الظروف المناخية وأثرها في التوزيع الجغرافي للعواصف الترابية دراسة تطبيقية على محافظة الانبار

الأستاذ المساعد الدكتور
فراس فاضل مهدي البياتي

المستخلص

نظرا لتزايد نشاط وتكرار العواصف الترابية في محافظة الانبار وبقية المناطق الوسطى والجنوبية من العراق ، جائت هذه الدراسة بتناول وتحليل هذه الظاهرة مناخيا للمدة(١٩٨١-٢٠٠٦) في المحافظة والتي شملت خمس محطات مناخية توافرت فيها البيانات للمدة المذكورة،وهي محطة القائم ،عنه،الرمادي، النخيب،الرطبة.

كان الهدف الرئيس للدراسة هو اظهار صورة التوزيع الجغرافي للعواصف التربية والعوامل المناخية المؤثرة في هذا التوزيع.

استخدمت هذه الدراسة في معالجة بياناتها الوسائل الاحصائية الاتية:

معامل الارتباط البسيط(Simple Correlation Coefficion) والانحدار الخطي البسيط (Simple Liner Regression) لبيان اتجاه العلاقة وقوتها بين الظاهرة المدروسة والمتغيرات المستقلة المؤثرة في تلك الظاهرة.

وقد توصلت الدراسة الى جملة من النتائج كان اهمها الاتي:

١- سجلت محطة النخيب اعلى تكرار للعواصف التربية كمجموع سنوي بلغ (٧,٨) يوم في حين سجلت محطة القائم ادنى معدل تكرار للظاهرة بنحو (٢,٨) عاصفة ترابية،كذلك سجل فصل الربيع اعلى تكرار لحدوث الظاهرة في جميع اجزاء المحافظة.

٢- اظهرت الدراسة تاثير احدى عشر عاملا مناخيا على حدوث الظاهرة فكان تأثير الرطوبة النسبية كأعلى نسبة تفسير بلغت ٨٣% وبعامل ارتباط عكسي عالي جدا نحو ٩١% وبدرجة اختبار ثقة ٩٥%، في حين كان تفسير عاملي التبخر وكمية الغيوم اوطأ نسب التفسير لحدوث الظاهرة .

Abstract

Due to the increase in the activity and repetition of dust storms in Anbar province and middle, south area of Iraq , this study aims at analyzing this phenomena climatologically for the years (1981 – 2006) which included five climate stations according to available statistic, these stations are Al-Qaim, Anaa , Ramadi, Al-Nukhaib and Rutba.

The main aim of this study is to clarify the geographic distribution of the storms and the climate factors that affect this distribution.

This study depended on some elements in treating its statistics, element like : simple correlation coefficient and simple liner Regression to show the direction of the relation and its strength between the studied phenomena and the independent variables in this phenomena.

This study reached certain conclusions, the most important of which are :

1. Al-Nukhaib station recorded a higher total of dust storms recurring with an annuel average total of (7-8) day, while Al-Qaim recorded the lowest average of this phenomena with (2-8) dust storms. The spring recorded the highest in the recurrence of this phenomena
2. This study showed the influence of eleven factors in recurrence of this phenomena , the effect of the relative humidity was the highest rate of explanation with 83 % and very higher opposite correlation Index of 91 % and Te-Test degree of 95%, but the Eviapreation and quantity clouds explanation lowest rates from occurrence phenomeno

المقدمة

العواصف الترابية (Dust Storms) : هي ظاهرة كثيرة الحدوث في المناطق الصحراوية والشبه الصحراوية الجافة ، تنشأ عن هبوب رياح لها القدرة على انتزاع ذرات التراب من سطح الارض الى مسافات تحددها سرعة الرياح وحجم ذرات التراب . ولقد وجد ان رياح سرعتها (٥- ٥، ٥) مترا في الثانية وعلى ارتفاع (١٥) سنتمترا من سطح الارض او بسرعة (٧- ٨) مترا في الثانية على ارتفاع مترا واحد على تعرية التربة عن طريق الضغط الذي تسلطه الرياح عليها ، وقد بينت بعض الدراسات العلاقة الطردية بين شدة سرعة الرياح ومقدار التربة المنقولة بواسطة التعرية الريحية(٧٩/٢٠). هناك مؤثرات خارجية وداخلية لحدوث الظاهرة ، اذ تخضع جميعها لمؤثرات الموقع الفلكي والجغرافي كالموقع بالنسبة لدوائر العراض والمسطحات المائية والصحاري المجاورة او طبيعة مظاهر السطح والتربة والغطاء النباتي ، فضلا عن التاثيرات المناخية ذات الاثر المباشر في زيادة نسب تكرار حدوثها في الجو . العواصف الترابية من الظواهر المالوفة التي يكثر حدوثها في المناطق الوسطى والجنوبية من العراق ، ويقل حدوثها الى الشمال من دائرة عرض (٣٤) شمالا بسبب الطبيعة الصخرية لسطح التربة وكثافة الغطاء النباتي وكثرة التساقط (١/٩). تتعرض محافظة الانبار لتكرار هذه الظاهرة بصورة مستمرة بسبب امتلاكها مساحات صحراوية واسعة وطبيعة مناخها الصحراوي الجاف والذي يتصف بفصل صيف حار جاف طويل مع فصل شتاء قليل التساقط المطري ، مما جعل بامكان قدرة الرياح

على حمل الغبار وتعرية الترب تعتمدان على عوامل عديدة اهمها كمية التساقط المطري والغطاء النباتي وطبيعة سمك التربة(١٠١/٢٣).سيكون تركيزنا في هذا البحث على دراسة الظروف المناخية المؤثرة في التوزيع الجغرافي للعواصف الترابية في خمسة محطات او اقضية في محافظة الانبار ، خريطة رقم (١) . ينطلق البحث من فرضية مفادها : هناك معطيات مناخية عديدة تؤثر على صورة التوزيع الجغرافي للعواصف الترابية في المحطات قيد الدراسة . وعليه يهدف البحث الى اظهار صورة التوزيع الجغرافي للعواصف الترابية والعوامل المناخية المؤثرة في هذا التوزيع . استخدمت هذه الدراسة في معالجة بياناتها الوسائل الاحصائية الاتية : معامل الارتباط البسيط (Simple Correlation Coefficion) والانحدار الخطي البسيط (Simple Liner Regression) لبيان اتجاه العلاقة وقوتها بين الظاهرة المدروسة التي يقع عليها التاثير والمتغيرات المستقلة المؤثرة في تلك الظاهرة .

الظروف المناخية المتحكمة في نمط توزيع العواصف الترابية

ان الظروف المناخية لاتعمل وحدها في تكوين هذه الظواهر وانما تشترك مع مجموعة عوامل مساعدة تكون بمثابة الارضية والمسرح التي تنشط من خلاله تاثير العناصر المناخية في زيادة تكرار هذه الظاهرة . فالموقع الجغرافي للمناطق ضمن مديات دوائر العرض مابين (٣٠-٣٥) شمال دائرة عرض خط الاستواء ، او البعد عن المسطحات المائية او وقوعها في داخل القارات فظلا عن مظاهر السطح المتمثلة بانبساطها وذات ترب مفككة جافة ، تكون بمثابة عوامل تساعد على نشوء تلك العواصف الترابية واستمرارها . ومن الممكن ان تحدث العواصف الترابية في مناطق لاتتوفر فيها اية ظروف مساعدة لقيامها بسبب وصول تلك العواصف من مناطق بعيدة من سطح الارض اليها وبسبب قدرة الرياح ذات السرع العالية في نقل الغبار ، وكما يحدث احيانا هبوب رياح الخماسية من شمال افريقيا باتجاه الجنوب اوربا مسببة سقوط الامطار المترية . ان هناك عوامل مناخية تساهم بصورة مباشرة في تكوين العواصف الترابية واستمراريتها ، كالاثر الواضح للمنخفضات والمرتفعات الجوية او وقوع المنطقة ضمن مناطق التقاء مراكز الظغط العالي الموجود مثلا فوق منطقة شبه الجزيرة العربية وهضبة الاناضول والهضبة الايرانية خلال فصل الشتاء ، او مركز الضغط المنخفض فوق القسم الجنوبي والاوسط من الخليج العربي يمتد طوال ايام الصيف ، فضلا عن عوامل التسخين المحلية التي تنشا عنها تيارات الحمل وانتقال زخم الهواء من الطبقات العليا الى الطبقات السفلى للغلاف الجوي والذي بدوره يسبب زيادة سرعة الرياح السطحية(١٥٥/٣).هذه العوامل وغيره من العناصر المناخية تتظافر جميعا على اثارة الغبار بشدة تتناسب مع سرعة الريح السطحي وارتفاع حرارة السطح ارض التربة وقوة تماسك جزيئاتها . وفيما ياتي نستعرض تاثيرات عناصر المناخ في تكرار حدوث ظاهرة العواصف الترابية وكالاتي :

اولا : (الخواص الاشعاعية الحرارية)

ويحدد هذ الخواص العوامل الفلكية كالموقع بالنسبة لدوائر العرض وزاوية سقوط الاشعة وطول وقت النهار وصفاء السماء واثر ذلك كله في انتاج فيض حراري متباين في مقاديره ، اذ يؤثر

الموقع على ابراد الطاقة الشمسية التي تصل الى اعلى مستوياتها في المناطق المدارية وتقل عموما كلما ابتعدنا شمالا او جنوبا لتصل الى ادنى مستوياتها فوق المناطق القطبية والتي لاتزيد كمية الطاقة الشمسية السنوية عن (٤٠%) فقط من كمية الطاقة الشمسية التي تصل الى المناطق المدارية خلال السنة(٢٧/٢١).او زيادة تاثير الاشعاع الشمسي وبالاخص في المناطق الحارة الجافة بما يعادل (٣-٤) اضعاف قيمته في المناطق المعتدلة والباردة(٧٤/٢٤).كذلك يحدد الموقع العروضي درجة الميل او زاوية سقوط الاشعة الشمسية التي تصل الى سطح الارض ، فكلما كبرت زاوية ميل الاشعة كلما انحصرت تلك الاشعة في مساحة اصغر وبالتالي ان زيادة تركز الاشعة يعني فيض في انتاج حرارة الهواء وارتفاع حرارة تربة سطح الارض مما يؤدي الى زيادة تبخر الرطوبة المتوافرة فيها حتى وصولها الى حالة الجفاف والذي يضعف تماسك جزيئاتها او يؤدي الى تفككها مميسهل عملية تحركها وانتقال بواسطة الرياح الى اماكن اخرى .والعكس صحيح كلما صغرت زاوية ميل الاشعة ادى الى زيادة انتشار اشعة الشمس فوق سطح الارض ممايؤدي الى توزيع الطاقة على مساحة كبيرة فتقل بذلك الكمية المتوافرة للطاقة المكتسبة من التربة مما يقلل من عملية التبخر واحتفاظ التربة بكميات اعلى من رطوبتها وزيادة تماسك جزيئاتها مما يقلل من فرص تحركها وانتقالها الى مناطق متجاورة ، كذلك ان طول النهار او السطوع الفعلي يسهم دورا هاما في تحديد الكمية الفعلية للطاقة الشمسية التي يصل الى بقاع العالم المختلفة ، ويختلف طول النهار حسب درجة دائرة العرض وشهور السنة ، ففي دائرة عرض خط الاستواء يكون طول النهار اثنتي عشرة ساعة طوال ايام السنة مع فارق اضافة (١٤) دقيقة زيادة بين يومي الانقلاب الصيفي عن الانقلاب الشتوي ، اما في المناطق القطبية تشرق الشمس لمدة ستة شهور كاملة وتغيب لمدة ستة شهور اخرى مما يجعل الاشراق يستمر لمدة (٢٤) ساعة يوميا خلال فترة ظهور الشمس ، اما في منطقة العروض المدارية فان طول النهار يتغير بتغير الفصول ولكنه يزيد عموما خلال فصل الصيف ويقل خلال فصل الشتاء ولذلك نجد ان كمية الطاقة الشمسية المتوافرة خلال الصيف تكون دائما اكبر من الكمية المتوافرة خلال فصل الشتاء(٢٦/٢١).وفي احدى الدراسات اكدت ان هناك ارتباط طول النهار الفعلي بعلاقة طردية مع كمية الاشعاع الشمسي وان زيادة نسبة هذا العامل بوحدة قياس واحدة يؤدي الى زيادة مقدارها (٥٥٠٢) سعرة /سم٢ / يوم(١٨١/١٦).اي ان طول النهار الفعلي يحقق زيادة كبيرة في تركيز كمية الاشعاع الشمسي لسطح الارض مؤديا الى زيادة كمية التبخر في التربة وبالتالي الى جفافها . كذلك يسهم صحو الجو وزيادة عدد ايامه الصافية وبالاخص بين مداري السرطان والجدي وعند العروض مابين (٢٥-٤٠) شمال وجنوب دائرة عرض خط الاستواء الى السماح بجزء كبير من الاشعاع الشمسي بمواصلة مسيرة نحو سطح الارض اذ يتعرض للامتصاص ومن ثم يتحول الى طاقة حرارية ارضية تسهم في تسخين التربة وارتفاع نسبة تبخر الرطوبة فيها مما يؤدي الى ضعفها وهشاشتها وتهياتها لاثارة غبارها وانتقالها الى اماكن اخرى .

