوالشفلح بواسطة جذورها او امتداد سيقانها على سطح الكثيب كما في صورة (3) مما يزيد من ثبات وحجم الكثب بمرور الوقت ويزداد نشاط هذه الكثبان كلما زاد نشاط العواصف الرملية ونلاحظ عدة اشكال واحجام لكثبان النباك حسب حجم النبات والمصدر المجهز للرمال وتزداد كثافتها في منطقة الدراسة وخاصة قضاء السلمان والشريط الممتد من قرب بحيرة ساوة باتجاه منطقة الرحاب كما في صورة (2). ومن خلال تحليل المرئية الفضائية للقمر الصناعي (Sentinel-2) بدقة تمييزية 10 متر لسنة 2017، تم تحديد الكثبان الرملية وبالتالي تمثيلها وتوزيعها الجغرافي لغرض حساب مساحاتها ومن خلال الخريطة (2) وجدول (1) ان التوزيع المكاني للكثبان ضمن النطاق الاول في الجهة اليسرى من نهر الفرات التي تقع ضمن كثبان الحزام الوسطي للكثبان الرملية في العراق . فتم ملاحظة ان المساحة الكلية للكثبان الرملية في المحافظة بلغت (10189.76)كم2 أي ما نسبته (19.7%) من مساحة المحافظة متوزعة على اقضيتها لتشغل الكثبان الرملية مساحة بلغت (106.8) كم2 أي ما نسبته (4.8%)من مساحة قضاء الرميثة والكثبان السائدة الهلالية والنباك ، اما في قضاء السماوة تشغل الكثبان الرملية مساحة بلغت (89.2)كم2 أي ما نسبته (9.5%) من مساحة القضاء والكثبان السائدة الهلالية والنباك و الطولية قليلة ، اما في قضاء الخضر تشغل الكثبان الرملية مساحة بلغت (532.56)كم2 أي ما نسبته(31.9%) من مساحة القضاء والكثبان السائدة الهلالية والنباك و الطولية قليلة ، بينما في قضاء السلمان تشغل الكثبان الرملية مساحة بلغت (9461.2) أي ما نسبته (20.2%) من مساحة القضاء والكثبان السائدة الهلالية والنباك .

الصورة (3)

كثبان النبكة وهي متجمعة أسفل النباتات

المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ 2017/10/30 .

خريطة (2)

المساحات المتأثرة بانتشار الكثبان الرملية في محافظة المثنى لسنة 2017

المصدر: بالاعتماد على المرئية الفضائية للقمر الصناعي (Sentinel-2) بدقة تمييزية 10 متر لمنطقة الدراسة لسنة 2017.

جدول (1)

المساحات المتأثرة بانتشار الكثبان الرملية في محافظة المثنى لسنة 2017

مجموع مساحة الوحدات الإدارية	المساحة الكلية (كم²)	مساحة الكثبان الرملية (كم²) فيها لسنة 2017	نسبة مساحة الكثبان الرملية للمساحة الكلية
قضاء الخضر	1667	532.56	%31.9
قضاء السماوة	941	89.2	%9.5
قضاء الرميثة	2204	106.8	%4.8
قضاء السلمان	46928	9461.2	%20.2
المجموع الكلي	51740	10189.76	%19.7

المصدر: بالاعتماد على المرئية الفضائية للقمر الصناعي (Sentinel-2) لمنطقة الدراسة لسنة 2017 في حساب المساحات .

