



# **Al-Kitab Journal for Human Sciences (KJHS)**

## **Scientific Biannual Refereed Journal**

P-ISSN2617-460, E-ISSN (3005-8643)

<https://isnra.net/index.php/KJHS/about/editorialTeam>

## **Measuring wind erosion in Muthanna Governorate using climate equations**

**Sarah Ali Abdul-Jubouri****Marwa Hamed Hamza**

Lecturer College of Education for Girls - University of Kufa

**Sajjad Tahseen Neamah**

Lecturer University of Religions and Sects - Iran Qom

### **ARTICLE INFORMATION**

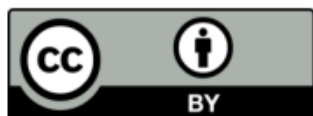
Received: 29 Dec.,2024

Available online: 28 June, 2025

**PP :103-122**

© THIS IS AN OPEN ACCESS ARTICLE  
UNDER THE CC BY LICENSE

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0>

**Corresponding author:****Sarah Ali Abdul-Jubouri****Sajjad Tahseen Neamah****Marwa Hamed Hamza****Email:**[sa2318700@gmail.com](mailto:sa2318700@gmail.com)[knoow67@gmail.com](mailto:knoow67@gmail.com)[alialaldguvet44@gmail.com](mailto:alialaldguvet44@gmail.com)

### **Aabstract**

The research aims to measure wind erosion in Al-Muthanna Governorate, located in the southwestern part of Iraq, as it is bordered to the north by Al-Qadisiyah Governorate, to the east by Basra and Dhi Qar Governorates, to the west by Najaf Governorate, and to the south it is bordered by Saudi Arabia. It extends astronomically between two circles of latitude (31° 42' - 29° 05') North and between arcs of longitude (46° 32' - 43° 50') East. Some mathematical equations and statistical methods were used and applied to the study data extending from (1988-2021) to measure wind erosion in the study area. Among these equations are : A- Shabil equation,  $C=386 \frac{V^3}{(PE)^2}$  by applying this equation the wind erosion in the area of study is very high after comparing it with the criteria set by Chepil for wind susceptibility on wind erosion ,B- equation of the Food and Agriculture Organization of the International Organization (FAO) in 1979 is as follows  $c = \frac{V^3}{100} \cdot \left( \frac{PET-P}{PET} \right)^N$  Through applying this equation, it was revealed that there is a noticeable difference in the values of the climatic susceptibility to wind erosion between the stations of the study area, as the lowest values of the climatic susceptibility to wind erosion were recorded. The wind rate at Nasiriyah station in the winter season is (7.14). This is due to the increase in the actual value of rain, in which the monthly rates of rain are higher than the monthly rates of evaporation, which led to an increase in the moisture content of the soil, which worked to consolidate it and increase its resistance to wind erosion, while the highest values of climatic susceptibility were recorded in the winter season. In summer, the rate is (39.68) and this is due to the lack of rain during the summer months and the high values of evaporation, which made the soil dry and loose, so it is easy for the wind to move it. As for the Samawa station, the lowest values of climatic susceptibility to wind erosion in the winter were recorded at a rate of (1.85). This is due to the increase in the actual value of rain, in which the monthly rates of rain are higher than the monthly rates of evaporation, which led to an increase in the moisture content of the soil, which worked to consolidate it and increase its resistance to wind erosion, while the highest values of climatic susceptibility to wind erosion were recorded in the spring at a rate of (11.52), and this is due to the presence of high wind speeds during the spring seasons led to an increase soil susceptibility to wind erosion C- Wind pressure equation:  $P=V^2 \times 0.006$  The highest average wind pressure was in the summer (1.97 kg/m), while the lowest average wind pressure was recorded in the winter (0.74 kg/m). As for the Samawa station, the annual average wind pressure was (0.69 kg/m), as the highest average pressure was recorded. Wind in the spring is (0.89 kg/m), while the lowest average wind pressure was recorded in the winter is (0.29 kg/m) and the research reached several results, the most notable of which were:

represented by high temperatures and low rainfall evaporation increased, which was reflected in the activity of the wind erosion process.

2- What is flawed with the Shabil equation is that it did not take into account the soil and its properties. It also excluded evaporation rates, which by increasing or decreasing them affect erosion, in addition to the inability to extract monthly rates of wind induction.

3- The results of applying the Shabil equation to measure wind erosion showed that wind erosion is very high at Nasiriyah and Samawa stations during the study period this is due to the nature of the areas in which it allows the wind to move without anything obstructing it.



## قياس التعرية الريحية في محافظة المثنى باستخدام المعادلات المناخية



م.م سارة علي عبد  
كلية التربية للبنات - جامعة الكوفة  
م.م مروة حامد حمزة  
كلية التربية للبنات - جامعة الكوفة  
م.م سجاد تحسين نعمه  
امعة الاديان والمذاهب- ايران قم

### المستخلص:

يهدف البحث إلى قياس التعرية الريحية في محافظة المثنى الواقعة في الجزء الجنوبي الغربي من العراق، إذ يحدها من الشمال محافظة القادسية ومن الشرق محافظتي البصرة وذي قار ومن الغرب محافظة النجف ومن الجنوب تحدها السعودية، وتمتد فلكيا بين دائرتي عرض (٥٢٩.٥٠ - ٣١٥.٤٢) شمالا وبين قوسي طول (٤٣٥.٥٠ - ٤٦٥.٣٢) شرقا، وتم استخدام بعض المعادلات الرياضية والأساليب الإحصائية وتطبيقها على بيانات الدراسة الممتدة من (١٩٨٨-٢٠٢١) لقياس التعرية الريحية في منطقة الدراسة ومن هذه المعادلات: أ- معادلة شيبيل  $C = 386 \frac{V^3}{(PE)^2}$  ومن خلال تطبيق هذه المعادلة تبين بان التعرية الريحية في منطقة الدراسة عالية جدا بعد مقارنتها مع المعايير التي حددها Chepil لقابلية الرياح على التعرية الريحية ب- معادلة منظمة الغذاء والزراعة الدولية (FAO) في عام ١٩٧٩ وهي كالآتي  $C = \frac{V^3}{100} \cdot \left( \frac{PET - P}{PET} \right)^N$  من خلال تطبيق هذه المعادلة تبين وجود تباين ملحوظ لقيم القابلية المناخية للتعرية الريحية بين محطات منطقة الدراسة، إذ سجلت اقل قيم للقابلية المناخية للتعرية الريحية في محطة الناصرية في فصل الشتاء بمعدل (٧,١٤) وهذا يعود إلى ارتفاع القيمة الفعلية للأمطار التي تزداد فيها المعدلات الشهرية للأمطار عن المعدلات الشهرية للتبخير مما أدى إلى ارتفاع المحتوى الرطوبي للتربة فعملت على تماسكها وزيادة مقاومتها للتعرية الريحية. بينما سجلت أعلى قيم للقابلية المناخية في فصل الصيف بمعدل (٣٩,٦٨) وهذا يعود إلى انعدام سقوط الأمطار إثناء أشهر الصيف وارتفاع قيم التبخر مما جعلت التربة جافة ومفككة فمن السهولة على الرياح نقلها، إما في محطة السماوة فسجلت فيها اقل قيم للقابلية المناخية للتعرية الريحية في فصل الشتاء بمعدل (١,٨٥) وهذا يعود إلى ارتفاع القيمة الفعلية للأمطار التي تزداد فيها المعدلات الشهرية للأمطار عن المعدلات الشهرية للتبخير مما أدت إلى ارتفاع المحتوى الرطوبي للتربة فعملت على تماسكها وزيادة مقاومتها للتعرية الريحية، بينما سجلت أعلى قيم للقابلية المناخية للتعرية الريحية في فصل الربيع بمعدل (١١,٥٢) وهذا يعود إلى وجود سرعة عالية للرياح إثناء فصول الربيع أدت إلى زيادة قابلية التربة للتعرية الريحية ت- معادلة ضغط الرياح  $P = V^2 \times 0.006$  تبين من خلال تطبيق هذه المعادلة وجود تباين بين فصول السنة في مقدار ضغط الرياح على المتر المربع الواحد من أسطح منطقة الدراسة، إذ بلغ المعدل السنوي لضغط الرياح في محطة الناصرية (١,٢١ كغم/م<sup>٢</sup>) إذ سجل أعلى معدل لضغط الرياح في فصل الصيف (١,٩٧ كغم/م<sup>٢</sup>) في حين اقل معدل لضغط الرياح سجل في فصل الشتاء (٠,٧٤ كغم/م<sup>٢</sup>)، إما محطة السماوة فبلغ المعدل السنوي لضغط الرياح (٠,٦٩ كغم/م<sup>٢</sup>) إذ سجل أعلى معدل لضغط الرياح في فصل الربيع (٠,٨٩ كغم/م<sup>٢</sup>) في حين سجل اقل معدل لضغط الرياح في فصل الشتاء (٠,٢٩ كغم/م<sup>٢</sup>). وتوصل البحث إلى عدة نتائج كان أبرزها:

- ١- تتميز منطقة الدراسة بظروف مناخية متمثلة بارتفاع درجات الحرارة وقلة سقوط الأمطار وارتفاع التبخر مما انعكس ذلك على نشاط عملية التعرية الريحية.
- ٢- إن ما يعيب معادلة سبيل أنها لم تأخذ بالحسبان التربة وخصائصها كما استبعدت معدلات التبخر التي بزيادتها ونقصانها تؤثر في التعرية فضلاً عن عدم إمكانية استخراج المعدلات الشهرية للحث الريحي.
- ٣- أظهرت نتائج تطبيق معادلة سبيل بان التعرية الريحية عالية جداً في محطتي الناصرية والسماوة خلال مدة الدراسة وهذه يعود إلى طبيعة المناطق التي تسمح للرياح بالحركة دون وجود ما يعيقها.