الحرارة :_يكتسب الهواء حرارته عن طريق الاشعاع الشمسي والاشعاع الارضي ، اذ يعملان على تسخين حرارة الهواء وسطح الارض ، وتعد الحرارة النتاج الفعلي والنهائي للاثر الذي يتركه الاشعاع الشمسي الوارد الى سطح الارض ومالها من علاقة مباشرة في حدوث العواصف الترابية ، اذ تساعد الظروف الحرارية على نشوء العواصف الترابية خصوصا في الاقاليم الجافة

وشبه الجافة كمناطق الصحاري الكبرى كصحاري الوطن العربي وصحراء استراليا وصحراء نفاد والتي تقع جميعها في العروض المدرية وشبه المدارية (قرب دائرة عرض ٣٠) وهذ الضروف الحرارية تمثل الفترة الحارة الطويلة من السنة والتي تكون فيها درجة حرارة كل من الهواء وسطح التربة عاليتين . كذلك تساعد درجات الحرارة على حركة الهواء للاعلى بطريقة ذاتية اثر الحاصل من سطح الارض ليحل مكانه هواء ابرد منه واثقل من الاعلى الى الاسفل على شكل تيارات هوائية حملية والتي تبلغ اشدها عند وصول سطح الارض اعلى درجة حرارة له(٣٨/١٤)،مما يؤدي الى تكوين دوامات هوائية حرارية تعمل على رفع الغبار وذرات التربة الجافة الى الاعلى . وتنشط حدوث العواصف الترابية محليا اثناء النهار وخصوصا في فصل الصيف ، اذ يتسبب التسخين الكبير لهواء سطح الارض وتربته الى نشوء حركة هواء سطحية سريعة مما يسبب تصاعدا للغبار بفعل تيارات الحمل ، فضلا عن ايجاد مناطق ضغط خفيف محلية تساعد على حركتها وزيادة سرعتها ، وعند اشتداد سرعة الرياح وبلوغها اعلى من (٧) مترا في الثانية تتحول ظاهرة الغبار المتصاعد الى ظاهرة عاصفة ترابية(١٥٤/٣).

ثانيا : (سرعة الرياح)

تساعد الرياح النشطة على حركة ذرات الغبار وسهولة تطاير الطبقة السطحية من التربة الجافة المفككة ، وهناك علاقة واضحة تربط بين تكرار العواصف الترابية وتكرار الرياح القوية واعتمادها على التركيب السطحي للتربة . ففي العروض المدارية وبالاخص المناطق الصحراوية كالصحراء الكبرى او الجزيرة العربية والصحراء الغربية والجنوبية للعراق ، اذ يكون عمل مجال الرياح واسع وقدرتها على التعرية كبير عند الاراضي المنبسطة والمفتوحة وتباين احجام المفتتات ويضعف تاثيرها مقارنة بالاراضي ذات التضاريس الجبلية او وجود عوائق كالغابات او المنشات المدنية . تؤثر في حركة الرياح واتجاهها مصادر اخرى تقف سببا في نشوئها او استمراريتها كالمنظومات الضغطية والكتل الهوائية ، ولايمكن عزل الرياح عنهما ، كونها متاثرة بالكتل الهوائية كمصدر امداد لها وللمنظومات الضغطية في تحديد اتجاهها وسرعتها . توئثر الكتل الهوائية في الخواص المناخية في المناطق المختلفة في العالم عن طريق نقل الكتل الهوائية المدارية القارية (ct) كميات من الاتربة للمناطق التي تؤثر فيها كون ان خصائصها دافئة جافة غير مستقرة في فصل الصيف مما يرافق عند وصولها الى القطر من جهة الغرب حدوث بعض العواصف الترابية(٢٠٢/٢٢).او تهب هذه الكتل على الاجزاء الجنوبية الغربية للقطر ويكون مصدرها ونشوؤها الهضبة الاثيوبية حتى تجتاز البحر الاحمر وسلاسل جبال الحجاز لتصل الى القطر وهي جافة مسببة تصاعد الغبار ، وفي نهاية فصل الشتاء تتجه هذه الكتل الى الجزء الشمالي الشرقي من قارة افريقيا (صحراء سيناء) مكونة رياح الخماسية تصل القطر من جهة الغرب مسببة تصاعد للغبار واحيانا عواصف ترابية(١٢٥/٥).واحيانا تسبب الكتل الهوائية القطبية الباردة (cp) في فصل الشتاء بحدوث العواصف الترابية رغم خصائصها الباردة الجافة(١٧٥/٢). واحيانا تسبب الكتل الهوائية المدارية البحرية (mt) في نهاية فصل الربيع ومصدر المحيط الهندي فتصل الى جنوب العراق مؤدية الى تصاعد الغبار وحدوث عواصف ترابية . اما بالنسبة للمنظومات الضغطية ، ففي فصل الشتاء يتاثر العراق بالانظمة الضغطية التي تتشكل في غرب اسيا ، اذ تتمركز اربع مناطق للظغط الجوي الخفيف فوق المسطحات المائية للبحر

المتوسط والاسود وقزوين والخليج العربي وفي الوقت نفسه تتمركز ثلاث مراكز للضغط العالي فوق هضبة الاناضول وهضبة ايران وشبه الجزيرة العربية ، ويقع العراق ضمن منطقة التقاء بين مراكز الضغط العالي والواطيء ، ويكون البحر المتوسط مركزا رئيسا لضغط جوي منخفض ليكون ممرا طبيعيا للمنخفضات الجوية الاطلسية والتي تسبب حدوث تساقط مطري وعواصف رعدية وحدوث عواصف ترابية ايضا (٤). اما في فصل الصيف تتحول الاجزاء الشرقية والجنوبية الشرقية للقطر الى مراكز الضغط المنخفض نتيجة امتداد ذراع من الضغط المنخفض المتمركز جنوب شرق اسيا والذي يعرف بالمنخفض الحراري الموسمي الهندي ، وبسبب وجود ضغط مرتفع فوق البحر المتوسط يؤدي الى حدوث تدرج ضغطي ينتج عنه سيادة الرياح الشمالية الغربية ، وهي رياح حارة جافة مثيرة للغبار خاصة وقت الظهيرة مما يزيد من احتمالية حدوث العواصف الترابية في الاجزاء الغربية والوسطى والجنوبية من القطر (٥) .

ثالثا : الرطوبة النسبية وصور التكاثف .

تمثل الرطوبة النسبية اكثر اصطلاحات الرطوبة الجوية استخداما للتعبير عن رطوبة الجو ، لانها تعكس درجة رطوبة الهواء وجفافه وكذلك نسبة الابتعاد او الاقتراب من حالة الاشباع . ان توفر الرطوبة ضروري للتربة لانه يزيد من قوة تلاحم جزئياتها ، في حين تعمل ارتفاع درجات الحرارة على زيادة التبخر وفقدان التربة مايتوفر فيها من ماء ، وقد ارتبطت العلاقة العكسية مابين الرطوبة النسبية وارتفاع درجات الحرارة ، اذ تسجل قيم الرطوبة النسبية ادناه خلال النهار او في فصل الصيف وتاخذ بالزيادة مابعد الغروب حتى تصل اعلاها عند وقت الفجر او عند فصل الشتاء ، لذا تبدأ التربة بالتوقف التدريجي لفقدان مافيها من رطوبة مابعد الغروب ويبدأ تعويضها تدريجيا من رطوبة الجو الملامس لسطحها حتى قبل شروق الشمس(٢٦٤/٨).ان عملية ماتفقده التربة من رطوبة في المناطق الجافة اكثر مما تسترده من عملية تزويدها من الجو ثانية ، وباستمرار عملية التبخر بفعل ارتفاع الحرارة نهارا او صيفا يضعف من تماسك ذرات التربة ، ويجعلها مفككة ومهيأة لعملية رفع ذراتها في الجو وانتقالها عند اول زيادة في سرعة الهواء او قدوم كتل هوائية من مناطق مجاورة . اما اثر السحب واشكال التكاثف الاخرى كالامطار في تقليل تكرار حدوث العواصف الترابية ، اذ تؤثر درجة شفافية طبقات الجو في مدى قوة الاشعاع الشمسي الواصل الى سطح الارض بسبب تعرض طاقة الاشعاع الى عمليات كثيرة تؤدي الى ضياع جزء من الطاقة بحسب طبيعة الغلاف الجوي من حيث مكوناته الغازية وما يحمله من مواد عالقة ، فوجود السحب تؤثر في تقليل عدد ساعات السطوع الفعلي فضلا عن حجز كميات كبيرة من الطاقة الشمسية الواردة الى سطح الارض من خلال عملية انعكاس الاشعة وتشتيتها وامتصاصها والتقليل من فرص وصلها الى سطح الارض بصرف النظر عن درجة تركيز الاشعة وطول النهار .وكمثال لذلك فان اعلى المستويات الحرارة فوق سطح الارض توجد على مقربة من مدري السرطان والجدي وليس على دائرة عرض خط الاستواء ، بسبب كثرة تغطية السماء بالسحب في المناطق الاستوائية والذي يؤدي الى ضياع نسبة كبيرة من الاشعة ، بينما يكون صفاء نسبة الجو وخلوه من السحب معظم ايام السنة عند المدارين سوف يسمحلجزء كبير من الاشعاع الشمسي بمواصلة سيره نحو سطح الارض ، ومفهوم هذا كله ان تباين قيم الاشعاع الشمسي فصليا وحسب العروض المدارية له تاثيره الواضح على احتفاظ التربة برطوبتها او جفافها من خلال التقليل من نسبة تبخر الماء في الجو والتربة والتقليل من فقده وهروبه لطبقات

الجو العليا وبالتالي يعطي التربة فرصة الاحتفاظ بمقدار اكبر من رطوبتها والذي يؤثر على قوة تماسك جزئياتها ، وهذا بدوره يؤثر في عمل الرياح وتحديد قدرته على رفع الغبار من التربة وانتقاله للمناطق الاخرى اما على شكل غبار متصاعد او حدوث عاصفة ترابية . اما اثر التساقط المطري فيكون من خلال تقوية التربة وتثبيتها واثره في قلة حدوث العواصف الترابية ، اذ تعد الامطار العنصر المناخي الرئيسي الذي يعمل على الحد او التقليل من تكرار حدوث الظاهرة في حال اذا كانت كمياته متوافرة ، اذ تتميز المناطق الاستوائية رغم ارتفاع حرارتها بكميات عالية من الهطول المطري مقارنة بالعروض المدارية مما يوئثر ايجابا في قوة تلاحم جزيئات التربة ، فضلا عن كثافة الغطاء النباتي في العروض الاستوائية واثره في تماسك التربة مما يمنع من حدوث الظاهرة في هذه المناطق على خلاف العروض المدارية ذات الكميات المحدودة والفصلية بالتساقط المطري وزيادة تركز الاشعة الشمسية والذي يؤثر سلبا على طبيعة التربة كما اشرنا سابقا .

