ISSN: 1817-6798 (Print)
Journal of Tikrit University for Humanities
available online at: www.jtuh.org/
JTUH
مجلة جامعة تكريت للعلوم الانسانية
Journal of Tikrit University for Humanities
كليـــة التربية للعلوم الانسانية
College of Education for Human Sciences

Functional Analysis of Natural Factors Affecting Storms in Salah al-Din Governorate

Hanan Mahmoud Hussein

Siddiq Mustafa Jassim

Tikrit University/ College of Education for Human sciences/ Department of Geography

* *Corresponding author: E-mail* : hananmahmoud21@st.tu.edu.iq

Keywords:
dust ,
storms ,
analysis

A R T I C L E I N F O

Article history:
Received 1 Sept 2024
Received in revised form 25 Nov 2024
Accepted 2 Dec 2024
Final Proofreading 25 May 2025
Available online 29 May 2025
E-mail t-jtuh@tu.edu.iq

©THIS IS AN OPEN ACCESS ARTICLE UNDER THE CC BY LICENSE
http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

A B S T R A C T

The current research aims to analyze the natural climatic factors affecting the strong storms in Salah al-Din Governorate, as these effects vary between (geological structure, darkness, slope, climate, rain, wind, marsh storms, combustion, relative humidity, water resources, groundwater, soil, natural vegetation) and their direct impact on direct storms is highlighted. To demonstrate this strong force, official data and statistics from relevant departments were used to reach accurate results, after confirming the analysis that the wind factor has a direct impact on the direction of deep storms in the study area, and the climate factor has an impact on the final committee of quadruple storms due to high temperatures, large numbers of rains and plants, and dry natural soil provided modern conditions for the formation of foggy storms in the study area. The stability factor can play a role in quadruple storms, especially since it is consistent with the autumn trend in the study area.

DOI: http://doi.org/10.25130/jtuh.32.5.2.2025.09

Journal of Tikrit University for Humanities Journal of Tikrit University for Humanities Journal of Tikrit University for Humanities Journal of Tikrit University for Humanities Journal of Tikrit University for Humanities

التحليل الجغرافي للعوامل الطبيعية المؤثرة على العواصف الغبارية في محافظة صلاح الدين.

الباحثة: حنان محمود حسين جامعة تكريت/ كلية التربية للعلوم الأنسانية/ قسم الجغرافية
صديق مصفى جاسم / جامعة تكريت/ كلية التربية للعلوم الأنسانية/ قسم الجغرافية

الخلاصة:

يهدف البحث الى تحليل العوامل الجغرافية الطبيعية المؤثرة في العواصف الغبارية في محافظة صلاح الدين اذ تتنوع هذه العوامل مابين (البنية الجيلوجية ، التضاريس، الانحدار ،المناخ، الامطار، الرياح ،العواصف الترابية ، التبخر، الرطوبة النسبية، الموارد المائية ، المياه الجوفية، التربة، النبات الطبيعي) ويبرز تأثيرها على العواصف الغبارية بشكل مباشر ولبيان هذا التأثير استخدمت الباحثة

البيانات والاحصائيات الرسمية من الدوائر ذات العلاقة بغية الوصول الى نتائج دقيقة، اذ اتضح من خلال التحليل ان عامل الرياح له تأثير مباشر على اتجاه العواصف الغبارية في منطقة الدراسة ،وعامل المناخ له اثر واضح في تكوين العواصف الغبارية وذلك بسبب ارتفاع درجات الحرارة وزيادة التبخر وقلة الأمطار والنبات الطبيعي وجفاف التربة مما وفر ضروفاً مثالية لتكوين العواصف الغبارية في منطقة الدراسة، ان عامل الانحدار يلعب دوراً كبيراً في تكوين العواصف الغبارية ، خاصة وانه يتماشى مع اتجاه الرياح السائدة في منطقة الدراسة (شمالية غربية).

الكلمات المفتاحية :الغبارية، العواصف، تحليل

المقدمة:

العوامل الطبيعية فهي تعتبر جانباً مهماً من دراسات الجغرافيا الطبيعية ومن أبرزها التركيب الجيولوجي والسطح والمناخ والتربة والموارد المائية والتي تلعب دوراً مهماً في نشاط العواصف الغبارية في منطقة الدراسة و لها تأثير مباشر على العواصف الغبارية ، وذلك بحكم موقع محافظة صلاح الدين الجغرافي في الجزء الشمالي من السهل الرسوبي، أي في خطوط العرض الاستوائية. ويرتبط المناخ بصيف جاف، وبرد ممطر شتاء، وتتعدد الظواهر الجوية التي تشهدها المحافظة، مما يؤدي إلى تعرضها للعواصف الغبارية، خاصة في فصلي الربيع والخريف.

تناولت الباحثة تحليل العوامل الجغرافية الطبيعية فقط في هذا البحث لتأثيرها الواضح على الظاهرة المدروسة ، اما العوامل البشرية فيمكن تناولها في بحث اخر .

المحور الاول :الاطار النظري والمنهجي للبحث.

1- **مشكلة البحث:** تتلخص مشكلة البحث بسؤال جوهري مفاده هل هناك عوامل جغرافية طبيعية تأثر على العواصف الغبارية في محافظة صلاح الدين وهل تتباين مكانيا وزمانيا ؟
2- **فرضية البحث:** هناك مجموعة من العوامل الجغرافية الطبيعية التي تؤثر على العواصف الغبارية وتتباين مكانيا وزمانيا بين اجزاء المحافظة.
3- **هدف البحث:** يهدف البحث الى بيان دور العوامل الجغرافية الطبيعية التي تؤثر بشكل مباشر على العواصف الغبارية في محافظة صلاح الدين، وبيان خصائصها من حيث شدتها وتباينها بين اجزاء المحافظة المختلفة.

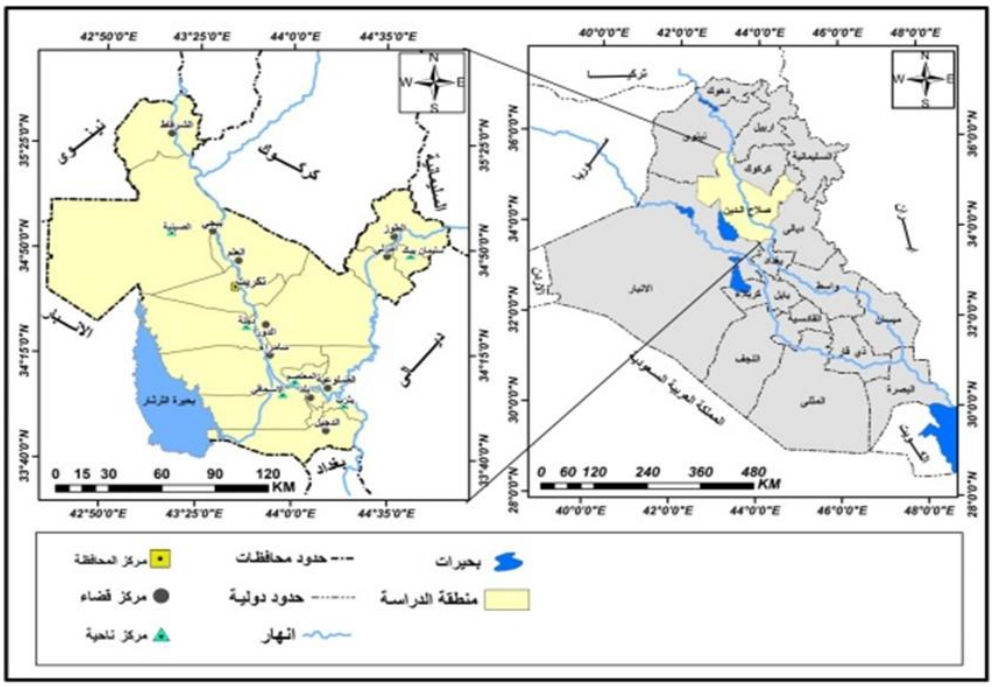
4-اهمية البحث: تتحد اهمية البحث من خلال بيان دور العوامل الجغرافية لبطبيعية المؤثرة في العواصف الغبارية في منطقة الدراسة بغية الوصول الى نتائج دقيقة تتيح المجال لأصحاب القرار بوضع الحلول المناسبة للمشكلات الناجمة للعواصف الغبارية في المحافظة .

5-منهجية البحث: لقد اعتمدت الباحثة على المنهج التحليلي للوصول الى ادق النتائج.

