دور التغيرات المناخية في تفاقم مشكلة التعرية الريحية على المنطقة الممتدة بين محافظات (المثنى والقادسية وذي قار) وأثارها البيئية

أ. د سرحان نعيم الخفاجي م.م.سحر صاحب كاظم
msc-sarhan@mu.edu.iq
جامعة المثنى، كلية التربية للعلوم الانسانية

المستخلص :

ادت التغيرات المناخية الى تفاقم الكثير من المشاكل في العراق ومن هذه المشاكل الخطيرة هي مشكلة تفاقم التعرية الريحية التي تعد من المشاكل ذات الآثار السلبية على الأراضي الجافة وشبة الجافة في العالم ومن بينها أغلب أراضي العراق التي تتعرض لهذه الظاهرة وبدرجات متفاوتة اذ يتناول البحث واحدة من أهم المشاكل الخطرة التي تتعرض لها المنطقة الممتدة بين محافظات (ذي قار والقادسية والمثنى) وهي التعرية الريحية، وقد ساعد على نشاط هذه الظاهرة التغيرات المناخية التي ادت الى قلة الامطار الساقطة وتراجعها في السنوات الاخيرة وارتفاع درجات الحرارة وزيادة نسبة التبخر وزيادة سرعة الرياح التي لا تقل سرعتها عن(3كم/ساعة) وقلة الرطوبة وانعدام النبات الطبيعي، أضافة الى طبيعة التكوين الجيولوجي للمنطقة. واسهم وجود التكوينات الرسوبية الحاوية على الرمل والطين والغرين من رواسب الزمن الرباعي على زيادة شدة التعرية الريحية تأثيرها وجعلها مصدراً دائماً لتغذية الرياح بالرواسب، وكان لاستواء سطح الارض ايضاً دوراً كبيراً في تفاقم التعرية ، فضلاً عن بعض الانشطة البشرية مثل وجود المقالع الترابية العشوائية والطرق النيسمية والاساليب الخاطئة المتبعة في الزراعة والرعي الجائر، دور في تفاقم هذه الظاهرة التي أثرت بشكل كبير على المنطقة ، الامر الذي ادى الى ان تكون هذه المنطقة مصدراً للعواصف الغبارية المؤثرة على كل من محافظة ذي قار والبصرة وامتداداتها ، اضافة الى ان عدم احتفاظ المنطقة بغطائها النباتي الدائم نتج عنها تكوين بعض المظاهر مثل الكثبان الرملية النشطة التي اثرت على الاراضي الزراعية القريبة وطرق النقل، منها طريق المرور السريع بغداد–بصرة، وطريق سماوة –الخط السريع ، والمنشاة الخدمية ، وتسببها ببعض الامراض التنفسية لسكان منطقة الدراسة والمناطق المجاورة لها فضلاً عن تهديد الاراضي الزراعية وطمر النباتات المزروعة، وتم تقدير قابلية المناطق المتأثرة بالتعرية الريحية التي تتباين مكانياً اعتماداً على المعادلة التي اقترحها (Shiyatyi) وتوزيعها مكانياً ، وتوصل البحث الى امكانية تخفيف اثر التعرية الريحية على منطقة الدراسة بواسطة اتباع بعض السبل والمعالجات للحد من تأثيرها والتخفيف من اضرارها والمحافظة على البيئة الطبيعية والانشطة البشرية.

الكلمات المفتاحية: التعرية الريحية، التغيرات المناخية، اثارها البيئية

The role of climatic changes in exacerbating the phenomenon of wind erosion over the region extending between governorates (Muthanna, Qadisiyah and Dhi Qar) and its environmental effects

Dr. Sarhan Naeem Al-Khafaji M. M. Sahar Sahib Kazim
Al-Muthanna University ,College of Education for Human Sciences

Abstract:

Climate changes have exacerbated many problems in Iraq, and among these serious problems is the problem of exacerbation of wind erosion, which is one of the problems with negative effects on dry and semi-arid lands in the world, including most of the lands of Iraq that are exposed to this phenomenon in varying degrees, as the research deals with one of the most important The dangerous problems that the region that extends between the governorates of (Dhi Qar, Al-Qadisiyah and Al-Muthanna) is exposed to is wind erosion. The activity of this phenomenon has been helped by climate changes that have led to less and less rainfall in recent years, high temperatures, an increase in evaporation and an increase in wind speed that does not decrease in speed. (3 km / h), lack of humidity and lack of natural vegetation. In addition to the nature of the geological formation of the region, the

presence of sedimentary formations containing sand, mud, and silt from the Quaternary time deposits contributed to increasing the effect of wind erosion and making it a permanent source of sediment feeding for the winds. Humankind, such as the presence of random dirt quarries, breeze roads, and the wrong methods used in agriculture and overgrazing, played a role in the exacerbation of this phenomenon, which greatly affected the region, which led to this region being a source of dust storms affecting both the provinces of Dhi Qar and Basra and its extensions. In addition, the region's failure to maintain its permanent vegetation cover resulted in the formation of some manifestations such as active sand dunes that affected nearby agricultural lands and transportation routes, including the Baghdad-Basra highway, the Samawah-highway road, and the service facility, and caused some respiratory diseases for the residents of the region. The study and its adjacent areas, as well as the threat of agricultural land and the burial of cultivated plants, were estimated the vulnerability of areas affected by wind erosion, which vary spatially depending on the equation proposed by (Shiyatyi) and its spatial distribution, and the research reached the possibility of mitigating the impact of wind erosion on the study area by following some methods and treatments To reduce its impact, mitigate its damage, and preserve the natural environment and human activities.

key words : Wind erosion, climate change, and its environmental effects

مبررات الدراسة:Justification Study

1–تعتبر التعرية الريحية من الموضوعات المناخية المؤثرة بشكل بارز في هذه المنطقة .

2–تقييم ظاهرة التعرية الريحية في المنطقة ودور التغيرات المناخية في تفاقمها.

أهداف الدراسة:Objectives of the study

تهدف هذه الدراسة الى ابيان دور التغيرات المناخية في تفاقم ظاهرة التعرية الريحية في المنطقة، وانعكاساتها البيئية ، والاقتصادية والصحية عليها، فضلاً عن وضع الاليات لمعالجتها والحد منها.

منهجية الدراسة: The study methodology

تم استخدام أكثر من منهج في البحث منها (المنهج الاقليمي) وفيه تم تحديد أقليم الدراسة، و(المنهج الوصفي التحليلي) وفيه اعتمدت الدراسة على وصف عناصر المناخ وتحليل العوامل المؤثرة فيه.

مشكلة البحث:

تتمحور مشكلة البحث الرئيسية حول (هل إن للتغيرات المناخية الدور الاكبر في تفاقم مشكلة التعرية الريحية في المنطقة ؟).

– ما هو حجم التعرية الريحية المتأثرة بها المنطقة وهل تفاقمت خلال السنوات الاخيرة ؟

فرضية الدراسة:

جواب الفرضية الرئيس للمشكلة الرئيسية هو : هناك ارتباط وثيق بين التغيرات المناخية والتعرية الريحية في المنطقة.

–أن التغيرات المناخية اثرت على تغير سرعة الرياح السطحية في معدلاتها السنوية وبدورها اثر على التغير في درجات التعرية الريحية وتأثيراتها.

الموقع الفلكي والجغرافي:

تقع منطقة الدراسة فلكياً بين دائرتي عرض (41 .40 .31ْ)و (10 .9 .31ْ) وخطي طول (0. 20. 45ْ) و (30. 52. 45ْ)، وجغرافيا تقع جنوب العراق في المنطقة الممتدة والمتداخلة ضمن الحدود الادارية لكل من محافظات القادسية والمثنى وذي قار، وطبوغرافيا ضمن السهل الرسوبي وعلى مقربة من مجرى نهر الفرات، تبلغ مساحتها حوالي(**1677.56 كم2**) يلاحظ خريطة (1).

المقدمة:

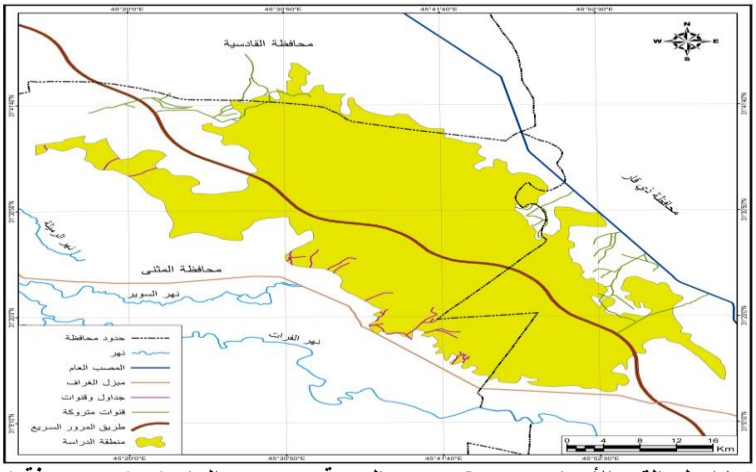
تعد التغيرات المناخية من اهم المشاكل التي يعاني منها العراق، اذ باتت مرافقة للنشاطات البشرية التي يتسع مداها بمرور الزمن، وقد اصبحت دراسة تأثير هذه التغيرات أمراً ضرورياً لما تسببه من مشاكل خطيرة على البيئة ومصادر المياه وانعكاس ذلك على الواقع الاقتصادي والاجتماعي والصحي للعراق. ويشير تغير المناخ إلى التحولات طويلة الأجل في درجات الحرارة وأنماط الطقس، ويمكن أن تكون هذه التحولات طبيعية، بسبب التغيرات في نشاط الشمس أو الانفجارات البركانية الكبيرة، ولكن منذ القرن التاسع عشر، كانت الأنشطة البشرية هي المحرك الرئيسي لتغير المناخ ، ويرجع ذلك أساسًا إلى حرق الوقود الأحفوري مثل الفحم والنفط والغاز (الامم ا.، 2023). تعني