رابعا : التبخر والجفاف :

التبخر عملية فيزياوية يتحول فيها الماء السائل او الصلب الى بخار ماء ، او انتقال جزيئات الماء من سطوحه وسطوح الترب في شكل بخار ماء الى الغلاف الجوي(٢٣٩/١).يرتبط التوزيع الجغرافي لبخار الماء على سطح الارض بالحرارة اولا وتوزيع سطوح الماء واليابسة ثانيا ، وان مقاديره تكون اكبر في القسم الاسفل من طبقة التروبوسفور وعلى مياه الاجزاء المدارية من المحيطات ، بينما تكون مقاديرها اقل في القسم العلوي من التروبوسفير وعلى سطح اليابسة في العروض العليا(٢١٦/٤).هناك ظروف مناخية تؤثر في عملية التبخر سلبا وايجابا اهمها الطاقة الاشعاعية والحرارية ، اذ تعد الطاقة الشمسية المعدل الرئيسي للطاقة اللازمة لتبخر الماء من المسطحات المائية او في التربة ، اذ نجد ان اكثر من (٨٠%) من المعدل اليومي للتبخر يحدث مابين الساعة السادسة صباحا حتى الساعة السادسة مساءا(٢٠٦/١١).ولكن مع ميل الشمس نحو الغروب تبدأ عملية تناقص بخار الماء اذ لايفقد سطح الارض الكثير بعد الغروب لان التربة مازالت حارة نسبيا بفعل التسخين النهاري ، اما بعد ذلك في الساعات المائية من الليل يبرد سطح الارض ويقل التبخر من التربة وتحتفظ بما تبقى من رطوبتها وكذلك تتماثل قيم التبخر السنوي بمعدلات قيم الحرارة السنوية ، اذ يكون صيفا اكبر من الشتاء ، وكذلك تؤثر عدد ساعات النهار الفعلية في ارتفاع درجات الحرارة خصوصا في فصل الصيف والذي يؤدي بدوره الى ارتفاع كميات التبخر من المسطحات المائية والتربة . وفي احدى الدراسات يتبين ان ارتفاع درجات الحرارة بمقدار وحدة قياس واحدة ادى الى ارتفاع عملية التبخر بمعدل (٥٠,٦) ملم ، بينما اكدت نفس الدراسة ان زيادة الرطوبة النسبية بمقدار وحدة قياس واحدة يؤدي الى انخفاض كمية التبخر بمعدل (٦,١٦)ملم . في حين ان زيادة نسبالتغييم بمقدار وحدة قياس واحدة يؤدي الى نقصان قيم التبخر بمعدل (٤٣,٥) ملم . اما اثر العواصف الترابية في تناقص كمية التبخر كان بمعدل (٢١,٥)ملم . في حين سجل عنصر الرياح تاثيرا قويا في عملية سرعة التبخر وانتقال بخار الماء من مكان الى اخر ، وان ارتفاع سرعة الرياح بمقدار وحدة قياس واحدة يؤدي الى زيادة في التبخر بمقدار (٣٤٦) ملم(١١٥/١٧).اما الجفاف وعلاقته بالظاهرة ، فهو اولا يعتبر ظاهرة طبيعية مناخية تشكل احد العوامل التصحر وتتمثل في نقص واضح في مجموع مايدخل المنطقة من مياه على مدار السنة ، او هو اخلال في التوازن بين الامطار الهاطلة ومقدار التبخر(١/١٢).وجفاف اي اقليم يؤكد قلة الامطار وارتفاع درجات الحرارة والتبخر ، فالعلاقة بين الامطار الساقطة والحرارة هو الذي يحدد التبخر ، والاخير يمكن استعماله لتحديد الجفاف ، وقد

اختير بصورة عامة خط المطر المتساوي (٢٥٠) ملم حدا فاصلا بين المناطق شبه الجافة والرطبة ، وخط المطر المتساوي (١٢٧) ملم جدا فاصلا بين المناطق شبه الجافة والجافة . فالمناطق التي تكون فصلية سقوط امطارها في الشتاء تحتاج الى مقدار الهطول اقل من المناطق ذات الامطار الصيفية حتى يمكن اعتبارها جافة او غير جافة لاختلاف نسبة المفقود من الامطار في الفصلين ، اي لاختلاف نسبة التبخر بين فصلي الشتاء والصيف ، لذا انه كلما ارتفعت درجات الحرارة كانت الحاجة ماسة الى كميات اكبر من الهطول المطري(٢٧/١٨) وبصورة عامة ان تحديد المناطق الجافة لايعتمد على عنصرين او ثلاث كما تشير معظم الدراسات المناخية وانما تشترك في تحديدها جميع العناصر المناخية واهمها طاقة الاشعاع الشمسي وطول النهار وزاوية سقوط الاشعة فضلا عن مقادير الرطوبة النسبيةوسرعة الرياح ،لذا يمكن ان تشترك في حدوث ظاهرة العواصف الترابية عناصر مناخية يكون عملها سلبيا من خلال زيادة مقادير الجفاف من خلال ارتفاع معدلات الإشعاع الشمسي ودرجات الحرارة في حين تعمل عناصر أخرى على قلة قيم الجفاف من خلال زيادة الرطوبة النسبية وهطول الأمطار ، وتتأثر جميع هذه العناصر المناخية بعنصر الرياح سلباً وإيجاباً حسب فصول السنة من خلال أثره في زيادة التبخر او نقصانه .

خامساً (الكتل الهوائية والمنخفضات الجوية) :

وهي بمثابة حجم ضخم من أهوية التروبوسفير تغطي سطح الأرض لمساحات تبلغ عشرات الآلاف من الكيلومترات المربعة ، اذ تصل نحو (50) الف كم^{2} ، وتعلو فوق سطح الأرض بضع مئات او الاف من الأمتار ، وتتميز بتجانس حرارتها ورطوبتها افقياً وتختلف بمعدل تناقص حرارتها الثابت مع الارتفاع .(٢٠١/١)

تأثر الكتل الهوائية في الخواص المناخية عند الأماكن المختلفة عن طريق :

١- تأثير الكتل الهوائية القطبية الباردة في خفض درجات حرارة المناطق الهابة عليها .
٢- زيادة معدلات الرطوبة في المناطق التي تتأثر بالكتل الهوائية المدارية البحرية .
٣- نقل الكتل الهوائية المدارية القارية كميات من الأتربة للمناطق التي تؤثر فيها ، لأن خصائص هذا النوع كونها دافئة جافة مستقرة شتاءاً وغير مستقرة صيفاً يرافق وصولها حدوث العواصف الترابية على المناطق الهابة عليها . (٢٢٠/٢٢)

اما الانخفاضات الجوية فهي نظم خاصة لرياح عالية تتحرك في التروبوسفير عند ارتفاعات بين (٦-١٠) كم وتنجذب نحوها أهوية مختلفة وبعدة اتجاهات متباينة من السرع حسب تباين قيم قوة انحدار الضغط الجوي بين المراكز الهابة فيها ومراكز الانخفاضات ، وقد تسّببْ الانخفاضات الجوية ظاهرة حدوث العواصف الترابية خصوصاً في فصلي الربيع والخريف في العراق التي تصاحب تقدم وتراجع منخفضات البحر المتوسط .(٣٣/١٥)

(التوزيع الجغرافي للعواصف الترابية في محافظة الانبار)

إن من خصائص االاقاليم الجافة وشبه الجافة في العراق كثيرة حدوث العواصف الترابية فيها وعلى مدى ايام السنة وبالاخص في اقسامه ذات المناخ الصحراوي من الهظبة الغربية ، وذلك لتوافر الظروف المناخية التي تساعد على نشوء وحركة هذه العواصف من طول فترة فصل الصيف الحار وما يصاحبه من ارتفاع كبير لدرجات حرارة الجو وسطح التربة وتدني كميات الهطول المطري وهذان العاملان يساعدان على جفاف التربة خصوصاً ان تربة صحراء الهضبة

الغربية تصنف من الترب الصحراوية الرملية ذات اللون الرمادي الفاتح .(٨٧/١٠) مما يؤدي الى سهولة تطاير اجزائها العليا اذا صاحبتها رياح نشطة ، فضلا عن تعرض منطقة الدراسة لمرور المنخفضات الجوية القادمة من البحر المتوسط او شبه الجزيرة العربية وشمال شرق افريقيا ، والتي تمر عبر اجزاء واسعة من القطر اهمها مناطقة الغربية والجنوبية الغربية، كما ان عوامل التسخين المحلية للسطح العلوي للتربة والهواء السطحي الملامس لها ، هذه العوامل تتظاهر جميعاً على اثارة الغبار او حدوث العواصف الترابية والتي تستمر عدة ساعات من اليوم ، وعند استمرار هبوب الراح النشطة التي تصاحب منظومات الضغط الجوي الواطىء المؤثرة في منطقة الدراسة ربما تستمر هذه العواصف اكثر من يوم تغلغلها فترات هدوء نسبي في ساعات الليل والنهار .

وتشير معطيات الرصد الجوي في القطر ان اكثر حالات حدوث الظاهرة في الاجزاء الغربية والجنوبية الغربية من القطر تكون بمصاحبة الرياح الشمالية الغربية والرياح الجنوبية الشرقية. (١٥٤/٣)

تتباين قيم تكرار معدل عدد الايام حدوث ظاهرة العواصف الترابية بين محطات الدراسة ، إذّ يزداد تكرارها بالانتقال التدريجي من الاقسام الشمالية الغربية نحو الاقسام الجنوبية ، ومن خلال الجدول رقم (١) والخريطة رقم (٢) يتضح ان اعلى قيمة لمجموع معدل عدد ايام حدوث الظاهرة سجل في محطة النخيب نحو (٧,٨) يوم بينما سجل ادنى مجموع لمعدلات حدوثها كان في محطة القائم بنحو (٣,٨) يوم ، وتباين ترتيب المحطات في تسجيلها لتكرار حدوث الظاهرة وكالاتي : محطة النخيب والرطبة وعنه والرمادي والقائم على التوالي (٧،٨، ٥،٦، ٥،٤، ٤،١ ، ٣،٨) يوم . إن تأثر المناطق الجنوبية من منطقة الدراسة بدرجة اكبر من مناطق الممتدة على نهر الفرات شمالاً بحدوث الظاهرة مرده الى جملة اسباب جغرافية اهمها ما يتعلق بالخصائص المناخية للمحات ، فتركز الاشعاع الشمسي بنسب اعلى في المناطق الجنوبية فضلاً عن كبر زاوية سقوط الاشعة وزيادة عدد ساعات طول النهار وكذلك عدد الايام الصاحية ، أدى كله الى ارتفاع في درجة الحرارة سطح الارض والهواء الملامس له وبالتالي سيؤدي الى هذا الى قلة تماسك جزيئات التربة وكثرة تفككها مما يتيح الفرصة أمام فعل الرياح التي تعمل على رفع ذراته والتي تعد ية للمحافظة مقارنة بأجزاءه الشمالية أثر سلبياً بطبيعة التربة ودرجة مقاومتها لفعل الرياح ومقاومته لسرعة العالية في حالة مرور المنخفضات الجوية او الكتل الهواية فضلاً عن درجة تأثير المنخفض الحراري السوداني بدرجة واضحة على محطتي الرطبة والنخيب مقارنة بالمحطات الاخرى ، وكذلك فقد سجلت محطتي الرطبة والنخيب اقـــل قيم لمعامل الجفاف والذي يعطي صورة عامة حول طبيعة التربة في درجة قوتها او هشاشتها بينما ترسم صورة الطبيعة الجغرافية للنبات الطبيعي في المحافظة ، إذّ تميزت محطات الدراسة على امتداد نهر الفرات بوجود غطاء نباتي رغم محدوديته على خلاف محطتي الرطبة والنخيب بفقرها الواضل بالغطاء النباتي وهذا مؤشراً اخر يؤثر سلبياً على قوة تلاحم التربة ودرجة تماسكها ، مما تؤدي الى تفاوت ما بين تكرار حدوث الظاهرة بين اجزاء المحافظة الى درجة واضحة للتشابه الكبير في الخصائص المناخية مما جعل الفوارق بين قوة تكرار الظاهرة غير كبيرة .

جدول رقم (١)
المتوسطات الشهرية والمجموع السنوي لعدد الايام التي تحدث فيها العواصف الترابية في محافظة الانبار للمدة (١٩٨٠-٢٠٠٦).

ت	المحطة	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول	المجموع السنوي
١	القائم	٠,٢	٠,٣	٠,٤	٠,٦	٠,٩	٠,٣	٠,٢	٠,١	٠,٢	٠,٢	٠,١	٠,٣	٣,٨
٢	عنه	٠,٢	٠,١	٠,٤	١,١	١	٠,٦	٠,٢	٠,٢	٠,٥	٠,٤	٠,٣	٠,٤	٥,٤
٣	الرطبة	٠,٢	٠,٧	٠,٧	١	١,١	٠,٤	٠,١	٠,٤	٠,١	٠,٥	٠,٢	٠,٣	٥,٦
٤	النخيب	٠,٢	٠,٧	٠,٩	١,٥	١,٨	٠,٨	٠,٨	٠,٥	٠,٤	٠,٥	٠,٤	٠,٢	٨,٧
٥	الرمادي	_	٠,٦	٠,٤	٠,٧	١,٣	٠,٢	٠,٢	٠,١	٠,٢	٠,٢	٠,١	٠,١	٤,١
٦	محافظة الانبار	٠,٢	٠,٥	٠,٧	١,٢	١,٥	٠,٥	٠,٣	٠,٣	٠,٣	٠,٤	٠,٣	٠,٣	٥,٥

المصدر: جمهورية العراق ، وزارة النقل والمواصلات ، الهيأه العامة للانواء الجوية الرصد الزلزالي ،قسم المناخ ، بيانات غير منشورة .

