DOI:10.52113/uj05/021-14/1514-1524 ISSN : 2072-6317(P) - 2572-5440(O)

جامعة المثنى / كلية التربية للعلوم الانسانية

مجلة اوروك للعلوم الانسانية

موقع المجلة : www.muthuruk.com

تأثير العناصر المُناخية في حدوث العواصف الغباريَّة مدينة تدمر – أنموذجاً -

فاتنة ياسين الشعال*

معلومات المقالة

تاريخ المقالة:

تاريخ الاستلام: 2021/5/15

تاريخ التعديل : ------

قبـول النشـر: 2021/9/5

متوفر على النت: 2021/9/15

الكلمات المفتاحية :

العواصف البخارية

مدينة تدمر

الملخص

اعتماداً على البيانات المُناخيَّة المأخوذة من مديريَّة الأرصاد الجويَّة الخاصَّة بمحطة مدينة تدمر الواقعة في بادية الشام على بعد نحو (215كم) من محافظة دمشق, تمَّ دراسة تأثير العناصر المُناخية المُتمثلة بـ" درجة الحرارة – الهطل المطري – الرياح – الرطوبة ", في مدى تكراريَّة وحدوث العواصف الغباريَّة التي اجتاحت مدينة تدمر على امتداد (35 سنة) (1970- 2005م), وذلك من خلال دراسة علاقة الارتباط بينهما باستخدام البرنامج الإحصائي (*SPSS* Statistics).

وقد بيَّنت نتائج الدراسة أنَّ تكرار العواصف الغباريَّة تتناسب طرداً مع كُلٍّ من درجة الحرارة والرياح والحصول على معامل ارتباط موجب, في حين تتناسب عكساً مع الهطل والرطوبة والحصول على معامل ارتباط سلبي.

كما تمَّ دراسة العلاقة البيانيَّة بين تكرار حدوث العواصف الغباريَّة مع المدَّة الزمنيَّة المدروسة للسنوات ذاتها, وقد أظهرت النتائج أنَّ تكرار حدوث العواصف الغبارية أخذ بالتناقص مع تقدُّم السنين, حيث سُجلَّت أعلى قيمة لحدوثها في عام (1987م).

وقد خلص البحث إلى تبيان الآثار السلبية الناجمة عن حدوث العواصف الغبارية في منطقة البحث, ومن ثُمَّ اقتراح بعض الحلول لمواجهة هذه العواصف والحد من حدوثها.

©جميع الحقوق محفوظة لدى جامعة المثنى 2021

المقدمـة

منهجيَّة البحث:

هدف البحث إلى دراسة ظاهرة العواصف الغبار

العوامل المُسبِّبة لنشوئها في مدينة تدمر - منطقا

إلى تبيان تأثير ودور العناصر المناخيَّة في حدوث وتكراريَّة هذه العواصف, وذلك من خلال إجراء دراسة إحصائيَّة رياضيَّة لإظهار مدى صحة الفرضيَّة التي افترضها البحث عن وجود علاقة ارتباط قائمة بين بعض العناصر المُناخيَّة "درجة الحرارة – الهطل المطري – الرياح – الرطوبة" وحدوث العواصف الغباريَّة حسب الأشهر والسنوات على مدى خمس وثلاثون سنة (1970-2005م), معتمداً في تحقيق ذلك على منهجين رئيسين هما: المنهج الوصفي التحليلي: في وصف لكافة المعلومات المتوفرة عن الظاهرة المدروسة, إضافة إلى جمع البيانات المُناخيَّة من درجة حرارة وسرعة رياح وهطل ورطوبة, ومن ثُمَّ تحليلها وتمثيلها بالأشكال البيانيَّة, والمنهج الإحصائي الرياضي: بتصنيف البيانات المُناخيَّة

*الناشر الرئيسي : E-mail : abasf1982324@gmail.com

الغباريَّة في سورية منها:

- العسكر (1999م)[1]: "دراسة تكراريَّة العواصف الترابيَّة وعوامل ظهورها في البادية السوريَّة"

تناول فيه دراسة العوامل البيئيَّة والاجتماعيَّة المُسبِّبة لظهور العواصف الترابيَّة في الباديَّة السوريَّة, وإجراء تحليل مُفصَّل لشدة العواصف وتوزيعها, وعلاقة ذلك بالعوامل الأرضيَّة والمُناخيَّة, مع بيان الدور البشري المُحفِّز لهذ الظاهرة عبر ربط تكراريَّة العواصف باستعمالات الأراضي.

وقد توَّصل إلى نتائج عديدة من أهمّها تزايد شدَّة العواصف مع انخفاض الهطل المطري وزيادة مساحة أراضي المفلوحة, إضافة إلى عدم وجود علاقة بين تكراريَّة العواصف وسرعة الرياح على

أراضي المراعي الطبيعيَّة البكر, وأنَّ أعلى تكراريَّة للعواصف الترابيَّة تقع بين شهري أيار وتشرين الأوَّل.

- العسكر (2012م)[2]: "العواصف الغباريَّة في شرق البادية السوريَّة (أسبابها – تكراريتها – أساليب الحد منها)", تناول فيه تحديد العوامل الأرضيَّة والمُناخيَّة المُسببة لظهور العواصف الغباريَّة في شرق البادية السوريَّة, وارتباطها بالإدارات الخاطئة لهذه الأراضي.

وقد توَّصل إلى أنَّ العواصف الغباريَّة أكثر تكراريَّة في نهاية فصل الربيع وبداية فصل الخريف, إضافة إلى تزامن زيادة نشاط العواصف الغباريَّة مع دورات الجفاف وفي السنوات الجافَّة.