التعرية الريحية العملية التي تؤثر على سطح الارض بشكل مباشر من خلال عملها في ازالة الطبقة الخارجية سواء كان بالنقل او النحت او الترسيب ، اذ تقوم على تفكيك التربة ونقلها من مكان الى اخر، وقد زادت اهمية دراسة ظاهرة التعرية الريحية وما يترتب عليها من عواصف غبارية في المنطقة ، الامر الذي يؤدي الى زيادة المساحات الصحراوية نتيجة للتغيرات المناخية المتمثلة بقلة الامطار الساقطة وموارد المياه السطحية ، اضافة الى ارتفاع درجات الحرارة وقلة الرطوبة النسبية وما ترتب عليها من انعدام الغطاء النباتي سيما في حدود منطقة الدراسة التي تعتبر من المناطق الجافة وشبه الجافة. وقد زاد تأثير التعرية الريحية على النشاطات البشرية في المنطقة والمناطق المحيطة بها، أذ اثرت العوامل الطبيعية المتمثلة بالبنية الجيولوجية وخصائص السطح وطبيعة المناخ الجاف والمتطرف والتربة اضافة الى تأثير العوامل البشرية على زيادة التعرية الريحية في المنطقة، اي بما يعرف (بحرب الطبيعية)، ويزداد حدوث التعرية الريحية في نصف السنة الصيفي وفي الاشهر الاشد جفافاً والاكثر شدة في رياحها (خريبط، 2011). أن التعرية الريحية في المنطقة تتفاقم سنة بعد اخرى ، وذلك لأسباب عديدة منها وقوعها ضمن نطاق الصحاري الحارة الجافة شبه المدارية ذات الضغط العالي الدائم، ومناخها القاري شبه الصحراوي وقليل التساقط، والذي يتصف بمدى يومي وفصلي كبير في درجات الحرارة يصل الى أكثر من (20°م)، مما يساعد على تفتيت التربة وبالتالي يسهل جرفها ورفعها بواسطة الرياح اليومية، إضافة الى طول النهار في فصل الصيف الذي يؤدي الى زيادة كمية الطاقة الحرارية التي يمتصها سطح الأرض، وتؤدي الى تسخين الطبقة الهوائية الملامسة لسطح الأرض، وكذلك يتميز فصل الصيف بارتفاع درجات الحرارة التي قد تصل في بعض الايام الى أكثر من(50°م)، يصاحبها انخفاض في درجات الرطوبة مع رياح نشطة تصل سرعتها الى(36)كم/ساعة مما يعمل على حصول ظاهرة التعرية الريحية والغبار (نجم، 2014). وتعد المناطق التي تعاني من الجفاف وقلة تساقط الامطار الاكثر تأثراً بالتعرية الريحية والعواصف الغبارية وهذه تشمل منطقة الدراسة اضافة الى أجزاء واسعة من العراق. تعد ظاهرة التعرية الريحية من السمات البارزة للحالة الجوية في المنطقة خلال أشهر الفصل الحار الجاف من السنة، على الرغم من أمكانية تكرار حدوث ظواهر التعرية الريحية خلال معظم أيام السنة، نتيجة لسيادة الظروف الجوية المساعدة والمتمثلة بنشاط تيارات الحمل في الفصل الجاف، نتيجة لارتفاع درجات الحرارة والتقاطها لذرات التربة المفككة فضلاً عن تكرار المنخفضات الجوية والكتل الهوائية (الموسوي، 2015).

الخصائص الطبيعية:

بشكل عام تتركز التعرية الريحية في المناطق التي تتراوح الامطار فيها ما بين(100–200ملم)،وهو السائد في منطقة الدراسة (الشباني،2014،ص108)، وتشكل التعرية الريحية والعواصف الغبارية إحدى ظواهر التصحر المهمة الناجمة عن عاملينِ رئيسين، أولهما تغير المناخ، الذي من جملةِ آثاره المباشرة قلة الأمطار، وتقلص المساحات الخضراء التي لها أثر كبير على البيئة، وعلى إنتاج المحاصيل الزراعية، فضلاً عن قسوةِ الجفاف وتوسعه، إلى جانبِ تغيرِ امتدادات الفصول الذي يعد من العواملِ المساهمة بخفضِ المحاصيل الزراعية إلى النصف، في حالِ عدم اعتماد محاصيل مطورة تحتاج إلى مياهٍ أقل، إلى جانبِ تحملها ارتفاع درجات الحرارة العالية (العكيلي، 2015).

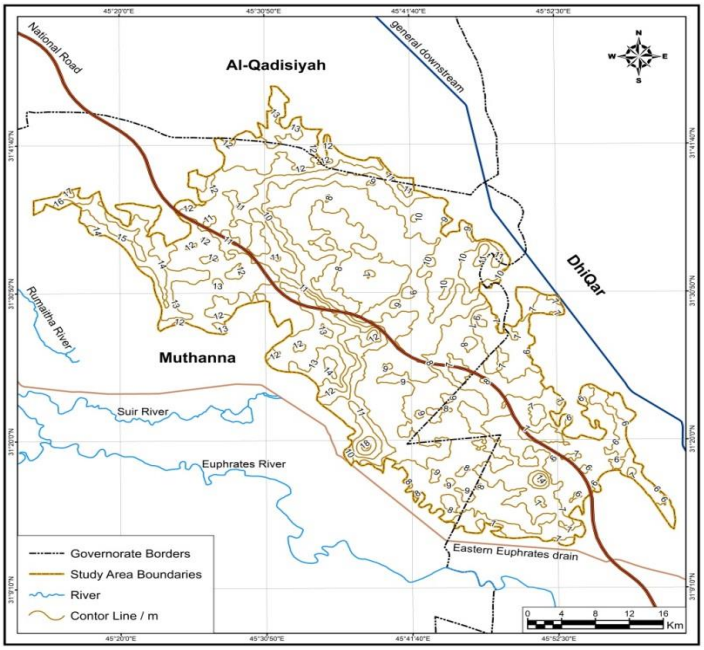
خريطة (1) توضح موقع منطقة الدراسة



المصدر : اعتمادا على القمر الأمريكي Landsat 9 ، المرئية +ETM ، الحزم 4 ، 6 ، 7 ، بدقة 30م، 2023 .

1-خصائص السطح: يتبع انحدار منطقة الدراسة الانحدار العام للسهل الرسوبي من الشمال الغربي نحو الجنوب الشرقي والذي يتميز بالانبساط وقلة انحداره العام إذ يبلغ بنحو 1/ 18000 (الخفاجي، 2010) ، كما يخلو من الانحدارات القوية ولمسافات طويلة وتقل أو تنعدم فيه العوائق الطبيعية التي تخفف من سرعة الرياح أو تعيق حركتها وبالتالي يشتد تأثير الرياح على التربة من حيث عملها التعروي، ويتضح من خلال تحليل الخريطة (2) أن منطقة الدراسة تمتاز بانبساط سطحها وانحدارها البطيء من الشمال الغربي نحو الجنوب الشرقي، إذ تتراوح خطوط الارتفاعات المتساوية (الكفاف) ما بين (23 م) فوق مستوى سطح البحر عند اقصى الشمال الغربي لمنطقة الدراسة الذي يسجل اعلى ارتفاع للسطح ، وبين (6 م) فوق مستوى سطح البحر عند اقصى الجنوب الشرقي، ويلاحظ ان سطح منطقة الدراسة ينحدر من الغرب الى الشرق يتوافق في ذلك مع الانحدار العام للهضبة الغربية المجاورة للسهل الرسوبي وكذلك مجاري الأنهار الرئيسة، كما تبين أن وسط منطقة الدراسة هي منطقة منخفضة قياسا الى ما جاورها من الأراضي وخصوصاً ما يقع منها ضمن الحدود الإدارية لمحافظة المثنى والتي تنحدر الأرض فيها لتصل الى ارتفاع (7 م) فوق مستوى سطح البحر. وعلى الرغم من الانبساط العام في سطح منطقة الدراسة، فأنها لا تخلو من بعض المظاهر الجيومورفولوجية المرتفعة والمتمثلة بالكثبان الرملية بنوعيها الثابتة والمتحركة والتي كونت مظهراً واضحاً من مظاهر السطح ، وتمتد محاورها باتجاه شمالي غربي– جنوبي شرقي أي مع اتجاه الرياح السائدة، وتُعد جزءاً من النطاق الوسطي للكثبان الرملية في العراق.

خريطة(2) توضح طبوغرافية المنطقة الممتدة بين محافظات (المثنى، وذي قار، والقادسية).



المصدر : (القمر الأمريكي Landsat 9، 2023)

تخضع التعرية الريحية وما ينتج عنها في أي منطقة الى عوامل فيزيائية بالغة التعقيد تبدأ بطبيعة التربة في المنطقة والمناطق المحيطة بها، وتمر بنشاطات الانسان المختلفة عليها، وتنتهي بالعوامل الجوية (جابر، 2010)،والتي من ضمنها الرياح، ويزداد تأثير الرياح بشكل عام أذ تصل سرعتها ما بين (5-5,5 م/ ثا).