وتتباين اوقات حدوث العواصف الترابية في اجزاء المحافظة في شهور السنة وفصولها المختلفة ، ففي فصل الشتاء يلاحظ الحد الادنى التكرار العواصف الترابية وبالاخص في شهر كانون الثاني ويعزى ذلك الى زيادة معدلات الرطوبة والهطول المطري مما يعمل على قوة ترابط جزيئات التربة على الرغم من تزايد نسبي بسرعة الرياح المرافقة لمرور المنخفضات الجوية الجبهوية .(١٠٨/٢٣) أو يعتبر البحر المتوسط في فصل الشتاء مركزاً رئيسيا لظغط جوي منخفض ليكون ممراً طبيعياً لعبور المنخفضات الجوية الاطلسية ليصل تأثيرها الواضح الى منطقة الدراسة مسببة تساقط مطري مع حدوث عواصف رعدية وعواصف ترابية ايضا . وبالانتقال الى فصل الربيع تشهد عدد ايام تكرار العواصف الترابية زيادة ملحوظة في جميع اجزاء المحافظة ، إذْ تبدأ درجات الحرارة بالارتفاع مع قلة التساقط المطري إذْ تشهد التربة في هذا الفصل بداية يبوسها وتفككها ، وكذلك تتأثر منطقة الدراسة بالنشاطات الاعصارية التي تتكون في حوض البحر المتوسط رغم قلتها مقارنة بفصل الشتاء ، فضلاً عن زيادة ملحوظة لسرعة الرياح التي ترافق تكرار المنخفضات الجوية وبالاخص المنخفضات الخماسية . اما في فصل الصيف ترتفع درجات الحرارة اكثر من (٤٠) مْ فضلاً عن انعدام التساقط المطري وارتفاع معدلات سرعة الرياح السطحية مما يهيأ التربة الاكثر هشاشة خلال السنة الى حركتها وانتقالها لاماكن مجاورة وبعيدة ، ورغم استمرار وتكرار حدوث الظاهرة ولكن تشهد محطات الدراسة انخفاضاً في عدد ايام تكرار حدوث الظاهرة مقارنة عن فصل الربيع ، إذْ يقع العراق في هذا الفصل تحت تاثير المنخفض الهندي الموسمي في حين تتأثر الهظبة الصحراوية الغربية بامتداد الظغط المرتفع شبه المداري الذي يتركز فوق البحر المتوسط مما يؤدي الى حدوث تدرج

ظغطي ينتج عنه هبوب الرياح الشمالية الغربية خصوصاً في ساعات الظهيرة وهي حارة جافة مثيرة للغبار عند مرور تلك الرياح فوق منطقة الدراسة وعند زيادة التدرج الظغطي يؤدي بذلك الى حدوث العواصف الترابية .(٢٠١/١٩)

وفي فصل الخريف ينخفض عدد ايام تكرار حدوث الظاهرة وابتدءاً من شهر ايلول حتى دخول فصل الشتاء ، إذْ تبدأ درجات الحرارة بالانخفاض مع بداية موسم سقوط الامطار في العراق ، إذْ تتعرض منطقة الدراسة ايضاً الى منخفضات البحر المتوسط والتي تصاحب هذه المنخفضات تساقط مطري اذا كانت محملة بالرطوبة او تصاحبها حالات تصاعد للغبار وحدوث العواصف الترابية اذا كانت جافة .(٨٩/١٣)

مما تقدم تشير الدراسات ان كل انواع المنخفضات الجوية ومرتفعاتها الجوية يمكن ان تصاحبها عواطف ترابيةمع وجود الظروف الطبيعة الترابية الملائمة لنشوء او استمرار هذه العواصف ، إذْ ان مصادر العواصف الهابة على منطقة الدراسة اما صحاري المناطق القريبة المجاورة كصحراء شبه الجزيرة العربية او الصحاري البعيدة كالصحراء الافريقية الكبرى ، أو مصدرها طبيعة تربة منطقة الدراسة الصحراوية والتي تمثل منطقة لمسرح جغرافي لامتداد الظاهرة اولا ورفدها بالمواد الاساسية لنشؤها واستمرارها ثانياً .

العوامل المناخية المؤثرة في نمط التوزيع الجغرافي للعواصف الترابية في محافظة الانبار

يؤثر في نمط التوزيع المكاني للعواصف في المحافظة عوامل جغرافية واهمها عامل المناخ تعمل جميعاً في رسم صورة ذلك التوزيع ، ومن خلال معرفة كفاءة كل عامل او عنصر مناخي ومدى إسهامه في زيادة او نقصان المعدل للعواصف الترابية التي تؤثر في منطقة الدراسة ، كما في الجدول رقم (٢) ، لذا من الضروري معرفة تأثير تلك العناصر كلً على حدة لنتبع التغير الحاصل في المعدلات السنوية للعواصف الترابية ، ويتضح من خلال الجدول رقم (٣) والذي يمثل تأثير تلك العناصر وكالاتي :

١- لقد فسرت تلك العناصر والمعطيات المناخية الاخرى منفردة نسبيه (٠,٨٣)و(٠,٢٦) من مجمل التباين المكاني للعواصف الترابية في منطقة الدراسة .

٢- تختلف العوامل المؤثرة في معدلات هبوب العواصف الترابية من حيث طبيعة علاقتها بتلك الدرجة وتباين قوتها ، ولهذا بدوره ينعكس على اتجاه تأثيرها وشدته في التباين للعواصف التربية ، وفي ضوء تلك العلاقة يتضح من جدول الانحدار انها تنقسم الى قسمين هما :

أ- عوامل ترتبط معها بعلاقة عكسية (-) .

ب- عوامل ترتبط معها بعلاقة طردية (+) .

تعمل الاولى على خفض معدلات العواصف الترابية في حين تعمل الثانية على رفعها ، وفي ضوء ما تقدم يتلخص وفق معطيات الجدول السابق ان العوامل التي تؤثر في نمط التوزيع المكاني للعواصف الترابية هي :

١- **الاشعاع الشمسي** : يعد تأثير هذا العامل بالنسبة : يعد تأثير هذا العامل بالنسبة لمحطات الدراسة عالياً ومهماً ، إذْ شغل تفسير هذا العامل ما نسبته (٠,٥٩) ، إذْ بلغت قوة هذا الارتباط بنحو (٠,٧٧ +) اي ما يقارب ثمانون بالمائة ، يعني ان زيادة مقدارها وحدة في x1 (الاشعاع الشمسي) يؤدي الى زيادة عدد ايام العواصف الترابية في المحافظة بمعدل (٠,٠٨) يوم ، شكل رقم (١)

إن إكتساب التربة للاشعة الشمسية المتركزة خصوصاً في فصل الصيف يؤدي الى جفافها مما يزيد من أثر عنصر الرياح في حركة وانتقال ذرات التربة لمناطق مجاورة.

٢- **زاوية سقوط الاسعة الشمسية** : تعدْ زاوية سقوط الاشعة من العوامل الهامة والاساسية التي اثرت بشكل كبير على نمط التوزيع المكاني للعواصف الترابية في المحافظة ، وذات دلالة إحصائية مقارنة بعامل التحديد ، إذْ فسر هذا العامل ما نسبة (٠,٧٧) من مجمل التباين المكاني للظاهرة المدروسة ، يتوضح طبيعة العلاقة الطردية العالية جداً بين هذا المتغير والعواصف الترابية والتي بلغت (٠,٨٧ +) ، إن زيادة نسبة هذا المتغير بمقدار وحدة قياس واحدة تزداد حدوث ظاهرة العواصف الترابية بقيمة (١,٤٤) يوم .شكل رقم (٢)

وبما ان المعدل العام لزوايا سقوط الاشعة الشمسية في المحافظة بحدود (٥٧°) وتتقارب معدلاتها في فصل الصيف الى (٨٠°) ، وفي فصل الاعتدالين الربيعي والخريفي بنحو(٥٦°) بينما تقل في فصل الشتاء الى حدود (٣٣°) ، وبصورة عامة تشير المعدلات الى ارتفاع زوايا السقوط وبالاخص في فصل الصيف الى ارتفاع كمية الاشعة الشمسية الواصلة الى سطح الارض مما يزيد من ارتفاع حرارة التربة وتسخينها وزيادة كميات تبخر الرطوبة وبالتالي سيؤدي الى اضعاف قوة التربة هشاشتها مما يجعل فرصة تطاير الغبار في طبقتها السطحية وانتقالها لمناطق اخرى .

٣- **طول النهار** : يعدْ تأثير هذا العامل بمستوى متوسط بالنسبة لعدد أيام حدوث الظاهرة ، إذْ فسّر المتغير ما نسبته (0.39) من مجمل التباين المكاني للظاهرة المدروسة وبعلاقة ارتباط طردية بلغت (0.63+) ، وان زيادة نسبة هذا العامل وحدة قياس واحدة يؤدي الى زيادة مقدارها (3.59) يوم ، شكل رقم (3) . يعني هذا انه بتزايد فترة طول النهار الفعلية تتزايد كمية الإشعاع الشمسي الواصلة الى سطح الأرض مما يزيد من فرص إضعاف قوة ترابط جزيئات التربة وتحركها بعيداً بفعل سرعة الرياح الهابة عليها .

٤- **عدد الأيام الصافية** : يعد تأثير صفاء الجو محدوداً في نمط التوزيع المكاني للعواصف الترابية ، إذْ يزدْ معامل تفسيره عن (0.33) وبعلاقة ارتباط طردية وبمستوى أدنى من المتوسط بلغت (0.58+) مع حدوث الظاهرة ، وإن زيادة تلك النسبة بوحدة قياس واحدة يؤدي الى زيادة عدد أيام حدوث العواصف الترابية بقيمة (0.12) يوم . شكل رقم (4) .

إن حالة الصحو في الجو وخصوصاً في فصل الصيف يؤدي بدوره مرور أكبر قيم للإشعاع الشمسي ووصوله الى سطح الأرض وبالتالي يكون نتيجة أثره على تفكك التربة وما ورد من تفسيره أعلاه .

٥- **درجة الحرارة** : يعدْ تأثير درجات الحرارة بقدر أقل تأثيراً من الإشعاع الشمسي في تكرار حدوث الظاهرة ، إذْ لم يزدْ معامل تفسيره (0.39) من مجمل التباين المكاني للظاهرة وبعلاقة طردية بمستوى متوسط بلغ (0.63+) ، وان ارتفاع درجة الحرارة بمقدار وحدة قياس واحدة يؤدي الى زيادة تكرار حدوث الظاهرة بمعدل (0.57) يوم . شكل رقم (5) .

إن تسخين السطح العلوي للتربة والهواء السطحي الملامس لها بسبب حالة اضطرابية للطبقة الهوائية السطحية مما يؤدي الى تصاعد الغبار بفعل تيارات الحمل ، وفي حالة اشتداد سرعة الرياح اكثر من (٧ م\ثا) تتحول الى ظاهرة عاصفة ترابية .

٦- **سرعة الرياح** : تعدْ سرعة الرياح من العوامل المتحكمة والاساسية في توزيع الظاهرة وانتقالها من مكان لآخر ، ولكن لم يزدْ معامل التفسير عن (0.41) من مجمل التباين المكاني لحدوث الظاهرة في المحافظة وبعلاقة ارتباط طردية وبمستوى متوسط بلغ (0.64+) وان ارتفاع سرعة الرياح بمقدار وحدة قياس واحدة يؤدي الى زيادة في حدوث الظاهرة بنحو (0.96) يوم . شكل رقم (6) .

ويعد تأثير هذا العامل بدرجة متوسطة كون ان مستويات سرع الرياح في محطات الدراسة واطئة في أغلب أيام السنة وبسرع لا يتجاوز المعدل السنوي لها عن (٣) متراً في الثانية ، لذا يكون تأثيره نسبي في عملية انتقال الظاهرة الى اماكن اخرى في المحافظة ما لم يزداد معدل سرعتها أو مرافقتها لمنخفضات جوية من مناطق خارج منطقة الدراسة.

٧- **التبخر**: لقد فسر هذا العامل نحو (0.32) من مجمل التوزيع الجغرافي للظاهرة المدروسة ، وان درجة ارتباطه كان سالباً وبمستوى متوسط في تأثيره بالظاهرة ، إذْ بلغ (0.57-) وان أي زيادة في نسبة هذا المتغير مقدارها وحدة قياس واحدة يؤدي الى انخفاض معدل تكرار الظاهرة بمعدل (0.004) يوم . شكل رقم (7) .إن ارتفاع كميات التبخر في منطقة الدراسة مردّهُ الى وقوع المنطقة ضمن العروض المدارية ذات القيم العالية للإشعاع الشمسي ودرجات الحرارة .