- المحمد (2016م)[3]: "توزُّع العواصف الغباريَّة في سورية وآلية الكشف عنها باستخدام تقانة الاستشعار عن بعد", حيث تناول جمع البيانات المناخية وبيانات (MODIS/TERRA) بهدف الكشف عن العواصف الغباريَّة لما تعطيه من صور حقيقيَّة, وقد أظهرت نتائج البحث أنَّ عدد أيام العواصف الغباريَّة في مناطق السهول والجبال الساحليَّة كان أقل من يوم واحد, بينما وصل عددها إلى (7.2) في البادية السوريَّة.

من خلال الأبحاث السابقة نجد أنَّها تناولت توزُّع العواصف الغباريَّة وأسباب حدوثها وتكراريَّتها في البادية السوريَّة دون تطرقها إلى دراسة تأثير العناصر المُناخيَّة في حدوث مثل هذه العواصف, ممَّا يُدلل ذلك على أهميَّة البحث المدروس بكافَّة محاوره.

المقدمة:

يُعد المُناخ بعناصره المختلفة وما يحدثه من ظواهر جويَّة متنوعة مصدر خير ورزق للإنسان أحياناً؛ ومصدر قلق وخوف أحياناً أخرى, وقد بقيت قدرته على التنبؤ بالأحوال الجويَّة؛ وفهمه للظواهر الناتجة عنها كالأعاصير والعواصف بأنواعها المتعددة (غباريَّة أو ترابيَّة – رمليَّة....) مسألة يحاول السعي إليها وكبح جماحها لتفادي خطورتها, وما تحدثه من آثار قد تكون في بعض الأحيان كارثيَّة.

تعد العواصف الغباريَّة من أهم الكوارث الجويَّة الطبيعيَّة التي تحدث في جميع أنحاء بلدان العالم بشكل عام, والبلدان العربيَّة ومن ضمنها الجمهورية العربيَّة السوريَّة بشكل خاص نظراً لأنَّ ما نسبته (55%) من أراضيها تقع ضمن المناطق الجافَّة وشبه الجافَّة.

وتُعرف العواصف الغباريَّة بأنَّها حالة جويَّة اضطِرابيَّه, تحدث في الظروف الطبيعيَّة مرَّة واحدة كل (3 -10 سنوات)[4] نتيجة تفاعل بين نظامي الأرض والجو, متمثّلاً بجزيئات التربة المفتتة وخصائص الرياح من حيث الاتجاه – والسرعة التي يجب أن تبدأ وفق مقياس "بيفورت – Beafort" للعواصف من (13.9م/ثا) وما فوق[5], ممَّا يساعدها ذلك على حمل الغبار والأتربة المثارة من التربة السطحيَّة المفكَّكة ومن سطح الأرض وتشبُّعها بها, ومن ثُمَّ هبوبها على شكل جدار غباري بسماكة (1كم) يمتد إلى عدَّة كيلومترات, يؤدِّي إلى تلوُّث الهواء, وانخفاض الرؤية إلى ما دون (1 كم)[6].

ويتزايد حدوث العواصف الغباريَّة بشكل خاص في فصل الصيف حيثُ الأشهر الأشد جفافاً والأكثر شدَّة في رياحها, كما وتتفاوت هذه العواصف في شدتها وارتفاعها والمسافات التي تقطعها إذ تتراوح من عشرات إلى ألاف الكيلومترات[7], متميزة بقدرتها على حمل كميَّات كبيرة من الغبار تصل إلى نحو (4000 طن/ ميل^3), ويُعد مدى الرؤية الأفقيَّة مؤشراً أساسيَّاً على حدوث العاصفة, إلَّا أنَّه إضافة إلى هذا المؤشر لا بُد من توفُّر رياح نشطة لكي تتمكَّن من إثارة كميات ضخمة من الغبار وحملها لمسافات طويلة[8].

وبشكلٍ عام فإنَّ (50%) من عدد ساعات العواصف الترابيَّة أو الغباريَّة التي تحدث خلال اليوم تتم ما بين الساعة الثانية عشر والخامسة, أي في ذات الفترة التي ترتفع فيها درجات الحرارة وتشتَّد سرعة الرياح, في حين أنَّها تخف وتضعف بعد الساعة الثامنة مساءً خاصَّة في الفترة ما بين منتصف الليل والسادسة صباحاً[9].

وقد تكون العواصف الغباريَّة إمَّا محليَّة المنشأ تشترك في نشوئها واستمرارها الظروف المناخية مع عوامل عديدة (كالموقع الفلكي والجغرافي للمنطقة, والقرب أو البعد عن المسطَّحات المائيَّة, مظاهر السطح....الخ), أو تكون خارجيَّة المنشأ تأتي من مناطق بعيدة إلى المنطقة التي لا يوجد فيها أي من العوامل المساعدة لحدوثها.

وبالنسبة للجمهوريَّة العربيَّة السوريَّة فتحدث فيها العواصف الغباريَّة بفعل هبوب رياح شديدة السرعة من الاتجاه الجنوبي والجنوبي الشرقي والغربي, ويكون أكبر عدد أيامها في الأجزاء

DOI:10.52113/uj05/021-14/1514-1524

الشرقيَّة والجنوبيَّة الشرقيَّة الشديدة الجفاف للبلاد كما هو الحال في منطقة البحث – تدمر- (7) أيام.

- الغبار والعواصف الغباريَّة في منطقة البحث:

تتوسط مدينة تدمر البادية السورية متميزة بموقع فريد, حيثُ تقع شمال شرق دمشق, يحدُّها من الغرب البحر المتوسط, ومن الشرق نهر الفرات, واقعة على ارتفاع (400م) فوق سطح البحر[10].

وتضم مدينة تدمر أكثر من (50) تجمعًاً سكنياً, وتحتوي على الكثير من الثروات الطبيعية كالفوسفات والبترول والغاز والرخام والملح وأحواض واسعة من المياه.