6-حدود منطقة الدراسة:

تتمثل حدود منطقة الدراسة المكانية الحدود الادارية لمحافظة صلاح الدين الواقعة في القسم الاوسط من العراق، في المنطقة الانتقالية ما بين السهل الرسوبي والهضبة الغربية والمنطقة شبه الجبلية (المتموجة)، إذ تحدها من الشمال محافظات (نينوى، اربيل، كركوك) ومن الشرق محافظتي (السليمانية، ديالى) ومن الجنوب محافظة (بغداد) ومن الغرب محافظتي (نينوى، الانبار).ما فلكياً فتنحصر منطقة الدراسة ما بين دائرتي عرض (00 َ40 ْ33 و50 30 35) شمالاً وما بين خطي طول (ً10 َ41 ْ44 و20 23 42) شرقا وتتكون منطقة الدراسة من (11 قضاء)، بالاعتماد على مرئيات القمر الصناعي لاندسات (Landsat8).

خريطة(1) موقع منطقة الدراسة



المصدر:من عمل الباحثين بالاعتماد على:

خريطة العراق وصلاح الدين الادارية بمقياس: 1:100000 وباستخدام برنامج Arc gis 10.8

المحور الثاني للبحث: تحليل جغرافي للعوامل الطبيعية المؤثرة على العواصف الغبارية في محافظة صلاح الدين.

اتضح من خلال البحث وجود مجموعة من العوامل الطبيعية التي تؤثر على العواصف الغبارية في منطقة الدراسة وكما يلي:

1البنية الجيولوجي :

والمقصود بالتركيب(البنية) الجيولوجي هو دراسة التكوينات الصخرية ونظام طبقات البناء، أي نوع الصخور ونظامها. اتضح من خلال دراسة الخريطة الجيولوجية لمنطقة الدراسة الخريطة رقم (2) أنها تتكون من صخور متفاوتة في خصائصها وعمرها الجيولوجي، ويعود أقدمها إلى العصر الميوسين، وهذه الترسبات يمكن تقسيمها على النحو التالي

1-1 ترسبات الزمن الثالث:- اشتملت على أربع مجموعات، وهي:

1-1-1تكوين انجانة :

يقع القسم النموذجي من هذا التكوين في منطقة انجانة ضمن خط حمرين المحدب بالقرب من طريق بغداد – كركوك. وتتميز طبقية التكوين بعدم تجانسها إلا أن الوحدات الأساسية تتكون بشكل كبير من صخور السيلايت أو الحجر الطيني وحجر الغرين ذو اللون الأحمر أو الرصاصي، فضلا عن وجود طبقات من الحجر الرملي ذات أحجام حبيبية تتراوح من المتوسطة إلى الخشنة

1-1-2 تكوين الفتحة :

ويعود تاريخ هذا التكوين إلى العصر الميوسيني الأوسط، ويتكون من رواسب دورية من المرل الأخضر والحجر الجيري والجبس والحجر الطيني الأحمر، ويحتوي على نسبة قليلة من الطمي والرمل.[1]

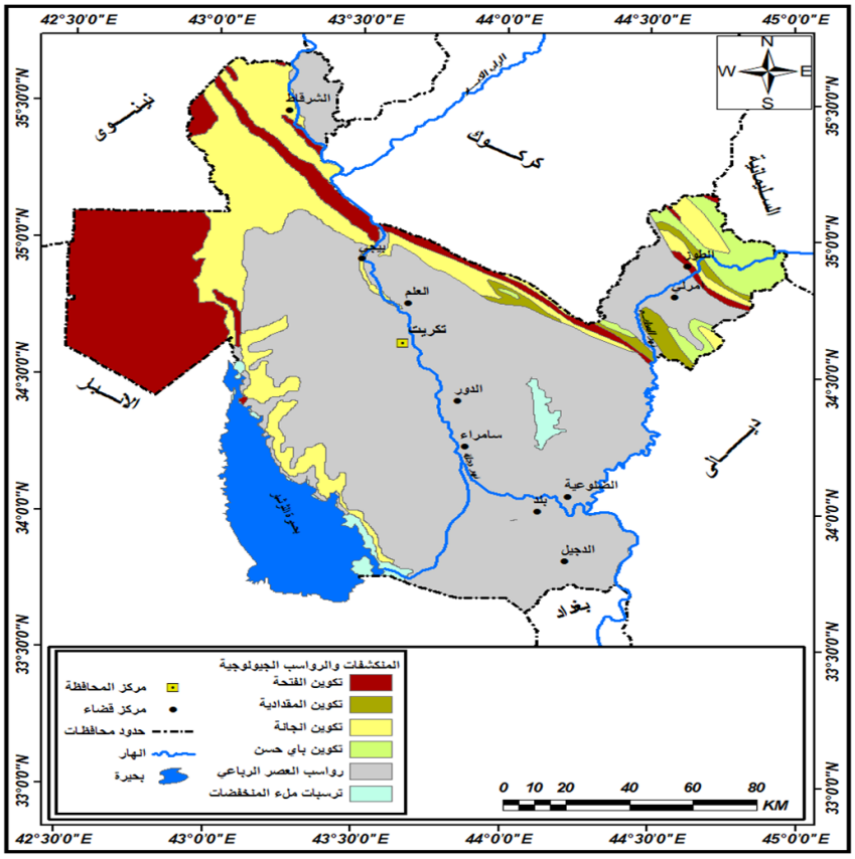
1-1-3 تكوين المقدادية :

تكوين المقدادية الذي يعود إلى العصر البليوسيني السفلي ينكشف في الجهة الشمال يختفي الجزء الشرقي من الخط المحدب الشمالي لحمرين في الجناح الجنوبي الغربي من الخط المحدب، ويتخذ شكل، حواف سميكة يتكون التكوين بشكل أساسي من رواسب الحصى والرمل والحصى الناعمة[2].

1-1-4 تكوين باي حسن :

وهو يتألف من سلسلة من الخرسانة الخشنة والحجر الطيني والحجر الرملي. ويبلغ سمك طبقة التكتل حوالي 5م، وغالباً ما تكون متفتتة أو ضعيفة الاتصال. والحصى يشبه ما يوجد في تكوين المقدادية، ويظهر في الأجزاء الشمالية الشرقية من طوزخورماتو. [3]

خارطة رقم (2) المنكشفات واللرواسب الجيلوجية في محافظة صلاح الدين.



المصدر: جمهورية العراق ،وزارة الصناعة والمعادن، الهيئة العامة للمسح الجيلوجي، تقرير لوحة صلاح الدين الجيلوجية، مقياس ،1:250000لسنة 2013.

2-1 ترسبات الزمن الرابع :

وتعود رواسب هذا الزمن إلى فترة: البليستوسين (العصر الجليدي الأخير) والهولوسين (العصر الحديث) الذي يبدأ قبل 11 ألف سنة. تتكون رواسب هذا الزمن من رواسب متآكلة من أقدم التكوينات (المادة الأم) وتحتوي على الحصى الرملي والطمي والطين، ويتراوح سمكها من بضعة سنتيمترات إلى عدة أمتار حسب موقع ترسبها، ودرجة انحدارها والوضع الجيولوجي للمنطقة المجهزة لها [4].

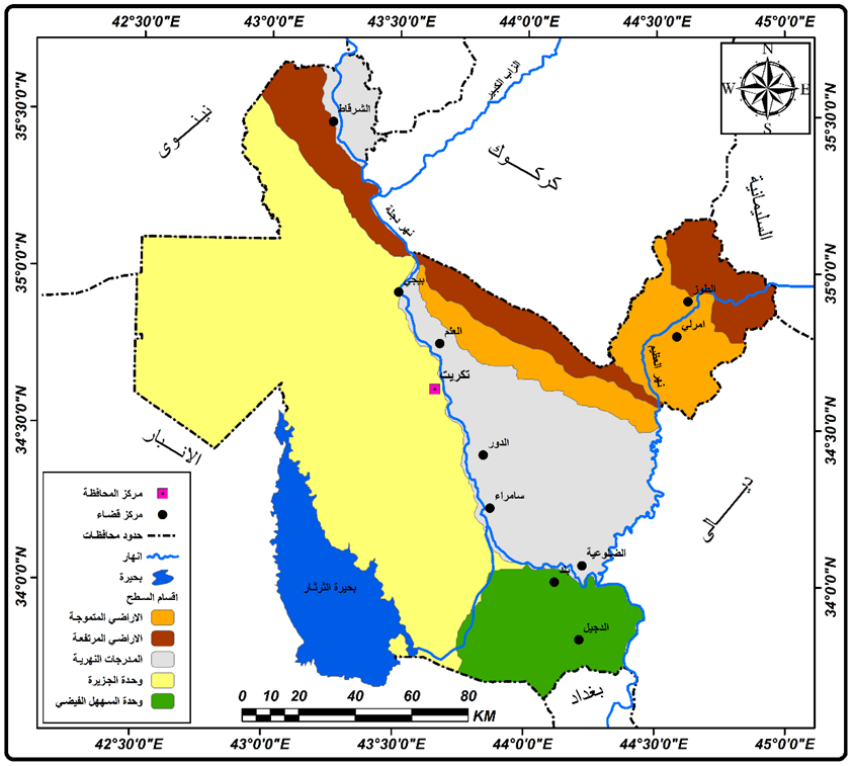
ويتضح مما سبق أن التكوين الجيولوجي يلعب دورا مهما في تشكيل وتوزيع العواصف الغبارية من خلال نوع التربة ورسوبيات الأراضي ذات التربة الرملية أو الطينية الجافة والمتفتتة تكون أكثر عرضة للعواصف الغبارية. عندما تتعرض هذه التربة للرياح القوية، يمكن أن تثير الجسيمات الصغيرة في الهواء،