## مجلة الكتاب للعلوم الإنسانية KJHS

مجلة علمية، نصف سنوية  
مفتوحة الوصول، محكمة

تاريخ تسلم البحث: ٢٠٢٤/١٢/٢٩  
تاريخ النشر: ٢٠٢٥/٠٦/٢٨:

المجلد: (٨)

العدد: (١٣) لسنة ٢٠٢٥م

جامعة الكتاب - كركوك - العراق



تحتفظ (TANRA) بحقوق الطبع والنشر  
للمقالات المنشورة، والتي يتم إصدارها  
بموجب ترخيص

(Creative Commons Attribution)  
(CC-BY-4.0) الذي يتيح الاستخدام،  
والتوزيع والاستنساخ غير المقيد وتوزيع  
للمقالة في أي وسيط نقل، بشرط اقتباس  
العمل الأصلي بشكل صحيح

" قياس التعرية الريحية في محافظة المثنى  
باستخدام المعادلات المناخية "

مجلة الكتاب للعلوم الإنسانية

<https://doi.org/>

P-ISSN:1609-591X

E-ISSN: (3005-8643) -X

kjhs@uoalkitab.edu.iq

## المقدمة

### المبحث الأول:

**أولاً:** تُعد التعرية الريحية من العمليات الجيومورفولوجية الطبيعية التي تؤثر بشكل مباشر في تشكيل سطح الأرض، وخصوصاً في البيئات الجافة وشبه الجافة، حيث تقل معدلات الهطول وتندر النباتات، وتحدث هذه الظاهرة نتيجة لقوة الرياح التي تقوم بتفتيت وتحريك ونقل الجزيئات الدقيقة من التربة، مما يؤدي إلى تغيرات في الشكل الطبوغرافي للأرض، وقد تُحدث هذه التغيرات آثاراً بيئية واقتصادية خطيرة، لا سيما في المناطق الزراعية أو القريبة من النشاط البشري.

وتكتسب دراسة التعرية الريحية أهمية متزايدة في ظل التغيرات المناخية وزيادة معدلات التصحر، حيث تؤدي هذه الظاهرة إلى تدهور التربة الزراعية، وزحف الكثبان الرملية على المناطق السكنية، والطرق، والمزارع، مما يؤثر في الأمن الغذائي والاستقرار السكاني، كما أن معرفة العوامل المؤثرة في هذه الظاهرة، كسرعة الرياح، ونوع التربة، ودرجة الرطوبة، والغطاء النباتي، تمثل أساساً علمياً مهماً لوضع استراتيجيات الحد من آثارها السلبية.

**ثانياً:** مشكلة البحث: تتمثل مشكلة البحث الرئيسة بالسؤال الآتي: هل هنالك تباين في قياس التعرية الريحية في محافظة المثنى باستخدام المعادلات المناخية؟، وتتفرع منها مشكلتان ثانوية هي:

١- هل يوجد دور للخصائص المناخية في تعرية منطقة الدراسة؟

١- ما المقصود بالتعرية الريحية وهل توجد تعرية في محافظة المثنى؟

٣- ما هي المعادلات المناخية المستخدمة في قياس التعرية في محافظة المثنى؟

**ثالثاً:** فرضية الدراسة: تتمثل فرضية البحث الرئيسة ان هنالك تباين في قياس التعرية الريحية في محافظة المثنى باستخدام المعادلات المناخية، وتتفرع منها فرضيات ثانوية هي.

١- يوجد دور كبير للخصائص المناخية في تعرية تربة منطقة الدراسة.

٢- التعرية الريحية هي عمليات تفتيت الصخور المكونة للقشرة الأرضية بفعل الرياح ونقلها من أماكنها إلى مكان آخر، نعم توجد تعرية عالية جداً في محافظة المثنى حسب تصنيف سبيل.

٣- معادلة سبيل ومعادلة ضغط الرياح والمعادلة منظمة الغذاء والزراعة الدولية (FAO).

**رابعاً:** هدف الدراسة: يهدف البحث إلى معرفة دور الخصائص المناخية في تعرية تربة محافظة المثنى، كما يهدف إلى قياس التعرية الريحية ومعرفة المعادلات المناخية المستخدمة في قياسها في منطقة الدراسة.

**خامساً:** منهجية البحث: تعرف منهجية البحث بأنها الطريقة التي يتبعها الباحث في دراسته لاكتشاف الحقيقة<sup>(١)</sup> فقد اتبع الباحثون المنهج الوصفي التحليلي الذي يعتمد على أسلوب جمع البيانات والمعلومات التي تخص

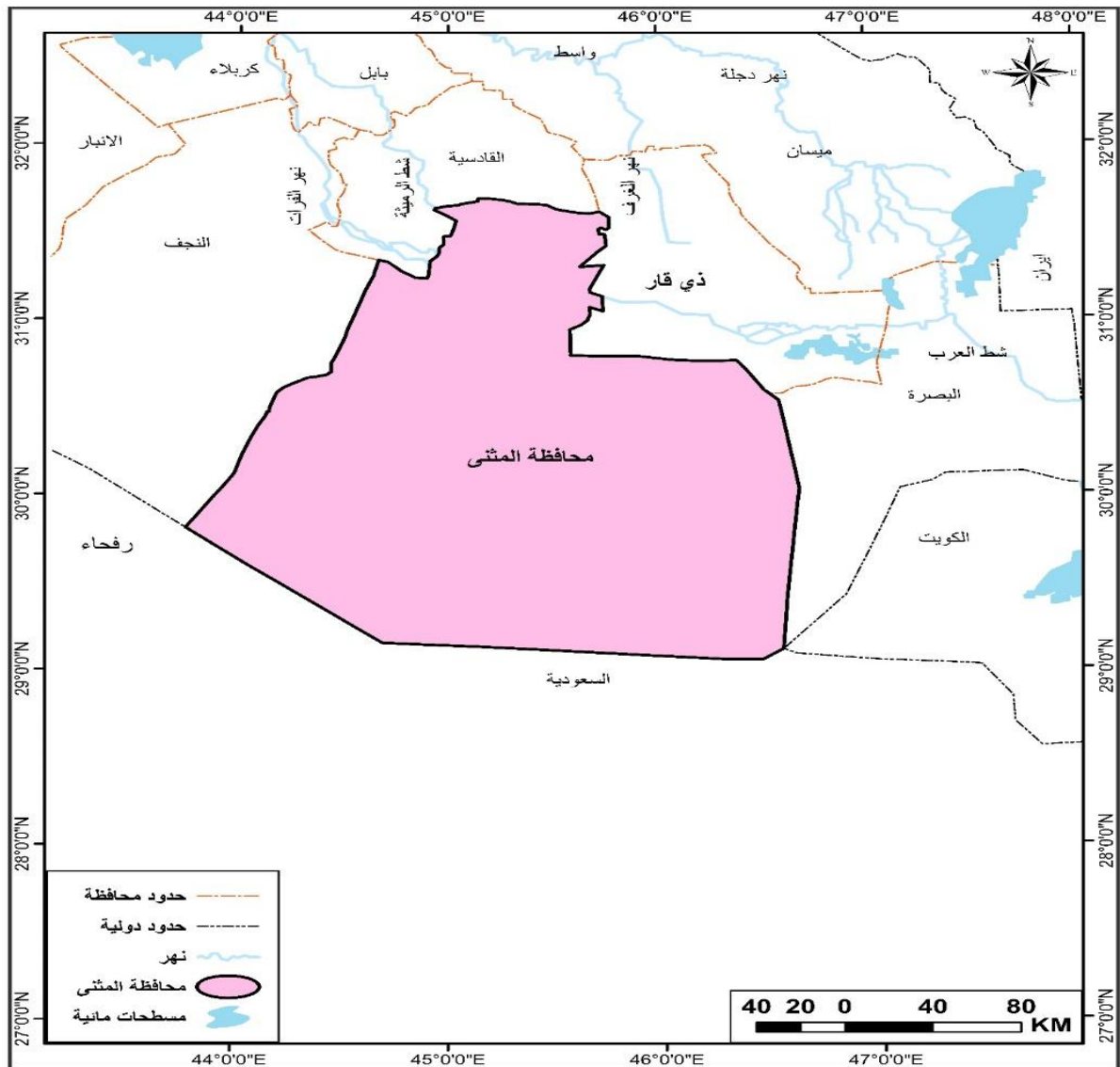
<sup>١</sup> - عمار بوحوش ومحمد محمود الذنبيات، مناهج البحث العلمي وطرق إعداد البحوث، الطبعة الثالثة، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، ٢٠٠١، ص ٩٠.

موضوع البحث بعد ذلك تحليلها بالأساليب الإحصائية , وأيضاً تم الاعتماد على برنامج نظم المعلومات الجغرافية في رسم الخرائط.