المبحث الثاني

المصادر المجهزة للكثبان الرملية في محافظة المثنى

ان الكميات الكبيرة التي تنقلها الرياح من الطبقة السطحية للتربة الجافة والمفككة في منطقة الدراسة تشكل عندما تترسب في أماكن معينة الكثبان الرملية التي تكون اغلب مفصولاتها من حبيبات الرمال المختلفة الاحجام التي يمكن تقسيمها الى ثلاثة اقسام هي الرمل الخشن الذي يزيد قطره عن (1 ملم) والرمل المتوسط بقطر يتراوح بين (0.5 – 1 ملم) والرمل الناعم الذي قطر حبيباته عن (0.5 ملم) [12]، والكثبان المتكونة على الشواطئ أصل تكوينها غير محلي ورمالها منقولة بفعل تيارات المياه لتترسب على الشاطئ وعند انخفاض منسوب المياه تجف وتكون حبيباتها متهيئة لتنقلها الرياح مكونة كثبان رملية تختلف اشكالها واحجامها حسب حجم حبيبات التربة واتجاه الرياح وسرعتها ومنها الكثبان الرملية في منطقة الدراسة ضمن السهل الرسوبي في ايمن نهر الفرات على شكل شريط ممتد من قضاء الرميثة في ناحية الهلال مرورا بقضاء السماوة الى قضاء الخضر في منطقة الرحاب وتمثل النطاق الغربي للكثبان الرملية في العراق .اما الكثبان ذات المنشأ الصحراوي أصل تكوينها محلي لان رواسبها تكون منقولة من المنطقة نفسها ، فالرياح التي تهب بسرعة كافية لنقل حبيبات الرمل تقوم بترسيبها عندما يعترضها عائق او عندما تقل سرعتها في هيئة اكوام تعرف بالكثبان الرملية . وان اصل الكثبان في قضاء السلمان وناحية بصية الذي يمثل جزء من كثبان النطاق الغربي للكثبان الرملية في العراق، ناتجة من تجوية الصخور الرملية السائدة في الهضبة الغربية من العراق في تكوينات الزهرة والغار والدبدبة كما ان بعضها قادمة من الصحارى المجاورة للعراق [13] في حين كثبان اقضية الرميثة والسماوة والخضر من جهة كثبان النطاق الغربي للكثبان الرملية في العراق في السهل الرسوبي ايمن نهر الفرات تمتد بشكل شريط من قضاء الرميثة في ناحية الهلال مرورا بقضاء السماوة الى قضاء الخضر في منطقة الرحاب بالإضافة اصل تكوينها من ترسبات نهر الفرات وتسمى تربتها الجرع حاليا . في حين كثبان قضائي الخضر والرميثة التي تقع ضمن نطاق الحزام الوسطي للكثبان الرملية في العراق في منطقة السهل الرسوبي ايسر نهر الفرات والتي تمتاز بانخفاض نسبة الرمل قياساً بكثبان قضائي السماوة والسلمان ايمن نهر الفرات وتمتاز

كثبان نطاق الحزام الوسطي أيضا بانها من النوع الكاذب بسبب ارتفاع نسبة الطين والغرين من بين مكوناتها التي تزود مواد الكثبان الرملية في منطقة الدراسة، لنستدل ان اصلها ومصدر تكوينها هو ترب السهل الرسوبي المتروكة الخالية من الغطاء النباتي التي تعرضت للجفاف والتفكك ومن خلال الدراسة الميدانية تم ملاحظة وجودها وتركزها في مناطق دون أخرى وقد يلاحظ ان الترب المجاورة أراضي ذات غطاء ملحي صلد او أراضي مستغلة بالنشاطات الزراعية وخاصة المناطق الممتدة من قضاء الخضر وناحية الوركاء باتجاه مدينة الناصرية من ضمنها الطريق الدولي وهذه الأراضي المتروكة أراضي محرمة تابعة لهيئة الاثار وهي متروكة لعقود من الزمن دون استثمار واسهمت العوامل المناخية والجفاف في جفافها وتفككها وبالتالي تقوم الرياح بعملية سفي وتذرية تلك المفتتات الجافة وحملها لتجهيز الكثبان الرملية بالإمدادات بالإضافة الى العواصف الغبارية يحدث الأرساب في أي مكان تضعف فيه قدرة الرياح على الحمل والنقل.

ثالثا: حركة الكثبان الرملية وتوزيعها الفصلي والمكاني

يقصد بحركة الكثبان الرملية انتقالها من موقعها إلى آخر في اتجاه منصرف الرياح السائدة بسبب تحرك حبيبات الرمال من الجهة المواجه للرياح وإرسابها على قمة الكثيب مما يتسبب بانهيارها على جهة ظل الرياح، وتتميز الكثبان الرملية بحركتها بإحدى الطريقتين الآتية:

1-سفي الرمال (الانسياق الرملي)

وهي حركة الحبيبات الجافة والمفككة على سطح الكثيب الرملي بواسطة سرعة واتجاه الرياح السائدة. ففي حالة التدفق للرمال تتحرك حبيبات الرمال باستقلالية عن الأخرى مختلطة مع بعضها البعض بصورة مستمرة وتتحرك كوحدات انفرادية وتعزي الحركة الآلية لهذا النوع الى الانتقال بواسطة القفز أو الزحف وكلاهما يحدثان قنوات في حافة الكثيب وعندما تتكون القناة تنساب الرمال الى الأسفل وتتجمع عند حافة الكثيب وتكون عندها زاوية الانزلاق الحرجة شديدة الانحدار (36°) فتتحرك الرمال الى أسفل [14]. ويعد جسم الكثيب مقيد بحركته بسبب سرعة واتجاه الرياح. وأن خطورة سفي الرمال في الواقع أكبر من خطورة زحف الكثبان الرملية وذلك لقابلية الرمال للسفي عند سرعة بطيئة نسبيا وكذلك بسبب قدرتها على التحرك لمسافات أطول في نفس الوقت من تلك التي تقطعها الكثبان من جانب آخر ويضاف إلى ذلك أن الستار الرملي الناجم بفعل سفي الرمال يغطي مساحات أوسع وفي وقت أقصر من تلك المساحات التي يمكن أن تغطيها الكثبان الزاحفة في نفس الوقت [15]. لنلاحظ الرياح التي تقوم بعملية سفي الرمال في منطقة الدراسة لتغطي مساحات كبيرة بسبب كبر مساحة الأراضي المتروكة وبفعل الجفاف أصبحت حبيبات سطح تربتها جافة ومفككة مما أسهم في تنشيط سفي حبيبات الرمال والتي تؤثر على الأراضي الزراعية والطرق البرية ومنها الطريق الدولي.