2-خصائص المناخ: ادت التغيرات المناخية الى حدوث تباين في الخصائص المناخية للمنطقة وقد اثر هذا التباين سلباً عليها، وتعد الخصائص المناخية من أهم العوامل المؤثرة في تكون وحدوث التعرية الريحية فيها، والعامل الأكثر تأثيراً على مختلف العمليات الجيومورفولوجية، وقد تم الاعتماد على البيانات المناخية لمحطات(السماوة والناصرية) في تحليل تأثير عناصر المناخ على المنطقة **ومن هذه الخصائص ما يأتي:**

1- الاشعاع الشمسي:

إن ارتفاع وشدة الاشعاع الشمسي في المنطقة خصوصاً في الفصل الجاف الحار من السنة اثر بشكل كبير في تفتيت التربة وتفاقم ظاهرة التعرية الريحية، و يتضح من معطيات الجدول(1) ان معدلات ساعات السطوع الشمسي تبدأ بالزيادة من شهر كانون الثاني

لتصل الى(10,2 ، 6,3) ساعة/يوم في محطتي السماوة والناصرية لتصل الى اعلى معدلاتها في شهر تموز(13,5) (9،9)ساعة/يوم في المحطتين، ثم تأخذ بالانخفاض التدريجي الى ادنى معدلاتها في شهر كانون الاول ، الامر الذي انعكس على الظروف الحرارية لمنطقة الدراسة.

جدول (1) المعدل السنوي للسطوع الشمسي النظري والفعلي (ساعة /يوم) لمحطات منطقة الدراسة (السماوة والناصرية) للمدة (1991 – 2022)

المحطة / الشهور	السماوة		الناصرية	
	السطوع النظري (ساعة/ يوم)	السطوع النظري (ساعة/ يوم)	السطوع الفعلي (ساعة/ يوم)	السطوع الفعلي (ساعة/ يوم)
كانون الثاني	10.2	11.6	6.3	6.8
شباط	11.0	11.2	7.1	7.5
آذار	12.0	12.6	7.7	8
نيسان	12.5	12.7	7.8	8.4
مايس	13.4	13.8	8.7	9.2
حزيران	14.02	14.7	9.9	11.5
تموز	13.5	13.9	9.9	11.8
آب	13.1	13.4	10.3	11.5
أيلول	12.1	12.2	9.4	10.5
تشرين الأول	11.2	11.7	8.1	8.5
تشرين الثاني	10.3	10.5	6.7	7.3
كانون الأول	10.01	10.4	6.1	6.4
المعدل السنوي	11.9	12.4	8.16	8.95

المصدر: (وزارة النقل ا.، 2023).

2-درجات الحرارة: يتضح من الجدول (2) ان معدل درجات الحرارة السنوي بلغ (24,9 ، 26)مْ لمحطتي السماوة والناصرية على التوالي، أذ تبدأ درجات الحرارة بالزيادة التدريجية وتزداد معها المعدلات الشهرية ودرجة الحرارة العظمى من شهر نيسان لتصل الى اعلى معدلاتها في شهري (تموز واب) اذ بلغت (44,9 ، 45,1) مْ في محطة السماوة و(46،3،46) في محطة الناصرية على التوالي ، وتزداد درجة الحرارة في بعض الاشهر عن(44مْ) لتصل احياناً الى(50مْ) مما ينجم عنها اكسدة المادة العضوية في التربة ومن ثم تفككها وجفافها وتكون عرضة لعمليات التعرية الريحية والانجراف الهوائي التي تزداد بزيادة سرعة الرياح وقلة الرطوبة وزيادة التبخر مع قلة أو انعدام الغطاء النباتي في المنطقة الذي يساهم بشكل فعال في زيادة نشاط التعرية الريحية ومن ثم ينعكس تأثيرها الفاعل على النشاط البشري في المنطقة.

3-الرياح : أن سرعة الرياح الشمالية الغربية والغربية التي تصل في بعض الأحيان (4.0) م/ ثا، ترتب عليها قيام تعرية ريحيه كبيرة في المنطقة، بفعل تفكك التربة وجفافها والتي جميعها توفر عوامل لحدوث الظواهر الغبارية (الموسوي، 2015). ومن خلال بيانات الجدول(3) سجلت أعلى قيم لمعدل سرعة الرياح السنوي خلال اشهر (نيسان،مايس،حزيران،تموز،اب)، اذ بلغت معدلاتها خلال هذه الاشهر في محطة السماوة(3,5، 3,6،3,7،3,4، 3,5)، وفي محطة الناصرية بغت خلال هذه الاشهر (4، 4,1، 5,1، 5,2، 4,4) على التوالي، ويتضح لنا أن اشهر الصيف سجلت معدلات شهرية ازدادت عن المعدل السنوي لسرعة الرياح في منطقة الدراسة، وقد ادت التعرية الريحية في المنطقة الى زيادة مساحات الاراضي المعرضة للتصحر بسبب قلة الغطاء النباتي وتحطم طبقة التربة السطحية بسبب التعرية الريحية الشديدة في هذه المنطقة، والانخفاض الكبير في كمية الامطار الساقطة للفترة من عام (1991-2020) ، (وزارةالتخطيط والتعاون الانمائي، 2017).

جدول (2) معدلات درجات الحرارة العظمى والصغرى والمدى والمعدل السنوي (مْ) في محطات السماوة والناصرية للمدة (1991 – 2022)

المحطة	درجة الحرارة العظمى		درجة الحرارة الصغرى		المعدل		المدى الحراري	
الأشهر	السماوة	الناصرية	السماوة	الناصرية	السماوة	الناصرية	السماوة	الناصرية
كانون 2	17.3	17.9	6	6.6	11.7	12.3	11.3	11.3
شباط	20.6	20.9	7.9	8.7	14.3	14.8	12.7	12.2
اذار	26	26.7	12.4	13.3	19.2	20	13.6	13.4
نيسان	32.1	32.5	18.1	19.2	25.1	25.9	14	13.3
مايس	38.8	39.5	23.8	24.7	31.3	32.1	15	14.8
حزيران	43.2	43.9	26.7	27.4	34.9	35.7	16.5	16.5
تموز	44.9	46	28.2	29.3	36.6	37.7	16.7	16.7
اب	45.1	46.3	27.8	28.9	36.5	37.6	17.3	17.4
ايلول	41.5	42.6	24	25.3	32.8	33.9	17.5	17.3
تشرين 1	35	36.3	19.5	20.5	27.3	28.4	15.5	15.8
تشرين 2	25.7	26.2	12.6	13.1	19.2	19.7	13.1	13.1
كانون 1	13.4	20	7.9	8.5	10.7	14.3	5.5	11.5
المعدل السنوي	31.9	33.2	17.9	18.8	24.9	26	14.1	14.4

المصدر: (وزارة النقل ، 2023).

جدول(3) المعدلات الشهرية لسرعة الرياح (م/ثا) المسجلة في محطات(السماوة, الناصرية)للمدة (1991-2022).

المحطة	السماوة	اتجاه الرياح	الناصرية	اتجاه الرياح	المحطة	السماوة	اتجاه الرياح	الناصرية	اتجاه الرياح
الشهور					الشهور				
كانون الثاني	2.6	شمالية غربية	3	شمالية غربية	تموز	4	شمالية-شمالية غربية	5.2	شمالية غربية
شباط	3.1	شمالية غربية	3.4	شمالية غربية	اب	3.5	شمالية غربية	4.4	شمالية غربية
اذار	3.5	شمالية-شمالية غربية	3.9	شمالية-شمالية غربية	ايلول	3	شمالية غربية	3.8	شمالية غربية
نيسان	3.6	شمالية غربية	4	شمالية غربية	تشرين الاول	3.5	شمالية غربية	3	شمالية غربية
مايس	3.7	شمالية غربية	4.1	شمالية غربية	تشرين الثاني	2.5	جنوبية شرقية	2.8	جنوبية شرقية
حزيران	4.1	شمالية غربية	5.1	شمالية غربية	كانون الاول	2.6	شمالية غربية	2.8	شمالية غربية
المعدل السنوي						3.30		3.8	

المصدر: (وزارة النقل ، 2023).

وتُعد سرعة الرياح من اهم الخصائص المناخية التي تحدد طبيعة العمليات الريحية الفاعلة ومجالها المكاني، إذ لا يمكن أن تبدأ التعرية الريحية إلا عندما تتوافق سرعة الرياح مع الرواسب القابلة للنقل، وكلما زادت سرعة الرياح زادت كمية وحجم الرواسب المنقولة (سلامة، 2010)، وتبلغ أقصى زيادة للتعرية الريحية في فصل الصيف وذلك بسبب انعدام الامطار وارتفاع درجة الحرارة وزيادة التسخين فضلاً عن زيادة سرعة الرياح الشمالية والشمالية الغربية، ففي محطة السماوة والناصرية تزداد شدة التعرية الريحية والعواصف الغبارية الناتجة عنها خلال اشهر حزيران وتموز حيث تبلغ (0,9،0,9) و(0,5 ، 0,6) يوم على التوالي.

4-الامطار: يتميز التساقط المطري في المنطقة بفصليته وتذبذبه، ويتضح من الجدول (4) ان المجموع السنوي لكمية الأمطار بلغ(109,96 ، 129,56)ملم لكل من محطتي السماوة والناصرية على التوالي، إذ إن هذه الكميات الساقطة لا تتوزع توزيعاً منتظماً على المنطقة ، وتتوقف او تنعدم الامطار الساقطة في الاشهر الحارة من فصل الصيف من شهر حزيران الى شهر ايلول ويبدأ سقوط

الامطار في شهر تشرين الثاني وبكميات قليلة خلال بعض السنين مما جعل المنطقة جافة الامر الذي انعكس بصورة مباشرة على الرطوبة النسبية. ويظهر تأثير الامطار غير المباشر عن طريق المساعدة على نمو النباتات الطبيعية التي تقلل من سرعة الرياح وتعمل كغطاء يحمي التربة ويثبتها الى حد ما ويضعف تذريتها بواسطة الرياح (كاظم، 2021).

جدول (4) المجموع السنوي للأمطار (ملم) في منطقة الدراسة للفترة (1991 – 2022) لمحطات السماوة والناصرية

الشهور / المحطة	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول	المجموع السنوي
السماوة	22	14.3	17	11.4	4.3	0	0	0	0.2	5.28	20.68	14.8	109.96
الناصرية	19.2	16	20.1	17.6	4	0	0	0	0.9	7.86	23.1	20.8	129.56

المصدر: (وزارة النقل ، 2023).