٨- **الغيوم** : تشكّل السحب بأنواعها عاملاً مهماً في زيادة رطوبة الجو من خلال الاحتفاظ بكمية بخار الماء في الجو وتقليل نسبة هروبه خارج طبقات الجو العليا فضلاً عن إعاقة وصول الإشعاع الشمسي للغلاف الجوي وسطح الأرض مما يقلّ من كميات التبخر ، لقد فسر التوزيع الجغرافي للغيوم في المحافظة ما يقرب (0.26) من مجمل التوزيع المكاني لتكرار حدوث العواصف الترابية ، وتوضح الطبيعة العكسية بينهما والتي بلغت بمستوى متوسط بنحو (0.52-) وان زيادة تلك النسبة بمقدار وحدة قياس واحدة يؤدي الى نقصان تكرار حدوث الظاهرة بمعدل (0.30) يوم . شكل رقم (8) .يعدْ هذا العامل من أضعف العوامل تأثيراً في نمط التوزيع الجغرافي للظاهرة كونه يتوزع في أيام قليلة من فصل الشتاء أو بقية أيام السنة ، إذ يتميز الغلاف الجوي بصفائه معظم أيام السنة مما يجعل تأثيره محدوداً .

٩- **الرطوبة النسبية** : تعدْ الرطوبة النسبية من أهم العوامل التي أثّرتْ بشكل كبير على نمط التوزيع الجغرافي لتكرار حدوث العواصف الترابية في محافظة الأنبار . لقد فسّر هذا العامل (0.83) من مجمل التوزيع الجغرافي للظاهرة ، وان درجة ارتباط هذا المتغير كان قوياً وعالياً جداً وبعلاقة عكسية مع الظاهرة المدروسة ، إذْ بلغت (0.91-) ، وقدْ أظهرت نتائج الانحدار الخطي ان ارتفاع نسبة الرطوبة النسبية بمقدار وحدة قياس واحدة يؤدي الى التقليل من تكرار حدوث الظاهرة بمعدل (0.36) يوم . شكل رقم (9) .

إن تأثير رطوبة الهواء ومحتواه من بخار الماء رغم محدودية كمياته في المحافظة لكنه يعدْ المصدر الرئيس لكل عمليات التكاثف والتساقط والتي تؤثر بشكل مباشر في تزويد التربة بالرطوبة وبالتالي زيادة تماسكها وقوتها ، وكذلك تساهم الرطوبة في الجو بشكل كبير في امتصاص جزء من الموجات الطولية الصادرة من الإشعاع الشمسي ويعمل على عكس أجزاء فيها وتشتيتها وهذا بدوره يقلل من فرص جفاف التربة بفعل زيادة مقادير الإشعاع الشمسي وارتفاع قيم درجات الحرارة .

١٠- **الأمطار** : إذْ يعكس هذا العامل الهام فعالية واضحة لتأثيره في تقليل توزيع الظاهرة المدروسة في المحافظة من خلال إمداد التربة برطوبة عالية وزيادة تماسكها ، إذْ فسَّر هذا العامل نحو (0.62) من مجمل التوزيع الجغرافي للظاهرة في المحافظة وان درجة ارتباطه كان عالياً وسالباً إذْ بلغ (0.79-) ، وان أي زيادة في نسبة هذا المتغير مقدارها وحدة قياس واحدة يؤدي الى انخفاض تكرار حدوث العواصف الترابية بمعدل (0.04) يوم . شكل رقم (10) وهذا مؤشر إن

زيادة رطوبة التربة بفعل الهطول المطري يؤدي الى تلاحم ذراتها وقوة ترابطها مما يعطي للرياح دوراً أقل أهمية وتأثيراً في تذريتها ونقلها لمناطق مجاورة .

١١- **معامل الجفاف** : لقد فسّر هذا العامل ما يقرب من (0.56) من مجمل التوزيع الجغرافي للعواصف الترابية في محافظة الانبار وان درجة ارتباطه كان سالباً عالياً بلغ نحو (0.79-) مع الظاهرة المدروسة ، وان زيادة في نسبة هذا المتغير مقدارها وحدة قياس واحدة يؤدي الى انخفاض معدل تكرار حدوث الظاهرة بمعدل (1.22) يوم . شكل رقم (11) .

إن نتائج معامل الجفاف في مناطق الدراسة كان أدنى من (5) وفق تقسيم ديمارتون والذي يمثل درجة جفاف المنطقة،وكلما زاد هذا العامل عن (5) وفق نفس التقسيم تقترب منطقة الدراسة من مناخات شبه الجافة

جدول (٢)

العوامل المؤثرة في التوزيع الجغرافي للعواصف الترابية في محافظة الانبار للمدة (١٩٨١ - ٢٠٠٦) .

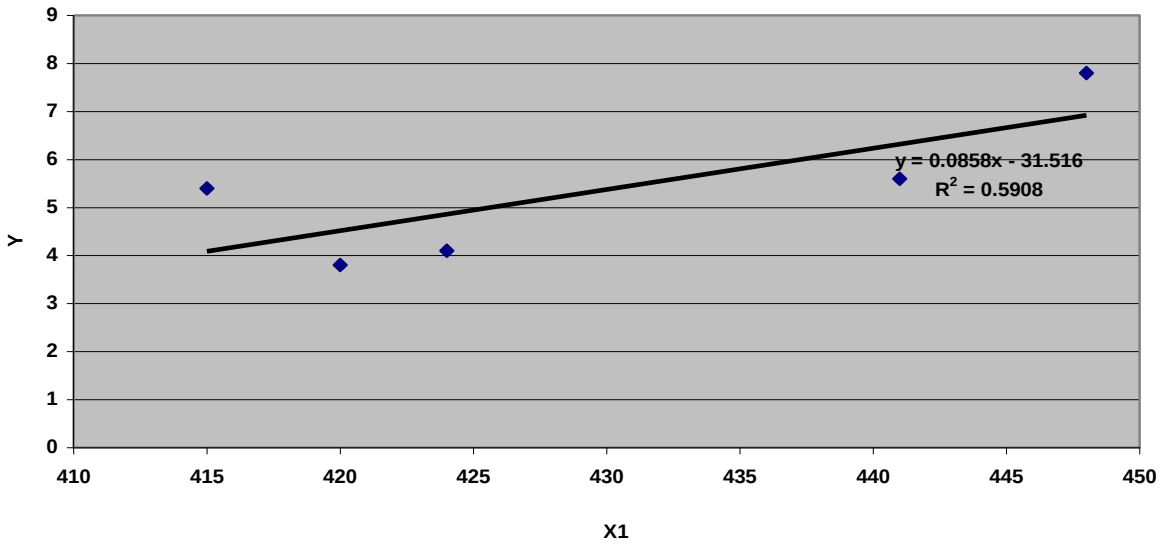
ت	القضاء	Y	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11
		المجموع السنوي لعدد ايام حدوث العواصف الترابية (يوم)	الاشعاع الشمسي (سعرة/سم٢)	درجة زاوية سقوط الاشعة	السطوع الفعلي طول النهار	المجموع السنوي لعدد الايام	المعدل السنوي لدرجة	سرعة الرياح (م/ثا)	المعدل السنوي لكمية التبخر	المجموع السنوي لكمية الغيوم	المعدل السنوي	المعدل السنوي للامطار	معدل الجفاف
١	القائم	٣,٨	٤٢٠	٥٥,٤	٨,٧	١٩٣	٢٠,٦	٢,٧	٣٠٥٤	٢٠,٨	٤٨	١٣٩	٤,٣
٢	عنه	٥,٤	٤١٥	٥٥,٧	٨,٦	١٩١	٢١,١	٣,٣	٢٦١١	٢٢,٣	٤٧	١٤٩	٤,٩
٣	الرطبة	٥,٦	٤٤١	٥٧	٩,٢	٢٠٥	١٩,٨	٣,٢	٣١٢٣	١٧,٢	٤٥	١١٩	٤
٤	النخيب	٧,٨	٤٤٨	٥٧,٧	٩,٢	٢٠٨	٢٤,٣	٣,١	٢٧٤١	١٦	٣٨	٧٨	٢,٣
٥	الرمادي	٤,١	٤٢٤	٥٦	٨,٩	٢٠٣	٢٢,٢	٢,٥	٣١١٢	١٧,٦	٤٦	١٢٤	٤

المصدر: جمهورية العراق ، وزارة النقل والمواصلات ، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، سجلات غير منشور

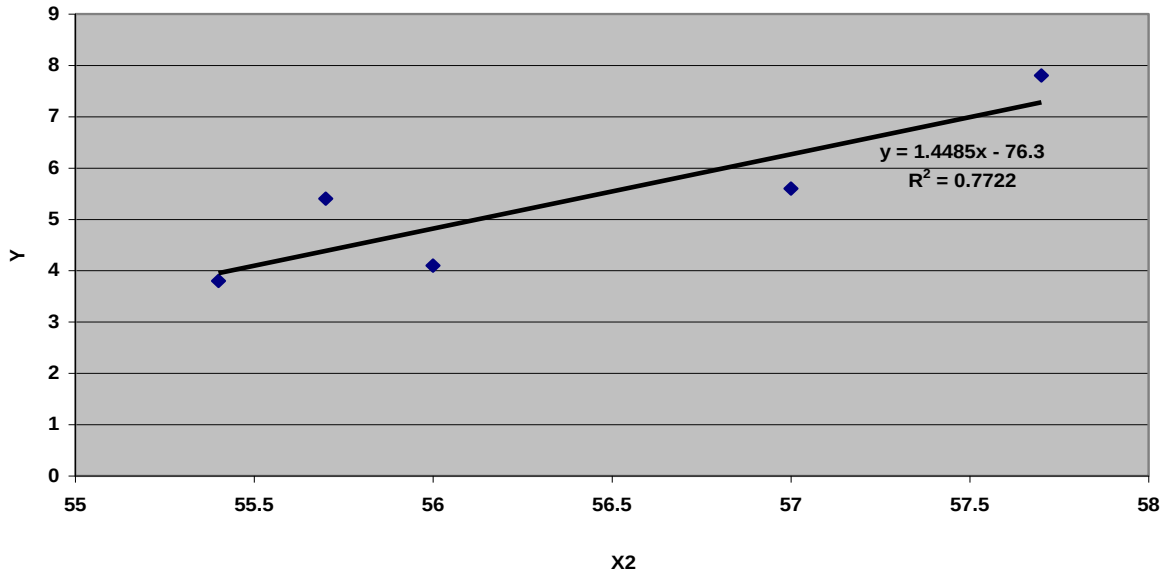
جدول رقم (٣)
ملخص نتائج الارتباطين المتعدد والبسيط للعوامل المؤثرة في حدوث العواصف الترابية في محافظة الانبار

ت	العامل	الرمز	معامل التحديد% (R^2)	معامل الارتباط% (r)وطبيعتها(±)	قيمة الانحدار
١	الاشعاع الشمسي	X1	0.59	+ ٠,٧٧	٠,٠٨
٢	زاوية سقوط الاشعة الشمسية	X2	٠,٧٧	+ ٠,٨٧	١,٤٤
٣	السطوع الفعلي	X3	٠,٣٩	+ ٠,٦٣	٣,٥٩
٤	عدد الايام الصافية سنويا	X4	٠,٣٣	+ ٠,٥٨	٠,١٢
٥	درجة الحرارة	X5	٠,٣٩	+ ٠,٦٣	٠,٥٧
٦	سرعة الرياح	X6	٠,٤١	+ ٠,٦٤	٠,٩٦
٧	كمية التبخر	X7	٠,٣٢	- ٠,٥٧	- ٠,٠٠٤
٨	كمية الغيوم	X8	٠,٢٦	- ٠,٥٢	- ٠,٣٠
٩	الرطوبة النسية	X9	٠,٨٣	- ٠,٩١	- ٠,٣٦
١٠	كمية الامطار	X10	٠,٦٢	- ٠,٧٩	- ٠,٠٤
١١	معامل الجفاف	X11	٠,٥٦	- ٠,٧٥	- ١,٢٢٧

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول رقم (٢)