3- التضاريس:-

تعني المعالم السطحية التباين في شكل أشكال اليابسة ودرجة انحدارها ومساحة الأرض التي ترتفع وتنخفض عن سطح البحر [5]،ويلاحظ في منطقة الدراسة أن هناك تبايناً بين الأشكال السطحية وأنها تأخذ انحداراً تدريجياً من الشمال إلى الجنوب ضمن المنحدر العام لسطح العراق، ويتضح ان السهول

المفتوحة والمنبسطة تكون أكثر عرضة للعواصف الغبارية لأنها لا تحتوي على حواجز طبيعية تعيق حركة الرياح. [6]،وتبين الخريطة رقم (3) اقسام سطح منطقة الدراسة وتشمل :-

خريطة (3) أقسام السطح في محافظة صلاح الدين



المصدر: جمهورية العراق، وزارة الموار المائية ،الهيئة المساحة العامة، قسم انتاج الخرائط 2017.

3-1 السهل الرسوبي :-

تشكل أراضي السهل الغريني(السهل الرسوبي) القسمين الجنوبي والوسطى من منطقة الدراسة. تتميز المنطقة بأنها أرض سهل منبسطة، فهي أحدث تكوين للسهل الغريني، الذي اختلف الباحثون في حدوده الشمالية، إذ اعتبرها بعض الباحثين مدينة تكريت، فيما اعتبرها آخرون مدينة سامراء. ويتميز سطح السهل بالتسطيح، باستثناء التلال الصغيرة المتفرقة وضفاف الأنهار القديمة والحديثة، [7].

3-2 المنطقة المتموجة :-

وتقع هذه المنطقة في الأجزاء الشمالية والشمالية الشرقية من منطقة الدراسة. وهي منطقة انتقالية بين المنطقة الجبلية في الشمال والشمال الشرقي والسهل الغريني في وسط وجنوب العراق. وتندمج في جزئها الغربي مع الهضبة الصحراوية في الغرب، ويحدث هذا الاندماج في حافتها الشمالية الغربية. والتي تسمى منطقة الجزيرة الشمالية. وتمثل هذه المنطقة هي الأجزاء الشمالية والشمالية من منطقة الدراسة. وسلسلة تلال حمرين ومكحول هي حدودهم الجنوبية. وتنقسم هذه المنطقة إلى تلال ووديان صغيرة. [8]

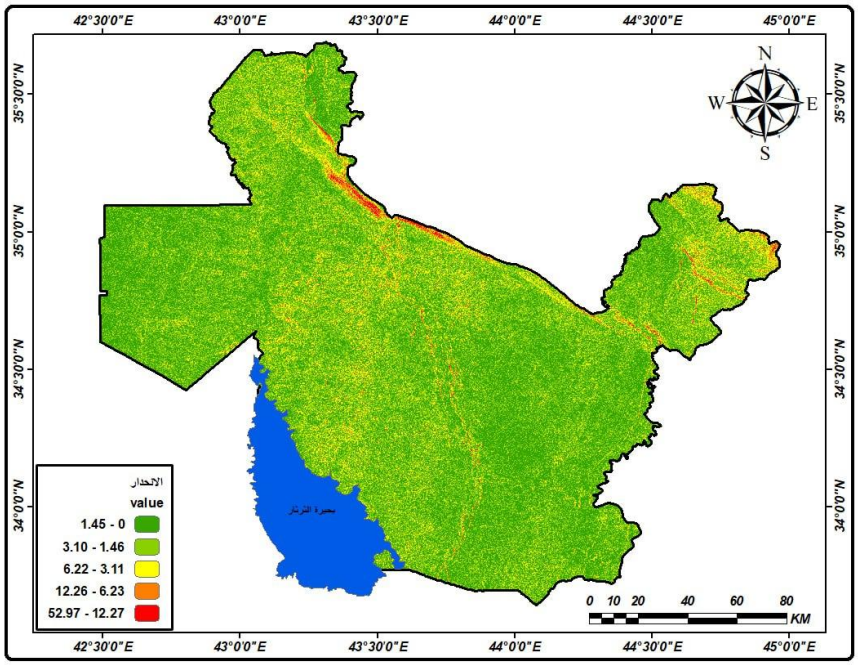
3-3 منطقة الجزيرة :-

تقع في الأجزاء الغربية من منطقة الدراسة حيث تمتد من مرتفعات مكحول، إلى الغرب من مركز قضاء الشرقاط شمالاً، ثم تأخذ اتجاهاً جنوبياً لتنتهي غرب قضاء الدجيل، ومساحتها ويكون سطحها على شكل حوض ينحدر من الشمال إلى الجنوب ومن الغرب إلى الشرق باتجاه منخفض الثرثار وهو المصرف. الرئيس للمياه. وتتمتع منطقة الجزيرة ببعض الظواهر الطبيعية المتمثلة بمنخفض(الشارع) شرق قضاء سامراء، ومنخفض الثرثار غرب منطقة الدراسة. [9].

3-4الانحدار :

هو انحراف أو ميل الأرض عن مستواها الأفقي بدرجة لا تزيد عن (90)، وله أهمية كبيرة في الدراسات الجغرافية، إذ يؤثر بشكل كبير على تدفق المياه، وكذلك على سرعتها وكميتها [10]، وتعد خصائص المنحدر من العوامل الطبيعية الرئيسية التي تحدد نشاط المجرى المائي في التغير...كميته ومساره وحركته مع زيادة درجة الانحدار تؤدي إلى زيادة سرعة الجريان وكمية جريانه. تصريف المياه، وذلك لعدم تسربها إلى الأرض، مما يؤدي إلى فقدان التربة رطوبتها في المنطقة، .[11]، لاحظ خريطة رقم(4)، ويتضح مما سبق التضاريس تؤثر بشكل كبير على سلوك العواصف الغبارية. التضاريس المنبسطة والمفتوحة تسهم في زيادة سرعة الرياح، مما يزيد من احتمال إثارة الغبار. في المقابل، التضاريس الوعرة والجبلية يمكن أن تعرقل حركة الرياح وتقلل من قدرتها على نقل الغبار.وعند وجود تضاريس منخفضة مثل الأحواض أو الأودية يمكن أن تتجمع الرياح وتؤدي إلى تراكم الغبار في هذه المناطق.

خريطة(4) الانحدار في محافظة صلاح الدين



المصدر :بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقميDIM ،بدقة12.5 m،وبرنامج Arc Gis.

4- المناخ:

يشكل المناخ بعناصره أحد أهم العوامل المؤثرة في مختلف جوانب الحياة. كما أنه يلعب دوراً رئيسياً في تكوين التربة وتدهورها، بالإضافة إلى دوره في نمو النباتات الطبيعية وتوزيعها وكثافتها. وعلى الرغم من تعدد عناصر المناخ إلا أن الأمطار والحرارة التي سنتناولها تعتبر من أكثر عناصره فعالية. وفي تكوين التعرية، يتميز مناخ منطقة الدراسة بأنه حار وجاف، مع انخفاض معدلات الرطوبة ومعدلات التبخر أعلى من المتوسط السنوي لهطول الأمطار. [12].

4-1 الاشعاع الشمسي:

الإشعاع الشمسي يقصد به الطاقة التي تطلقها الشمس في اتجاهات مختلفة، وتشمل الإشعاع المرئي والإشعاع غير المرئي، أي الطاقة الضوئية والحرارية الموجودة على كوكب الأرض وبقية الكواكب. [13]،وإذا لم تتجسد هذه الطاقة الموزعة في شكل مادي، مثل الطاقة الضوئية أو الحرارية أو الكهرومغناطيسية، فإن الإشعاع الشمسي يعرف بشكل عام بأنه نقل الطاقة وانتشارها. [14]،،ومن خلال ملاحظة الجدول (1) يتبين أن هناك تذبذب في معدلات السطوع الشمسي بين فصلي الربيع والشتاء ولقد أثر ذلك على رطوبة التربة والأمر الذي زاد من درجة حرارتها ومن ثم أثر في ارتفاع عملية التبخر الحاصل للمنطقة وأثر ذلك على كثافة الغطاء النباتي وقلت نسبته وجودته وكل تلك المؤثرات ساعدت على تنامي نسبة الظواهر الغبارية في منطقة الدراسة.