قد تضمن البحث الملخص وثلاث مباحث المبحث الأول قد تناول (المقدمة ومشكلة البحث وفرضية البحث وهدف البحث ومنهجية البحث وحدود منطقة الدراسة) إما المبحث الثاني قد تناول الخصائص المناخية، إما المبحث الثالث قد تناول التعرية الريحية والمعادلات المناخية المستخدمة في قياسها، ثم انتهى البحث بالاستنتاجات والتوصيات وقائمة المصادر والمراجع.

سادساً: حدود منطقة الدراسة: تقع منطقة الدراسة في الجزء الجنوبي الغربي من العراق، إذ يحدها من الشمال محافظة القادسية ومن الشرق محافظتي البصرة وذي قار ومن الغرب محافظة النجف ومن الجنوب تحدها السعودية، وتمتد فلكياً بين دائرتي عرض (٢٩ ٠٥' - ٣١ ٤٢' شمالاً وقوسي طول (٣٢' ٤٦ - ٥٠' ٤٣) شرقاً خريطة (١)، واحتلت مساحة حوالي (١٧٤٠ كم<sup>٢</sup>) إما الحدود زمانية فتمثلت بالبيانات المناخية خلال المدة (١٩٨٨-٢٠٢١).

خريطة (١) موقع منطقة الدراسة



## المبحث الثاني: الخصائص المناخية:

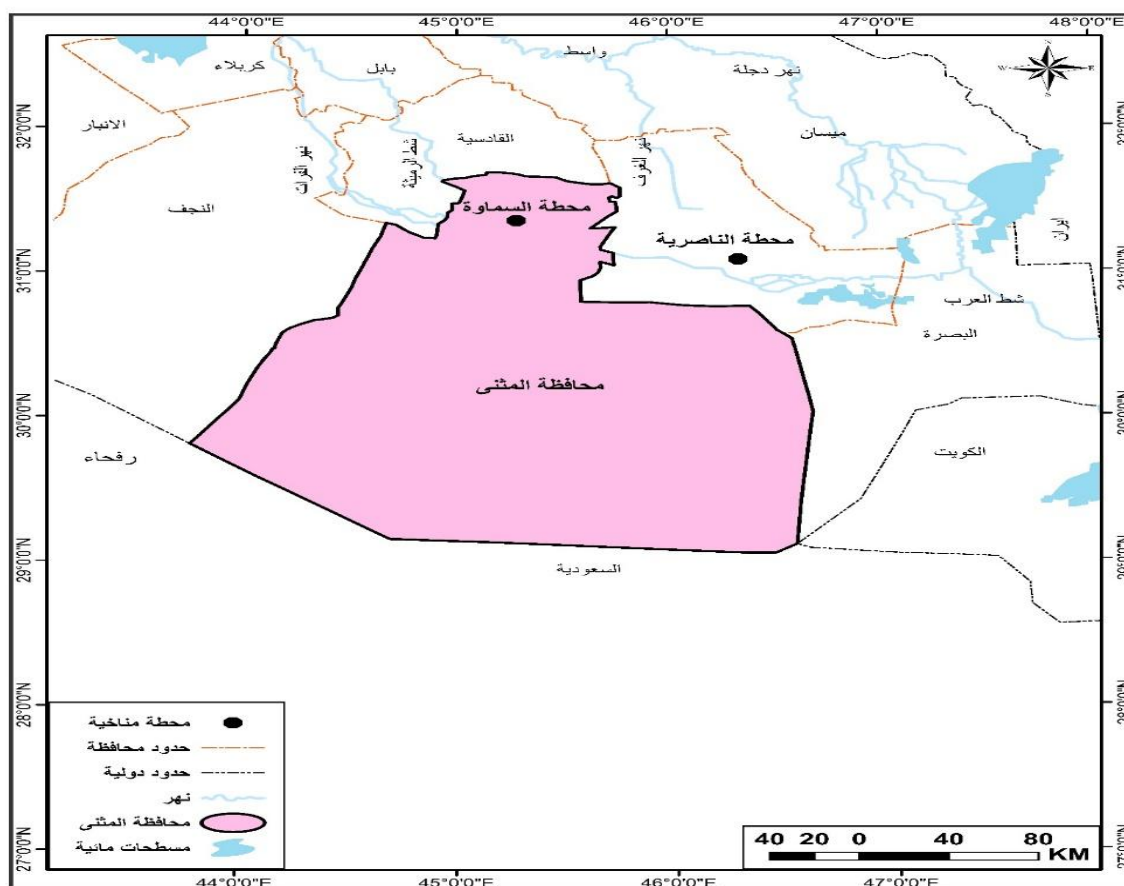
تمت دراسة المناخ في منطقة الدراسة بالاعتماد على محطتين مناخيتين وهي الأقرب إلى منطقة الدراسة وهي محطة الناصرية والسماوة، كما موضح في جدول (١) وخريطة (٢)، والتي شملت دراسة كل من درجة الحرارة والرياح والتبخر والرطوبة النسبية والإمطار.

جدول (١) المحطات المناخية المعتمدة في الدراسة وارتفاعاتها ومواقعها الفلكية

| ت | المحطات المناخية | دائرة العرض<br>شمالاً | قوس الطول<br>شرقاً | الارتفاع عن مستوى<br>سطح البحر (متر) |
|---|------------------|-----------------------|--------------------|--------------------------------------|
| ١ | الناصرية         | ٣١° ١٠'               | ٤٦° ١٤'            | ٩                                    |
| ٢ | السماوة          | ٣١° ١٦'               | ٤٥° ١٦'            | ١١                                   |

المصدر: الهيئة العامة للأرصاد الجوي وحماية البيئة، ٢٠٢١.

خريطة (٢) مواقع المحطات المناخية المعتمدة في الدراسة



راق

## ١- درجة الحرارة:

إذ يتضح من الجدول (٢) إن درجات الحرارة الصغرى سجلت أعلى معدل لها في شهري تموز واب (٢٩,٣, ٢٨,٩, ٢٨,٢, ٢٧,٨ م°) في محطتين الناصرية والسماوة على التوالي، في حين سجلت أدنى معدل لها في شهر كانون الثاني إذ بلغت حوالي (٦,٧, ٦,١ م°) في محطتين الناصرية والسماوة على التوالي، كما نلاحظ من جدول (٢) هناك ارتفاع كبير في درجات الحرارة العظمى إذ تبدأ بالتزايد في المحطتين الناصرية والسماوة من شهر نيسان بلغت حوالي (٣٢,٥, ٣٢,١ م°) على التوالي إذ سجلت أعلى معدل لدرجات حرارة في المحطتين المذكورة في شهري تموز واب (٤٦,٣, ٤٤,٧, ٤٤,٩ م°) على التوالي وبعد ذلك تبدأ درجات الحرارة بالتناقص، إذ سجلت اقل معدل لها في شهر كانون الثاني بلغت حوالي (١٨,١, ١٧,١ م°) في المحطتين الناصرية والسماوة على التوالي.

إن معدل السنوي لدرجات الحرارة للمحطتين الناصرية والسماوة بلغت حوالي (٢٦,٠, ٢٥,٠ م°) على التوالي، إذ إن معدلات درجات الحرارة في منطقة الدراسة تأخذ بالتزايد ابتداء من شهر نيسان بلغت حوالي (٢٥,٨, ٢٥ م°) في محطتين الناصرية والسماوة على التوالي وتصل ذروتها في شهري تموز واب بلغت معدلاتها حوالي (٣٧,٦, ٣٧,٦, ٣٦,٤, ٣٦,٣ م°) في محطتين الناصرية والسماوة على التوالي، ثم تبدأ درجات الحرارة بالانخفاض تدريجياً إذ تصل أدنى معدل لها في شهر كانون الثاني، بلغت معدلاتها حوالي (١٢,٤, ١١,٦ م°) في محطتين الناصرية والسماوة على التوالي كما موضح في جدول (٢)، وان هذا التباين الكبير في معدلات درجات الحرارة الصغرى والعظمى بين فصلي الصيف والشتاء يعود إلى طول النهار في فصل الصيف وقصره في فصل الشتاء مما أدى إلى زيادة الأشعة المكتسبة في الصيف وقلتها في فصل الشتاء، كما يتضح من ذلك إن تزايد درجات الحرارة وتناقصها يتولد عنه عمليتي تمدد وانكماش للصخور في المستويات العليا دون السفلى بدرجات متفاوتة وفق نوع الصخور وتركيبها المعدني ومن ثم تؤدي إلى تكسير الصخور وتفتتها ومن ثم تصبح مهيأة للنقل إلى منطقة أخرى، كما إن تزايد درجات الحرارة يؤثر في رطوبة التربة مما يؤدي إلى جفافها وتفتكها ومن ثم سهولة نقلها بوساطة الرياح أو المياه الجارية.