2-الانهيال الرملي:

ويقصد به انتقال حبيبات الرمل باتجاه قمة الكثيب الرملي من الجهة المواجهة للرياح وعندما تنخفض سرعة الرياح في قمة الكثيب يبدأ ترسيب حبيبات الرمل بشكل تدريجي. واستمرار عملية الترسيب على هذا الجزء من الكثيب يؤدي بالنتيجة الى انهيار مفاجئ للرمال نحو الجهة المعاكسة لاتجاه الرياح لتأثرها بالجاذبية الارضية وذلك لوصول انحدار ذلك الجانب زاوية حرجة بلغت (36°) وبتكرار هذه العملية يسهم في تحريك الكثيب [1]. من موقعه الى اخر كما في الصورة (4). وتؤثر مجموعة من العوامل في حركة الكثبان الرملية والمتمثلة بما يأتي:

1-حجم الحبيبات السائدة

DOI:10.18018/URUK/019-12/283-301

ان لحجم الحبيبات الرملية تأثير كبير على حركة الكثبان الرملية والعلاقة طردية ما بين حجم الحبيبات وسرعتها أي كلما كان حجم الحبيبات الجافة والمفككة خشنة فأنها تتطلب سرعة أكبر للرياح لنقلها، ومن خلال عينات الكثبان الرملية لمنطقة الدراسة

صورة (4)

الانهيال الرملي من قمة الكثيب في منطقة الدراسة

المصدر: الدراسة الميدانية في قضاء الخضر بتاريخ 2018/5/6

يلاحظ ان النسبة المئوية لحجم الحبيبات الأقل من (1 ملم) تجاوزت نسبة بلغت (95%) لكل العينات وهذا يدل ان الكثبان الرملية المنتشرة تزداد فيها نسبة الحبيبات القابلة للتذرية الريحية مما يساعد في ان تزداد سرعة حركتها مما يزيد من حركة الكثبان الرملية.

2-النبات الطبيعي

يعد الغطاء النباتي الطبيعي أحد العوامل الرئيسة في الحد من التذرية الريحية للتربة. وتؤدي النباتات إلى تغير في أشكال الكثبان كما يتكون الكثير من النباك على جوانبها وفي أراضي ما بين الكثبان [2]. فالنباتات تعمل على الحد من مشكلة زحف التربة بسبب دورها في تثبيت حبيبات التربة وزيادة تماسكها بفعل جذورها بالإضافة الى زيادة المحتوى الرطوبي، وتعد أهميتها في عمل مصدات للرياح طبيعية وبالتالي تعمل على تقليل سرعة الرياح مما تسهم في الحد من التذرية الريحية للتربة، في حين تفقد التربة عناصر تثبيتها بفقدها الغطاء النباتي. لنلاحظ دورها في الحد من حركة الكثبان الرملية في منطقة الدراسة بسبب نموها على سطح بعض الكثبان كما في صورة (5).

صورة (5)

نموه الغطاء النباتي على سطح بعض الكثبان ودوره في التقليل من تذريتها وحركتها

المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ 2017/10/30

3-سرعة واتجاه الرياح

ان سرعة واتجاه الرياح لها دور كبير في تكوين الكثبان الرملية وحركتها. لأن الرياح تنقل أجزاء من الرمال من جانب لتلقيها في الجانب الآخر [3]. ومن خلال ما سبق يلاحظ ان الرياح السائدة هي الشمالية الغربية التي بلغ المعدل السنوي لنسبة تكرارها (30.2%) في السماوة و (32.9%) في السلمان وان سرعة الرياح وثبات اتجاهها تتناسب تناسبا طرديا مع التذرية الريحية للحبيبات الجافة والمفككة من سطح التربة او من الكثبان الرملية، أي كلما زادت سرعة الرياح ازدادت حركة حبيبات الرمل مما يسهم في حركة الكثبان الرملية او زيادة حجمها. ونلاحظ في الأشهر التي تنخفض فيها كمية الامطار عن مقدار التبخر النتح وعندما تزداد سرعة الرياح مما ينتج عنها زيادة في نشاط التذرية الريحية وبالتالي يؤثر على حركة الكثبان الرملية في منطقة الدراسة.