5-التبخر: يتضح من خلال الجدول (5)، إن معدلات التبخر في محطات منطقة الدراسة تبدأ بالارتفاع بشكل كبير خلال فصل الربيع النظري لتبلغ خلال الأشهر (أذار، نيسان، مايس) في محطة السماوة (205.1، 276.2،397.3) ملم على التوالي، في حين بلغت في محطة الناصرية (203.1، 277.6، 422.7) ملم على التوالي، وتستمر كميات التبخر بالارتفاع لتصل اعلى معدل لها خلال اشهر الصيف النظري (حزيران، تموز، اب) ، إذ بلغت في محطة السماوة (502، 558.5، 521.8) ملم على التوالي ، و في محطة الناصرية بلغت (542، 596، 538.5) ملم على التوالي، ويعزى ارتفاع معدلات التبخر خلال هذه الأشهر وفي السنوات الاخيرة الى ارتفاع درجات الحرارة وانعدام تساقط الأمطار الى جانب انخفاض نسبة الرطوبة الجوية بشكل كبير وهذا يؤدي الى جفاف التربة وسهولة جرفها وتعريتها.

جدول (5) المجموع الشهري والسنوي لقيم التبخر (ملم) في محطات (السماوة والناصرية) للمدة (1991 –2022)

المحطة / الشهور	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول	المجموع السنوي
السماوة	**86.6**	**117.4**	**205.1**	**276.2**	**397.3**	**502**	**558.5**	**521.8**	**390.2**	**269.8**	**136.6**	**90.4**	**3551.9**
الناصرية	**81.8**	**114.1**	**203.1**	**277.6**	**422.7**	**542**	**596**	**538.5**	**415.5**	**279.7**	**136.8**	**84.8**	**3692.6**

المصدر: (وزارة النقل ، 2023).

عند تطبيق معيار للانج (Lang)على منطقة الدراسة لمعرفة معامل الجفاف السنوي يتضح إن معدل الجفاف في محطتي السماوة والناصرية بلغ (4,4 ، 4,9) ملم على التوالي، الجدول(6) ، وهذا يوضح بأن المنطقة تعاني من جفاف شديد الامر الذي ساعد بشكل مباشر على نشاط التعرية الريحية فيها.

الجدول(6) معامل الجفاف(*) السنوي في المحطات المعتمدة وفقاً لمعيار للانج(Lang) للجفاف.

أسم المحطة	معدل الحرارة	مجموع الأمطار	معامل الجفاف
محطة الناصرية	26	129,56	4,9
محطة السماوة	24,9	109,96	4,4

(*) معامل الجفاف للانج (Lang)= $\frac{\text{المجموع السنوي الامطار ملم}}{\text{المعدل السنوي لدرجات الحرارة بالمئوي}}$ ولمعرفة المزيد ينظر :- **المصدر**: (الراوي،البياتي، 1990).

فإذا كانت نتيجة المعادلة (أقل من 10) فإن المُناخ شديد الجفاف ومن (10 – 40) يُعدّ مُناخاً جافاً ومن (41 ، 160) مناخ شبة رطب أما إذا كانت النتيجة أكثر من 160 فيعد المُناخ رطباً .

لذلك تتميز منطقة الدراسة بعدة مميزات مما يضفي عليها شدة التعرية الريحية وكثرة العواصف الغبارية وبالتالي عدم صفاء أجوائه (خالد، 2009) ، ومن هذه المميزات هي:

1-أنها تعرضت لتغيرات مناخية كبيرة.

2-قلة تساقط الامطار فيها وخصوصاً خلال السنوات الاخيرة.

3-عدم استقرار درجة الحرارة والضغط مما يسبب عدم استقرار الرياح ونشاطها بين الحين والاخر.

4-طول فترة النهار صيفاً يصاحبها ارتفاع في درجة الحرارة مما يسبب عدم استقراريه ونشاط طبقة الهواء القريبة من السطح الامر الذي يساهم في تصاعد الغبار ونقلها الى عدة أماكن.

5-وجود تفاوت كبير في معدلات درجة الحارة اليومية والفصلية تصل الى (20 درجة مئوية) مما يساعد على تفتيت القشرة الارضية وبالتالي سهولة حملها من قبل الرياح.

3-التربة:

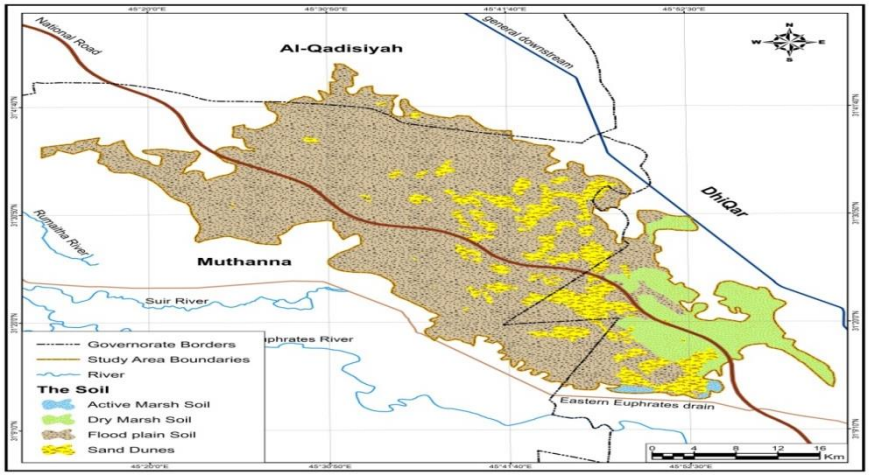
تعد تربة منطقة الدراسة من الترب المنقولة التي تتصف بصورة عامة بفقرها بالمادة العضوية نظرا لندرة غطائها النباتي وارتفاع درجات الحرارة خلال فصل الصيف الطويل، التي تعمل على أكسدة المادة العضوية في التربة، كما تتميز بارتفاع نسبة الملوحة الناجمة عن ارتفاع معدلات التبخر وانعدام الصرف الطبيعي، لقلة انحدار السطح ، ويعزى سبب ارتفاع نسبة الأملاح في تربة منطقة الدراسة الى الصخور الأم الحاوية على نسب مختلفة من الأملاح التي نقلتها الأنهار ورسبتها في ترب السهل الرسوبي، ويمكن تقسيم تربة منطقة الدراسة ،خريطة (3)الى ثلاث انواع وهي:

1-تربة احواض الانهار **River Basin Soil** : تمتاز هذه التربة بنسجة خفيفة وناعمة من الطين والغرين تتراوح نسبة الطين في تراكيبها ما بين 50-70% (Buringh، P151.1960)، وهي ذات تكوينات متماسكة وصرفها فقير، ونتيجة لذلك تزداد نسبة الأملاح فيها، تغطي هذه التربة مساحات واسعة من المنطقة، تكونت من تجمع الترسبات الناعمة التي نقلتها مياه الفيضانات بعيدا عن مجاري الأنهار.

2- تربة الاهوار والمستنقعات المغمورة بالغرين **Silted Haur and Marsh Soil** :تتكون من تربة رملية ناعمة ونسبة كبيرة من الطين والغرين ، هذا فضلا عن احتواها على نسبة قليلة جدا من المواد العضوية المتحللة، وتسود هذه التربة في أجزاء متفرقة من منطقة الدراسة ، خصوصاً الجهات الجنوبية الشرقية، وتمتاز بمنسوب مياه جوفية مرتفع وصرف داخلي رديء الآمر الذي ترتب عليه ارتفاع نسبة الأملاح المتراكمة على السطح، والتي تتفاوت من منطقة الى اخرى (الغريري، 2000).

3- الترب الرملية **Sandy Soils** : تتصف هذه الترب بانها خفيفة ومفككة تعمل الرياح على تذريتها ، وذلك لندرة الغطاء النباتي و الجفاف الذي تتعرض له المنطقة ومن صفاتها أنها ذات نفاذية عالية، تغطي هذه التربة مساحات واسعة من المنطقة ، على شكل كثبان هلالية الشكل وانطقه طولية وعوارض رملية، وسفي، وظلال رملية .

خريطة (3) انواع الترب في منطقة الدراسة



المصدر : (القمر الأمريكي Landsat 9، 2023).

4- تقدير حجم التعرية الريحية:

يمتاز مناخ منطقة الدراسة بخاصية الجفاف وقلة الرطوبة وارتفاع درجات الحرارة صيفاً مما يساعد كثيراً على عمل الرياح المتمثل بالتذرية عندما لا تقل سرعتها عن(3كم/ساعة) وتعتمد قابلية التعرية الريحية على مجموعة من العوامل التي يتعلق بعضها بطبيعة التربة والبعض الاخر يتعلق بعملية التعرية والظروف التي تم فيها،وان قابلية التربة على التعرية الريحية وسهولة نقل موادها هي المؤشر على تعريتها في معادلة نقص الريح التي حددها (Chepil) في الترب الفقيرة والجافة ولأجل معرفة مدى تأثر منطقة الدراسة بالتعرية الريحية وبالاعتماد على الخصائص المناخية المتوفرة ، تم الاعتماد على معادلة(Chepil)، (Chepil، 1962 .p.p.162-165) لقياس قدرة الرياح على الحت والتعرية وعلى النحو الاتي:-

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

اذ ان :

C= قدرة الرياح على التعرية . V= المعدل السنوي لسرعة الرياح(ميل/ساعة)*.

PE=التساقط الفعال ويستخرج وفق المعادلة الاتية لثورنثويت(Thornthwaite) (Thornthwaite، 1931,p21):

$$PE = 115\left[\frac{p}{t-10}\right]^{9/10}$$

p= مجموع التساقط السنوي بـ(الانج)** .

t= معدل درجة الحرارة السنوي(بالفهرنهايت)*** .