جدول (٢) المعدلات الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة الصغرى والعظمى والمعدل (درجة مئوية) لمحطات منطقة الدراسة للمدة

| المحطات<br>الأشهر | الناصرية |        |        | السماوة |        |        |
|-------------------|----------|--------|--------|---------|--------|--------|
|                   | الصغرى   | العظمى | المعدل | الصغرى  | العظمى | المعدل |
| كانون الثاني      | ٦,٧      | ١٨,١   | ١٢,٤   | ٦,١     | ١٧,١   | ١١,٦   |
| شباط              | ٨,٨      | ٢١     | ١٤,٩   | ٨,٢     | ٢٠,٧   | ١٤,٤   |
| آذار              | ١٣,٣     | ٢٦,٥   | ١٩,٩   | ١٢,٣    | ٢٥,٧   | ١٩     |
| نيسان             | ١٩,١     | ٣٢,٥   | ٢٥,٨   | ١٧,٩    | ٣٢,١   | ٢٥     |
| أيار              | ٢٤,٥     | ٣٩,٥   | ٣٢     | ٢٣,٨    | ٣٨,٨   | ٣١,٣   |
| حزيران            | ٢٧,٤     | ٤٣,٩   | ٣٥,٦   | ٢٦,٦    | ٤٢,٧   | ٣٤,٦   |
| تموز              | ٢٩,٣     | ٤٦     | ٣٧,٦   | ٢٨,٢    | ٤٤,٧   | ٣٦,٤   |

قياس التعرية الريحية في محافظة المثنى باستخدام المعادلات المناخية

|                  |      |      |      |       |      |       |        |      |       |      |      |     |                   |
|------------------|------|------|------|-------|------|-------|--------|------|-------|------|------|-----|-------------------|
| ٣٦,٣             | ٤٤,٩ | ٢٧,٨ | ٣٧,٦ | ٤٦,٣  | ٢٨,٩ | اب    |        |      |       |      |      |     |                   |
| ٣٢,٧             | ٤١,٤ | ٢٤   | ٣٤,١ | ٤٢,٩  | ٢٥,٤ | أيلول |        |      |       |      |      |     |                   |
| المعدل<br>السنوي | ١ك   | ٢ت   | ١ت   | أيلول | اب   | تموز  | حزيران | أيار | نيسان | آذار | شباط | ٢ك  | الأشهر<br>المحطات |
|                  |      |      |      |       |      |       |        |      |       |      |      |     |                   |
|                  |      |      |      |       |      |       |        |      |       |      |      |     |                   |
| ٣,٨              | ٢,٨  | ٢,٩  | ٣,١  | ٣,٨   | ٤,٥  | ٥,٣   | ٥,٣    | ٤,٢  | ٤,١   | ٤    | ٣,٥  | ٣   | الناصرية          |
| ٢,٥              | ١,٤  | ١,٨  | ٢,١  | ٢,٤   | ١,٩  | ٣,٢   | ٢,٩    | ٣,٤  | ٣,٣   | ٣,٥  | ٢    | ٢,٣ | السماوة           |

(١٩٨٨-٢٠٢١)

المصدر: بالاعتماد على وزارة النقل، الهيئة العامة للأمناء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بغداد، ٢٠٢٢

## ٢- الرياح:

يوضح الجدول (٣) إن أدنى سرعة للرياح قد سجلت في محطة السماوة في شهر كانون الأول (١,٤) م/ثا، في حين أعلى سرعة للرياح قد سجلت حوالي (٣,٥) م/ثا في شهر آذار، إما في محطة الناصرية فسجلت أدنى سرعة للرياح في شهر كانون الأول (٢,٨) م/ثا، في حين سجلت أعلى سرعة للرياح في شهري حزيران وتموز (٥,٣, ٥,٣) م/ثا لكل منها على التوالي، ويتضح من ذلك بأن منطقة الدراسة تعد من المناطق التي تتميز بسرعة عالية للرياح وهذا يعود إلى انبساط السطح وقلة النبات الطبيعي فيها، إذ تعمل الرياح على نقل المواد المفككة الناعمة تاركة المواد الخشنة على أسطح منطقة الدراسة، كما تعمل الرياح في توسيع بعض الشقوق والفواصل الصخرية من خلال نقل المفتتات الناعمة عقب تفتيتها بفعل عوامل التجوية ولاسيما إذ كانت هذه الشقوق والفواصل غير متعامدة مع اتجاه الرياح.

جدول (٣) المعدلات الشهرية والسنوية لسرعة الرياح م/ثا لمحطات منطقة الدراسة للمدة (١٩٨٨-٢٠٢٢)  
المصدر: بالاعتماد على وزارة النقل، الهيئة العامة للأمناء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بغداد، ٢٠٢٢

## ٣- التبخر:

يوضح الجدول (٤) بأن أعلى مجموع سنوي لقيم التبخر سجل في محطة السماوة (٣٦٩٣) ملم، إما قيم معدلات التبخر الشهرية فهي مرتفعة في منطقة الدراسة، إذ سجل أعلى معدل للتبخر في محطة الناصرية في شهر تموز (٥٨٩,٧) ملم بسبب تزايد درجات الحرارة في هذا الشهر، في حين اقل معدل للتبخر سجل في محطتي الناصرية والسماوة في شهر كانون الثاني (٨٤,٩) ملم وهذا يعود إلى تناقص درجات الحرارة في هذا الشهر، ويتضح من ذلك وجود علاقة طردية بين التبخر والرطوبة النسبية ودرجة الحرارة فأن تزايد درجات الحرارة صيفا يؤدي إلى تزايد التبخر وتناقص الرطوبة النسبية مما ينتج عن ذلك سيادة التجوية الميكانيكية، ويحدث العكس عند تناقص درجات الحرارة شتاء مما يؤدي إلى تزايد الرطوبة وتناقص نسبة التبخر مما يؤدي إلى سيادة التجوية الكيميائية في منطقة الدراسة.

جدول (٤) المعدلات الشهرية والمجموع السنوي لقيم التبخر (ملم) لمحطات منطقة الدراسة للمدة (١٩٨٨-٢٠٢١)

| الأشهر<br>المحطات | ك٢   | شباط  | آذار  | نيسان | أيار  | حزيران | تموز  | أب    | أيلول | ت١    | ت٢     | ك١    | المجموع<br>السنوي |
|-------------------|------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------------------|
| الناصرية          | ٨٤,٩ | ١١٨,٥ | ٢٠٦,٦ | ٢٨١,٣ | ٤٢٥,٩ | ٥٣٦,٣  | ٥٨٩,٧ | ٥٣٣,٣ | ٤١١,٣ | ٢٨٢,٠ | ١٤١,٤  | ٦٤,٨  | ٣٦٧٦              |
| السماوة           | ٨٤,٩ | ١٢٣,٨ | ١٨٧,٣ | ٢٨٤,٦ | ٤٢٢,٤ | ٥١٠,٥  | ٥٣٨   | ٥٢٥,٩ | ٤٤٠,٥ | ٣٠٩,١ | ١٦١,٩٩ | ١٩٤,١ | ٣٦٩٣              |

المصدر: بالاعتماد على وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بغداد , ٢٠٢٢

#### ٤- الرطوبة النسبية:

الرطوبة النسبية هي احد العناصر الفاعلة في تنشيط العمليات الجيومورفية التي تعمل على سطح الأرض لاسيما عمليات التجوية وعمليات التعرية الريحية فهي تؤثر في استمرار التبخر مع تزايد الحرارة وتؤثر في درجة تماسك حبيبات التربة والمفتتات الصخرية وبالعكس عندما تقل تؤثر في نشاط التربة المفككة فتسهل من نشاط التعرية والنحت، مثلاً إذا كانت درجة حرارة الهواء (٥) درجة مئوية يستطيع إن يحمل (٨,٧ غم) من بخار الماء إما إذا كانت درجة حرارة الهواء ١٥ درجة مئوية وهو يحمل نفس كمية بخار الماء فتكون رطوبته تصل إلى ٥٠٪، إما إذا وصل الهواء إلى حالة الإشباع من بخار الماء فأن رطوبته النسبية قد تصل إلى ١٠٠٪<sup>(٢)</sup>.

ويوضح الجدول (٥) بان المعدلات الشهرية للرطوبة النسبية سجلت أعلى تزايد لها في أشهر الشتاء (كانون الأول وشباط وآذار) في المحطتين الناصرية والسماوة (٦٤,٨ , ٥٧,٢ , ٤٦,٧ , ٦١ , ٥٥ , ٤٦)، وهذا يعود إلى تناقص درجات الحرارة خلال أشهر الشتاء، بينما سجل اقل معدل للرطوبة النسبية في أشهر الصيف (تموز واب وأيلول) في المحطتين المذكورة (١٩,٨ , ٢١,٦ , ٢٥,٤ , ٢٢ , ٢٣ , ٢٧).

#### جدول (٥)

المعدلات الشهرية والسنوية لقيم الرطوبة النسبية % لمحطات منطقة الدراسة للمدة (١٩٨٨-٢٠٢١)

| الأشهر<br>المحطات | ك٢ | شباط | آذار | نيسان | أيار | حزيران | تموز | أب | أيلول | ت١ | ت٢ | ك١ | المعدل<br>السنوي |
|-------------------|----|------|------|-------|------|--------|------|----|-------|----|----|----|------------------|
|-------------------|----|------|------|-------|------|--------|------|----|-------|----|----|----|------------------|

<sup>٢</sup> - علي صاحب طالب الموسوي، المناخ والبيئة، الطبعة الأولى، مطبعة الميزان، النجف الاشرف، ٢٠١٧، ص ١٨٥.