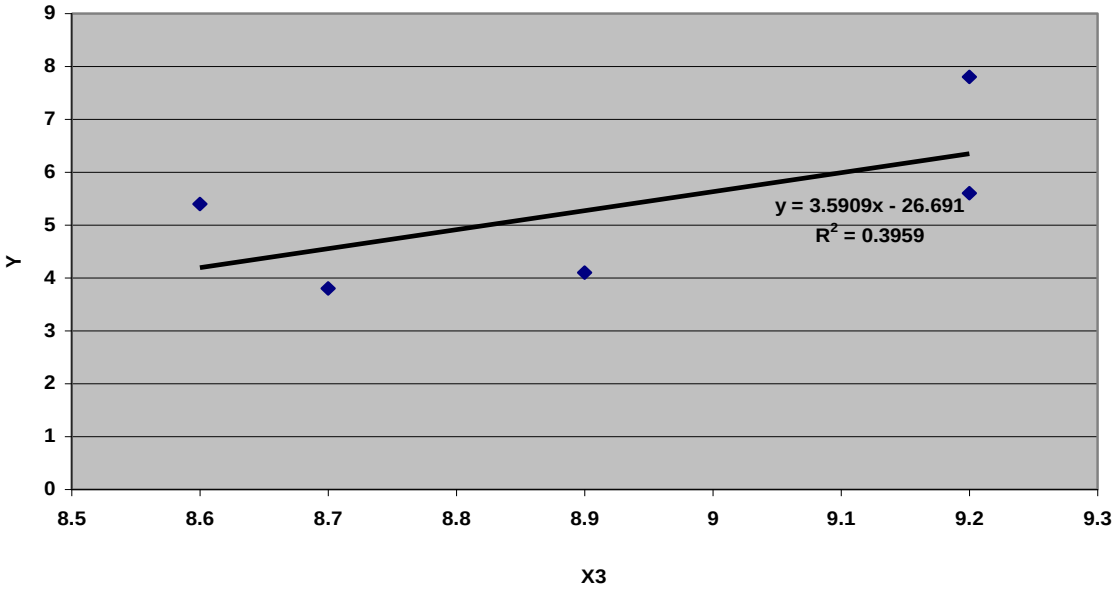


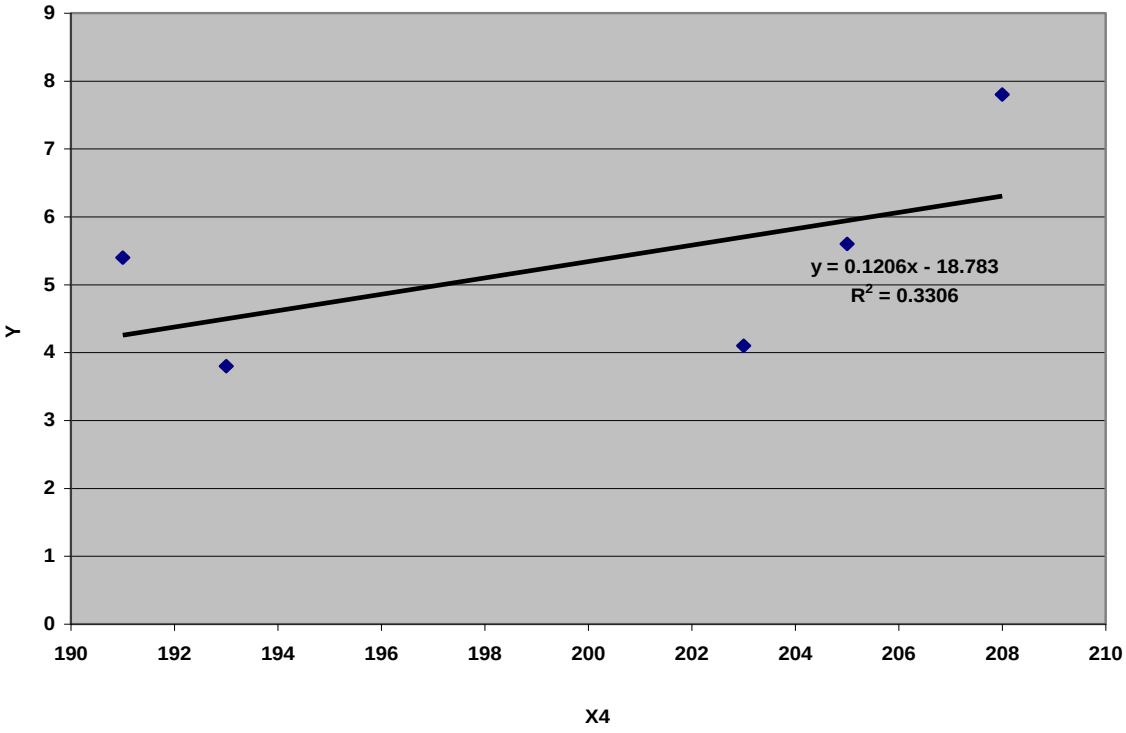
شكل(١) العلاقة بين معدل المجموع السنوي لعدد ايام حدوث العواصف الترابية والاشعاع الشمسي في محافظة الانبار.

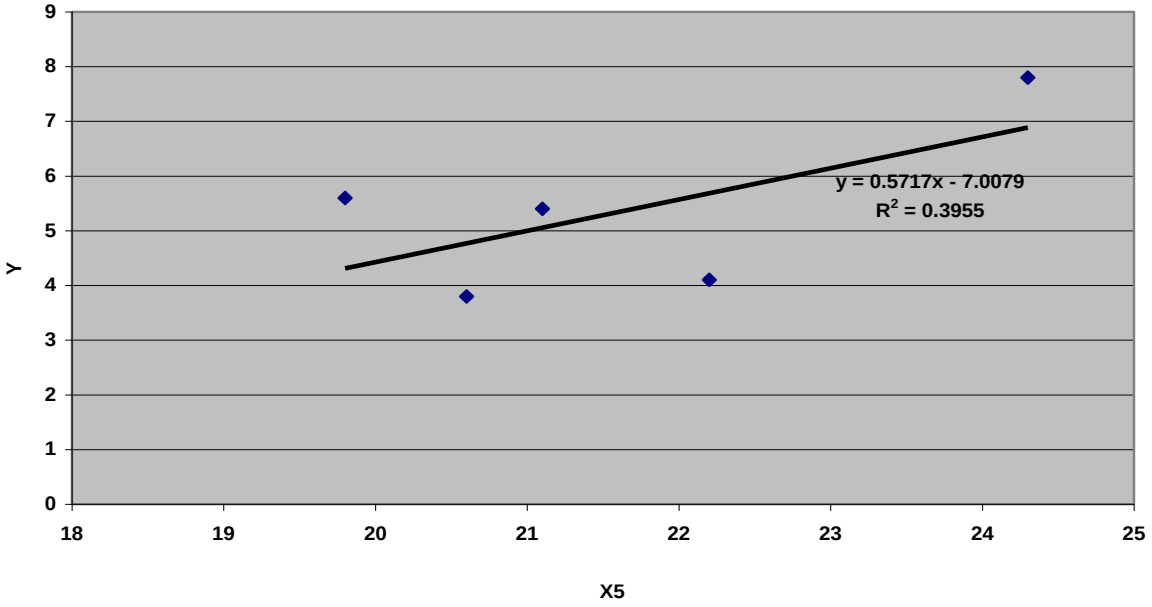


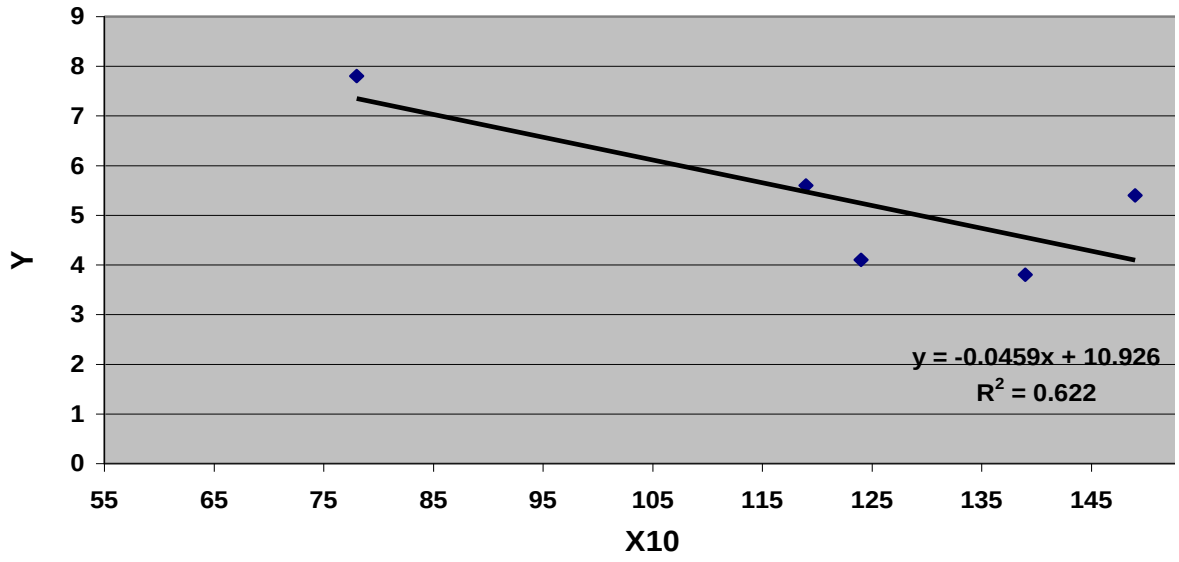
شكل(٢) العلاقة بين معدل المجموع السنوي لعدد ايام حدوث العواصف الترابية وزاوية ميل سقوط الاشعة في محافظة الانبار .

شكل(٣ العلاقة بين معدل المجموع السنوي لعدد ايام حدوث العواصف الترابية وطول النهار في محافظة الانبار .