تم اعتماد تصنيف(Chepil) لبيان درجات التعرية الريحية وصفاتها والموضحة في الجدول(7) ، واعتماداً على المعطيات المتوفرة للمحطات المناخية المعتمدة في المنطقة تم الحصول النتائج في الجدول(8)، ويتضح ان منطقة الدراسة تعاني من تعرية ريحية عالية(شديدة) اذ بلغ معدل التعرية الريحية للمدة من(1991-2020) نحو(587.53،444.6) لمحطتي السماوة والناصرية على التوالي، وهذا المعدل يشير الى ان منطقة الدراسة تعاني من جفاف شديد وانخفاض في كميات الامطار الساقطة وزيادة سرعة الرياح وشدة في التعرية الريحية ومصدر رئيس للعواصف الغبارية المؤثرة على المناطق التي تقع في مسار الرياح ، خريطة (4).

الجدول(7) درجات التعرية الريحية وصفاتها وفقاً لقرينة القابلية المناخية لتعرية الرياح وفق تصنيف (Chepil)

ت	الدرجة	الوصف
1	من 0-17	خفيفة جداً
2	18-35	خفيفة
3	37-71	متوسطة
4	72-150	عالية
5	اكثر من 150	عالية جداً

المصدر:- (البياتي،موسى، 1989).

الجدول(8) الخصائص المناخية ومقدار التعرية الريحية(*) لمنطقة الدراسة للمدة (1991-2022)

المحطة	كمية المطر السنوي بالملم	كمية المطر السنوي بالانج	معدل درجة الحرارة مْ	معدل درجة الحرارة بالفهرنهايت	المطر الفعال بالملم	معدل سرعة الرياح م/ثا	معدل سرعة الرياح ميل/ساعة	معدل التعرية	الوصف
السماوة	109,96	4.33	24,9	76.82	6.62	3,30	7.615	587.53	عالية جدا
الناصرية	129,56	5.102	26	78.8	7.65	3,8	8.769	444.6	عالية جدا

المصدر:- من عمل الباحثان بالاعتماد على تطبيق معادلة(Chepil) .

(*) تم استخراج مقدار التعرية الريحية للمنطقة باتباع الخطوات التالية:-

1- تحويل معدل المطر السنوي من وحدة (ملم) الى وحدة(انج).

2- تحويل معدل درجة الحرارة من المئوية(مْ) الى الفهرنهايتي(فْ).

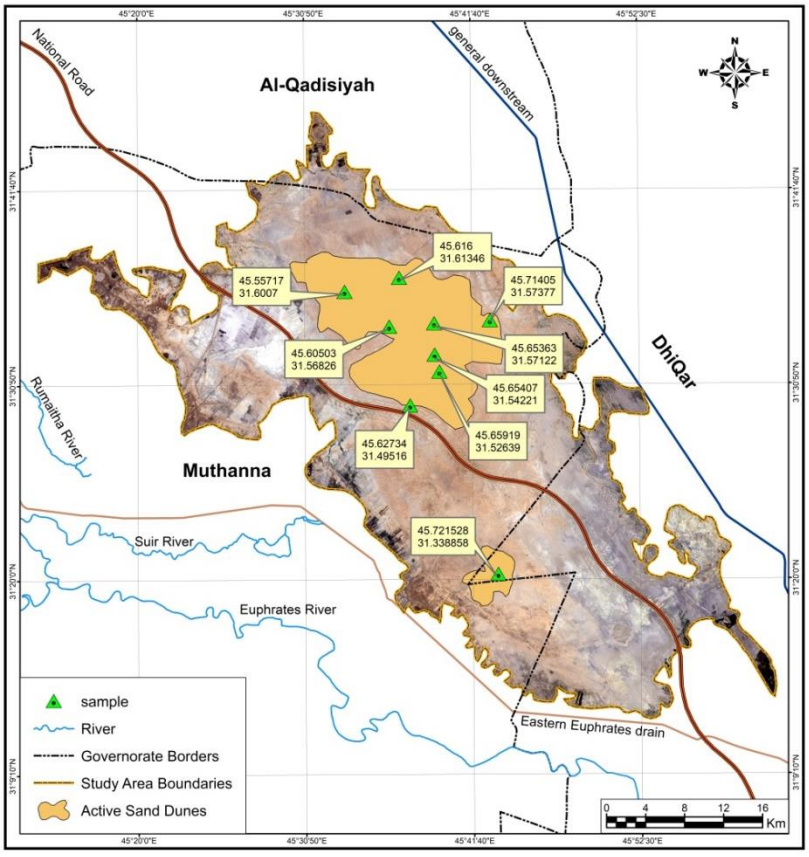
3- تطبيق معادلة ثورنثويت لاستخراج المطر الفعال وتم قسمة معدل المطر السنوي بـ(انج) على معدل درجة الحرارة بـ(فْ) مطروحاً منها(10) ثم يضرب الناتج(115) بعد رفعها للاس(9/10) او(1,1).

4- تحويل معدل سرعة الرياح السنوية من(م/ثا) الى (ميل/ساعة).

5- تم حساب مقدار التعرية الريحية بعد رفع معدل سرعة الرياح(ميل/ساعة) للقوة(الاس 3) وقسمتها على المطر الفعال مرفوع للاس(2) ثم يضرب الناتج في(386).

نستنتج مما سبق ان الظروف المناخية ملائمة لحدوث التعرية الريحية في منطقة الدراسة من خلال جفاف التربة وتفككها واستواء سطح الارض وقلة النبات الطبيعي وقلة الامطار وارتفاع درجات الحرارة وزيادة سرعة الرياح فضلاً عن بعض الانشطة البشرية كلها مؤشرات واضحة على زيادة عمليات التعرية الريحية مما ينتج عنها مظاهر منها الكثبان الرملية والموائد الصخرية والتلال المنفردة والمنخفضات.

خريطة (4) توضح مناطق التعرية الشديدة



المصدر : (القمر الامريكي Landsat9، 2023).

4-القابلية المناخية للتعرية الريحية وتوزيعها الفصلي:

يقصد بالقابلية المناخية للتعرية الريحية بأنها قدرة العناصر المناخية في تكوين حالات تؤدي إلى جفاف وتفكك دقائق سطح التربة غير المحمية بغطاء نباتي، مما يسهل عملية نقلها بواسطة الرياح، وتعد مؤشرا واضحا للتنبؤ بشدة التعرية الريحية الريحية لأي منطقة تتأثر بها (كاظم، 2021).

ولغرض الحصول على قيم تلك القابلية فقد تم الاعتماد على المعادلة التي اقترحتها منظمة الغذاء والزراعة الدولية (F.A.O) لعام 1979 والتي صيغتها كالآتي (الموسوي، كاظم، 2017):

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

حيث إن: **C** = القابلية المناخية السنوية للتعرية الريحية

V = المعدل الشهري لسرعة الرياح (متر/ثانية)

PET = المعدل الشهري للتبخر/النتح الممكن (ملم)

P = كمية الأمطار الشهرية (ملم)

n = عدد أيام الشهر

فاذا كانت نتيجة المعادلة اقل من (20) تكون التعرية طفيفة، واذا تراوحت ما بين (20–50) فتكون التعرية متوسطة، أما اذا تراوحت قيمتها بين (50,1–150) فان التعرية شديدة، في حين اذا كانت القيمة اكثر من (150) فدرجة التعرية تكون شديدة جدا(الكعبي،2008،ص135)، وقد اعتمدت هذه المعادلة في تقدير القيم الشهرية والسنوية للقابلية المناخية للتعرية الريحية في هذه المنطقة بعد استخراج قيمة التبخر/النتح الممكن الشهري.

ولغرض حساب المعدلات الشهرية للتبخر/النتح الممكن تم الاعتماد على تطبيق معادلة ثورنثويت التجريبية، والتي صيغتها كالاتي (ابو رحيل، 2019):

$$ET=16\left(\frac{10T}{I}\right)^{a}$$

حيث إن: ET = كمية التبخر/النتح الممكن الشهري (ملم)

T = معدل درجة حرارة الهواء (مْ)

I = قرينة درجة الحرارة السنوية ويتم حسابه من خلال جمع معامل الحرارة الشهري (*I*) لاثني عشر شهرا وتستخرج وفق الصيغة الآتية:

$$I = \sum i$$
$$i = (T/5)^{1.514}$$

a = قيمة ثابتة وهي دالة القرينة الحرارية وتحسب وفق المعادلة الآتية:

$$a = 6.75\times10^{-7} I^3 - 7.71\times10^{-5} I^2 + 1.792\times 10^{-2} I + 0.49239$$

ويمكن استخراج قيمة **a** من جداول خاصة تم حسابها وفقا للمعادلة السابقة.

وبتطبيق معادلة ثورنثويت لاستخراج كمية التبخر/النتح الممكن في محطات منطقة الدراسة، اتضح إن اعلى قيم للتبخر/النتح الممكن قد سجلت خلال فصل الصيف النظري للأشهر (حزيران، تموز، آب) إذ بلغت في محطة السماوة (448,50، 533,8، 492,67) ملم على التوالي وبنسبة مئوية تبلغ (60,8%) من المجموع السنوي، وبلغت في محطة الناصرية (30,79، 618,31، 605,69) ملم على التوالي وبنسبة مئوية تبلغ (61,4%)، ويعود ذلك الى قلة الامطار الساقطة وارتفاع معدل درجات الحراة التي تعمل على خفض كمية الرطوبة النسبية في الهواء خلال هذه الأشهر مما يعمل على زيادة كمية التبخر/ النتح ومن ثم جفاف التربة وتفككها وضعف مقاومتها للتعرية الريحية (كاظم ف.، 2014).