جدول(1) المعدل الشهري والسنوي لساعات السطوع الفعلي لمحطات بيجي ، تكريت ، سامراء ، الطوز بتاريخ(2010 – 2022).

المحطة	ك2	شباط	آذار	نيسان	آيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	ت1	ت2	ك1	م/السنوي
تكريت	4.3	5.2	5.9	7.5	8.8	8.9	9.8	10.1	9.4	6.2	4.5	2.9	7.0
بيجي	4.5	5.4	6.5	7.5	8.8	10.4	10.8	10.6	9.9	5.27	4.67	3.84	7.3
الطوز	4.2	5.4	5.6	7.4	8.4	8.7	10.3	10.5	8.7	6.2	4.7	2.6	6.9
سامراء	4.3	5.6	6.2	7.9	8.7	10.3	10.7	10.8	9.8	6.5	4.6	3.8	7.4

المصدر :جمهورية العراق ،وزارة النقل، الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ،للمدة 2010-2022.

4-2 درجات الحرارة Temperature :

تعتبر الحرارة من أهم العناصر المناخية التي لها تأثير مهم وفعال على عملية التعرية بالرياح، بشكل خاص، لأنها تؤثر على بقية العناصر الأخرى، مثل الضغط الجوي، والرياح، والتبخر، والرطوبة،

والتكثف في الجو. أشكالها المختلفة. وللحرارة تأثيرات واضحة ومباشرة على التربة، إذ توقف التجوية الميكانيكية والكيميائية للصخور، وتكوين ملف التربة، وأشكال السطح. الأرض المختلفة[15].

4-3 الضغط الجوي:

يؤثر الضغط الجوي بشكل مباشر على سرعة واتجاه الرياح، فيؤثر على حدوث وتكرار العواصف الترابية والغبارية وظواهرها. إن التباينات والاختلافات المكانية والزمانية في تلك قيم الضغط الجوي في المناطق المحيطة وداخل العراق تؤدي إلى عدم استقرار اتجاه وسرعة الرياح فأي تغير في هذه القيم يؤثر على حركة الرياح بتغير منحدراتها، ويظهر تأثيرها أيضاً على مسار حركة الكتل الهوائية والمنخفضات الجوية في العراق والظواهر الجوية المصاحبة لها. [16]

4-4 الأمطار Rain:

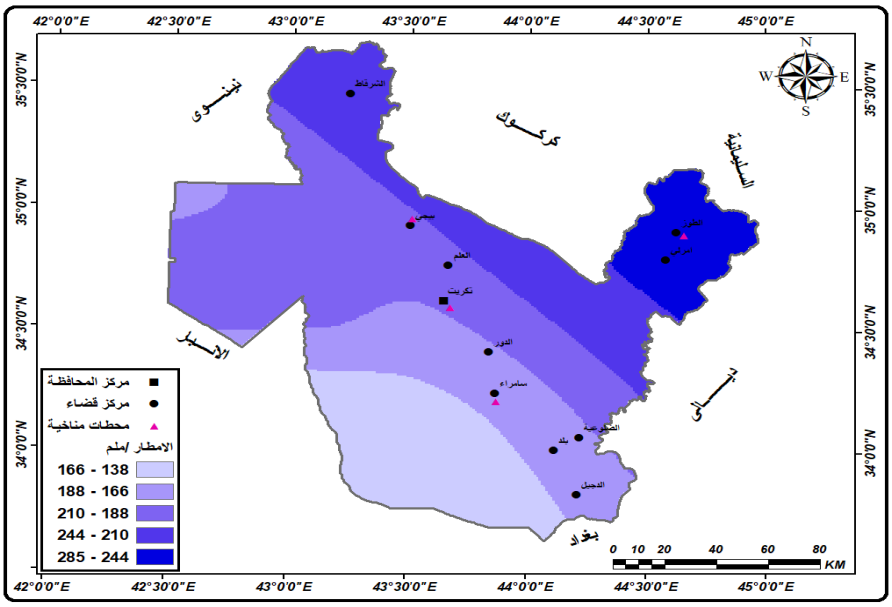
يخضع نظام هطول الأمطار في منطقة الدراسة لنظام هطول الأمطار في منطقة البحر الأبيض المتوسط [17]،يتبع النظام المطري في منطقة الدراسة النظام المطري لمنطقة مناخ البحر الأبيض المتوسط في فصله الخريفي، والذي تمتد أمطاره من شهر أكتوبر حتى نهاية شهر مايو، وترتبط مدة تساقطه بمدة سقوطه. وصول هذه المنخفضات الجوية إلى البلاد خلال النصف الثاني من شهر تشرين الأول/أكتوبر، والتي تحدث بترددات قليلة في البداية. ثم يزداد خلال أشهر ديسمبر ويناير وفبراير، بينما يبدأ في الانخفاض في شهري مارس وأبريل، ويتوقف مروره في نهاية الربيع وبداية الصيف [18].ويبين الجدول (2) والخريطة (5) إن التساقط المطري في محطات منطقة الدراسة يبدأ من شهر تشرين الأول حتى نهاية شهر أيار، إذ تبدأ كميات الأمطار بالازدياد لأشهر كانون الثاني وشباط وإذار، وذلك لزيادة عدد المنخفضات الجوية المتوسطية المارة على العراق، ثم تأخذ بالتناقص التدريجي بعد شهر أيار مع تناقص المنخفضات الجوية، أما في أشهر الصيف من شهر حزيران حتى نهاية أيلول فيندر سقوط الأمطار، ففي كانون الثاني كانت كمية الأمطار الساقطة في محطة تكريت (36.2) ملم وسامراء (29.6) ملم، وبيجي (39.8) ملم، أما محطة طوز فقد بلغت (54.2) ملم، وكذلك فإن معدلات مجاميع الأمطار السنوية بشكل عام بين (171.6)- (270) ملم، بين محطة سامراء ومحطة طوز، وهذه الكميات لا تكفي لنمو النباتات ولا تزيد من رطوبة التربة، مما تجعل أغلب الأراضي الزراعية معرضة لخطر التعرية بنوعيها (التعرية المائية والريحية).

جدول(2) معدلات المجاميع الشهرية والسنوية للأمطار (ملم) في محطات صلاح الدين بتاريخ (2010-2022)

المحطة	ك2	شباط	آذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	آب	ايلول	ت1	ت2	ك1	المجموع
تكريت	36.2	33.2	28.6	19.2	7.8	0	0	0	0.5	12	25.2	28.6	191.3
بيجي	39.8	32.5	29.2	23.8	15.2	0.5	0	0	1.1	7.8	26.2	31.8	207.9
الطوز	54.2	42.3	39	35.7	10.9	0.8	0	0	0.4	10.3	28	49.2	270.8
سامراء	29.6	27.5	22.4	19.2	9.9	0	0	0	0.7	8.7	25.4	28.2	171.6

المصدر :جمهورية العراق ،وزارة النقل، الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزالزالي، قسم المناخ،للمدة (2010-2022).