4-حجم الكثيب الرملي

ان احجام الكثبان الرملية تتباين في منطقة الدراسة حسب اقضيتها والتي تعتمد على مصادر امدادها ان كانت في النطاقين الممتدين عبر المحافظة. ويزداد حجم الكثبان الرملية نتيجة ارساب الرياح لحمولتها بسبب ضعف قوة الرياح على حمل حبيبات الرمل فتتراكم على ظهر الكثيب وصولا الى قمته بالإضافة الى ان الرياح بعد ان تجتاز قمة الكثيب يصادفها انخفاض في الجهة الأخرى وذلك لان الرياح لاتزال تحمل جزءا من الرمل من جهة الكثيب وتلقي به في الجهة الأخرى الامر الذي يساعد على امتداد اكبر للكثيب وبالتالي في حركة الكثيب [4]، والعلاقة عكسية بين حجم الكثيب و المسافة التي يقطعها ويمثل ارتفاع الكثيب المصدر في معرفة مقدار حركة الكثيب بالإضافة الى العلاقة الطردية ما بين الارتفاع والابعاد الأخرى للكثيب وبالتالي كلما زاد ارتفاعه زاد حجمه. والتباين في ارتفاع الكثبان الرملية في اقضية السلمان والرميثة والخضر والسماوة

DOI:10.18018/URUK/019-12/283-301

ليبلغ اعلى ارتفاع (17.3 – 12 -11-4) متر على الترتيب عن مستوى الاراضي المجاورة [5] وهذا التباين ينعكس على اختلاف احجامها وعلى المسافة التي تتحركها في منطقة الدراسة.

5-المحتوى الرطوبي للكثبان الرملية

ازدياد نسبة المحتوى الرطوبي للكثبان يزيد من تماسك حبيبات الرمل ، ويتأثر المحتوى الرطوبي للكثبان بمقدار تساقط الأمطار والذي تزداد فيه كمية الامطار على التبخر النتح ، مما يسبب انعدام القابلية المناخية للتذرية الريحية، وفي حال انخفاض كمية الامطار فأنها تؤدي إلى جفاف وتفكك حبيبات التربة وبالتالي نقلها بواسطة الرياح وبالتالي تزداد فاعلية القابلية المناخية للتذرية الريحية ، وكما في سنة الدراسة (2017) اذ انخفض مقدار المطر عن كمية التبخر النتح الممكن في اغلب اشهر السنة الامر الذي ادى إلى جفاف وتفكك حبيبات الرمال والتي تكون متهيئة لان تنقلها الرياح وبالتالي حركة الكثبان الرملية في منطقة الدراسة .

6-انبساط السطح

أسهم انبساط السطح لمسافات طويلة بالإضافة الى عدم وجود ما يعترض سير الرياح ليقلل من سرعتها الى زيادة فاعلية التذرية الريحية في نقل الحبيبات الرملية من سطح التربة الى قمة الكثيب او من سطح الكثبان او من الجهة المواجه للرياح الى قمة الكثيب وبالتالي انبساط السطح يؤثر في زيادة المسافة التي تتحركها الكثبان الرملية في منطقة الدراسة.

7- الامدادات الرملية الى الكثبان الرملية

تعد التذرية الريحية للتربة مصدر الامدادات في تكوين الكثبان الرملية وحركتها. وأن عملية الإرساب هي عملية تغطية وبناء فكلما كثرت كمية الرمال التي تذروها وتنقلها الرياح كثرت كمية المواد التي ترسبها بالتدريج حيث ترسب اولا الرمال الخشنة ثم الرمال الناعمة [6]، ويلاحظ من الخريطتين (2 و3) ان مصدر هذه الامدادات في منطقة الدراسة هو من جفاف التربة وتفكك حبيباتها مما جعلها مهيئة ونشطة للتذرية الريحية وبالتالي زيادة كمية الامدادات لتلك الكثبان.

خريطة (3)

المساحات المتأثرة بانتشار الكثبان الرملية في محافظة المثنى لسنة 2000

المصدر: بالاعتماد على المرئية الفضائية للقمر الصناعي (Sentinel-2)بدقة تمييزية 10 متر لمنطقة الدراسة لسنة 2000.