وبتطبيق معادلة القابلية المناخية للتعرية الريحية لمحطات منطقة الدراسة (السماوة والناصرية)، اتضح من نتائجها وجود تفاوت فصلي في قيم المعدلات الشهرية للقابلية المناخية ، أذ تبدأ المعدلات الشهرية للقابلية المناخية للتعرية الريحية بالارتفاع التدريجي خلال اشهر الربيع النظري (آذار، نيسان، مايس) لمحطات منطقة الدراسة، إذ بلغ مجموعها لتلك الأشهر (36,05) في محطة السماوة وتشكل نسبة مقدارها (34%) من المجموع الكلي للقابلية المناخية للتعرية في محطة السماوة والذي بلغ قيمة (106,1)، يلاحظ الجدول (9)، و بلغ مقدار مجموع تلك الأشهر في محطة الناصرية (48,45) وبنسبة تبلغ (26,2%) من المجموع الكلي البالغ (184,75)، يلاحظ جدول (10)، ويعزى ذلك الى الزيادة التدريجية في سرعة الرياح وارتفاع معدل درجات الحرارة وانخفاض معدل سقوط الأمطار، ثم تصل المعدلات الشهرية للقابلية المناخية للتعرية الى اعلى قيمها خلال فصل الصيف النظري للأشهر (حزيران، تموز، آب) لتبلغ مجموع هذه الأشهر (53,8) في محطة السماوة وبنسبة تبلغ (50,7%) من المجموع السنوي، وبلغ مقدار مجموعها لمحطة الناصرية (109,8) وبنسبة تبلغ (59,4%)، ويعزى ذلك الى الارتفاع في معدلات درجة الحرارة وانقطاع سقوط

الأمطار في فصل الصيف فضلا عن زيادة المعدلات الشهرية لسرع الرياح والتي تصل أقصاها خلال الفصل الجاف، وهذا ما ساعد على زيادة كمية الحبيبات المنقولة سواء العالقة أو القافزة أو الزاحفة والذي بدوره يعمل على تكوين الكثبان الرملية وتكرار ظواهر الجو الغبارية في منطقة الدراسة. وبعدها تأخذ قيم القابلية المناخية للتعرية الريحية بالانخفاض خلال فصل الخريف النظري للأشهر (أيلول، تشرين الأول، تشرين الثاني) في منطقة الدراسة، إذ بلغ مجموع القابلية المناخية للتعرية لتلك الأشهر في محطة السماوة (16,25) وتشكل نسبة مقدارها (15,3%) من المجموع السنوي، وبلغ مجموعها في محطة الناصرية (26,5) وتشكل نسبة مقدارها (14,4%) من المجموع السنوي للقابلية المناخية في تلك المحطة، ويعزى هذا الانخفاض الى تدني المعدلات الشهرية للمتغيرات المناخية المؤثرة في القابلية المناخية للتعرية خلال هذه الأشهر.

وتتعدم تلك القابلية خلال اشهر الشتاء النظري (كانون الأول، كانون الثاني، شباط) في محطات منطقة الدراسة بسبب ارتفاع المعدلات الشهرية للأمطار والتي تزيد عن المعدلات الشهرية للتبخر/النتح، وهذه الزيادة في كمية الأمطار تعمل على زيادة المحتوى الرطوبي للتربة والذي بدوره يؤدي الى زيادة تماسك حبيبات الطبقة السطحية للتربة ونمو غطاء نباتي ومن ثم زيادة مقاومة التربة للتعرية الريحية.

جدول (9) المعدلات الشهرية والسنوية للقابلية المناخية للتعرية الريحية والمتغيرات المناخية المؤثرة عليها في محطة السماوة للمدة (1991 – 2022)

الأشهر	سرعة الرياح (م/ثا)	الامطار (ملم)	التبخر/النتح (ملم)	القابلية المناخية للتعرية	النسبة المئوية %
كانون الثاني	2.6	22	5.74	-	
شباط	3.1	14.3	11.63	-	
اذار	3.5	17	42.03	7.91	7.5
نيسان	3.6	11.4	120.77	12.67	11.9
مايس	3.7	4.3	299.38	15.47	14.6
حزيران	4.1	0	448.50	20.67	19.5
تموز	4	0	533.8	19.84	18.7
اب	3.5	0	492.67	13.29	12.5
ايلول	3	0.2	298.40	8.09	7.6
تشرين الاول	3.5	5.28	131.38	6.53	6.2
تشرين الثاني	2.5	20.68	31.76	1.63	1.5
كانون الاول	2.6	14.8	10.32	-	
المعدل السنوي	30.30	109.96	2426.38	106.1	100

المصدر: اعتمادا على معادلة القابلية المناخية للتعرية الريحية المقترحة من قبل (F. A. O).

جدول (10) المعدلات الشهرية والسنوية للقابلية المناخية للتعرية الريحية والمتغيرات المناخية المؤثرة عليها في محطة الناصرية للمدة (1991 – 2022)

الأشهر	سرعة الرياح (م/ثا)	الامطار (ملم)	التبخر/النتح (ملم)	القابلية المناخية للتعرية	النسبة المئوية %
كانون الثاني	3	19.2	5.52	-	
شباط	3.4	16	12.33	-	
اذار	3.9	20.1	48.35	10.74	5.8
نيسان	4	17.6	130.16	16.60	9.0
مايس	4.1	4	338.28	21.11	11.4

حزيران	5.1	0	530.79	39.79	21.5
تموز	5.2	0	618.31	43.58	23.6
اب	4.4	0	605.69	26.4	14.3
أيلول	3.8	0.9	359.90	16.42	8.9
تشرين الأول	3	7.86	164.15	7.96	4.3
تشرين الثاني	2.8	23.1	34.36	2.15	1.2
كانون الأول	2.8	20.8	9.27	-	
المعدل السنوي	30.8	129.56	285.71	184.75	100

المصدر: اعتمادا على معادلة القابلية المناخية للتعرية الريحية المقترحة من قبل (F. A. O).

العوامل المؤثرة في حدوث التعرية الريحية في المنطقة :

يمكن ان تحدث التعرية الريحية في المناطق التي تتوفر فيها جميع العوامل المساعدة على نشوئها، أذ ان هناك عوامل اساسية لها دور في حدوث التعرية الريحية في المنطقة وهناك عوامل اخرى مساعدة (الدليمي،الجصاني، 2031، ص118)وهي ما يأتي:

أولاً: العوامل الطبيعية: تعد الأحوال الطبيعية المساعدة لقيام التعرية الريحية والعواصف الغبارية في العراق عامة ومنطقة الدراسة بشكل خاص هي موقعها الجغرافي عند منتصف السهل الرسوبي وانعدام النباتات الطبيعية بسبب قلة الأمطار، وكذلك جفاف اغلب اراضيها خوصا الزراعية منها تلك التي تقع عند اطرافها واستواء سطحها، وأيضاً وقوع العراق ضمن منطقة تتشابك فيها مراكز الضغوط العالية والواطئة (نجم، مؤشرات التغير المناخي واثرها في اختلاف قيم المدى الحراري السنوي في العراق، 2014 ، 201)، ومن اهم العوامل الطبيعية واكثرها تأثيراً في التعرية الريحية للمنطقة هي:

1-قابلية التربة للتعرية الريحية: يقصد بها ميل سطح التربة لان يكون مقاوم أو ضعيف للانتقال بواسطة الرياح، وهذا يعني ان نسبة التجمعات الجافة تحدد مقاومة التربة للتعرية الريحية، لان التجمعات والدقائق التي قطرها أكبر من (1,00)ملم تكون اقل استعداد للانتقال بواسطة الرياح، وعندما تكون التربة رطبة في الشتاء تسود عمليات تكسر التجمعات الاكبر، وبالوقت نفسه تميل الاجزاء الناعمة الى الالتحام مكونة تجمعات ذات احجام متوسطة تتراوح اقطارها ما بين (0,05-0,42) ملم وهذه التجمعات اذ لم تلتحم الى تجمعات ثانوية أكبر تكون ذات قابلية عالية جداً لتعرية الريحية (تبن ، 2021، ص67).

ثانياً:العوامل البشرية: وتشمل ما يأتي:

1-الرعي الجائر، ان انحسار الامطار وتذبذبها خلال فترات زمنية طويلة وعدم مساهمة الحكومات المتعاقبة على تهيئة السبل الكفيلة لمساعدة الرعاة في المناطق الحدية التي تستلم (200-300) ملم سنويا من الامطار، فقد ادى ذلك الى قيام الرعاة بالرعي الجائر الذي نتج عنه تدهور الغطاء النباتي (المسعودي،الجصاني، 2013، ص56)وتدمير البيئة الصحراوية لانعدام الوعي البيئي.

2-هجرة المزارعين من الريف الى المدينة، الامر الذي أدى الى قلة الايدي العاملة في الزراعة وما ترتب علية من تدهور مساحات واسعة من الاراضي الزراعية.

3-أنحسار مياه نهر الفرات وروافدهما (شط الرميثة، وشط السوير)في المحافظة في بعض السنوات الامر الذي انعكس سلباً على تدهور الاراضي الزراعية التي تعتمد على مياه هذه الانهار وتصحرها.

أن جميع العوامل الانفة الذكر بما فيها ايضاً قطع الاشجار وسوء استغلال الاراضي الزراعية وغيرها من العوامل الاخرى سواء الطبيعية او البشرية ادت الى تفاقم حدوث التعرية الريحية والعواصف الغبارية في جميع فصول السنة، ولكنها تكون اكثر عدداً وشدة في فصلي الربيع والصيف وتقل في الخريف والشتاء، وهذه العوامل بمجملها جعلت المنطقة مصدر للتعرية الريحية ومن ثم العواصف الغبارية والتي تسبب بدورها في زيادة نسبة الامراض، وتدهور الانتاج الزراعي وغيرها من النشاطات الاخرى.