خريطة (5)مجاميع الامطار في محافظة صلاح الدين بتاريخ(2010-2022)



المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (2)

4-5 الرياح Wind :

وتنتشر الرياح في كل مكان، لكنها لا تعمل كعامل مؤثر في عمليات التعرية إذا لم تكن جافة وسريعة ومحملة بذرات الغبار والحجارة. وهنا يصبح لتأثير الرياح أهمية كبيرة في عمليات التعرية في المناطق ذات الغطاء النباتي القليل والجاف. كما تتميز سرعة الرياح بزيادة عمليات التبخر والتجفيف في التربة. حيث يمكن تعريتها بطريقة اسرع[19].وذلك على النحو التالي:

4-5-1 سرعة الرياح Wind speed:

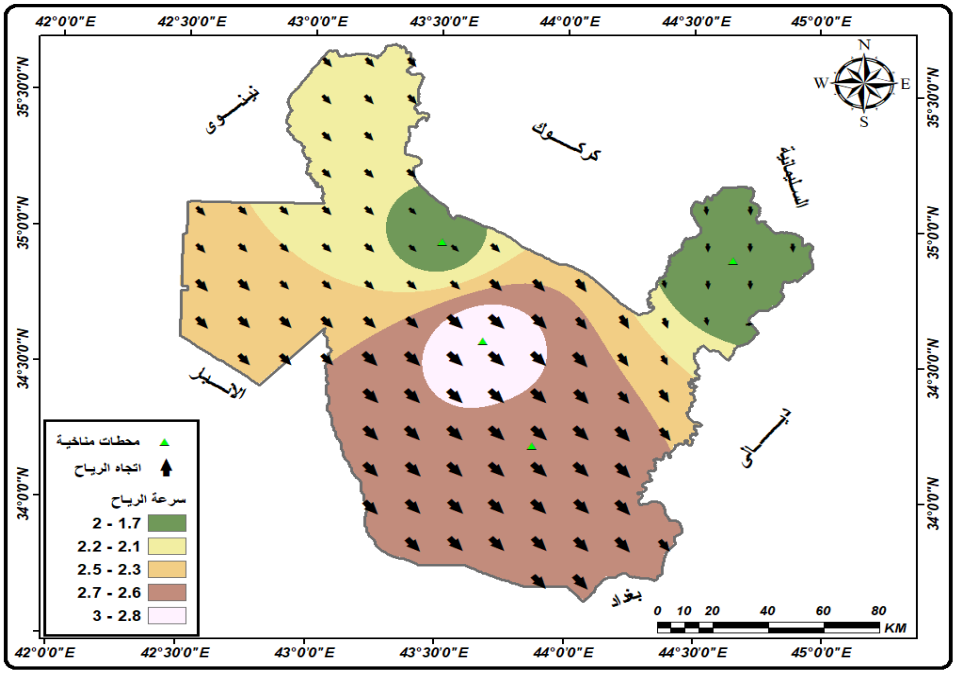
تتميز سرعة الرياح في منطقة الدراسة بانخفاض معدلاتها العامة، وذلك بسبب موقعها في المنطقة شبه الاستوائية التي تقع تحت تأثير الضغط المرتفع شتاءً والضغط المنخفض صيفاً. وتشير المعدلات إلى وجود تباين في التوزيع العام لسرعة الرياح زمانياً ومكانياً، وذلك نتيجة لتباين درجات الحرارة الموسمية وتباين طبيعة سطح المنطقة. الدراسة [20].ويبين الجدول(3) أن سرعة الرياح تزداد في فصل الصيف وخصوصاً في شهر تموز، إذ بلغت المعدلات الشهرية للمحطات خلال شهر تموز في محطة تكريت (3.8) م / ثا) وسامراء (3.5) م / ثا)، وبيجي (2.8 م / ثا) وطوز (2 م / ثا) ، ويرجع سبب زيادة معدلات سرعة الرياح في هذه الأشهر إلى إرتفاع درجات الحرارة التي تعمل على تسريع تيارات الحمل بسبب التسخين الحاصل للهواء الملامس لسطح الأرض، وزيادة تكرار المنخفضات الحرارية والكتل الهوائية ،وتنخفض سرعة الرياح تبعاً لإنخفاض درجات الحرارة وارتفاع الضغط الجوي في فصل الشتاء ولاسيما في شهر كانون الأول الذي يمثل أدنى معدل السرعة الرياح في هذا الفصل، إذ بلغت فيه (2.4 م / ثا) في محطة تكريت، و (1.1) م / ثا) في محطة بيجي، و (1.9 م /ثا) في محطة سامراء، و (1.2 م /ثا) في محطة طوز ، أما المعدل السنوي فقد بلغ (3- 1.8 – 1.7 – 2.7 م / ثا) على التوالي لجميع المحطات.

جدول (3)المعدلات الشهرية والسنوية لسرعة الرياح(م/ثا) في محطات(بيجي،تكريت، سامراء ،طوز) المناخية بتاريخ (2010-2022)

المحطة	ك2	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	ايلول	ت1	ت2	ك1	م/السنوي
تكريت	2.4	2.7	3	3.1	3.2	3.6	3.8	3.5	3	2.6	2.4	2.4	3
بيجي	1.2	1.4	1.7	2.1	2.1	2.6	2.8	2.2	1.6	1.1	1	1.1	1.8
الطوز	1.4	1.7	1.8	2.1	2.1	2	2	1.8	1.4	1.5	1.3	1.2	1.7
سامراء	2.1	2.3	2.6	2.8	2.9	3.5	3.5	3.2	2.7	2.3	2.1	1.9	2.7

المصدر :جمهورية العراق ،وزارة النقل، الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزالزالي، قسم المناخ،للمدة (2010-2022).

خريطة(6) اتجاهات سرعة الرياح السائدة في محافظة صلاح الدين بتاريخ(2010–2022)



المصدر :بالاعتماد عل الجدول (3).

4-6 العواصف الترابية :

تؤدي تأثيرات سرعة الرياح في منطقة الدراسة إلى تشكل العواصف الترابية عندما ترتفع ذرات الرمل والغبار من سطح الأرض إلى ارتفاعات معينة في المناطق الصحراوية وشبه الصحراوية، حيث تكون التربة جافة ويقل الغطاء النباتي، بسبب الرياح القوية. وتكثر هذه العواصف في منطقة الدراسة وخاصة في فصل الشتاءو فصل الصيف، ويبدأ من شهر مايو حتى شهر سبتمبر، وذلك بسبب قلة الأمطار وقلة الغطاء النباتي ووجود الرياح الشمالية الغربية السائدة في منطقة الدراسة.[21]

4-7 التبخر Evaporation:

يُعرف التبخر بأنه تحول الماء من حالته السائلة إلى الحالة الغازية، حيث يستطيع الهواء حمل ذرات البخار. وتتأثر كمية التبخر بدرجة الحرارة، وكمية الإشعاع الشمسي، وسرعة الرياح، ونسبة بخار الماء في الغلاف الجوي، ونسبة الأملاح في الماء والتربة، والأغطية النباتية. [22]

جدول رقم (4)المعدلات الشهرية للتبخر / النتح (ملم) في محطات(بيجي،تكريت، سامراء ،طوز) المناخية بتاريخ (2010-2022)

المحطة	ك2	شباط	آذار	نيسان	آيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	ت1	ت2	ك1	م/السنوي
تكريت	64.3	99.5	171.9	263.5	349.5	474.8	509.7	467.3	369.4	249.7	109.5	69.8	266.6
بيجي	49.4	71.5	185.2	198.6	308.3	393.2	436.6	381.2	292.4	187.8	89.9	46.7	220.1
الطوز	45.7	94.8	97.9	147.2	256.1	345.2	367.6	349.8	276.2	168.3	81.2	45.9	189.7
سامراء	63.8	98.7	168.2	257.8	359.4	479.1	497.6	469.9	367.9	242.5	117.4	64.7	265.6

المصدر :جمهورية العراق ،وزارة النقل، الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزالزالي، قسم المناخ،للمدة (2010-2022).

ويتضح من الجدول (4)، أن المعدلات الشهرية لكميات التبخر سجلت أعلى معدلات لها في أشهر الصيف (تموز، للمحطات ، تكريت، بيجي، طوز، سامراء، فقد بلغت في شهر تموز (497.6،367.6،436.6،509.7)ملم، على التوالي. أما في أشهر الشتاء فقد سجلت إنخفاضاً في معدلاتها، إذ بلغت في شهر كانون الثاني (63.8،45.7،49.4،64.3) ملم على التوالي وللمحطات ذاتها، إذ يتبين إن معدلات التبخر الممكن بشكل عام تكون مرتفعة لكنها تتفاوت بين أشهر السنة وفق اختلاف ظروف درجات الحرارة وسرعة الرياح والرطوبة النسبية في منطقة الدراسة، إذ تنخفض معدلاتها من شهر تشرين الثاني إلى نهاية شهر شباط.

ويتضح ان هذا العامل يؤثر على العواصف الغبارية بشكل غير مباشر من خلال تأثيره على رطوبة التربة وظروفها السطحية ممايؤدي الى جفاف التربة بسبب العواصف .

4-8 الرطوبة النسبية:

الرطوبة النسبية تعني نسبة بخار الماء الموجود فعليًا في حجم معين من الهواء إلى كمية الماء التي يمكنه الاحتفاظ بها عند نفس درجة الحرارة والضغط الجوي. وتعتمد نسبة الرطوبة على درجة حرارة الهواء وكمية الماء المتبخر، والعلاقة عكسية مع درجة الحرارة ومباشرة مع كمية الماء المتبخر. ومن المعروف أن قلة الرطوبة النسبية تساعد على زيادة معدل التبخر، مما يزيد من جفاف الطبقة السطحية من التربة صيفاً ويهيئها لعمليات التعرية المختلفة [23]. ويتضح من الجدول (5) أن المعدلات الشهرية والسنوية للرطوبة النسبية في محطات تكريت، سامراء، بيجي طوز)، تأخذ بالإرتفاع شتاء وتقل صيفاً، إذ تبلغ أقصاها في شهر كانون الثاني (73.5، 76.5 ، 74.1 ،80.3) على التوالي، وإن سبب ارتفاع الرطوبة شتاء يعود إلى كمية الأمطار الساقطة خلال هذا الموسم نتيجة تأثير المنخفضات الجوية للبحر المتوسط، فضلاً عن كثرة الغيوم وانخفاض درجات الحرارة، أما أدنى المعدلات المسجلة فهي في شهر تموز، إذ تبلغ (23.6 ، 29.1 ، 27.7 ، 24.8)على التوالي للمحطات.