وقد شهدت مدينة تدمر العديد من العواصف الغباريَّة التي حدثت على مر الزّمن, كان من أهمُها:

- العاصفة التي اجتاحت البادية السورية في ربيع عام (1987م) العام الذي يعد الأكثر بعدد العواصف الغباريَّة التي تعرَّضت لها الباديةُ برمَّتها منذ أكثر من أربعين سنة مضت, وذلك بسبب أنَّها كانت سنة جافة وقاحلة لم تتلقَّ فيها المنطقة هطولات مطريَّة أكثر من (25مم), وقد قدِّرت كميَّة التربة المحمولة بنحو (570) ألف طن من التربة السطحيَّة الخصبة[11], كما بقيت الأتربة والغبار المُثار معلَّقاً في الجو عدَّة أيام متواصلة لم يُشاهد خلالها قرص الشمس واضحاً.

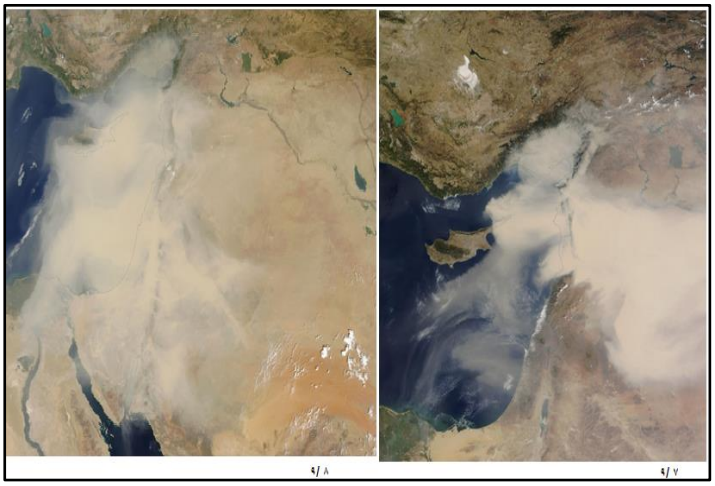
- العاصفة الغباريَّة بتاريخ (2008/1/29م), وقد تسبَّبت بانعدام الرؤية على الطرقات العامة خاصَّة على طريق دير الزور- تدمر- دمشق، وطريق دير الزور.

- العاصفة الغباريَّة التي ضربت الأجزاء الشرقية والداخليَّة من سورية في يوم (2009/3/9م) مسبِّبة في تدنّي مؤشِّر الرؤية إلى نحو (200م)، ليبلغ لدى وصول العاصفة إلى الساحل السوري نحو(800 م).

- العاصفة الغباريَّة التي ضربت المنطقة الشرقيَّة من البادية بتاريخ (2011/4/31م) وقد بلغت كميَّة الغبار المحمولة نحو (35.5 مليون طن) تقريباً[12].

- العاصفة الغبارية التي تشكّلت فوق شمال شرق سورية (في المنطقة الواقعة بين شرق سورية وغربي العراق) بتاريخ (7-2015/9/8م) مرافقة للعاصفة الرملية الشديدة التي حدثت بسبب تعمّق منخفض جوي حراري فوق شرقي البلاد - نتيجةً للارتفاع الشديد لدرجات الحرارة على السطح- أدّى إلى اشتداد سرعة الرياح عن (60 كم/ساعة).

وقد أخذت العاصفة تتحرَّك ببطء باتجاه الجنوب والجنوب الغربي مكتسبة أثناء حركتها المزيد من الغبار نظراً لمرورها فوق أراضي جافّة ورملية[13].



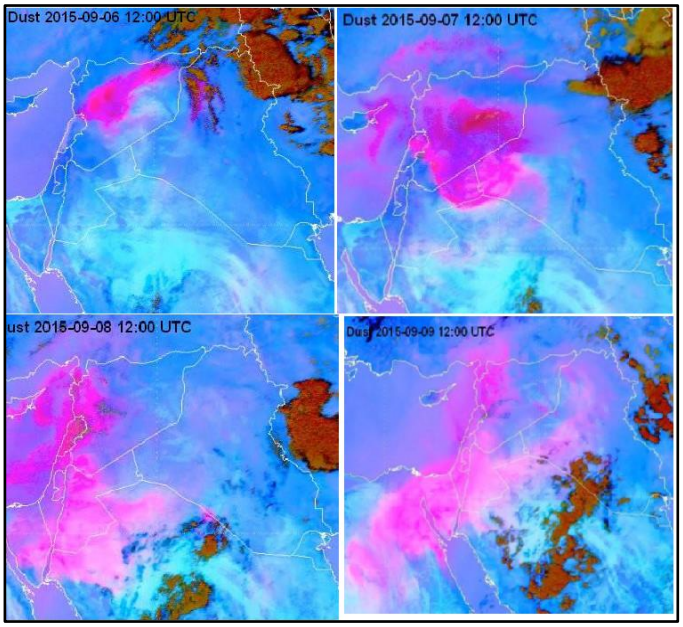
صورة رقم (1): العاصفة الغبارية المرافق للعاصفة الرمليَّة من صور الأقمار الصناعية[14]

وقد أدَّت العاصفة مع وصول شدتها للذروة بتاريخ (2015/9/10م) إلى زيادة تركيز الهباء الجوي في الطبقة السفلى من الغلاف الجوي بالقرب من السطح, وهو ما أظهرته صور الأقمار الصناعيَّة (Meteosat) ذات الدقة المتوسطة للتصوير الطيفي المأخوذة لمنطقة البحث بتاريخ (2015/9/6م) من ظهور للغبار مرتفعاً نحو الأعلى وذلك بسبب وجود حركة تصاعدية قوية نسبيًّاً (سرعة عمودية سالبة) فوق الجزء الغربي من العراق والجزء الشرقي من سورية ساعدت في رفعه.

ولم يلبث الغبار أن شكّل في (2015/9/7م) عمود كثيف اجتاح منطقة البحث بالإضافة إلى منطقة المفرق في الأردن وجزءاً من ساحل البحر المتوسط.