الاثار البيئية للتعرية الريحية على المنطقة الممتدة بين محافظات (المثنى والقادسية وذي قار):

1-تأثير التعرية الريحية والعواصف الغبارية على صحة السكان: أذ تؤدي دقائق العواصف الغبارية الناعمة جداً والناتجة بفعل التعرية الريحية التي يقل قطرها عن 10 ما يكرون(اقل من 0,01 ملم)،تدخل مع الهواء عبر الشعب الهوائية، وقد تصل الى الانسجة الرئوية وتترسب فيها مسببة مرض تليف الرئة Silicosis، أو أنها قد تزيد من حدة الامراض الرئوية لدى المصابين بها (المالكي،

1999، ص163)، ويمكن أن يكون لها صلة من ثم بالاضطرابات التنفسية مثل الربو والتهاب القصبة الهوائية والتهاب الأنف التحسسي والسُحار السيليسي. بيد أن الجزيئات الأدق حجماً يمكن أن تصل إلى الجزء الأسفل من القصبة الهوائية وتدخل في مجرى الدم حيث يمكن أن تؤثر على كافة الأعضاء وتتسبب في اضطرابات في الأوعية القلبية (المنظمة العالمية للارصاد الجوية ، 2023) وتسبب العواصف الغبارية ما يعرف بحساسية العين، ونوبات الربو وصعوبة التنفس طيلة مدة العواصف الغبارية، أذا ما علمنا ان المحافظات التي تقع بمسار الرياح تتعرض سنوياً كمعدل الى حوالي(8 يوم) عاصفة غبارية و(73 يوم) غبار متصاعد و(91 يوم) غبار عالق، مما يترك تأثيرات صحية كبيرة على الانسان من خلال نقل الجراثيم والفيروسات والفطريات، والصداع النصفي وداء الشقيقة والامراض العصبية وأمراض الضغوط النفسية (الشباني، 2014 ،ص118.).

2-تأثير التعرية الريحية على طرق النقل: تؤدي شدة التعرية الريحية الى سفي الرمال وخاصة تلك التي تمتد في اتجاهات عمودية على الاتجاه العام للرياح السائدة التي تسبب تذرية الرمال وتراكمها في مواضع عدة من الطرق سيما طريق الدولي السريع (بغداد-بصرة) صورة (1)، وتتعرض طرق النقل في المنطقة أيضاً الى عواصف رملية وسفي رمال وتراكمها على الطريق الامر الذي يتطلب أزالتها بين فترة وخرى، ويترتب على ذلك كثرة الحوادث المروريةً خصوصاً على طريق المرور السريع، والطرق الخارجية الاخرى.

صورة (1) توضح احد العلامات الموضوعة على الطريق السريع بغداد-بصرة ضمن محافظة المثنى، ويتضح من خلالها تحذير من العواصف الغبارية والكثبان الرملية.

المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ 2023/3/5.

3-تأثير العواصف الغبارية على النشاط الزراعي: تسبب العواصف الغبارية والرملية التي تتعرض لها مناطق الدراسة مشاكل وأضرار ميكانيكية للمحاصيل الزراعية والنباتات، أذ تتعرض عدد من المحاصيل للسحق الناجم عن ضغط الجزيئات الصلبة التي تحملها الرياح الشديدة أو ربما تغطي هذه الاتربة والرمال الحقول الزراعية أحياناً وتؤدي الى أتلاف أوراق النباتات من خلال عمل الثقوب فيها مما يؤثر على فاعلية التركيب الضوئي وعملية التنفس وبالتالي تقليص غلة المحاصيل ، فضلاً عن أحداث تشوه في الثمار وتجريحها مما يقلل من قيمتها الاقتصادية (الشباني، 2014 ،ص118.).وهناك علاقة متداخلة ومتشابكة ما بين التعرية الريحية والتصحر والعواصف الغبارية، وتراجع المساحات الزراعية والانتاج الزراعي بشكل كبير ومهم (الدليمي،الجصاني، 2031، ص118). ويشمل الترسب الترابي غير المباشر سد قنوات الري وتغطية مسارات الانتقال والإضرار بجودة مياه الأنهار والجداول، وتتعرض المحاصيل الزراعية ذات المقاومة القليلة للهلاك أسرع من غيرها كأشجار الفاكهة، ومحاصيل الخضروات وبعض انواع الحبوب مثل الماش، أما محاصيل القمح والشعير والذرة وأشجار النخيل فأن مقاومتها للتعرية الريحية والاتربة تكون أكبر، وهذا يعود الى قدرة النبات ومدى تحمله واستجابته لظروف البيئة (سبع، 2002 ، ص87)صورة (2).

صورة(2) تأثير التعرية الريحية على المحاصيل الزراعية.

المصدر: الدراسة الميدانية 20 / 6 / 2023.

وتسبب التعرية الريحية السائدة في المنطقة أضرار ميكانيكية للنباتات، أذ تتعرض عدد من المحاصيل للسحق الناجم عن ضغط الجزيئات الصلبة التي تحملها الرياح الشديدة أو ربما تغطي هذه الاتربة والرمال الحقول الزراعية، وتؤدي الى أتلاف أوراق النباتات من خلال عمل الثقوب فيها، مما يؤثر على فاعلية التركيب الضوئي وعملية التنفس، أضافة الى احداث تشوهات في الثمار وتجريحها مما يؤثر من قيمتها الاقتصادية (الشباني، 2014 ،ص118.). هذا وتؤدي العواصف الغبارية أيضاً الى تلوث الهواء بكميات من الشوائب والاجسام الغير مرغوبة في الجو ولمدة زمنية لتغيير خصائصه الفيزيائية والكيميائية الامر الذي يؤثر سلباً على الكائنات الحية بجميع انواعها (الدليمي،الجصاني، 2031، ص118).

4- تؤثر التعرية الريحية والعواصف الغبارية على المصانع الموجودة في المنطقة ومحطات توليد الطاقة الكهربائية، أذ يعمل الغبار على زيادة فرق الضغط عبر مرشحات الهواء الخاصة بوحدات التوليد فيعمل على انسدادها وتوقفها عن العمل، ومنها معامل الازفلت المهدرج والمواد الغذائية وغيرها من المصانع الموجودة في المنطقة.

5-تساهم التعرية الريحية والعواصف الغبارية الناتجة عنها سيما الشديدة منها في التأثير على النقل البري وازدياد الحوادث المتنوعة والمتعددة، صورة (3)، كما يؤثر انخفاض الرؤية الناجم عن التراب الجوي على النقل البري، فضعف الرؤية يمثل خطراً خلال على وسائل النقل على الطرق الخارجية ومنها طريق المرور السريع، ويؤدي هذا إلى كثرة الحوادث المرورية.

صورة (3) توضح تأثير العواصف الغبارية على حركة النقل البري

المصدر: الدراسة الميدانية 8 / 5 / 2023.

6-تأثير التعرية الريحية والعواصف الغبارية على المراعي الطبيعية: أذ تمثل هذه المراعي البيئة المناسبة لرعي الحيوانات كالأغنام والماعز والابل وغيرها من الحيوانات البرية، أضافة الى دورها في الحفاظ على قوة تماسك التربة والعمل على منع حدوث التعرية والتذرية لطبقتها الخارجية، وتتعرض المراعي الطبيعية في هذه المنطقة للكثير من المخاطر بفعل التعرية الريحية ، منها زوال العديد من النباتات البرية المهمة للرعي وفقدان تلك المراعي لقدرتها الحملية أو ما يعرف بالوحدة الحيوانية، (المسعودي،الجصاني، 2013، ص56)اضافة الى تأثير التعرية الريحية والعواصف الغبارية على سكان البدو الرحل في المنطقة، صورة (4) .

صورة (4) توضح شدة تأثير التعرية الريحية على المراعي الطبيعية في المنطقة

المصدر: الدراسة الميدانية 6 / 4 / 2023.

7-تأثير العواصف الغبارية على القطاع السياحي والآثاري: أذ ان حدوث تكرار العواصف الغبارية يعني تراجع مستوى كفاءة عمل القطاع السياحي سيما مدينة اوروك الاثرية، والمقامات الدينية في المنطقة ، ويبرز تأثير التعرية الريحية والعواصف الغبارية على هياكل المشيدات الاثارية وتعرضها للتشوه وتعرية قواعدها وازالة العديد من الاثار والنقوش على الصخور، او طمر اجزاء منها نتيجة زحف الكثبان الرملية ، وهو ما تعاني منه اثار مدينة الوركاء ، خصوصاً وان المنطقة تزخر بالمواقع الاثارية.

الهوامش:

1-(*) يتم تحويل معدل الرياح الى (ميل/ ساعة) وفق المعادلة التالية:

سرعة الرياح م/ ثا x 3600

1 .56 ÷_____

1000

2-(**) يتم الحصول على مجموع التساقط (انج) من خلال تقسيم كمية التساقط على 25.39

3-(***) يتم الحصول على درجة الحرارة من الدرجة المئوية الى الدرجة الفهرنهايتية من خلال المعادلة: الدرجة المئوية× 1.8 +32

الاستنتاجات:

1-اتضح من خلال الدراسة ان للتغيرات المناخية دور كبير في تفاقم ظاهرة التعرية الريحية في المنطقة .

2-تباين شدة التعرية الريحية سنوياً بفعل التغيرات المناخية بين محطات منطقة الدراسة اذ استحوذت محطة السماوة على اعلى مقدار للتعرية الريحية.

3-نلاحظ زيادة في شدة التعرية الريحية والعواصف الغبارية الناتجة عنها في منطقة الدراسة والمناطق المجاورة لها خلال السنوات الاخيرة والسبب في ذلك هو تأثر مناخ العراق بالتغيرات المناخية التي يتعرض لها المناخ العالمي.