جدول(5) المعدلات الشهرية والسنوية للرطوبة النسبية (%)في محطات(بيجي،تكريت، سامراء ،طوز) المناخية بتاريخ (2010-2022)

المحطة	ك2	شباط	آذار	نيسان	آيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	ت1	ت2	ك1	م/السنوي
تكريت	73.5	64.2	52.6	42.8	32.4	24.1	23.6	26.2	30.2	39.8	60	72	45.1
بيجي	76.5	67.8	59	49.3	38.7	28.1	27.7	29.5	35.4	46	63.3	72.4	49.5
الطوز	74.1	67.2	57.2	50.3	35.3	26.4	24.8	26.5	32	40.2	61.1	72	47.3
سامراء	80.3	68.5	59.6	50.8	37.8	31.2	29.1	31.1	36.1	46.8	64.7	78.5	51.2

المصدر :جمهورية العراق ،وزارة النقل، الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزالزالي، قسم المناخ،للمدة (2010-2022).

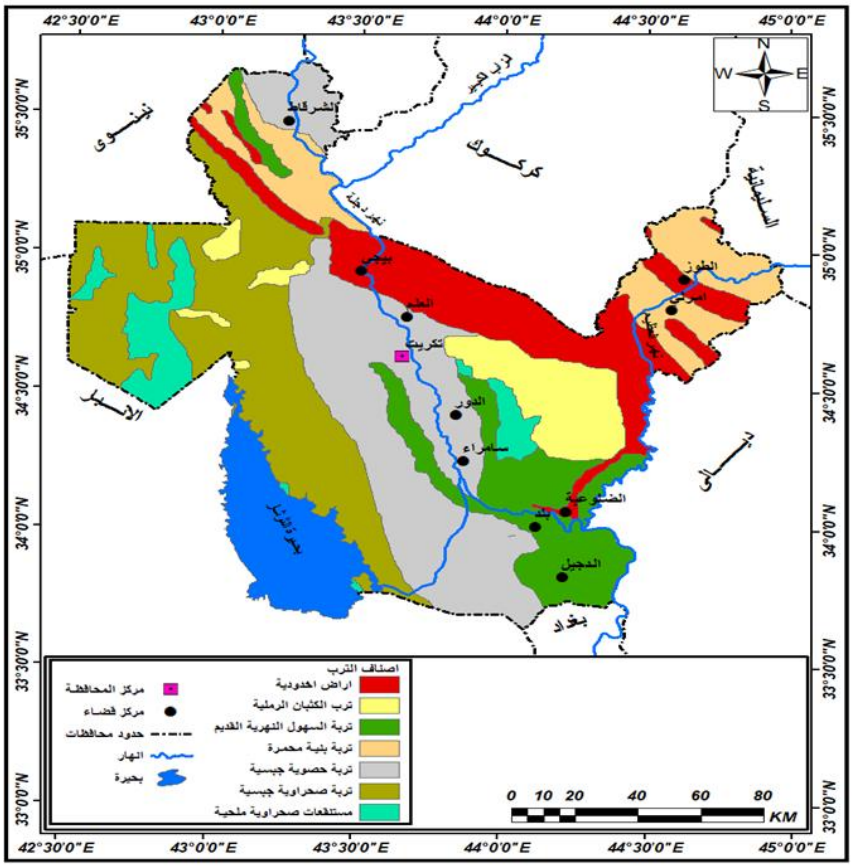
5-الموار المائية:

تعتبر الموارد المائية من العوامل الرئيسية التي تؤثر على النشاط الزراعي من خلال توفير المحتوى الرطوبي للتربة وحاجة النبات للمياه. يوجد في منطقة الدراسة العديد من المسطحات المائية الكافية لري مساحات واسعة من الأراضي الزراعية، تتمثل في نهر دجلة الذي يمر بها من الشمال في منطقة الشرقاط إلى الجنوب في قضاء بلد. وجود العديد من مشاريع الري التي لها دور كبير في ري المساحات الكبيرة المناطق الزراعية في منطقة الدراسة [24] ،.من خلال دراسة هذا العامل يتضح ان الموارد المائية لها تأثير كبير على العواصف الغبارية، سواء بشكل مباشر أو غير مباشر. يعتمد تكوين العواصف الغبارية بشكل أساسي على حالة التربة ومدى جفافها، وكمية الرطوبة المتوفرة فيها،ووجود موارد مائية كافية مثل الأنهار البحيرات، والأمطار يسهم في الحفاظ على رطوبة التربة.

6-التربة:

تُعرف التربة بأنها الطبقة السطحية الرقيقة التي تغطي الغلاف الصخري على ارتفاع يتراوح من بضعة سنتيمترات في بعض المناطق إلى أمتار في مناطق أخرى[25]. تحتوي على كمية كبيرة من الرواسب التي تحتوي على فتات صخرية ومعدنية مختلفة الأنواع والأحجام، لتشكل مادة هشة تغطي سطح الأرض لتنمو النباتات فيها. [26].، كما في الخريطة (7)،

خريطة(7) الترب في محافظة صلاح الدين بتاريخ(2010-2022)



المصدر: الباحثة بالاعتماد على : Buringh,Soil and soil condition Iraq,Republic of Iraq,Ministry of Anicwture, Bghdad,1960.

6-1 وحدة الترب الوشاحية الجيرية :

حيث يعتبر هذا النوع من التربة من أفقر أنواع التربة في منطقة الدراسة حيث يقع في منطقة غرب المحافظة في منطقة الدور ويتميز بانخفاض سماكة الفتات الذي يغطيه حيث يتكون من الجير والجبس والرمل. مما جعلها تعاني من ارتفاع الملوحة [27].

6-2 التربة الجافة الكلسية:

ينتشر هذا النوع من التربة في الأجزاء الشمالية الشرقية من منطقة الدراسة المتمثلة في منطقتي الشرقاط وطوز خورماتو، بالإضافة إلى تواجده في المناطق المحايدة من تلال حمرين والتي تعرف بالترب الأخدودية، وهي جافة وتحتوي على أفق كلسي على مسافة (125) سم من السطح.

6-3 التربة الصحراوية الكلسية:

ويسود هذا النوع من التربة في الأجزاء القريبة من منخفض الثرثار وأجزاء من منطقة طوزخورماتو وشمالها وسلسلة حمرين. تحتوي هذه التربة على أفق كلسي على عمق 125 سم أو أقل، وهي معرضة دائماً للتعرية بفعل الرياح، وتتركز فيها الأملاح الذائبة، لذا فهي أقل إنتاجية من الناحية الزراعية بسبب ضعف خصوبتها ومحدودية العمق. ، وقدرتها على الاحتفاظ بالمياه بسبب وجود طبقة صلبة مما يساهم في تراكم الأملاح في التربة.[28]

6-4 الترب الصحراوية الجبسية:

يعتبر هذا النوع من التربة هو الأكثر انتشاراً في منطقة الدراسة حيث تبلغ مساحته (16,111.9) كم^2 وبنسبة (66.1% من المساحة الكلية)، وتحتوي هذه التربة على أفق كلسي وكميات من الجبس وكبريتات الكالسيوم [29], التربة التي تحتوي على الكالسيوم مناسبة للزراعة أكثر من التربة التي تحتوي على أملاح الصوديوم لأن الكالسيوم والأملاح الأخرى قابلة للذوبان. [30].