المبحث الثالث

قياس حركة الكثبان الرملية في محافظة المثنى

ولغرض قياس حركة الكثبان الرملية وتوزيعها فصليا ومكانيا تم الاعتماد على المرئيات الفضائية في القياسات والتوزيع بالإضافة الى استخدام المعادلات الرياضية في الحصول على المسافات التي تتحركها الكثبان الرملية في منطقة الدراسة. ونظرا لتطور الطرائق والأساليب في البحث العلمي للحصول على أفضل النتائج وادقها وتوفر المرئيات الفضائية التي توضح المعالم الحقيقية لمنطقة الدراسة التي لا يتيسر للباحث تغطيتها لكبر مساحتها وعدم توفر الطرق السالكة لكثير من مناطقها وقصر المدة الزمنية وصعوبة إجراء القياس على الكثبان من أهم جوانب القصور في بيانات الدراسة الحقلية، الامر الذي استدعى قياس المساحة والارتفاع للسنتين 2000و 2017 بالاعتماد على المرئيات الفضائية الملتقطة بواسطة القمر الصناعي (landsat-7ETM) بدقه تميزية 30 م للسنة 2000 و القمر (Sentinel-2) بدقة تميزية 10 م للسنة 2017، وتم من خلالهما رصد التغييرات التي طرأت على منطقة الدراسة فيما يخص مساحة الكثبان الرملية وتوزيعها في منطقة الدراسة.

وتم اجراء عمليات المعالجة المختلفة للمرئيات الفضائية على النحو الاتي:

1- اجراء عمليات التصحيح الهندسي للمرئيات الفضائية.
2- دمج النطاقات Mosaic Images
3- استقطاع منطقة الدراسة Subset
4- استخدام التصنيف الموجه في تحديد نوع الغطاء الأرضي بالاعتماد على الدراسة الميدانية الحقلية.

وقد تبين ان هناك تغير في المساحات التي تشغلها الكثبان الرملية في منطقة الدراسة واتساع هذه المساحات بسبب حركتها. فبعدما كانت المساحة التي تشغلها الكثبان الرملية في سنة 2000 تبلغ (992.59كم2) بنسبة (1.9%) من اجمالي مساحة المحافظة، اصبحت مساحتها (10189.76كم2) في سنة 2017 وبنسبة (19.7%) من المساحة الكلية للمحافظة مما يعني اتساع المساحة بمقدار (9197.17كم2) مما يعطي مؤشرا واضحا عن جفاف وتفكك حبيبات سطح التربة واسطح الكثبان الرملية بسبب شدة الجفاف، وبالتالي زيادة المسافات التي تتحركها الكثبان وزيادة المساحات التي تشغلها كما في جدول (2) ،

جدول (2)

مساحة الكثبان الرملية للسنتين 2000 و2017 قياسا الى مساحة المحافظة

الوحدات الإدارية	المساحة الكلية (كم²)	مساحة الكثبان الرملية (كم²) فيها لسنة 2000	نسبة مساحة الكثبان الرملية للمساحة الكلية	مساحة الكثبان الرملية (كم²) لسنة 2017	نسبة مساحة الكثبان الرملية للمساحة الكلية	الفرق بين نسب مساحة الكثبان
قضاء الخضر	1667	310.16	%18.6	532.56	%31.9	%13.3
قضاء السماوة	941	60.00	%6.4	89.2	%9.5	%3.1

قضاء الرميثة	2204	68.23	%3.1	106.8	%4.8	%1.7
قضاء السلمان	46928	554.20	%1.2	9461.2	%20.2	%19.0
المجموع الكلي	51740	992.59	%1.9	10189.76	%19.7	%17.8

المصدر: بالاعتماد على المرئيات الفضائية في استخراج المساحات.

ومن خلال نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) تم استخراج ارتفاع الكثبان الرملية. ويلاحظ تباين في ارتفاع الكثبان الرملية في منطقة الدراسة وتم اختيار ارتفاع أربعة من الكثبان الرملية في منطقة الدراسة، وبعد التعرف على العوامل المؤثرة في حركة الكثبان الرملية وتوزيعها الجغرافي وارتفاعاتها التي تمكننا في تقدير المسافة التي تتحركها الكثبان فصليا وسنويا ولذلك فقد استخدمت المعادلة الآتية [7]:

$$M=\frac{E}{H\times \&}$$

حيث ان:

M = المسافة الشهرية التي يتحركها الكثيب الرملي (متر)

E = كمية الحبيبات التي تنقلها الرياح من سطح الكثيب (طن/هكتار/شهر)

H = ارتفاع الكثيب (متر)

$\&$ = الوزن النوعي للرمل الذي يساوي (2,65)

ولغرض تقدير المسافة التي تتحركها الكثبان الرملية في المحافظة تم تطبيق المعادلة على الكثبان الاربعة في كل من النطاقين للكثبان الرملية والتي يتراوح ارتفاعها بين (4 و17.3) متر عن مستوى الاراضي المجاورة.