قياس التعرية الريحية في محافظة المثنى باستخدام المعادلات المناخية

|          |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| الناصرية | ٦٥,٦ | ٥٧,٢ | ٤٦,٧ | ٣٩,٨ | ٢٨,٥ | ٢١,٢ | ١٩,٨ | ٢١,٦ | ٢٥,٤ | ٣٦,٥ | ٥٣,٩ | ٦٤,٨ | ٣٩,٣ |
| السماوة  | ٦٤   | ٥٥   | ٤٦   | ٣٧   | ٢٧   | ٢٢   | ٢٢   | ٢٣   | ٢٧   | ٣٦   | ٥٢   | ٦١   | ٣٩,٣ |

المصدر: بالاعتماد على وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بغداد،

٢٠٢٢

٥-الإمطار:

يوضح الجدول (٦) بان أعلى مجموع لقيم الإمطار سجل في محطة السماوة في شهر كانون الثاني بمعدل حوالي (٢٢,١ ملم)، في حين أشهر حزيران و تموز واب في المحطتين لم تسقط فيها إمطار وهذا يعود إلى ارتفاع درجات الحرارة، كما نلاحظ إن إمطار منطقة الدراسة تتصف بالتذبذب من شهر إلى آخر، إذ احتلت محطة الناصرية المرتبة الأولى من حيث كمية الإمطار المتساقطة بمجموع سنوي (١٢٣) ملم، في حين احتلت محطة السماوة المرتبة الثانية بمجموع سنوي (١٠٨,٢) ملم، يتضح من ذلك بان للأمطار في منطقة الدراسة تأثيرين هما التأثير الميكانيكي والتأثير الكيميائي، فالتأثير الميكانيكي للأمطار يعمل على غسل سفوح المنحدرات التي تشرف على منطقة الدراسة بحيث تجعل المنحدرات خالية تماما من المفتتات الصخرية نظرا لغزارة الإمطار كما لها قدرة كبيرة على تحريك حبيبات التربة ومن ثم تعمل على سرعة تصريف المياه، إما التأثير الكيميائي للأمطار فإن الإمطار إثناء سقوطها تمتص نسبة قليلة من الهواء بما يحتويه من ثاني وأكسيد الكربون مما يؤدي إلى تكوين حامض الكربونيك، ويكون لهذا الحامض اثر كبير على إذابة الصخور الجيرية الموجودة في منطقة الدراسة.

جدول (٦) مجموع كمية الإمطار الشهرية والسنوية (ملم) لمحطات منطقة الدراسة للمدة (١٩٨٨-٢٠٢١)

| الأشهر<br>المحطات | ك٢   | شباط | آذار | نيسان | أيار | حزيران | تموز | اب | أيلول | ت١  | ت٢   | ك١   | المجموع<br>السنوي |
|-------------------|------|------|------|-------|------|--------|------|----|-------|-----|------|------|-------------------|
| الناصرية          | ٢١   | ١٤,٧ | ١٩,٦ | ١٤,٨  | ٣,٤  | ٠      | ٠    | ٠  | ٠,٧   | ٦,٤ | ٢١,٦ | ٢٠,٨ | ١٢٣               |
| السماوة           | ٢٢,١ | ١٣,٦ | ١٥,٦ | ٩,٧   | ٧,٤  | ٠      | ٠    | ٠  | ٠,٢   | ٦,٢ | ١٨   | ١٥,٤ | ١٠٨,٢             |

المصدر: بالاعتماد على وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بغداد،

٢٠٢٢.

## المبحث الثالث: التعرية الريحية والمعادلات المناخية المستخدمة في قياسها:

## أولاً: التعرية الريحية

إن للرياح تأثير جيومورفولوجي مهم في تغير معالم أسطح منطقة الدراسة، وتعتمد الرياح على عدد من الخصائص تتمثل بسرعة الرياح وحجم حبيبات التربة ونسبة الرطوبة في التربة ونوعها وتوزيع الغطاء النباتي وتلاحم التكوينات السطحية وخشونة السطح، إذ تساعد الرياح على تعرية أسطح منطقة الدراسة ورفع المفنتات الترابية للأعلى بعملية الاحتكاك بسطح المنطقة وتحدث هذه العملية مع زيادة سرعة الرياح والتي تعتمد على درجة تضرر أسطح المنطقة لخلق تيارات هوائية مضطربة تؤدي إلى زيادة دفع الهواء للمفنتات الترابية، بينما تعمل رطوبة التربة على تماسك حبيبات تربة منطقة الدراسة وهذا يساعد على التقليل من التعرية الريحية وكذلك الغطاء النباتي الذي يعيق من عملية التعرية<sup>(٣)</sup>، بما إن منطقة الدراسة تتميز بسيادة الجفاف وتزايد درجات الحرارة صيفا وقلة الرطوبة وقلة الغطاء النباتي مما ساعد على تنشيط عملية التعرية الريحية التي أدت إلى تغيير معالم أسطح منطقة الدراسة مع توفير شروط عملها المتمثلة بوجود أراضي مستوية السطح ووجود رياح لا تقل سرعتها عن ٣ كم/ساعة.

## ثانياً: المعادلات المناخية المستخدمة في قياس التعرية الريحية في منطقة الدراسة:

## أ-معادلة سيبيل (chepil)

قدم سيبيل معامل مناخية لقياس المعدل السنوي لفقدان التربة عن طريق الرياح ويعتمد هذا المعامل على الجمع بين تأثير القيمة الفعلية للأمطار وبين سرعة الرياح لاستنباط قرائن القابلية المناخية لتعرية الرياح وتتناسب قوة الرياح طردياً مع مكعب سرعتها عليه فإن أي تغير في هذه السرعة يؤثر تأثيراً كبيراً في قوتها وتتناسب عكسياً مع مربع الرطوبة على سطح التربة وعكسياً أيضاً مع مربع التساقط الفعال<sup>(٤)</sup> ومن أجل معرفة مدى تأثير التعرية الريحية في منطقة الدراسة تم الاعتماد على معادلة (Chepil) لقياس القدرة الحثية للرياح والتي اعتمدت على سرعة الرياح والتساقط الفعال وتوصل Chepil في قياس التعرية الريحية إلى قرينة القابلية المناخية لتعرية الرياح والذي عبر عن هذه القرينة بالمعادلة الآتية:

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

إذ إن:

C تمثل القدرة الحثية للرياح<sup>(٥)</sup>

٣ - جودة فتحي التركماني، إشكال السطح (دراسة في أصول الجيومورفولوجيا)، الطبعة الثالثة، دار الثقافة العربية، القاهرة، ٢٠١١، ص ٤٤.

٤ - سرحان نعيم الخفاجي، إثر التعرية الريحية على المنطقة المحصورة بين محافظتي النجف و كربلاء، مجلة الجمعية الجغرافية، العدد ١٦، ٢٠١٠، ص ٣٧٣.

٥ - عز الدين جمعة درويش وجزا توفيق طالب، تقويم حجم القدرة الحثية الريحية والمطرية لمنطقة خانقين، مجلة ديالى، العدد ٤٩، ٢٠١١، ص ٢٥-٢٦.

V تمثل سرعة الرياح (ميل / ساعة)\*

PE يمثل المطر الفعال التي يتم استخراجها وفق معادلة لأنج وهي:

$$F=N/T$$

F تمثل معامل المطر

N يمثل التساقط السنوي (ملم)

T يمثل معدل الحرارة السنوية (م°)<sup>(١)</sup>

ومن خلال تطبيق معادلة Chepil في منطقة الدراسة بالاعتماد على البيانات المناخية لسرع الرياح في محطتين الناصرية والسماوة للمدة من (١٩٨٨-٢٠٢١) وجدنا إن التعرية الريحية في منطقة الدراسة عالية جدا بعد مقارنتها مع المعايير التي حددها Chepil لقابلية الرياح على التعرية الريحية جدول (٧)، إذ بلغ معدل التعرية الريحية في محطة الناصرية (١٥٠٦,٦)، وفي محطة السماوة (٣٨٦٦,١)، كما موضح في جدول (٨) وشكل (١) وهذا يعود إلى إن منطقة الدراسة تتميز بسرعة عالية للرياح وقلة الأمطار وارتفاع درجات الحرارة وقلة الغطاء النباتي فضلا عن طبيعة التكوينات الصخرية لذلك إن جميع هذه العوامل أدت إلى زيادة عمل التعرية الريحية في منطقة الدراسة.

جدول (٧) معايير قابلية الرياح على التعرية حسب تصنيف Chepil

| ت | الدرجة التعرية الريحية | الوصف           |
|---|------------------------|-----------------|
| ١ | ١٧-٠                   | تعرية خفيفة جدا |
| ٢ | ٣٥-١٨                  | تعرية خفيفة     |
| ٣ | ٧١-٣٧                  | تعرية متوسطة    |
| ٤ | ١٥٠-٧٢                 | تعرية عالية     |
| ٥ | اكثر من ١٥٠            | تعرية عالية جدا |

المصدر: سرحان نعيم الخفاجي وجاسم وحواح شاتي الجياشي، التعرية الريحية وأثرها على النشاط البشري في ناحية بصيه، بحث منشور في مجلة آداب الكوفة، العدد ٤٢، ٢٠٢٠، ص ٨٥.