6-5 الترب الملحية العادية:

بلغت مساحة هذا النوع من التربة (1423.0) كم^2 بنسبة (5.8) وهي تربة ذات أفق سطحي شاحب، ولا تتشبع بالماء في الخمسين سنتيمترا العليا من التربة. وهي تربة ذات قابلية عالية لظهور الأملاح بسبب العمل (الخاصية الشعرية) وارتفاع درجات الحرارة وزيادة التبخر وتكوين التربة. ويزداد التبخر مع زيادة نسبة الطمي في التربة، لأن ذلك يؤدي إلى زيادة التوصيل الشعري للتربة وزيادة منسوب المياه الجوفية القريبة من سطح الأرض. [31]

6-6 ترب السهل الفيضي الكلسية:

ويتواجد هذا النوع من التربة دائماً بالقرب من الأنهار ويغطي مساحات صغيرة من منطقة الدراسة، وكانت هذه التربة مكونة من رواسب الغرينية والرملية والحصى التي جرفها نهر دجلة خلال فترة الفيضان. وتتميز تربتها بالتطور المستمر، وتتميز بلونها الغامق[32]. يتضح مما سبق ان التربة تؤثر بشكل كبير على تكوين وشدة العواصف الغبارية. حيث تختلف التربة في خصائصها الفيزيائية والكيميائية مثل نوع الجسيمات وقدرتها على الاحتفاظ بالمياه، تحدد مدى تعرضها للعواصف الغبارية.

7-النبات الطبيعي :

يعد الغطاء النباتي الطبيعي أحد العوامل المؤثرة في زيادة ونقصان نسبة الأملاح على سطح التربة. يساهم الغطاء النباتي الطبيعي في زيادة نسبة الأملاح على سطح التربة من خلال نمو النباتات التي تمتص الماء من خلال الجذور، وتترك الأملاح في طبقات الجذور ،هناك نباتات تمتد جذورها إلى أعماق مختلفة وتمتص الأملاح وتراكمها في جذورها وأعضائها، وبعد موتها وتفككها تترك كميات كبيرة من الأملاح المتراكمة على سطح التربة[33].ونستنتج من ذلك ان النباتات الطبيعية تلعب دورًا مهمًا في تقليل تأثير العواصف الغبارية. فهي تعمل على تقليل تآكل التربة من خلال جذورها التي تثبت التربة وتمنعها من الانجراف بفعل الرياح. كما أن الغطاء النباتي يساعد على امتصاص الرطوبة من التربة، مما يقلل من الغبار المثار. بشكل عام.

الاستنتاجات والمقترحات:

توصلت الباحثة الى مجموعة من النتائج وكما يلي:

1- للمناخ اثر واضح في تكوين العواصف الغبارية وذلك بسبب ارتفاع درجات الحرارة وزيادة التبخر وقلة الأمطار والنبات الطبيعي وجفاف التربة مما وفر ضروفاً مثالية لتكوين العواصف الغبارية في منطقة الدراسة.

2- ان طبيعة انحدار المنطقة يلعب دوراً كبيراً في تكوين العواصف الغبارية ، خاصة وانه يتماشى مع اتجاه الرياح السائدة في منطقة الدراسة (شمالية غربية).

3- ان قلة الموارد المائية في منطقة الدراسة واعتمادها على مياه الأبار المالحة في أغلب اجزائها ساعد على تكوين العواصف الغبارية فيها.

4- ان لنوع التربة وحالتها دوراً كبيراً في تكوين العواصف الغبارية ، خاصه وأن منطقة الدراسة تتكون من تربه رمليه جافه مما ساعد على تكوين العواصف الغبارية في معظم اجزائها .

المقترحات:

بناء على ما توصلت اليه الباحثة من استنتاجات لابد من وضع مجموعة مقترحات بيد صانع القرار للاستفادة من هذا البحث العلمي الأكاديمي ، واهم هذه المقترحات ما يأتي: –

1– ضرورة اتخاذ خطوات استراتيجية لتقليل وتيرة العواصف الغبارية في منطقة الدراسة، من خلال تحسين إدارة العوامل الطبيعية التي تساهم في حدوث هذه الظاهرة. ويشمل ذلك زيادة الرقابة على الأنشطة الزراعية والصناعية التي تؤدي إلى تدهور الأراضي، ووضع سياسات مستدامة لإدارة الأراضي واستخدام الموارد المائية،وتعزيز برامج التوعية والتثقيف حول تأثير تغير المناخ والتدابير التي يمكن للأفراد والمؤسسات اتخاذها للحد من آثارها على البيئة.

2- استخدام الطرق الحديثة لسقي الأراضي الزراعية داخل المحافظة بهدف دعم التربة بنسبة كافية من الرطوبة، وذلك من خلال توعية المزارعين داخل منطقة الدراسة من حيث التعامل مع التربة بما يساعد على الحفاظ على رطوبتها ويقلل من تساقطها.

3- الاهتمام بدراسة وتحليل العوامل التي تؤثر بشكل مباشر على العواصف الغبارية في منطقة الدراسة .

4- من الضروري أن تولي الحكومة اهتماماً خاصاً بالعوامل الطبيعية التي تساهم في حدوث العواصف الغبارية، والتركيز على تحليل هذه العوامل والتخفيف من آثارها. وذلك من أجل تقليل احتمالية تكرار هذه العواصف أو تجنب حدوثها مستقبلاً، سواء على المدى القريب أو البعيد، داخل منطقة الدراسة.

الهوامش:

([1])Buday, T- The regional Geology of Iraq, Stratigraphy andpoieogeography, Dar AL- Kuttib Pub House, Unive of Mousul .1980-p279.

([2])اميرة اسماعيل حسين ، معاذ شكري سرحان ، تقييم صلاحية صخور تكوين المقدادية للاستخدام في خرسانة طية حمرين الشمالي ، مجلة تكريت للعلوم الصرفة ، المجلد 20 ، العدد 3، ص 130 ، 2015 .

[3] () بشير خلف احمد المفرجي ، مصدر سابق ، ص 14-15 .

[4] () صافي اسود حمود الجبوري ، حصاد المياه لحوض وادي المبدد في محافظة صلاح الدين ، اطروحة دكتوراه(غير منشورة)، جامعة تكريت ، كلية التربية ، 2014 ، ص 19 .

(3) جاسم محمد الخلف ، جغرافية العراق الطبيعية والاقتصادية والبشرية، مطبعة الفارس العربي، القاهرة، الطبعة الثانية،1961 ،ص 64.

[6] () مثنى محروس علي محمود العزاوي ، اثر الحرارة والسطوع الشمسي الفعلي على إنتاجية بعض المحاصيل الزيتية في محافظة صلاح الدين ، رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة تكريت ، كلية التربية ، 2010،ص17.

[7] () عمر مزاحم حبيب السامرائي ، اثر المناخ في زراعة وإنتاجية محاصيل الخضروات في محافظة صلاح الدين ، رسالة ماجستير (غير منشورة ، جامعة تكريت ، كلية التربية ، 2006 ، ص 20 .

[8] () بارق عبد الله كليب عوين الكراعي ، الاستثمار الامثل للمنتجات الزراعية ودوره في تنمية الصناعات الغذائية في محافظة صلاح الدين ، رسالة ماجستير (غير منشورة ، جامعة تكريت ، كلية التربية ، 2015 ، ص 14.

([9])بارق عبد الله كليب عوين الكراعي ، مصدر سابق ، ص 13 .

[10] () خلف حسين الدليمي، الجيومورفولوجيا التطبيقية، علم شكل الأرض التطبيقي، الأهلية للنشر والتوزيع 2001م، ص 103.

([11])طارق خضر حسن عولا، التحليل المكاني لتأثير التضاريس على استعمالات الارض الزراعية باستخدام التقانات الحديثة في قضاء شقلاوة اطروحة دكتوراه غير منشورة ، كلية التربية جامعة موصل، الموصل، 2013، ص 10.

[12] () علي حسين الشلش استخدام بعض المعايير الحسابية في تحديد الأقاليم المناخية، مجلة كلية الآداب، العدد الخامس، جامعة الرياض، الرياض ، 1972 ، ص 177. علي حسين الشلش استخدام بعض المعايير الحسابية في تحديد الأقاليم المناخية، مجلة كلية الآداب، العدد الخامس، جامعة الرياض، الرياض ، 1972 ، ص 177.

[13] () نعمان شحادة، علم المناخ، مطبعة النور النموذجية، الأردن، عمان ، 1983، ص 45.

[14] () فهمي هلالي أبو العطاء الطقس والمناخ، دار الكتب الجامعية، الإسكندرية ، 1970، ص 91.

[15] ()) جودة حسنين جودة الجغرافية المناخية والنباتية، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، مصر، 1989 ، ص 95.

[16] () نعمان دهش صالح العقيلي، البيئة الطبيعية في مدينة تكريت ، ط 1 ، وزارة الثقافة والاعلام ، ج1، بغداد، 1995، ص207.

([17]) A.H. AL-shalash, The Climate of Iraq, Amman, Jordan. 1966. P.23.

[18] () صباح محمود الراوي، المناخ وعلاقته بزراعة محاصيل قصب السكر والبنجر والقطن، أطروحة دكتوراه (غير منشورة) كلية الآداب، جامعة بغداد بغداد 1985 ، ص 179.