وفي يوم (2015/9/8م) غلَّف الغبار بعض من الدول العربيَّة (لبنان, فلسطين, الأردن, قبرص, الأراضي الفلسطينية), لينتقل بتاريخ (9-2015/9/10م) إلى الجنوب الغربي منتشراً في شمال شرق مصر وخليج السويس.

DOI:10.52113/uj05/021-14/1514-1524



صور رقم (2): العاصفة الترابية والغباريَّة في منطقة البحث بتاريخ (6-2015/9/9م)

يشير اللون الوردي إلى الغبار واللون البني يشير إلى السحابة, في حين يشير اللون الأزرق داخل منطقة العاصفة إلى الغبار المحلي الذي تم التقاطه ودمجه مع العاصفة الترابية

أمَّا بالنسبة لعدد أيام العواصف الغباريَّة في منطقة البحث – تدمر - فقد سجِّلت أكبر عدد مقارنة مع غيرها من المناطق الأخرى, حيث بلغ معدل هبوبها نحو (5- 7.2 يوم), آخذاً بالتناقص باتجاه غرب البلاد لينعدم نهائياً في منطقة الساحل والجبال الساحليَّة بمعدَّل أقل من يوم واحد[15].

وكذلك بالنسبة للغبار المُعلَّق Dust – Suspended – الذي يحدث عادةً في ظل رياح هادئة أو خفيفة لا تتجاوز سرعتها (5 م/ثا), آخذاً بالتزايد من الغرب باتجاه الشرق, فقد سجَّلت محطَّة تدمر تكرار سنوي لظاهرة الغبار العالق بمعدَّل (43 يوم/السنة), في حين لم يتجاوز غربي البلاد ووسطها أكثر من (1 يوم/السنة).

- العوامل المُسبِّبة لحدوث العواصف الغباريَّة في منطقة البحث:

يتفاوت الغبار بتركيبه وكثافته حسب منشأه وسرعة الرياح الحاملة له, ولكي يحدُث لا بُدَّ من توفُّر ظروف عامَّة متداخلة تساعد على ظهوره تتمثَّل بوجود سطوح جافة مغطَّاة بالأتربة الناعمة مع رياح سطحيَّة عالية السرعة, إضافة إلى عدم استقرار الجو الذي يُساهم في نشاط التيَّارات الهوائيَّة الصاعدة والهابطة ممَّا يؤدِّي ذلك إلى انتشار الأتربة في سمك كبير من الغلاف الجوي[16], وبالتالي إمكانيَّة حدوث عواصف غباريَّة تساهم عوامل عديدة في تهيئة الظروف الملائمة لحدوثها, من أهمُّها:

العامل البشري: يلعب الإنسان من خلال أنشطته العشوائية غير المُنظَّمة والمدروسة دوراً كبيراً في نشوء وتكراريَّة العواصف الغباريَّة, التي تُشكِّل له - بذات الوقت - تحدِّياً كبيراً إذ أنَّه لا يستطيع التحكُّم بها وتغيير مسارها أو التخفيف من حدَّتها بشكل عملي, فضلاً عمَّا يُسبِّبه الإنسان من تأثير سلبي بشكل مباشر أو غير مباشر على المُناخ بعناصره المختلفة ذات التأثير المباشر والرئيس في حدوث العواصف الترابيَّة - الغباريَّة[17].

ويظهر الأثر السلبي للإنسان في منطقة البحث من خلال ممارسته للعديد من الأنشطة العشوائية كالإدارة الخاطئة للموارد الطبيعيَّة الأرضيَّة بفلاحة مساحات واسعة من أراضي البادية, واقتلاع الشجيرات للاحتطاب, وبالتالي زيادة مساحة الأراضي الخالية من الغطاء النباتي, فضلاً عن سوء إدارة المراعي والرعي الجائر, ممَّا أدَّى ذلك إلى اختلال توازن النظام البيئي الضعيف للمنطقة, متمثِّلاً ذلك بتدهور الغطاء النباتي الطبيعي, وبالتالي تفكُّك الطبقة السطحيَّة للتربة ممَّا ساعد ذلك الرياح القريبة من سطح الأرض على رفع جزيئاتها نحو الأعلى ومن ثُمَّ نقلها[18].

العامل الحيوي: تتميز منطقة البحث بفقرها بالغطاء النباتي الطبيعي الذي يعمل كمصد للرياح الهابَّة حيثُ لا تزيد كثافته عن (0.001), إضافة لقلِّة عدد النباتات الحوليَّة والمُعمِّرات العشبيَّة التي تلعب دوراً مهمَّاً في تثبيت التربة, ممَّا يجعل قابلية الأراضي للانجراف الريحي مرتفعة, حيث قدِّرت مساحة المناطق المتأثرة بالانجراف نحو (25%) من مجموع أراضي البادية السورية, وممَّا يزيد من قابلية التربة للانجراف, وبالتالي زيادة شدة العواصف الترابية – الغباريَّة- أنَّها تندرج بقوامها تحت رتبة الترب الجافَّة ضمن مجموعة الترب الكلسيَّة التي تغطِّي معظم مناطق البادية السورية, وهي ذات نسيج لومي (طمي)[19], وبناء هش قابل للتدهور, تنخفض فيها نسبة المادة العضويَّة, في حين ترتفع نسبة الأملاح وكربونات الكالسيوم.