جدول (٨) قابلية التعرية الريحية في محطات منطقة الدراسة حسب معادلة Chepil للمدة (١٩٨٨-٢٠٢١)

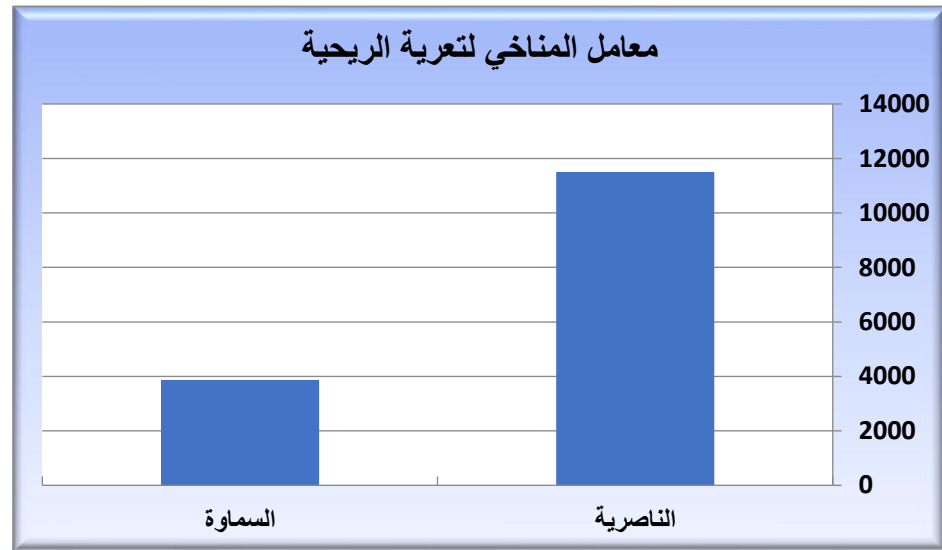
\* يمكن تحويل سرعة الرياح الى ميل / ساعة من خلال ضرب معدل سرعة الرياح لكل محطة  $1000/3600 \times$  تم تقسيم الناتج على ١,٥٦

<sup>١</sup> - عادل سعيد الراوي وقصي عبد المجيد السامرائي، المناخ التطبيقي، جامعة بغداد، ١٩٩٠، ص ١١٥.

| المحطة المناخية | معامل المناخي لتعرية الرياح | درجة التعرية    |
|-----------------|-----------------------------|-----------------|
| الناصرية        | ١١٥٠٦,٦                     | تعرية عالية جدا |
| السماوة         | ٣٨٦٦,١                      | تعرية عالية جدا |

المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (٢, ٣, ٦) ونتائج معادلة Chepil

شكل (١) قابلية التعرية الريحية في محطات منطقة الدراسة حسب معادلة Chepil للمدة (١٩٨٨-٢٠٢١)



المصدر: بالاعتماد على جدول (٨)

ب- بالاعتماد على المعادلة التي وضعتها منظمة الغذاء والزراعة الدولية (FAO) في عام ١٩٧٩ وهي كالآتي:

$$C = \frac{V^3}{100} \cdot \left( \frac{PET-P}{PET} \right)^N$$

إذ إن:

C تمثل القابلية المناخية الشهرية لتعرية الرياح

V تمثل معدل الشهري لسرعة الرياح (ميل/ الثانية)

PET تمثل المعدل الشهري للتبخر (مم)

P تمثل المعدل الشهري للإمطار (مم)

N تمثل عدد أيام الشهر<sup>(٧)</sup>.

اتضح من خلال تطبيق المعادلة في محطتين الناصرية والسماوة وجود تباين ملحوظ لقيم القابلية المناخية للتعرية الريحية بين محطتين منطقة الدراسة، إذ سجلت أقل قيم للقابلية المناخية للتعرية الريحية في محطة الناصرية في فصل الشتاء بمعدل (٧,١٤) وهذا يعود إلى ارتفاع القيمة الفعلية للأمطار التي تزداد فيها المعدلات الشهرية للأمطار عن المعدلات الشهرية للتبخر مما أدى إلى ارتفاع المحتوى الرطوبي للتربة فعملت على تماسكها وزيادة مقاومتها للتعرية الريحية، بينما سجلت أعلى قيم للقابلية المناخية في فصل الصيف بمعدل (٣٩,٦٨) وهذا يعود إلى انعدام سقوط الأمطار إنشاء أشهر الصيف وارتفاع قيم التبخر مما جعلت التربة جافة ومفككة فمن السهولة على الرياح نقلها كما موضح في جدول (٩) وشكل (٢)، إما في محطة السماوة فسجلت فيها أقل قيم للقابلية المناخية للتعرية الريحية في فصل الشتاء بمعدل (١,٨٥) وهذا يعود إلى ارتفاع القيمة الفعلية للأمطار التي تزداد فيها المعدلات الشهرية للأمطار عن المعدلات الشهرية للتبخر مما أدت إلى ارتفاع المحتوى الرطوبي للتربة فعملت على تماسكها وزيادة مقاومتها للتعرية الريحية بينما سجلت أعلى قيم للقابلية المناخية للتعرية الريحية في فصل الربيع بمعدل (١١,٥٢) وهذا يعود إلى وجود سرعة عالية للرياح إنشاء فصول الربيع أدت إلى زيادة قابلية التربة للتعرية الريحية كما موضح في جدول (١٠) وشكل (٣).

جدول (٩) المعدلات الشهرية والسنوية للقابلية المناخية لتعرية الريحية في محطة الناصرية للمدة (١٩٨٨-٢٠٢١)

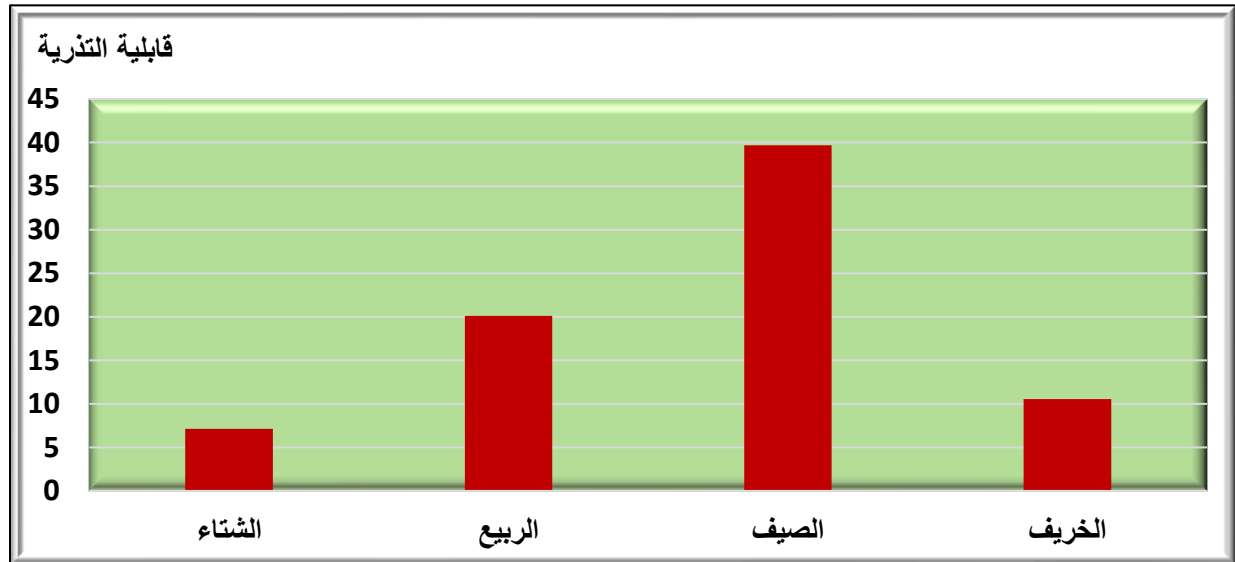
| الفصول        | الأشهر | سرعة الرياح<br>ميل/ثانية | كمية<br>الإمطار<br>(مم) | التبخر<br>(مم) | عدد أيام<br>الشهر<br>(N) | قابلية<br>التعرية<br>(C) |
|---------------|--------|--------------------------|-------------------------|----------------|--------------------------|--------------------------|
| الشتاء        | ك١     | ٢,٨                      | ٢٠,٨                    | ٦٤,٨           | ٣١                       | ٤,٦٢                     |
|               | ك٢     | ٣,٠                      | ٢١,٠                    | ٨٤,٩           | ٣١                       | ٦,٢٩                     |
|               | شباط   | ٣,٥                      | ١٤,٧                    | ١١٨,٥          | ٢٨                       | ١٠,٥١                    |
| المعدل الفصلي |        | ٣,١                      | ١٨,٨٣                   | ٨٩,٤           | ٣٠                       | ٧,١٤                     |
| الربيع        | آذار   | ٤,٠                      | ١٩,٦                    | ٢٠٦,٦          | ٣١                       | ١٧,٩٥                    |
|               | نيسان  | ٤,١                      | ١٤,٨                    | ٢٨١,٣          | ٣٠                       | ١٩,٥٨                    |
|               | أيار   | ٤,٢                      | ٣,٤                     | ٤٢٥,٩          | ٣١                       | ٢٢,٧٨                    |
| المعدل الفصلي |        | ٤,١                      | ١٢,٦                    | ٣٠٤,٦          | ٣٠,٦٦                    | ٢٠,١٠                    |