[19] () قصي عبد المجيد السامرائي، عبد مخور نجم الريحاني، جغرافية الاراضي الجافة، دار الحكمة، بغداد، 1990، ص141.

[20] () طالب أحمد عبد الرزاق عاشور، تقييم دور المناخ في الاقتصاد الزراعي للمنطقة الجبلية وشبه الجبلية في العراق، أطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية الآداب، جامعة بغداد، 2007، ص 8.

(21)Daniel, Rabaka, Yousif, Winter Dust Storm over Iraq, Meteorological Organization, Baghdad, 1980, p. 3.

[22] () قصي عبد المجيد السامرائي وعبد مخور الريحاني، جغرافية الأراضي الجافة، مصدر سابق، ص 70.

(23)مخلف شلال مرعي، الاحتياجات المائية لمحصولي القمح والشعير من المنطقة شبه مضمونة الامطار في محافظة نينوى، مجلة التربية والعلوم، المجلد (11) ، العدد (2) الموصل، 2004، ص 79.

[24] () وزارة الموارد المائية ، مديرية الموارد المائية في محافظة صلاح الدين ، الموارد المائية في قضاء تكريت ، تكريت ،(بيانات غير منشورة)، 2014.

[25] () علي حسين الشلش، جغرافية التربة، ط2، مطبعة جامعة البصرة، 1985، ص 13.

(26)شهد عبد الحميد جواد ، تقييم الخدمات الزراعية واثرها على التنمية في محافظة صلاح الدين ، رسالة ماجستير (غير منشورة ، كلية التربية للعلوم الانسانية ، جامعة تكريت ، 2021، ص 30.

[27] () شهد عبد الحميد جواد ، تقييم الخدمات الزراعية واثرها على التنمية في محافظة صلاح الدين ، رسالة ماجستير (غير منشورة ، كلية التربية للعلوم الانسانية ، جامعة تكريت ، 2021، ص31.

[28] () صلاح حاتم خميس الراشدي ، مصدر سابق، ص 35.

[29] () رمزي محمد شهاب ، الترب الجبسية خواصها وطرق معالجتها ، مجلة الزراعة والتربية الزراعية في الوطن العربي ،العدد 3 ، السنة 18 ، المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، الخرطوم ، 1999، ص 46.

[30] () صلاح حاتم خميس الراشدي ، مصدر سابق، ص 35.

[31] () شهد عبد الحميد جواد ، مصدر سابق ، ص 35.

[32] () عهود صالح مهدي الشمري ، تقييم المخاطر البيئية في محافظة صلاح الدين واثرها على التنمية المستدامة ، اطروحة دكتوراه (غير منشوره) كلية التربية للعلوم الانسانية ، جامعة تكريت ، 2022، ص 41-42.

[33] () احمد خميس حمادي المحمدي ، دور العوامل الجغرافية في تملح تربة قضاء الفلوجة ناحيتي (الصقلاوية والكرمة)، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية التربية ابن رشد 50-48جامعة بغداد،2004، 48-50.

References

(1)Buday, T- The regional Geology of Iraq, Stratigraphy andpoieogeography, Dar AL- Kuttib Pub House, Unive of Mousul .1980.

(2) Amira Ismail Hussein, Moaz Shukry Sarhan, Evaluation of the suitability of Al-Muqdadiyah Formation rocks for use in the concrete of the northern Hamrin fold.Tikrit Journal of Pure Sciences, Volume 20, Issue 3, 2015.

(3) Al-Faraji, Bashir Khalaf Ahmed, The effect of winds on sand dune movement. In Salah al-Din Governorate, Master's thesis (unpublished, University of Tikrit, College of Education 2013.

(4) Al-Jubouri, Safi Aswad Hamoud, Water Harvesting for the Wadi Al-Mubbad Basin In Salah al-Din Governorate, unpublished doctoral thesis), University of Tikrit, College of Education, 2014.
(5) Al-Khalaf, Jassim Muhammad, The Natural and Economic Geography of Iraq And humanity, Al-Faris Al-Arabi Press, Cairo, second edition, 1961.
(6) Al-Azzawi, Muthanna Mahrous Ali Mahmoud, The Effect of Heat and Brightness Actual solar on the productivity of some oil crops in the governorate Salahuddin, Unpublished Master's Thesis, Tikrit University, College of Education, 2010
(7) Al-Samarra'i, Omar Muzahim Habib, The effect of climate on agriculture and productivity. Vegetable crops in Salah al-Din Governorate, unpublished master's thesis, Tikrit University, College of Education, 2006.
(8) Al-Kara'i, Barq Abdullah Kleeb Awin, Optimal investment of products
Agricultural and its role in developing food industries in Salah al-Din Governorate, unpublished master's thesis, Tikrit University, College of Education, 2015.
(9) Al-Dulaimi, Khalaf Hussein, Applied Geomorphology, Applied Geomorphology, Al-Ahliya for Publishing and Distribution, 2001 AD.
(10) Awla, Tariq Khader Hassan, Spatial Analysis of the Impact of Topography
On the uses of agricultural land using modern technologies in Shaqlawa District, unpublished doctoral thesis, Faculty of Education, University of, Mosul, Mosul.2013.
(11) Shalash, Ali Hussein, Using some mathematical criteria in determining climatic regions, Journal of the College of Arts, Issue Five, University of Riyadh.1972.
(12) Shahada, Naaman, Climatology, Al-Noor Model Printing Press, Jordan.
(13) Abu Al-Ata, Fahmi Hilali, Weather and Climate, University Book House Alexandria, 1970.
(14), Quality, Quality Hassanein, Climatic and Botanical Geography, Dar Al-Ma'rifa University, Alexandria, Egypt, 1989.
(15) Al-Aqili, Naaman Dahsh Saleh, The Natural Environment in the City of Tikrit, 1st ed., Ministry of Culture and Information, Vol. 1, Baghdad, 1995.
(16) A.H. AL-shalash, The Climate of Iraq, Amman,Jordan. 1966.
(17) Al-Rawi, Sabah Mahmoud, Climate and its Relationship to the Cultivation of Sugarcane, Beet and Cotton Crops, Unpublished PhD Thesis, Faculty of Arts
University of Baghdad, Baghdad 1985.
(18) Al-Samarra'i, Al-Rayhani, Qusay Abdul Majeed, Abdul Makhour Najm Geography of Dry Lands, Dar Al-Hikma, Baghdad, 1990.
(19) Ashour, Talib Ahmed Abdul Razzaq, Evaluating the Role of Climate in the Economy Agricultural development of the mountainous and semi-mountainous region in Iraq, unpublished PhD thesis, College of Arts, University of Baghdad, 2007.
(20)Daniel, Rabaka, Yousif, Winter Dust Storm over Iraq, Meteorological Organization, Baghdad, 1980.
(21) Marai, Mukhalif Shalal, Water Requirements for Crop Wheat and Barley in the Region with Almost Guaranteed Rainfall in Nineveh Governorate, Journal
Education and Science, Volume (11), Issue (2), Mosul, 2004.
(22) Ministry of Water Resources, Directorate of Water Resources in Salah al-Din Governorate, Water Resources in Tikrit District, Tikrit, unpublished data.2014,
(23) Al-Shalash, Ali Hussein, Soil Geography, 2nd ed., University Basra 1985,.
(24) Jawad, Shahid Abdul Hamid, Evaluation of Agricultural Services and Their Impact on Development in Salah al-Din Governorate, Master's Thesis (unpublished,
College of Education for Humanities, Tikrit University, 2021.
(25) Al-Rashidi, Salah Hatem Khamis, Integrated Surface Water Management

In Salah Al-Din Governorate, Master's Thesis, College of Education for Science Humanities, Tikrit University, 2021.
(26) Al-Shammari, Ahoud Saleh Mahdi, Environmental Risk Assessment in Salah al-Din Governorate and its Impact on Sustainable Development, PhD Thesis (not available).(Published) College of Education for Humanities, Tikrit University, 2022.
(27) Ramzi Muhammad Shihab, Gypsum Soils, Their Properties and Treatment Methods,Journal of Agriculture and Agricultural Education in the Arab World, Issue 3, Year 18
(28) Al-Muhammadi, Ahmed Khamis Hammadi, The Role of Geographical Factors in Salinization Soil of Fallujah District, Al-Saqlawiyah and Al-Karmah Sub-districts, Master's Thesis (Unpublished), Ibn Rushd College of Education, University of Baghdad, 2004.
(29)Taha Kattab Khalif Kattab AL- Jubouri Sedeeq Mustafa Jassim AL- Douri، Journal of Tikrit University for Humanities (2024) 31 (7) 274-294