DOI:10.52113/uj05/021-14/1514-1524

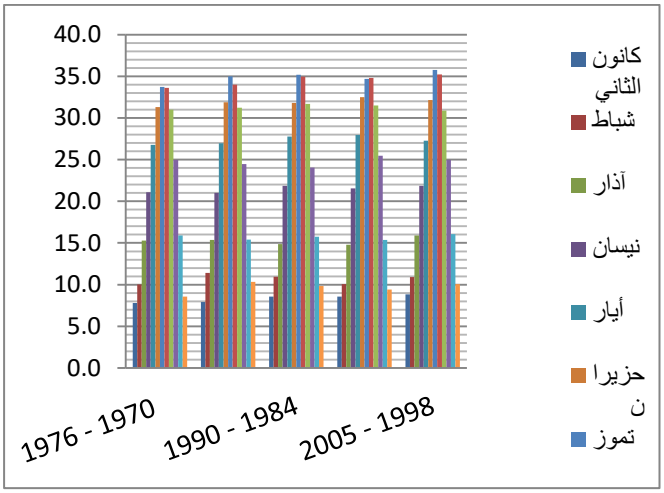
العوامل المناخيَّة: تتميَّز منطقة البحث بمناخ جاف يتَّصف بقلة الهطولات المطريَّة (دون خط المطر (200مم/سنة))، ووجود تبايُنات حراريَّة كبيرة جدَّاً إذ تصل الفروق بين درجات الحرارة العظمى والصغرى إلى نحو (13.8 °م)، ممَّا يساعد ذلك على تفتُّت جزيئات التربة، وإثارة الأتربة والغبار، ومن ثُمَّ سهولة رفعها بواسطة الرياح التي تتصف بسرعتها وعدم استقرارها حيث تصل ذروتها في أشهر الصيف إلى نحو (27 م/ثا).

وفيما يلي نستعرض تأثيرات العناصر المُناخيَّة في حدوث العواصف الغباريَّة بشكل مباشر وغير مباشر، تبعاً لنوع العنصر وشدَّته، إضافة إلى تحديد مدى وجود علاقة ارتباط بينهما:

أ- درجة الحرارة:

تُعد درجات الحرارة من أهم العناصر المُناخيَّة في نشوء الكثير من الظواهر المُناخيَّة، نظراً لما تلعبه من دور كبير في التأثير على بقيَّة العناصر الأخرى كالهطل ومعدَّلات التبخر والرياح...، وبناءً على ذلك فإنَّ علاقة درجة الحرارة بنشوء العواصف الغباريَّة تتمثَّل بما تُسبِّبه من عدم استقراريَّة الهواء حيثُ تُساعد على تحرُّكه نحو الأعلى، ليحل مكانه هواء أبرد منه وأثقل، يؤدِّي إلى تكوُّن دوامات هوائيَّة حراريَّة تعمل على رفع الغبار نحو الأعلى.

وفي منطقة البحث أظهرت البيانات المُناخيَّة الخاصَّة بمحطة تدمر للأعوام (1970- 2005م) الارتفاع التدريجي لمعدَّل درجات الحرارة من نهاية فصل الربيع في شهر أيار (24.2 °م)، حتَّى وصوله الذروة في شهر تموز(30.9 °م)، ثُمَّ يعود ويأخذ بالتناقص نهاية فصل الخريف حتَّى شهر كانون الثاني (7.4 °م)، بمعدَّل عام بلغ (19.6 °م).

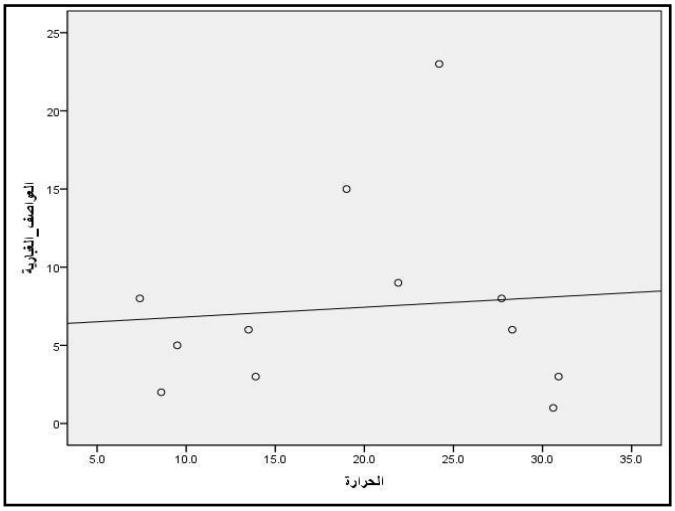


الشكل رقم (1): معدَّل درجات الحرارة حسب الأشهر في مدينة تدمر بين الأعوام (1970- 2005م)

كما ويسهم المدى الحراري الشهري الكبير الذي تتميَّز به المنطقة في نشوء العواصف الغباريَّة، حيثُ يقل عن (9.9 °م) في شهر كانون الثاني ليرتفع إلى نحو (16.9 °م) في شهر تموز، ممَّا يؤدّي ذلك كله إلى التأثير السلبي على سعة الأراضي الجافة في المنطقة التي ترفد العواصف الغباريَّة بالغبار والأتربة، وذلك من خلال التأثير في جزيئات التربة وتماسكها حيث يسهم في جفافها، وبالتالي جعلها مهيَّئة لفعل التعرية الهوائيَّة، يُساعده في ذلك الواقع الهزيل والضعيف للغطاء النباتي الطبيعي الموجود في المنطقة، والذي يؤدِّي إلى زيادة تفتُّت جزيئات التربة وسهولة تعريتها.

ولمعرفة مدى تأثير الحرارة في نشوء العواصف الغباريَّة وتكرارها في منطقة البحث تمَّ دراسة العلاقة الارتباطيَّة بينهما، والتي أظهرت وجود علاقة طرديَّة، ومعامل ارتباط موجب (r=0.08)، ممَّا يعني ذلك أنَّه كُلَّما ارتفعت درجات الحرارة كُلَّما ازدادت إمكانيَّة حدوث العواصف الغباريَّة.