y = 3.5909x - 26.691
R2 = 0.3959
Y
X3

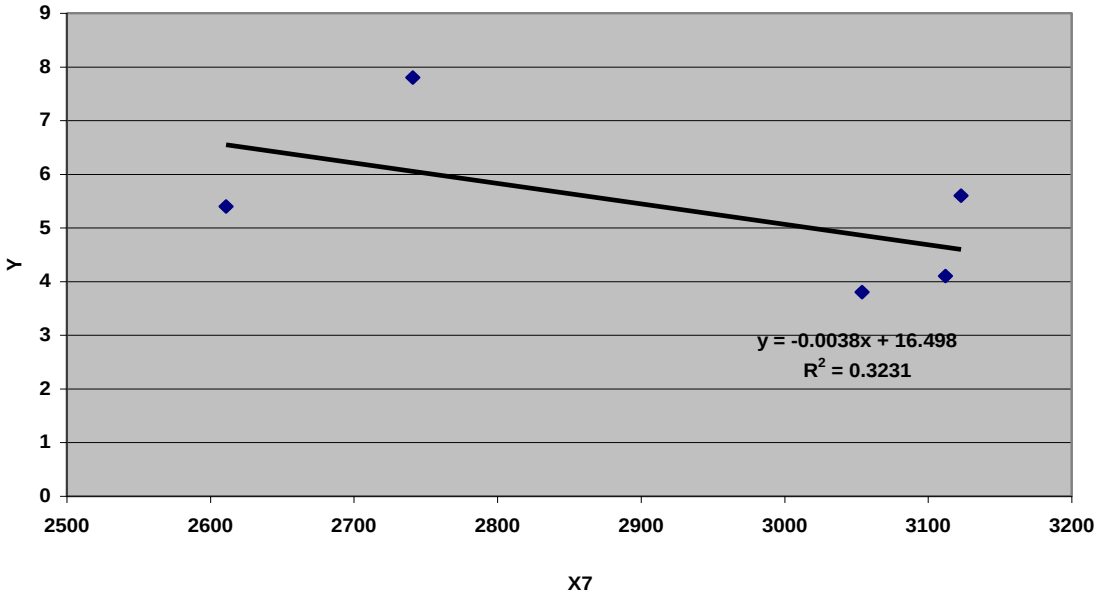

y = 0.1206x - 18.783
R2 = 0.3306
Y
X4

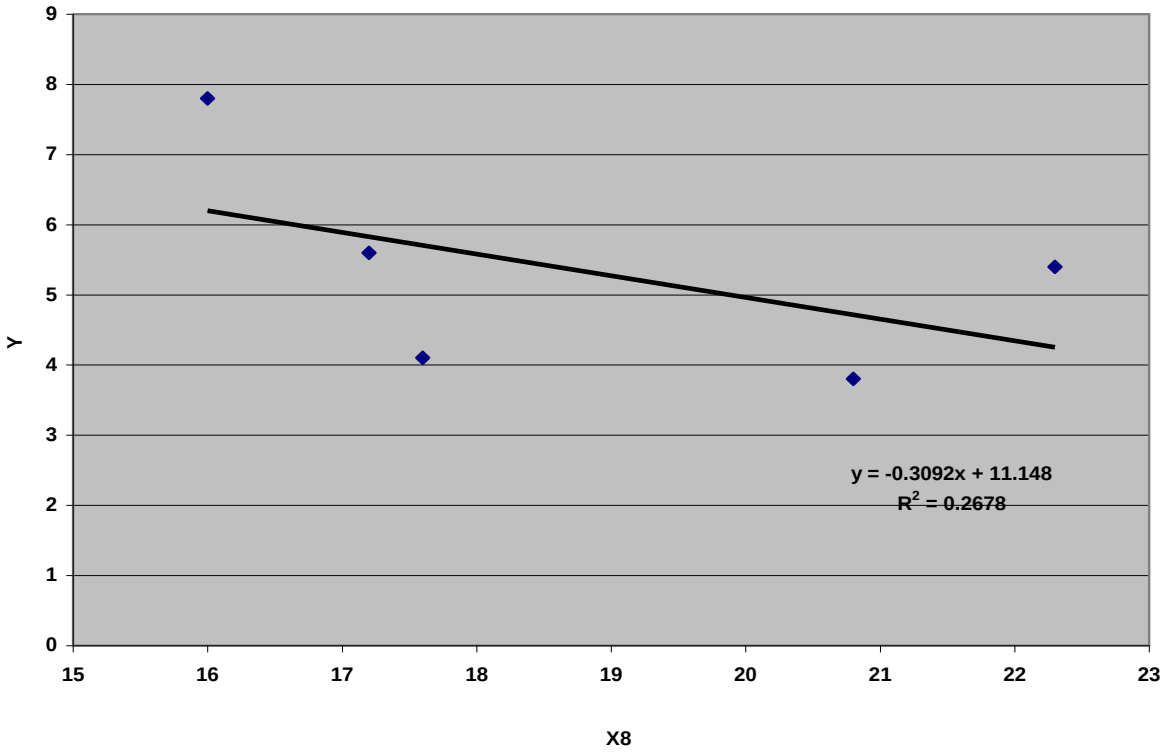




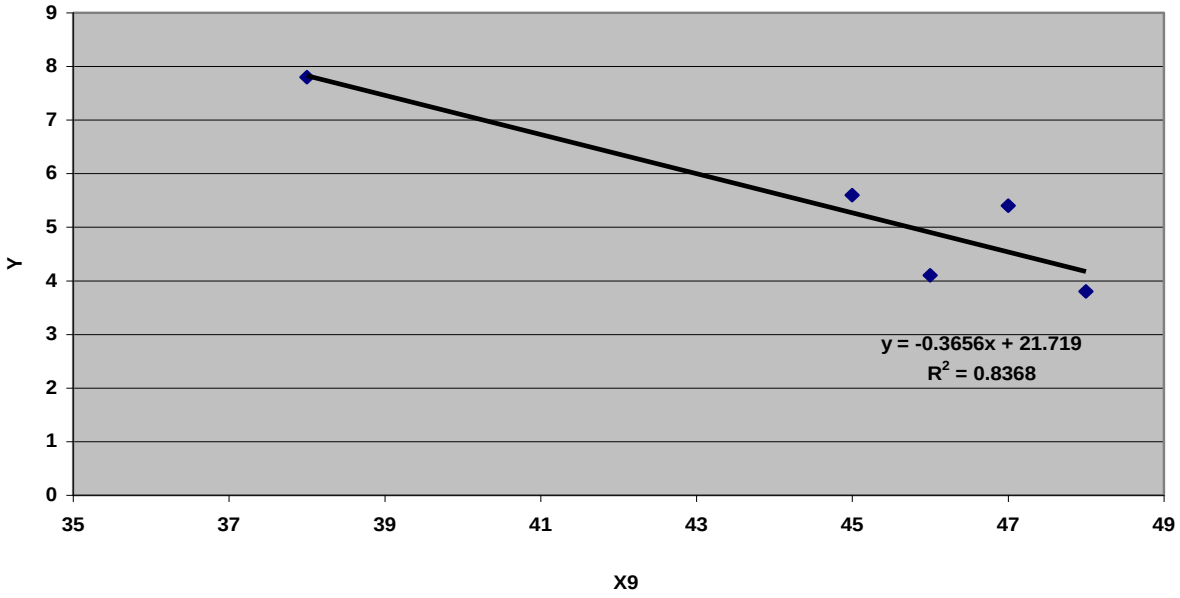
شكل(٦) العلاقة بين معدل المجموع السنوي لعدد ايام حدوث العواصف الترابية وسرعة الرياح في محافظة الانبار .

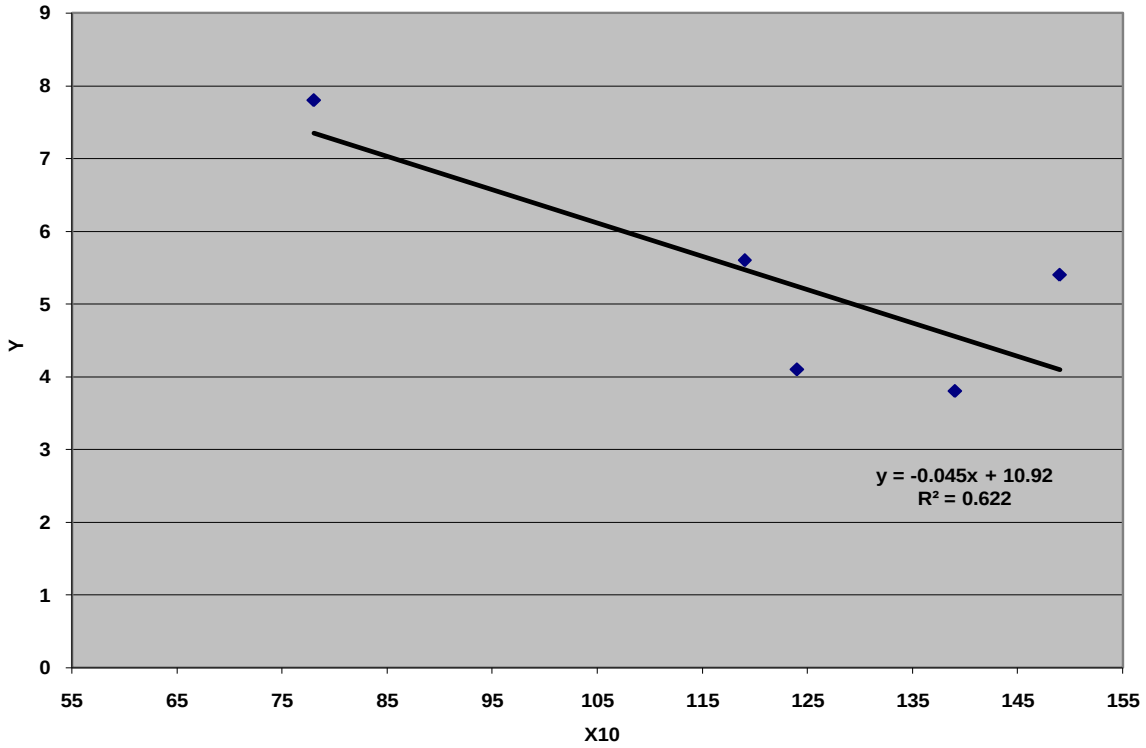
شكل(٧) العلاقة بين معدل المجموع السنوي لعدد ايام حدوث العواصف الترابية وكمية التبخر في محافظة الانبار .



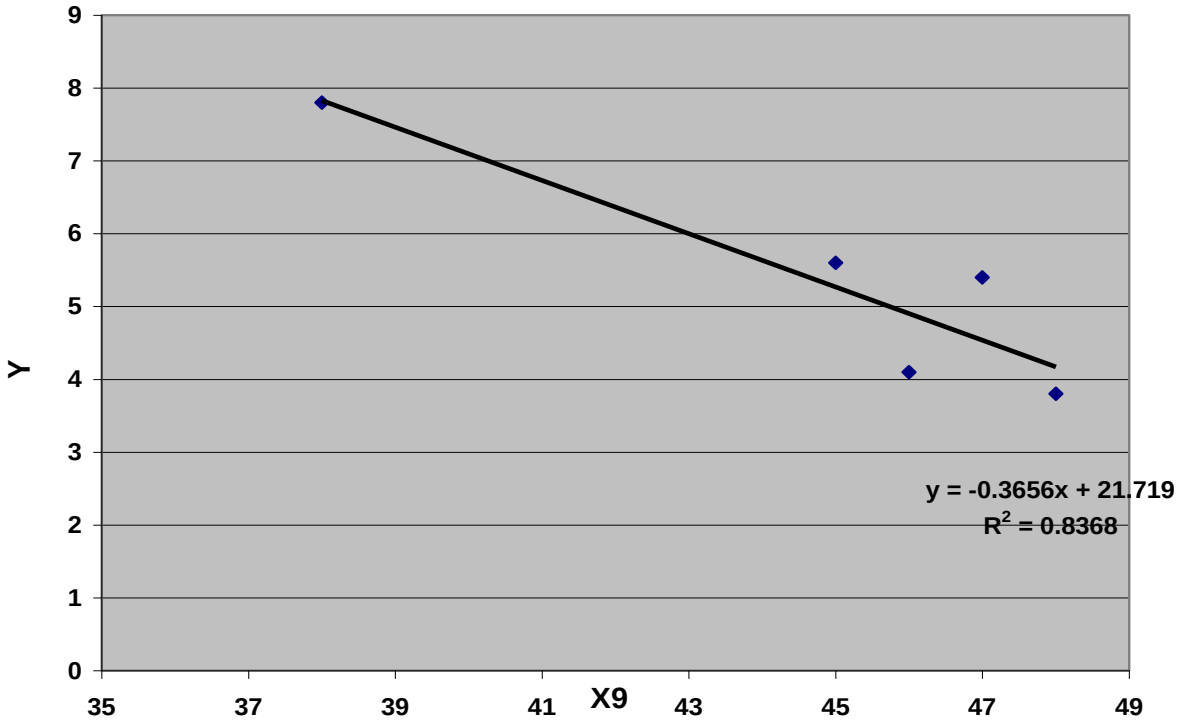


شكل(٨) العلاقة بين معدل المجموع السنوي لعدد ايام حدوث العواصف الترابية وكمية الغيوم في محافظة الانبار .
شكل(٩ العلاقة بين معدل المجموع السنوي لعدد ايام حدوث العواصف الترابية والرطوبة النسبية في محافظة الانبار .





شكل(١٠) العلاقة بين معدل المجموع السنوي لعدد ايام حدوث العواصف الترابية وكمية الامطار في محافظة الانبار .



شكل(١١) العلاقة بين معدل المجموع السنوي لعدد ايام حدوث العواصف الترابية ومعامل الجفاف في محافظة الانبار .

النتائج

١- تتباين مكانياً مجموع المعدلات السنوية لعدد الأيام التي تحدث فيها العواصف الترابية في محافظة الأنبار ، إذْ سجلت محطة النخيب اعلى معدل لتكرار حدوث الظاهرة بنحو (٧,٨) يوم ، ويعود ذلك الى ارتفاع درجات الحرارة وقلة التساقط وافتقار المنطقة الصحراوية للغطاء النباتي ومطاوعة التربة للتعرية الريحية .

اما اوطأ معدل لحدوث الظاهرة هي المناطق الممتدة في الجزء الأعلى من نهر الفرات منطقتي القائم وعنه بنحو (٢,٨) و (٥,٤) يوم ، وهذا التباين النسبي بين اجزاء المحافظة في عدد ايام حدوث الظاهرة مردّه الى تباين نسبي في تمثيل معظم الخصائص المناخية لأجزاء المحافظة .

٢- هناك تباين فصلي في حدوث الظاهرة ، فقد سجّل فصل الربيع وبالأخص شهر مايس (ايار) اعلى تكرار في جميع اجزاء المحافظة اثر ارتفاع درجات الحرارة وبداية جفاف التربة وتفككها مقارنة بفصل الشتاء الذي تشهد مقاومة التربة للتعرية الريحية ، رغم قلة مرور المنخفضات الجوية في هذا الفصل مقارنة بفصل الشتاء .

٣- جاءت نسب التغير الإحصائي للمتغيرات حسب درجة تأثيرها في الظاهرة المدروسة ، إذْ تراوحت ما بين أعلى نسبة تفسير للمتغير (X_9) والذي يمثل الرطوبة النسبية بنحو (83 %) وأوطأ نسبة تفسير للمتغير (X_8) والذي يمثل كمية الغيوم بنحو (26%) .

وتباينت نسب تفسير المتغيرات الأخرى في تأثيرها بالظاهرة ، فبينما بلغت أعلى وأوطأ نسب للمتغيرين المذكورين ، جاءت نسب التفسير للمتغيرات الاخرى حسب قوة تأثيرها بالظاهرة كالآتي :
(X_1) ويمثل الإشعاع الشمسي ونسبة تفسيره (59%) و (X_2) زاوية سقوط الأشعة الشمسية بنحو (77%) و (X_3) السطوع الفعلي بنحو (39%) و (X_4) عدد الأيام الصافية بنحو (33%) و (X_5) درجات الحرارة بنحو (39%) و (X_6) سرعة الرياح بنحو (41%) و (X_7) كمية التبخر بنحو (32%) و (X_{10}) كمية الأمطار بنحو (62%) و (X_{11}) والذي يمثل معامل الجفاف بنحو (56%) .
وعند مستوى الثقة 95% أو عند مستوى $P < 0.05$ لجميع المتغيرات .