ومن الجدولين (3و4) يلاحظ ان هناك تباين فصلي ومكاني للمسافات التي تتحركها الكثبان الرملية في اقضية المحافظة، اما التباين الفصلي فيلاحظ تدرج في حركة الكثبان الرملية خلال فصول السنة بسبب قلة تساقط الامطار وارتفاع مقدار التبخر الناتج مما نتج عنه جفاف وتفكك للطبقة السطحية للتربة ولترب الكثبان الرملية والتالي زيادة نشاط التذرية الريحية مما يؤدي الى زيادة الامدادات للكثبان الرملية مما يسهم في زيادة المسافة التي تتحركها الكثبان والعلاقة طردية ما بين نشاط التذرية الريحية وزيادة الإمدادات الرملية للكثبان في منطقة الدراسة. ومما نلحظه ان الكثبان الرملية تتحرك ابتداء من فصل الشتاء لكل من كثبان السماوة والهلال والخضر وبصيه لمسافة بلغت (1.61 – 1.22 – 0.53 – 0.72) متر على التوالي أي بنسبة (10.7%-10.7%-10.7%-24.9%) على التتابع من المجموع السنوي لحركة الكثيب، لنستدل على جفاف المنطقة في فصل الشتاء وسرعة الرياح واتجاهها السائد الشمالية الغربية الفعالة لتزداد القابلية المناخية للتذرية الريحية فاعلية في نقل حبيبات التربة التي تغذي الكثبان الرملية ليزداد حجمها وتستمر في حركتها، اما في فصل الربيع فنلاحظ ارتفاع تدريجي في مقدار المسافة التي تتحركها الكثبان الرملية فبلغت (3.94 – 2.97 – 1.29 – 0.91) متر على الترتيب أي بنسبة (26.2%-26.2%-26.2%-31.3%) على التوالي من المجموع السنوي لحركة الكثيب، مما يدل على استمرار جفاف المنطقة في فصل الربيع في منطقة بصية والقابلية المناخية للتذرية الريحية فاعلة في نقل حبيبات التربة التي تغذي الكثبان الرملية، بينما اسهم سقوط الامطار لشهر اذار في محطة السماوة لكثبان السماوة والهلال والخضر وبالتالي انعدام القابلية المناخية للتذرية الريحية للشهر نفسه بسبب ارتفاع نسبة المحتوى الرطوبي للتربة في حين انقطاع الامطار لشهري نيسان ومايس واستمرار حالت الجفاف مع نشاط الرياح

السائدة الشمالية الغربية مما ينتج ازدياد فاعلية القابلية المناخية للتذرية الريحية للتربة مما يسهم في حركة الكثبان، وصولا الى فصل الصيف الذي تصل فيه القابلية المناخية للتذرية الريحية ذروتها بالإضافة الى جفاف المنطقة وارتفاع درجات

جدول (3)

المسافات الشهرية والسنوية التي تتحركها الكثبان الرملية في منطقة الدراسة (متر) لسنة 2017.

المواقع	السماوة	الهلال	الخضر	بصية	المعدل
الارتفاع(م)	4.00	5.30	11.00	17.30	
الأشهر					
ك 2	0.73	0.55	0.24	0.22	0.44
شباط	0.73	0.55	0.24	0.29	0.45
آذار	0.45	0.34	0.15	0.26	0.30
نيسان	1.61	1.22	0.53	0.39	0.94
مايس	1.88	1.42	0.62	0.27	1.05
حزيران	2.59	1.96	0.85	0.22	1.40
تموز	2.34	1.76	0.76	0.35	1.30
آب	1.88	1.42	0.62	0.30	1.05
ايلول	1.02	0.77	0.33	0.17	0.57
ت 1	0.72	0.54	0.23	0.13	0.41
ت 2	0.93	0.70	0.30	0.10	0.51
ك 1	0.15	0.11	0.05	0.21	0.13
المجموع السنوي	15.04	11.35	4.92	2.91	8.55

المصدر: بالاعتماد على معادلة قياس المسافة التي يتحركها الكثيب .

DOI:10.18018/URUK/019-12/283-301

جدول (4)

التوزيع الفصلي ونسبته المئوية للمسافة التي تتحركها الكثبان الرملية (متر) في منطقة الدراسة

المواقع	السماوة	النسبة المئوية	الهلال	النسبة المئوية	الخضر	النسبة المئوية	بصية	النسبة المئوية
الارتفاع (م)	4.00	%	5.30	%	11.00	%	17.30	%
الفصول								
الشتاء	1.61	0.11	1.22	0.11	0.53	0.11	0.72	0.25
الربيع	3.94	0.26	2.97	0.26	1.29	0.26	0.91	0.31
الصيف	6.81	0.45	5.14	0.45	2.23	0.45	0.87	0.30
الخريف	2.67	0.18	2.02	0.18	0.87	0.18	0.40	0.14
المجموع السنوي	15.04	1.00	11.35	1.00	4.92	1.00	2.91	1.00