DOI:10.52113/uj05/021-14/1514-1524



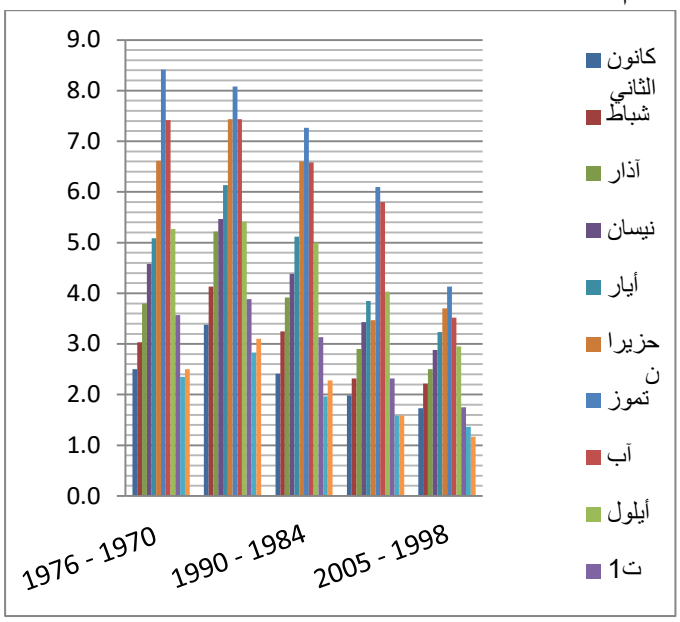
الشكل رقم (2): علاقة تكرار العواصف الغباريَّة مع المعدَّل الشهري لدرجات الحرارة في مدينة تدمر للأعوام (1970- 2005م)

ب- **الرياح:** تُشكِّل الرياح القوة الرئيسة والأساسيَّة لنشوء العواصف الغباريَّة, حيث تقوم بحمل الغبار ونقله لمسافات بعيدة على هيئة جدار غباري مرتفع يتراوح عرضه بين (10 – 100كم).

وبصورة عامَّة يوجد هنالك مصدران أساسيَّان لنشوء الرياح واستمراريَّتها, هما الكتل الهوائية التي تعد بمثابة مصدر إمداد رئيس للرياح, والمنظومات الضغطيَّة التي تعمل على تحديد اتجاه الرياح وسرعتها.

وفي منطقة البحث تكون الرياح منخفضة بسبب وقوعها ضمن النطاق شبه المداري الذي يجعلها متأثرة بمنظومة الضغط المرتفع شتاءً والمنخفض صيفاً, اللذان لا يؤدّيان إلى رياح قويَّة, وبالتالي يمكن القول بأنَّه ما تشهده المنطقة في بعض الشهور خاصَّة فصلي الربيع والصيف من رياح قويَّة وشديدة السرعة, ما هي إلَّا نتيجة لامتداد مرور المنخفضات الجويَّة القطبيَّة والبحر المتوسط في فصل الربيع, والتسخُّن الناتج عن ارتفاع درجات الحرارة وتزايد نشاط تيارات الحملان في فصل الصيف.

وقد أظهرت البيانات المُناخيَّة المتعلِّقة بسرعة الرياح في منطقة البحث بأنَّ معدَّل سرعة الرياح للأعوام ما بين (1970- 2005م) قد بلغ نحو(3.5 م/ثا), يتزايد خلال الأشهر الممتدة من أيار حتَّى أيلول (4 م/ثا), ليعود وينخفض من شهر تشرين الأوَّل حتَّى نيسان (3.7م/ثا).

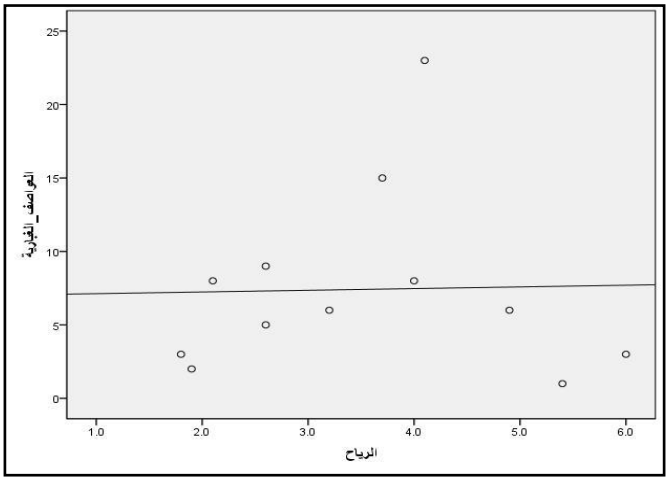


الشكل رقم (3): معدَّل سرعة الرياح حسب الأشهر في مدينة تدمر بين الأعوام (1970- 2005م)

كما وتشتد سرعة الرياح في منطقة البحث أثناء النهار خاصَّة أوقات الظهيرة, لتتناقص ليلاً عائداً السبب في ذلك إلى ارتفاع درجات الحرارة نهاراً, وما ينجم عنها من تيَّارات حمل نتيجة لتنامي عمليَّة المزج الاضطرابيَّة للطبقة الهوائيَّة الملامسة لسطح الأرض مع طبقات الجو العليا, ممَّا يؤدِّي ذلك إلى ازدياد سرعة الرياح[20].

ولمعرفة مدى تأثير الرياح وسرعتها في نشوء العواصف الغباريَّة وتكرارها في منطقة البحث تمَّ دراسة العلاقة الارتباطيَّة بينهما, والتي أظهرت وجود علاقة طرديَّة, والحصول على معامل ارتباط موجب (r=0.02), ممَّا يعني ذلك أنَّه كُلَّما ازدادت سرعة الرياح, ازدادت إمكانيَّة حدوث العواصف الغباريَّة.