التوصيات

١- انشاء مركز دراسات للعواصف الترابية لاغراض التحليل والمعالجة على مستوى القطر ووضع المعالجات للتقليل من اثر الظاهرة السلبي على البيئة وجوانب الحياة العامة وأهمها صحة الانسان.
٢- ضرورة التعاون الاقليمي والدولي لتتبع حدوث الظاهرة وامتدادها المكاني ، كونها تتجاوز الحدود الدولية والى مسافات بعيدة .
٣- الاهتمام الجاد للهيأة العامة للانواء الجوية العراقية وفروعها في المحافظات بالتسجيل الدقيق لبياناتها وقت رصد الظاهرة وتمثيلها بالخرائط الطقسية متتبعة رصد الظاهرة حسب امتدادها المكاني والزماني .
٤- الاهتمام الفاعل للجهات الحكومية ودعم القطاع الخاص لاغراض التنمية الزراعية من خلال انشاء واحات زراعية في عمق صحراء الهضبة الغربية واقامة احزمة خضراء حول المدن تعمل جميعا على التقليل من حدة الظاهرة فضلاً عن تثبيت التربة واضافة جمالية لتلك المناظق .

قائمة المصادر

١ -إبراهيم إبراهيم شريف،جغرافية الطقس،جامعة بغداد،بغداد .
٢ -احلام عبد الجبار كاظم ، الكتل الهوائية تصنيفها وخصائصها (دراسة تطبيقية على مناخ العراق) ، اطروحة دكتوراة غير منشورة ، كلية الاداب ،جامعة بغداد ، ١٩٩١ .
٣ - احمد سعيد حديد واخرون ، المناخ المحلي ، بغداد ،١٩٨٢ .
٤ - احمد سعيد حديد واخرون ، جغرافية الطقس ، دار الكتب للطباعة والنشر ، بغداد ،١٩٧٩ .
٥ - باسل احسان القشطيني ، الكتل الهوائية التي تعترض منطقة بغداد فس موسم الامطار ، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ، العددان ٢٤-٢٥ ، ١٩٩٠ .
٦ - جمهورية العراق ، الهيأة الامة للانواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ،
٧- حازم توفيق العاني وماجد السيد وليد ، خرائط الطقس والتنبؤ والجوي ،مطبعة جامعة البصرة ، البصرة ، ١٩٨٤ .
٨- خروموف .س.ب،الطقس والمناخ والارصاد الجوي ، ترجمة فاضل باقر الحسني وأخرون ، الجزء الاول،بغداد ،١٩٧٧ .

٩- داود ناصر بطي ، العواصف الترابية والغبار في العراق ، بحث مطبوع ، الهيأة العامة للانواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي ، ١٩٨٤ .
١٠- دحام حنوش حمد ، الهضبة الغربية في محافظة الانبار- دراسة في تنمية المناطق الجافة ، رسالة دكتوراة غير منشورة- كلية الاداب- جامعة بغداد ، ١٩٩٦ .
١١- صباح محمود الراوي ، مظاهر الجفاف في بادية العرق الشمالية ، المؤتمر الجغرافي الاول للتصحر وأثرة على التنمية الاقليمية في محافظة الانبار ، جامعة الانبار ، كلية التربية ، ١٩٩٣ .
١٢- صلاح حميد الجنابي وسعدي علي غالب ، جغرافية العراق الاقليمية ، دار ابن الاثير للطباعة والنشر ،الموصل ، ١٩٨٢ .
١٣- علي حسن موسى ، اساسيات علم المناخ ،الطبعة الاولى ، دار الفكر المعاصر ،لبنان ، ١٩٩٤ .
١٤- علي حسين الشلش ، مناخ العراق ، عمان ،١٩٦٠ .
١٥- فراس فاضل مهدي البياتي ، التباين المكاني للاشعاع الشمسي في العراق ، مجلة الاستاذ ، العدد ٧١ ، كلية التربية – ابن رشد ، بغداد ، ٢٠٨٠ .
١٦- فراس فاضل مهدي البياتي واسماعيل عباس هراط ، أثر الظروف المناخية على التبخر- النتح في العراق ،مجلة الجمعية الجغرافية العدد ١٠٨ ،٢٠١٠ .
١٧- قصي عبد المجيد السامرائي وعبد مخور نجم،جغرافية الاراضي الجافة،جامعة بغداد،بغداد،,١٩٩٠
١٨- كاظم عبد الوهاب الاسدي،تكرارمنخفض الهند الموسمي في العراق وأثرة في تحديد تجاهات الرياح السطحية،مجلة الجمعية الجغرافية العراقية العدد ٣٧ ،١٩٩٨ .
١٩- ماجد السيد ولي،العواصف التراية في العراق واحوالها،مجلة الجمعية الجغرافية،المجلد الثالث عشر،مطبعة العاني،بغداد،حزيران،١٩٨٢ .
٢٠- مهدي امين التوم،مباديء الجغرافية المناخية،دار طباعة الخرطوم للنشر،الخرطوم،١٩٨٦ .
٢١- نعمان شحاذة،علم المناخ،الطبعة الاولى،دار صفاء للنشر والتوزيع ،عمان ، ٢٠٠٩ .
٢٢- يوسف محمد علي الهذال،تكرار المنظومات الظغطية المختلفة وأثرها في تباين قيمة الاشعاع الشمسي وشفافية الهواء في العراق خلال السنة السنوات ١٩٨٠-١٩٨٩ ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية-ابن رشد- جامعة بغداد ،١٩٩٤ .
٢٣- Galancy "Desert planning" The Archit ect uial Press Londo

ملحق (١)
المعدل السنوي للعناصر المناخية في محطة القائم للمدة (١٩٨٠-٢٠٠٦)

العنصر المناخي	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول	المعدل السنوي
الاشعاع الشمسي	٢٢٠	٢٩٣	٣٨٩	٤٤٥	٥٦٦	٦٢١	٦٢٣	٥٧٩	٤٩٢	٣٦٢	٢٥١	١٩٩	٤٢٠
السطوع الفعلي	٥,٦	٦,٨	٧,٦	٨,٤	٩,٨	١٢,١	١٢,٢	١١,٦	١٠,٢	٨,٥	٦,٩	٥,٢	٨,٧
درجة الحرارة	٧,٦	٩,٧	١٤,٦	٢٠,٥	٢٥,٦	٣٠,٢	٣٢,٥	٣٢,١	٢٨,٣	٢٢,٩	١٤,٨	٩,٤	٢٠,٦
سرعة الرياح	٢	٢,٤	٢,٥	٢,٦	٢,٩	٣,٨	٤,٩	٣,٨	٢,٥	١,٨	١,٩	١,٧	٢,٧
الرطوبة النسبية	٧٥	٦٥	٥٦	٤٥	٣٥	٣٠	٢٩	٢٩	٣٥	٤٥	٦٠	٧٢	٤٨
الامطار	٢٥,١	٢٢,١	٢٥,٤	١٣,٤	٥,٣	-	-	-	-	٩,١	١٩	١٩,٥	١٣٨,٨
العواصف الترابية	٠,٢	٠,٣	٠,٤	٠,٦	٠,٩	٠,٣	٠,٢	٠,١	٠,٢	٠,٢	٠,١	٠,٣	٣,٨

المصدر:الهيأه العامة للانواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة

المعدل السنوي للعناصر المناخية في محطة عنه للمدة (١٩٨٠-٢٠٠٦)

العنصر المناخي	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول	المعدل السنوي
الاشعاع الشمسي	٢٢٣	٢٩٦	٣٩٢	٤٩٢	٥١٥	٦٠٣	٦٠٩	٥٧٥	٤٩٢	٤٦٢	٤٢٩	١٩٩	٤١٥
السطوع الفعلي	٥,٧	٧	٧,٨	٨,٣	٩,٤	١١,٥	١١,٨	١١,٣	١٠,٢	٨,٥	٦,٩	٥,٢	٨,٦
درجة الحرارة	٧,٩	١٠,٧	١٤,٤	٢٠,٨	٢٦	٣٠,٤	٣٣,٤	٣٢,٥	٢٨,٨	٢٢,٦	١٤,٤	١٠	٢١
سرعة الرياح	٢,٣	٣	٣,٣	٣,٤	٣,٨	٥,١	٥,٥	٤,٥	٢,٨	٢,٣	١,٨	٢,١	٣,٣
الرطوبة النسبية	٧٨	٦٧	٥٥	٤٥	٣٣	٢٧	٢٦	٢٧	٣٢	٤٥	٦١	٧٨	٤٨
الامطار	٢٧,١	٢١,٨	٢٧,٧	١١,٩	٦,٥	-	-	-	-	١١,٧	٢١,٤	٢١,٢	١٥٠
العواصف الترابية	٠,٢	٠,٢	٠,٤	١,١	١	٠,٦	٠,٢	٠,٢	٠,٥	٠,٤	٠,٣	٠,٤	٥,٤

المصدر:الهيأه العامة للانواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة

المعدل السنوي للعناصر المناخية في محطة الرمادي للمدة (١٩٨٠-٢٠٠٦)

العنصر المناخي	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول	المعدل السنوي
الاشعاع الشمسي	٢٢٣	٣١٣	٣٩٢	٤٢٢	٥٨٤	٦٢٠	٦٢٣	٥٨٢	٥٠٩	٣٦٦	٢٥٠	٢٠١	٤٢٤
السطوع الفعلي	٥,٩	٧,٤	٧,٨	٨,٨	٩,٩	١٢	١٢,١	١١,٦	١٠,٤	٨,٨	٦,٨	٥,٤	٨,٩
درجة الحرارة	٩,٥	١٢	١٥,٥	٢٢,٤	٢٧,٣	٣١,٦	٣٣,٦	٣٣	٢٩,٧	٢٤,١	١٦,٧	١١,٣	٢٢,٢
سرعة الرياح	١,٩	٢,٥	٢,٦	٢,٥	٢,٩	٣,٣	٣,٥	٢,٩	٢,٥	١,٩	١,٧	١,٨	٢,٥
الرطوبة النسبية	٧٢	٦٥	٥٠	٤١	٤٠	٣٤	٢١	٣٠	٣١	٤٢	٦١	٧٠	٤٦
الامطار	٢١	١٧,٣	١٥,٩	١٥,٤	٦,٣	-	-	-	-	٩,٣	١٨,٥	٢٣,٨	١٢٧,٥
العواصف الترابية	٠,١	٠,٦	٠,٤	٠,٧	١,٣	٠,٢	٠,١	٠,٢	٠,٢	٠,٢	٠,١	٠,١	٤,١

المصدر:الهيأه العامة للانواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة.

المعدل السنوي للعناصر المناخية في محطة الرطبة للمدة (١٩٨٠-٢٠٠٦)

شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول	المعدل السنوي
٣١٣	٤٠٧	٤٩١	٥٨٢	٦٣٥	٦٣٥	٥٩٤	٥٠٨	٣٩٤	٢٨٧	٢١٧	٤٤١
٧,٤	٨,١	٨,٧	٩,٩	١٢,٢	١٢,٣	١١,٧	١٠,٥	٩,١	٧,٦	٦,٥	٩,٢
٩,٢	١٢,٧	١٩,٣	٢٤,٥	٢٨,٥	٣١	٣٠,٩	٢٧,٩	٢١,٩	١٤,٦	٩,٩	١٩,٨
٣,٣	٤	٤	٣,٨	٣,٨	٣,٦	٤,١	٣,٦	٢,٦	٢,٤	٢,٥	٣,٢
٦٣	٥٥	٤٢	٣٥	٣٢	٢٦	٢٧	٢٩	٤١	٦٠	٧٠	٤٥
٢٢	١٧	١١,٧	٨,١	-	-	-	-	١١,٦	١٩,٥	١٦,٢	١١٨,٨
٠,٧	٠,٧	١	١,١	٠,٤	٠,١	٠,٤	٠,١	٠,٥	٠,٢	٠,٣	٥,٦

المصدر :الهيأه العامة للانواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة.

المعدل السنوي للعناصر المناخية في محطة النخيب للمدة (١٩٨٠-٢٠٠٦)

شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول	المعدل السنوي
٣١٤	٤٠٧	٤٩٢	٥٨٣	٦٣٧	٦٣٥	٥٩٤	٥٠٨	٣٩٤	٢٨٨	٢١٧	٤٤٨
٧,٤	٨,١	٨,٧	٩,٩	١٢,٢	١٢,٣	١١,٧	١٠,٥	٩,١	٧,٦	٦,٥	٩,٢
١٢,٢	١٥,٦	٢٢,٥	٢٧,٥	٣٢,١	٣٤,١	٣٣,٣	٣٠,٣	٢٤,١	١٦,٥	١١	٢٤,٣
٣,٢	٤	٣,٩	٤	٣,٨	٤,١	٣,٦	٢,٨	٣	٢,٤	٢,٥	٣,١
٥٢	٤٢	٣٥	٢٨	٢٠	١٦	١٧	٢٠	٣٣	٤٦	٥٧	٣٨
١٥	١١,٨	١٠,٣	٢,٨	-	-	-	-	١,٢	٧,٦	١٥,٣	٧٨
٠,٧	٠,٩	١,٢	١,٥	٠,٦	٠,٦	٠,٥	٠,٤	٠,٥	٠,٤	٠,٢	٨,٧