المصدر: اعتمادا على الجدول (3)

الحرارة وزيادة في سرعة الرياح وسيادة اتجاهها الشمالية الغربية وقلة الغطاء النباتي مما ينعكس على جفاف وتفكك حبيبات التربة من الطبقة السطحية للأراضي المتروكة والكثبان وبالتالي زيادة في مقدار المسافة التي تتحركها الكثبان الرملية فبلغت (6.81 – 5.14 – 2.23 – 0.87) متر على التتابع أي بنسبة (45.3%-45.3%-45.3%-29.9%) على الترتيب من المجموع السنوي لحركة الكثبان، في حين تنخفض المسافة التي تتحركها الكثبان في فصل الخريف ليبلغ (2.67 – 2.02 – 0.87 – 0.40) متر على التوالي أي بنسبة (17.8%-17.8%-17.8%-13.9%) على التتابع من المجموع السنوي لحركة الكثبان، بسبب انخفاض القابلية المناخية للتذرية الريحية مما ينعكس على نقل حبيبات التربة التي تغذي الكثبان الرملية مما يقلل من حركتها في هذا الفصل .اما التباين المكاني فنلاحظ ان الكثبان الرملية في المحافظة بلغ مجموع حركتها السنوية (15.4 – 11.35 – 4.92 – 2.91) متر على الترتيب ومن خلال مقارنة مجموع حركتها السنوي مع تصنيف زينـدا وآخرون(1986) [*] يتضح ان كثبان منطقة الدراسة متباينة ما بين المعتدلة والسريعة، وهذا التباين بسبب الاختلاف في ارتفاع الكثبان الرملية اي كلما زاد الارتفاع قلة المسافة التي يتحركها الكثيب الرملي.

الهوامش

(1) عبد الجليل عبد الوهاب عبد الرزاق، توزيع سكان محافظة المثنى بحسب تعداد ١٩٩٧ وتقديرات 2014، مجلة أوروك للعلوم الإنسانية، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة المثنى، العدد ١، مجلد٨، ج ٢، ٢٠١٥، ص 297.

(2) فتحي عبد العزيز ابو راضي، الاصول العامة في الجيومورفولوجيا، دار النهضة العربية، بيروت ،2004، ص 288.

(3) عبد العزيز طريح شرف، الجغرافية الطبيعية اشكال سطح الارض، مؤسسة الثقافة الجامعية، الاسكندرية، 1993، ص 280.

(4) ولاء كامل صبري حسين الاسدي، الكثبان الرملية في محافظة المثنى، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة بغداد،2011، ص81.

(5) بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM).

DOI:10.18018/URUK/019-12/283-301

(6) علي سالم الشواورة وجابر الحلاق، الجغرافية الطبيعية والبشرية، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان، 2012، ص 201.

(7) محمد صبري محسوب سليم ومحمود دياب راضي، العمليات الجيومورفولوجية، دار الثقافة للنشر والتوزيع، القاهرة، 1989، ص 187.

* يراجع المصدر نفسه.

(8) بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM).

(9) مهند حسن رهيف الكعبي، مشكلة التصحر في محافظة المثنى وبعض تأثيراتها البيئية، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية، جامعة البصرة، 2008، ص162.

(10) الدراسة الميدانية بتاريخ 2017/10/30.

(11) فتحي محمد ابو عيانة وفتحي عبد العزيز ابو راضي، اسس علم الجغرافيا الطبيعية والبشرية، مطبعة دار المعرفة الجامعية، الاسكندرية، د. ت، ص 19.

(12) ولاء كامل صبري حسين الاسدي، الكثبان الرملية في محافظة المثنى، مصدر سابق، ص 122.

(13) جاسم محمد عبد الله العوضي، حركة الكثبان الهلالية في الكويت، نشرة الجمعية الجغرافية الكويتية، العدد 127، الكويت،1989، ص 29.

(14) مشاعل بنت محمد ال سعود، تطبيق تقنية الاستشعار عن بعد في مراقبة زحف الكثبان الرملية في واحة الاحساء، نشرة الجمعية الجغرافية الكويتية، العدد285، الكويت،2004، ص 48-49.

(15) عبد الله سالم المالكي، ظاهرة التذرية الريحية للتربة في الأقاليم الجافة، دار الوضاح، عمان، 2018، ص89.

(16) احمد عبد السلام علي، الكثبان الرملية غرب وجنوب سلطنة عمان، نشرة الجمعية الجغرافية الكويتية، العدد259، الكويت،2001، ص 35.

(17) يسرى الجوهري، الجغرافيا العامة، مكتبة ومطبعة الاشعاع الفنية، مصر، 1998، ص115.