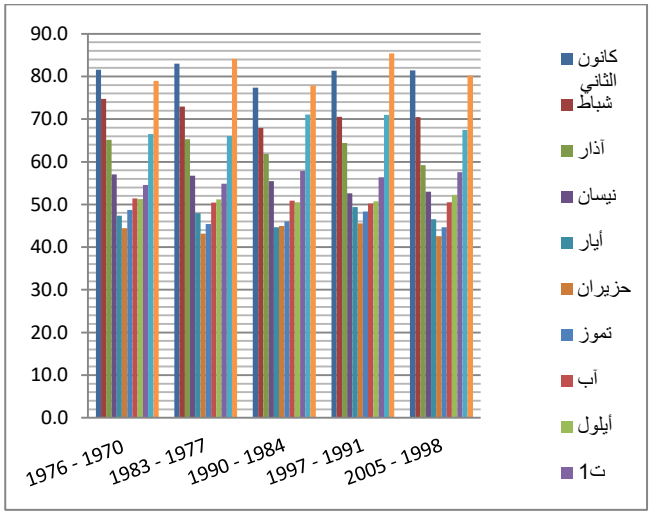
DOI:10.52113/uj05/021-14/1514-1524



الشكل رقم (4): علاقة تكرار العواصف الغباريَّة مع المعدَّل الشهري لسرعة الرياح في مدينة تدمر للأعوام (1970- 2005م)

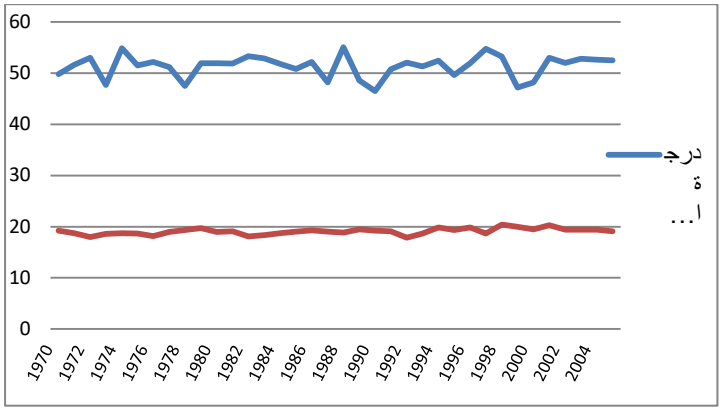
ج- الرطوبة النسبيَّة:

تتباين قيم الرطوبة ما بين الليل والنهار, وما بين الشتاء والصيف, حيث ترتفع قيمها ليلاً وفي فصل الشتاء إلى نحو (65.1), في حين تنخفض نهاراً وفي فصل الصيف إلى (46.7).



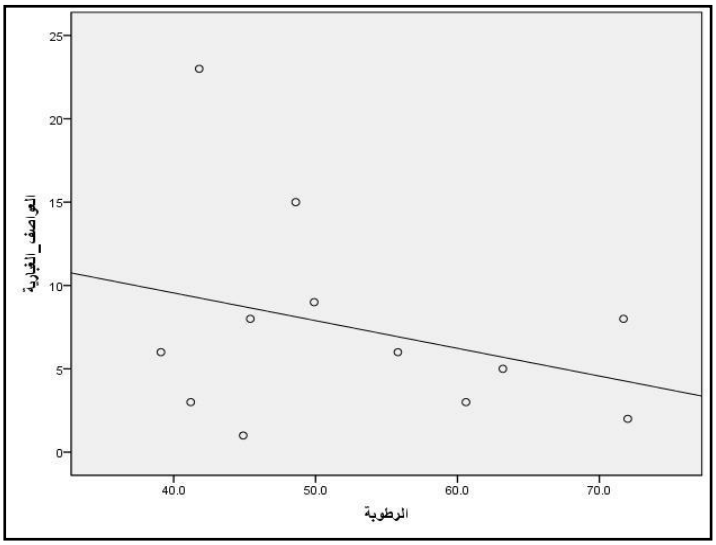
الشكل رقم (5): معدَّل الرطوبة حسب الأشهر في مدينة تدمر بين الأعوام (1970- 2005م)

وتتميَّز الرطوبة النسبيَّة بوجود علاقة عكسيَّة مع درجات الحرارة, ممَّا يجعل نسبة ما تفقده التربة من رطوبة بفعل التبخر أكثر ممَّا تستردُّه من الجو ثانيَّة, ومع استمرار التبخر بفعل ارتفاع درجة الحرارة نهاراً وصيفاً يضعف تماسك جزيئات التربة, وتصبح مفتتة ومهيَّأة لكي ترفعها الرياح, وتنقلها لمسافات تتناسب مع سرعتها.



الشكل رقم (6): معدَّل درجة الحرارة والرطوبة في مدينة تدمر بين الأعوام (1970- 2005م)

وبناء على ما سبق فإنَّ للرطوبة تأثير سلبي في نشوء العواصف الغباريَّة وتكرارها في منطقة البحث, وهو ما أكّدته دراسة علاقة الارتباط بينهما من وجود علاقة عكسيَّة, والحصول على معامل ارتباط سالب (r=-0.1), يُشير إلى أنَّه كُلَّما ازدادت الرطوبة انخفضت إمكانيَّة حدوث العواصف الغباريَّة.