<sup>٧</sup> - يحيى هادي محمد الميالي، الإشكال الأرضية في حوض وادي العكراوي في بادية محافظة المثنى باستخدام تقنيتي الاستشعار عن بعد وتنظم المعلومات الجغرافية، أطروحة دكتوراه، كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة البصرة، ٢٠٢٢، ص ١٥٨.

|       |       |        |       |      |               |        |
|-------|-------|--------|-------|------|---------------|--------|
| ٤٤,٦٦ | ٣٠    | ٥٣٦,٣  | ٠     | ٥,٣  | حزيران        | الصيف  |
| ٤٦,١٥ | ٣١    | ٥٨٩,٧  | ٠     | ٥,٣  | تموز          |        |
| ٢٨,٢٤ | ٣١    | ٥٣٣,٣  | ٠     | ٤,٥  | اب            |        |
| ٣٩,٦٨ | ٣٠,٦٦ | ٥٥٣,١  | ٠     | ٥,٠٣ | المعدل الفصلي |        |
| ١٦,٤٣ | ٣٠    | ٤١١,٣  | ٠,٧   | ٣,٨  | أيلول         | الخريف |
| ٩,٠٢٥ | ٣١    | ٢٨٢,٠  | ٦,٤   | ٣,١  | ت١            |        |
| ٦,١٩  | ٣٠    | ١٤١,٤  | ٢١,٦  | ٢,٩  | ت٢            |        |
| ١٠,٥٤ | ٣٠,٣٣ | ٢٧٨,٢٣ | ٩,٥٦  | ٣,٢٦ | المعدل الفصلي |        |
| ١٩,٣٦ | ٣٠,٤١ | ٣٠٦,٣٣ | ١٠,٢٤ | ٣,٨٧ | المعدل السنوي |        |

المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (٣, ٤, ٦) ونتائج معادلة التي وضعتها منظمة الغذاء والزراعة (FAO)

الشكل (٢) التباين الفصلي للقابلية المناخية لتعرية الريحية في محطة الناصرية للمدة (١٩٨٨-٢٠٢١)

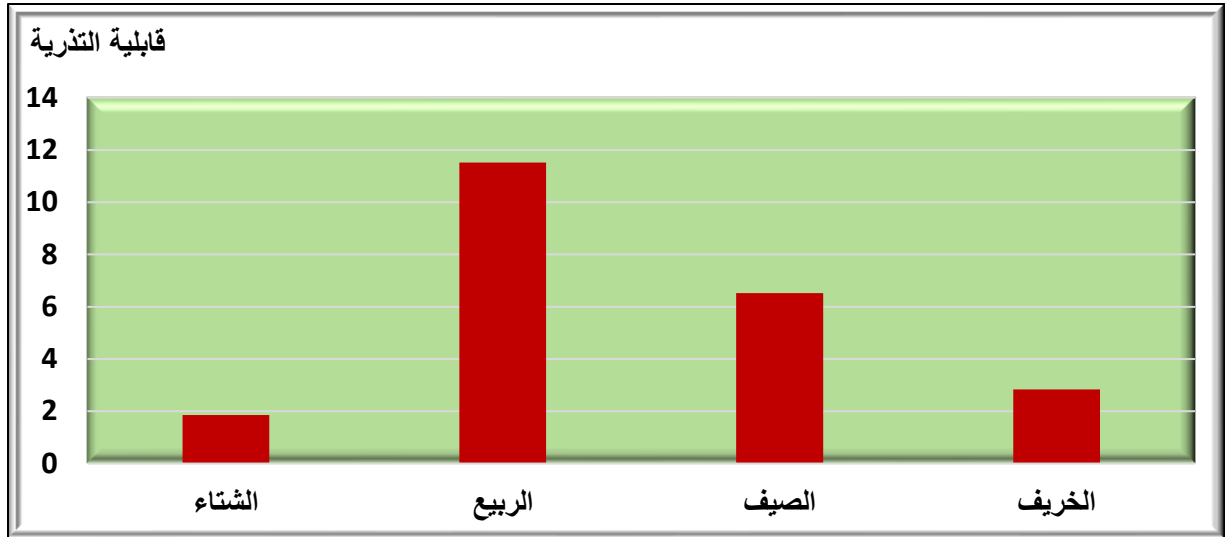


المصدر: بالاعتماد على بيانات جدول (٩)

جدول (١٠) المعدلات الشهرية والسنوية للقابلية المناخية لتعرية الريحية في محطة السماوة للمدة (١٩٨٨-٢٠٢١)

| الفصول        | الأشهر | سرعة الرياح<br>ميل/ثانية | كمية<br>الإمطار<br>(مم) | التبخّر<br>(مم) | عدد أيام<br>الشهر<br>(N) | قابلية التذرية<br>(C) |
|---------------|--------|--------------------------|-------------------------|-----------------|--------------------------|-----------------------|
| الشتاء        | ك ١    | ١,٤                      | ١٥,٤                    | ١٩٤,١           | ٣١                       | ٠,٧٨                  |
|               | ك ٢    | ٢,٣                      | ٢٢,١                    | ٨٤,٩            | ٣١                       | ٢,٧٨                  |
|               | شباط   | ٢,٠                      | ١٣,٦                    | ١٢٣,٨           | ٢٨                       | ١,٩٩                  |
| المعدل الفصلي |        | ١,٩                      | ١٧,٠٣                   | ١٣٤,٢٦          | ٣٠                       | ١,٨٥                  |
| الربيع        | آذار   | ٣,٥                      | ١٥,٦                    | ١٨٧,٣           | ٣١                       | ١٢,١٨                 |
|               | نيسان  | ٣,٣                      | ٩,٧                     | ٢٨٤,٦           | ٣٠                       | ١٠,٤١                 |
|               | أيار   | ٣,٤                      | ٧,٤                     | ٤٢٢,٤           | ٣١                       | ١١,٩٧                 |
| المعدل الفصلي |        | ٣,٤                      | ١٠,٩                    | ٢٩٨,١           | ٣٠,٦٦                    | ١١,٥٢                 |
| الصيف         | حزيران | ٢,٩                      | ٠                       | ٥١٠,٥           | ٣٠                       | ٧,٣١                  |
|               | تموز   | ٣,٢                      | ٠                       | ٥٣٨             | ٣١                       | ١٠,١٥                 |
|               | أب     | ١,٩                      | ٠                       | ٥٢٥,٩           | ٣١                       | ٢,١٢                  |
| المعدل الفصلي |        | ٢,٦٦                     | ٠                       | ٥٢٤,٨           | ٣٠,٦٦                    | ٦,٥٢                  |
| الخريف        | أيلول  | ٢,٤                      | ٠,٢                     | ٤٤٠,٥           | ٣٠                       | ٤,١٤                  |
|               | ت ١    | ٢,١                      | ٦,٢                     | ٣٠٩,١           | ٣١                       | ٢,٨١                  |
|               | ت ٢    | ١,٨                      | ١٨                      | ١٦١,٩٩          | ٣٠                       | ١,٥٥                  |
| المعدل الفصلي |        | ٢,١                      | ٨,١٣                    | ٣٠٣,٨٦          | ٣٠,٣٣                    | ٢,٨٣                  |
| المعدل السنوي |        | ٢,٥١٥                    | ٩,٠١٥                   | ٣١٥,٢٥٥         | ٣٠,٤١                    | ٥,٦٨                  |

المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (٣, ٤, ٦) ونتائج معادلة التي وضعتها منظمة الغذاء و الزراعة (FAO) الشكل (٣) التباين الفصلي للقابلية المناخية لتعرية الريحية في محطة السماوة للمدة (١٩٨٨-٢٠٢١)



المصدر: بالاعتماد على بيانات جدول (١٠)

ج- بالاعتماد على المعادلة ضغط الرياح:  $P = V^2 \times 0.006$

P يمثل مقدار ضغط الرياح (كغم/م<sup>٢</sup>)

V يمثل سرعة الرياح (كم/ساعة)

وبعد تطبيق معادلة ضغط الرياح على مستوى المعدلات الشهرية والفصلية والسنوية لسرعة الرياح اتضح وجود تباين بين فصول السنة في مقدار ضغط الرياح على المتر المربع الواحد من أسطح منطقة الدراسة، إذ بلغ المعدل السنوي لضغط الرياح في محطة الناصرية (١,٢١ كغم/م<sup>٢</sup>) إذ سجل أعلى معدل لضغط الرياح في فصل الصيف (١,٩٧ كغم/م<sup>٢</sup>)، في حين اقل معدل لضغط الرياح سجل في فصل الشتاء (٠,٧٤ كغم/م<sup>٢</sup>) كما موضح في جدول (١١) وشكل (٤)، إما محطة السماوة فبلغ المعدل السنوي لضغط الرياح (٠,٦٩ كغم/م<sup>٢</sup>)، إذ سجل أعلى معدل لضغط الرياح في فصل الربيع (٠,٨٩ كغم/م<sup>٢</sup>) في حين سجل اقل معدل لضغط الرياح في فصل الشتاء (٠,٢٩ كغم/م<sup>٢</sup>) كما موضح في جدول (١١) وشكل (٤)، إذ يتضح من ذلك إن قابلية التربة لتعرية الريحية في منطقة الدراسة تتباين مكانيا بين محطتين الناصرية والسماوة وزمانيا بين فصول السنة وهذا يرجع إلى التباين في سرعة الرياح بين فصول السنة.