(18) فتحي عبد العزيز ابو راضي، الاصول العامة في الجيومورفولوجيا، دار النهضة العربية، 2004، ص 288.

(19) بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) لمنطقة الدراسة.

(20) عبد العزيز طريح شرف، مصدر سابق، ص 277.

(21) عبد الله سالم المالكي، ظاهرة التذرية الريحية للتربة في الأقاليم الجافة، مصدر سابق، ص91.

(*) تصنيف الكثبان الرملية وفقا للمسافة التي يتحركها الكثيب الرملي سنويا ويقسم إلى أربع أصناف وهي كما يلي:

1-الكثبان التي تتحرك لمسافة أقل من (1) متر سنويا تعتبر بطيئة.

2-الكثبان التي تتحرك لمسافة تتراوح بين (1 – 5) متر سنويا تعتبر معتدلة السرعة.

3-الكثبان التي تتحرك لمسافة تتراوح بين (6 – 20) متر سنويا تعتبر سريعة الحركة.

4-الكثبان التي تتحرك لمسافة أكثر من (20) متر سنويا تعتبر سريعة جدا.

يراجع:

جاسم محمد عبد الله العوضي، مصدر سابق، ص20.

المصادر

(1) احمد عبد السلام علي، الكثبان الرملية غرب وجنوب سلطنة عمان، نشرة الجمعية الجغرافية الكويتية، العدد259، الكويت،2001.

(2) جاسم محمد عبد الله العوضي، حركة الكثبان الهلالية في الكويت، نشرة الجمعية الجغرافية الكويتية، العدد 127، الكويت،1989.

(3) عبد الجليل عبد الوهاب عبد الرزاق، توزيع سكان محافظة المثنى بحسب تعداد ١٩٩٧ وتقديرات 2014، مجلة أوروك للعلوم الإنسانية، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة المثنى، العدد ١، مجلد٨، ج ٢، ٢٠١٥، ص 297.

(4) عبد العزيز طريح شرف، الجغرافية الطبيعية اشكال سطح الارض، مؤسسة الثقافة الجامعية، الاسكندرية، 1993.

(5) عبد الله سالم المالكي، ظاهرة التذرية الريحية للتربة في الأقاليم الجافة، دار الوضاح، عمان، 2018.

(6) علي سالم الشواورة وجابر الحلاق، الجغرافية الطبيعية والبشرية، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان، 2012.

(7) فتحي عبد العزيز ابو راضي، الاصول العامة في الجيومورفولوجيا، دار النهضة العربية، بيروت ،2004.

(8) فتحي عبد العزيز ابو راضي، الاصول العامة في الجيومورفولوجيا، دار النهضة العربية، 2004.

(9) فتحي محمد ابو عيانة وفتحي عبد العزيز ابو راضي، اسس علم الجغرافيا الطبيعية والبشرية، مطبعة دار المعرفة الجامعية، الاسكندرية، د. ت.

(10) محمد صبري محسوب سليم ومحمود دياب راضي، العمليات الجيومورفولوجية، دار الثقافة للنشر والتوزيع، القاهرة، 1989.

(11) مشاعل بنت محمد ال سعود، تطبيق تقنية الاستشعار عن بعد في مراقبة زحف الكثبان الرملية في واحة الاحساء، نشرة الجمعية الجغرافية الكويتية، العدد285، الكويت،2004.

DOI:10.18018/URUK/019-12/283-301

(12) مهند حسن رهيف الكعبي، مشكلة التصحر في محافظة المثنى وبعض تأثيراتها البيئية، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية، جامعة البصرة، 2008.

(13) ولاء كامل صبري حسين الاسدي، الكثبان الرملية في محافظة المثنى، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة بغداد،2011.

(14) يسرى الجوهري، الجغرافيا العامة، مكتبة ومطبعة الاشعاع الفنية، مصر، 1998.

المصادر الأخرى

(1) الدراسة الميدانية لمنطقة الدراسة.

(2) المرئيات الفضائية لمنطقة الدراسة للسنوات (2000و2017).

(3) نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) لمنطقة الدراسة.

Abstract

The present study aims at shedding light on the relationship between deflation and dune movement in the sample of the study. In addition, it aims at investigating the intensity of deflation and the extent of its spread in the area of the study so that this study became a source and guide for those who are interested in the plans of environment development so that to program these plans in the way that serves this area . The study has concluded that in comparing the spaces that are affected by defilation and the spread of sand dunes between the years (2000), in which it was (995,2 km) to represent (1,9%) of the area of the governorate which is (51740 km) , and the affected spaces in the year of the present study (2017), which was (10189,76 km) to form (19,7%) of the area of the study.