4-أثرت التعرية الريحية والعواصف الغبارية على البيئة في المنطقة من خلال تأثيرها على التصحر والراحة البيو مناخية والغطاء النباتي والثروة الحيوانية والتربة والموارد المائية.

5-أثرت التعرية الريحية بشكل كبير على النشاط البشري في المنطقة سيما الزراعة، والنقل، والصحة العامة للسكان، والمواقع الاثرية والسياحة.

6-بفعل شدة التعرية الريحية وطبيعة اتجاه حركة الرياح شبه الدائمية التي تتعرض لها المنطقة وهي الشمالية الغربية فأن المحافظات والمناطق التي تقع في مسار هذه الرياح تكون عرضة للعواصف الغبارية التي يكون مصدرها هذه المنطقة.

7-تتميز تربة المنطقة بجفافها وتفكك حبيباتها نتيجة لشدة التجوية الفيزيائية وطول الفصل الجاف الحار التي تتعرض لها، الامر الذي فاقم من شدة التعرية الريحية وسهولة نقل الحبيبات بمختلف احجامها.

8-تسود في منطقة الدراسة بعض من الكثبان الرملية النشطة خصوصاً في اجزائها الجنوبية الشرقية ضمن مناطق الكطيعة والوركاء وال توبة والصافي.

9- ساهم استواء سطح المنطقة وقلة تضرسه وانعدام الغطاء النباتي والرعي الجائر في شدة التعرية الريحية بحيث ان اغلب اجزاء منطقة الدراسة تتعرض لتأثير التعرية الريحية الشديدة.

10-إن وسائل الحد من التعرية الريحية هي دون مستوى الظاهرة ، وان اغلبها وان وجد يعتمد على الطرق المؤقتة التي لا يمكن إن تحد من توسع وانتشار هذه الظاهرة ، كما إن الجهود المبذولة هي جهود محدودة لا تضاهي مخاطر هذه الظاهرة والحد منها.

11-ان المنطقة تقع جميعها تحت تأثير الجفاف التام.

التوصيات:

1- العمل على تنمية الغطاء النباتي وزراعة الاشجار التي تتحمل الجفاف والملوحة ومنها أشجار (النخيل ، اليوكالبتوس، الزيتون،السدر).

2- الحفاظ على الغطاء النباتي والحد من الرعي الجائر وذلك للتقليل من اثار التعرية الريحية والعواصف الغبارية في المنطقة .

3- إعادة زراعة الإعشاب أو الأشجار، وبخاصة النباتات التي تتحمل الجفاف وارتفاع الملوحة تعويضا لما يتم تدميره بالطرق المختلفة.

4- انشاء مصدات رياح او الاحزمة الخضراء وتحديد مسارها باتجاه عمودي مع اتجاه الرياح السائدة في منطقة الدراسة وهي الرياح الشمالية الغربية التي تتحول في بعض الاحيان الى جنوبية شرقية.

5-- تشجيع الدراسات العلمية حول المشاكل البيئية الناجمة عن التعرية الريحية سيما الكثبان الرملية وزحفها وتهديدها للأنشطة البشرية المختلفة والاسراع في تطبيق المعالجات الوقتية والدائمية والوقائية.

6- العمل على تظافر الجهود المبذولة من قبل المؤسسات والجهات المعنية في المحافظات المشار اليها وبالتنسيق بين مديريات الزراعة والبيئة وهيأة مكافحة التصحر في هذه المحافظات من اجل احاطة المناطق المتأثرة بالتعرية الريحية بحزام اخضر من الاشجار المتباينة الارتفاع لتكون عائقاً يقلل من سرعة الرياح وبما يحافظ على البيئة الطبيعية ويحقق تنمية للغطاء النباتي فيها مستقبلاً.

المراجع

1-احمد سعيد الغريري. (2000). *الخصائص الجيومورفولوجية لنهر الفرات وفرعيه الرئيسيين العطشان والسبل بين الشنافية والسماوة* ، *رسالة ماجستير*. جامعة بغداد: كلية الاداب.

2-حسن رمضان سلامة. (2010). *جغرافية الاقاليم الجافة "منظور جغرافي بيئي"*. عمان –الاردن: دار المسيرة.

3-راشد عماد خريبط. (2011). تاثير بعض العناصر الجوية على العواصف الغبارية لمناطق مختارة من العراق. *مجلة علوم المستنصرية*، الصفحات.

4-رياض محمد نسرين عواد المسعودي،الجصاني. (2013). *العواصف الغبارية في محافظة كربلاء (أسبابها اثارها وسبل المواجهة)*. كربلاء : مجلة الباحث ، العدد 5.

5-سحر صاحب كاظم. (2021). *التحليل المكاني لظاهرة التذرية الريحية في المنطقة الواقعة بين محافظات ذي قار والمثنى والديوانية، رسالة ماجستير*. جامعة المثنى: كلية التربية للعلوم الانسانية .

6-سرحان نعيم الخفاجي. (2010). *التحليل الجيومورفولوجي لمراحل تكون السهل الرسوبي*. بغداد: مجلة الجمعية الجغرافية العراقية،المجلد 1،العدد 61.

7-صباح محمود، عدنان هزاع الراوي،البياتي. (1990). *اسس علم المناخ*. الموصل،ص226: دار الحكمة للطباعة والنشر.

8-عبد الحسن مدفون ابو رحيل. (2019). *المناخ التطبيقي،ط1*. النجف الاشرف: مطبعة الثقلين.

9-عبد الله سالم المالكي. (1999). *ظاهرة التذرية الريحية في محافظتي ذي قار والبصرة ، اطروحة دكتوراه* . كلية الاداب: جامعة البصرة .

10-عدنان هزاع،كاظم البياتي،موسى. (1989). *المناخ والقدرات المناخية الحتية للرياح في العراق*. جامعة بغداد: مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ، العدد 23.

11-علي صاحب الموسوي. (2015). *خصائص الرياح السطحية وتأثيراتها على تكرار الظواهر الغبارية في المنطقتين الوسطى والجنوبية من العراق*. جامعة الكوفة ،كلية التربية للبنات: مجلة البحوث الجغرافية، العدد 20.

12- صاحب،حمزية ميري . الموسوي، كاظم. (2017). *مظاهر التصحر في محافظة النجف وتأثيراته البيئية* . كلية التربية للبنات ،جامعة الكوفة : مجلة البحوث الجغرافية ، العدد 19.

13-علي مخلف سبع. (2002). *التصحر في محافظة الانبار واثره في الاراضي الزراعية، اطروحة دكتوراه*. كلية التربية ابن رشد: جامعة بغداد.

14-عمر ليث خالد. (2009). *تحديد مناطق مصادر العواصف الغبارية في العراق باستخدام بيانات (TOMS) والبيانات السطحية الانوائية، رسالة ماجستير*. الجامعة المستنصرية : كلية العلوم.

15-فاطمة محمد كاظم. (2014). *التصحر واسبابة ودلالاته البيئية حالة دراسية –امتداد السهل الرسوبي في العراق*. جامعة الكوفة : مجلة مركز دراسات الكوفة ،المجلد 1 العدد 25.

16-لطيف عبد سالم العكيلي. (2015). *المراقب العراقي*. بغداد.

17-ماجد عبد الله جابر. (2010). *اثر ضواهر الجو الغبارية على الزراعة المبكرة لمحصول الطماطة في قضاء الجبايش*. جامعة ذي قار: مجلة اداب ذي قار ،العدد 1.

18-مثنى هادي نجم. (2014). *مؤشرات التغير المناخي واثرها في اختلاف قيم المدى الحراري السنوي في العراق، رسالة ماجستير*. كلية التربية ابن رشد: جامعة بغداد.

19-محمد دلف،نسرين عواد الدليمي،الجصاني. (2031). *العواصف الترابية وتأثيراتها البيئية على مراكز الاستقرار البشري في اقليم الهضبة الصحراوية(العراق)*. جامعة الكوفة: مجلة البحوث الجغرافية العدد 2.

20-محمد عودة تبن . (2021). *دراسة تأثير بعض الصفات الفيزيائية للتربة والكثبان الرملية في نشاط التعرية الريحية منطقة الكطيعة ،رسالة ماجستير*. جامعة الكوفة : كلية الزراعة.

21-ميثم عبد الكاظم الشباني. (2014). *خصائص الرياح السطحية في المنطقتين الوسطى والجنوبية من العراقوانعكاساتها البيئية، رسالم ماجستير*. كلية التربية للبنات: جامعة الكوفة .

22-وليد خالد العكيدي. (1986). *علم البيدولوجي-مسح وتصنيف الترب*. جامعة الموصل : مطبعة دار الكتب للطباعة والنشر.

23-وزارةالتخطيط والتعاون الانمائي. (2017). *المجموعة الاحصائية السنوية*. بغداد: الجهاز المركزي للاحصاء.

24-القمر الأمريكي Landsat 9. (2023). *المرئية+ETM*. الدقة 30: الحزم 4،6،7.

25-الامم المتحدة. (2023). *العمل المناخي*. نييورك: امم متحدة.

26-المرئية +ETM – القمر الامريكي Landsat9. (2023). *الحزم 4،6،7،بدقة 30م*.

27-المنظمة العالمية للارصاد الجوية . (2023).

28-الهيأة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي . وزارة النقل . (2023). *شعبة المناخ*. بغداد.

29-المتحدة الامم. (2023). *العمل المناخي*. نييورك: الامم المتحدة.

30-C. W Thornthwaite,1931) .p21 .(*climate of north America according to anew classification* :. . , Geographical review American,geographical Society.

31-DR P Buringh.1960) .P151 .(*Soils and Soil Conditions in Iraq* .paghdad: ariq.

W. S Chepil.1962) .p.p.162-165 .(*Factor for Estimating wind wrodibility of farm fields, J. Soil and Water conservation 17* :. .D.V.Clam.

32-https://www.kurdistan24.net

33-www.watersexpert.se › tashar_iraq