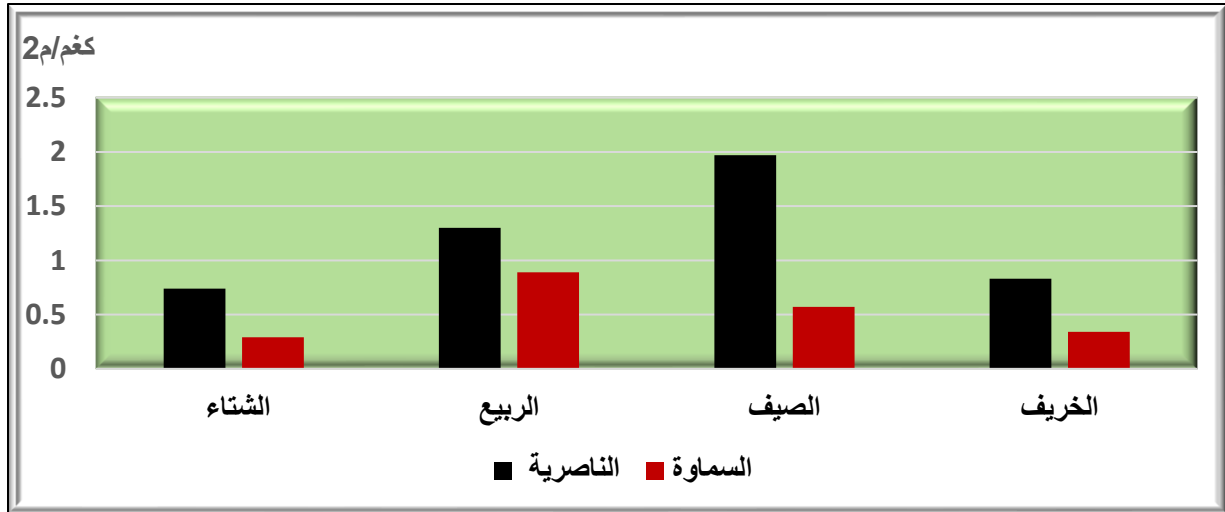
جدول (١١) المعدلات الشهرية والفصلية والسنوية لمقدار ضغط الرياح على أسطح منطقة الدراسة لمحطتين الناصرية والسماوة للمدة (١٩٨٨-٢٠٢١)

| اسم المحطة |        | الناصرية               |                                  | السماوة                |                                  |
|------------|--------|------------------------|----------------------------------|------------------------|----------------------------------|
| الفصول     | الاشهر | سرعة الرياح<br>كم/ساعة | ضغط الرياح<br>كغم/م <sup>٢</sup> | سرعة الرياح<br>كم/ساعة | ضغط الرياح<br>كغم/م <sup>٢</sup> |

|               |     |      |     |      |        |
|---------------|-----|------|-----|------|--------|
| ١ ك           | ٢,٨ | ٠,٦٠ | ١,٤ | ٠,١٥ | الشتاء |
| ٢ ك           | ٣,٠ | ٠,٦٩ | ٢,٣ | ٠,٤١ |        |
| شباط          | ٣,٥ | ٠,٩٥ | ٢,٠ | ٠,٣١ |        |
| المعدل الفصلي |     |      |     |      |        |
| اذار          | ٤,٠ | ١,٢٤ | ٣,٥ | ٠,٩٥ | الربيع |
| نيسان         | ٤,١ | ١,٣٠ | ٣,٣ | ٠,٨٤ |        |
| أيار          | ٤,٢ | ١,٣٧ | ٣,٤ | ٠,٨٩ |        |
| المعدل الفصلي |     |      |     |      |        |
| حزيران        | ٥,٣ | ٢,١٨ | ٢,٩ | ٠,٦٥ | الصيف  |
| تموز          | ٥,٣ | ٢,١٨ | ٣,٢ | ٠,٧٩ |        |
| اب            | ٤,٥ | ١,٥٧ | ١,٩ | ٠,٢٨ |        |
| المعدل الفصلي |     |      |     |      |        |
| أيلول         | ٣,٨ | ١,١٢ | ٢,٤ | ٠,٤٤ | الخريف |
| ١ ت           | ٣,١ | ٠,٧٤ | ٢,١ | ٠,٣٤ |        |
| ٢ ت           | ٢,٩ | ٠,٦٥ | ١,٨ | ٠,٢٥ |        |
| المعدل الفصلي |     |      |     |      |        |
| المعدل السنوي |     |      |     |      |        |

المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (٣) ونتائج معادلة  $P=V^2 \times 0.006$

الشكل (٤) التباين الفصلي لمقدار ضغط الرياح على أسطح منطقة الدراسة لمحطتين الناصرية والسماوة للمدة (١٩٨٨-٢٠٢١)



المصدر: بالاعتماد على بيانات جدول (١١)

#### الاستنتاجات:

- ١- تتميز منطقة الدراسة بظروف مناخية متمثلة بارتفاع درجات الحرارة وقلة سقوط الأمطار وارتفاع التبخر مما انعكس ذلك على نشاط عملية التعرية الريحية.
- ٢- إن ما يعيب معادلة سبيل أنها لم تأخذ بالحسبان التربة وخصائصها، كما استبعد معدلات التبخر التي بزيادتها ونقصانها تؤثر في التعرية، فضلاً عن عدم إمكانية استخراج المعدلات الشهرية للحت الريحي.
- ٣- أظهرت نتائج تطبيق معادلة سبيل لقياس التعرية الريحية بان التعرية الريحية عالية جداً في محطة الناصرية والسماوة خلال مدة الدراسة وهذه يعود إلى طبيعة المناطق التي تسمح الرياح بالحركة دون وجود ما يعيقها.
- ٤- توصلت الدراسة من خلال الاعتماد على معادلة سبيل بان التعرية الريحية عالية جداً بعد مقارنتها مع المعايير التي حددها Chepil لقابلية الرياح على التعرية الريحية حيث بلغت في محطة الناصرية حوالي (١١٥٠٦,٦)، وفي محطة السماوة حوالي (٣٨٦٦,١).

#### المقترحات

- ١- ضرورة المحافظة على النبات الطبيعي في منطقة الدراسة من خلال إقامة محميات طبيعية ووضع قوانين للحد من عمليات التدمير والرعي المفرط التي يتعرض لها من قبل أصحاب المواشي والبدو الرحل.
- ٢- ضرورة استخدام التقنيات الحديثة عند دراسة التراكيب الجيولوجية وذلك لقدرتها على حصر المناطق التي يصعب الوصول إليها.

- ٣- اتباع الدورات الزراعية وتجنب نظام التبوير واتباع أسلوب علمي في الزراعة وتوجيه إرشادات للفلاحين لتشجيعهم على استثمار مساحات واسعة للزراعة للقضاء على التعرية الريحية في منطقة الدراسة.
- ٤- العمل على استثمار الأراضي المتروكة وغير المستخدمة زراعياً من خلال زراعتها وتقديم الدعم اللازم والتشجيع على زراعتها للقضاء على التعرية الريحية.
- ٥- حراثة الأراضي الزراعية بشكل متعامد مع اتجاه الرياح السائدة وتجنب الرعي الجائر لآثاره يعمل على إنهاك التربة، والعمل على زيادة الغطاء النبات لأنه مهم في القضاء على التعرية.

### قائمة المراجع

- ١- بوحوش، عمار ومحمد محمود الذنبيات، مناهج البحث العلمي وطرق إعداد البحوث، الطبعة الثالثة، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، ٢٠٠١.
- ٢- التركماني، جودة فتحي، إشكال السطح (دراسة في أصول الجيومورفولوجيا)، الطبعة الثالثة، دار الثقافة العربية، القاهرة، ٢٠١١.
- ٣- الجبوري، علي حاكم عبد فارس، جيومورفولوجية منطقة الرحاب في محافظة المثنى، رسالة ماجستير، كلية التربية ابن رشد، جامعة بغداد، ٢٠١٤.
- ٤- الخفاجي، سرحان نعيم، أثر التعرية الريحية على المنطقة المحصورة بين محافظتي النجف وكربلاء، مجلة الجمعية الجغرافية، العدد ١٦، ٢٠١٠.
- ٥- درويش، عز الدين جمعة وجزا توفيق طالب، تقويم حجم القدرة الحثية الريحية والمطرية لمنطقة خانقين، مجلة ديالى، العدد ٤٩، ٢٠١١.
- ٦- الراوي، عادل سعيد وقصي عبد المجيد السامرائي، المناخ التطبيقي، جامعة بغداد، ١٩٩٠.
- ٧- المالكي، عبد الله سالم عبد الله، ظاهرة التذرية الريحية في محافظتي ذي قار والبصرة، أطروحة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة البصرة، ١٩٩٩.
- ٨- الموسوي، علي صاحب طالب، المناخ والبيئة، الطبعة الأولى، مطبعة الميزان، النجف الاشرف، ٢٠١٧، ص ١٨٥.
- ٩- الميالي، يحيى هادي محمد، الأشكال الأرضية في حوض وادي العكراوي في بادية محافظة المثنى باستخدام تقنيتي الاستشعار عن بعد وتظم المعلومات الجغرافية، أطروحة دكتوراه، كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة البصرة، ٢٠٢٢.