الشكل رقم (7): علاقة تكرار العواصف الغباريَّة مع المعدَّل الشهري للرطوبة في مدينة تدمر للأعوام (1970- 2005م)

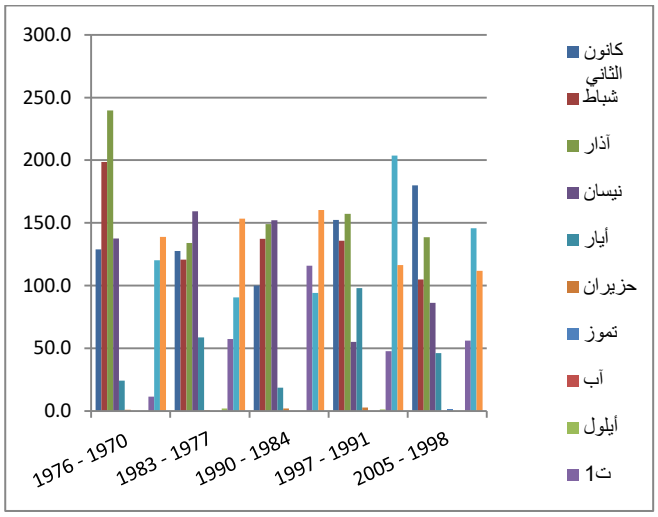
د- الهطل:

يلعب الهطل المطري بشكل عام دوراً سلبيَّاً في حدوث العواصف الغباريَّة, حيثُ يحد أو يُقلِّل من حدوثها, ذلك لأنَّه بتساقطه يعمل

DOI:10.52113/uj05/021-14/1514-1524

على تثبيت جزيئات التربة وتلاحمها من جهة, ويساعد على نمو بعض النباتات التي تعمل على حماية التربة من تأثير الرياح من جهة أخرى, ممَّا يمنع ذلك من حدوث مثل هذه الظاهرة.

ألَّا أنَّه بالنسبة لمنطقة البحث فإنَّ ما تتميَّز به من هطولات مطرية فجائيَّة غير منتظمة بمعدَّلات منخفضة ساهمت بشكل كبير ومباشر في حدوث العواصف الغباريَّة, حيث أدَّت إلى جفاف التربة وعدم تماسك جزيئاتها, وبالتالي سهولة تفككها عند هبوب الرياح, فضلاً عن أنَّ قلة الهطولات في المنطقة لعبت دوراً كبيراً في جعل المنطقة فقيرة بالغطاء النباتي الذي بدوره يساهم في تماسك جزيئات التربة ممَّا يحول دون تعريتها.

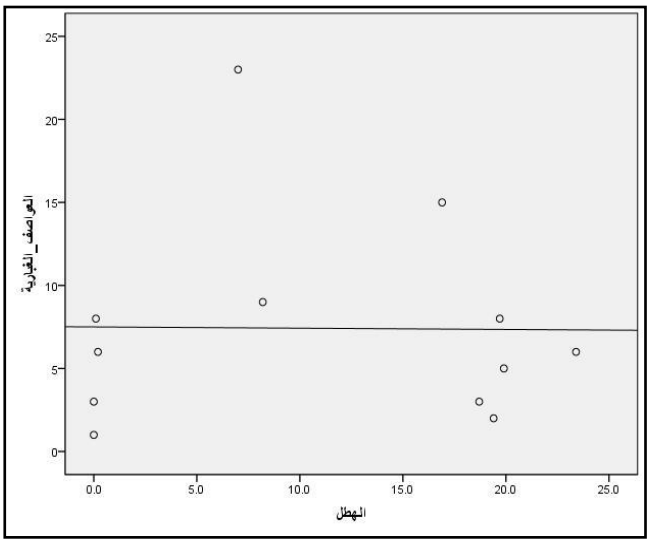


الشكل رقم (8): معدَّل الهطل المطري حسب الأشهر في مدينة تدمر بين الأعوام (1970- 2005م)

من خلال الشكل البياني السابق نجد أنَّ كميَّة الهطولات في منطقة البحث منخفضة, حيث لم يزيد معدلها السنوي عن (133.6مم) للأعوام ما بين (1970 – 2005م).

إضافة لما سبق تتميَّز منطقة البحث بطول مدَّة الجفاف, التي لا تقتصر على فصل الصيف الذي تكاد تنعدم فيه الهطولات المطريَّة فحسب, بل تشتمل على أشهر أخرى إذ تعد أشهر أيار وأيلول وتشرين الأوَّل أشهر جافَّة وفقاً لمعامل ديمارتون[21] إذ بلغ معدَّل الجفاف لكل منها (3.4 – 0 – 4.5) على التوالي, أمَّا بالنسبة لبقية الأشهر الرطبة نسبيَّاً فتتخللها أيام جافَّة كثيرة تقل فيها الهطولات مساهمة في جفاف التربة وبالتالي تعريتها.

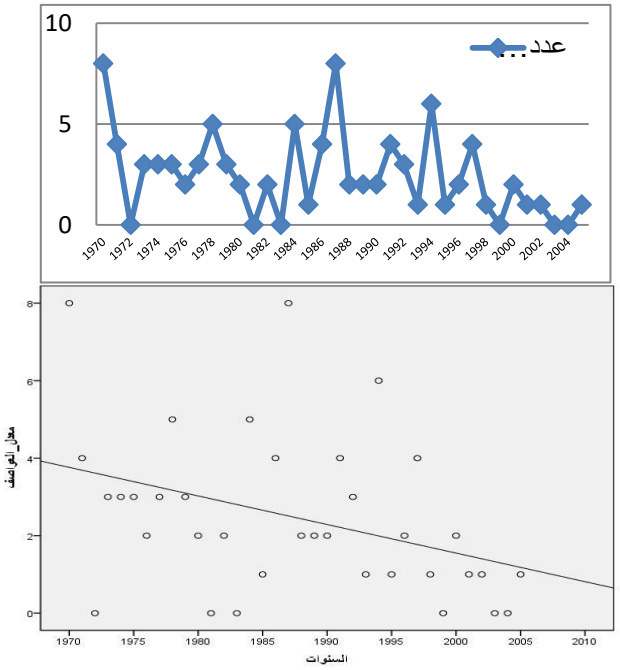
ولمعرفة مدى علاقة الهطل في نشوء العواصف الغباريَّة وتكرارها في منطقة البحث تمَّ دراسة العلاقة الارتباطيَّة فيما بينها, والتي أظهرت وجود علاقة عكسيَّة, والحصول على معامل ارتباط سالب(r=-0.01), ممَّا يعني ذلك أنَّه كُلَّما ازداد الهطل انخفضت إمكانيَّة حدوث العواصف الغباريَّة.



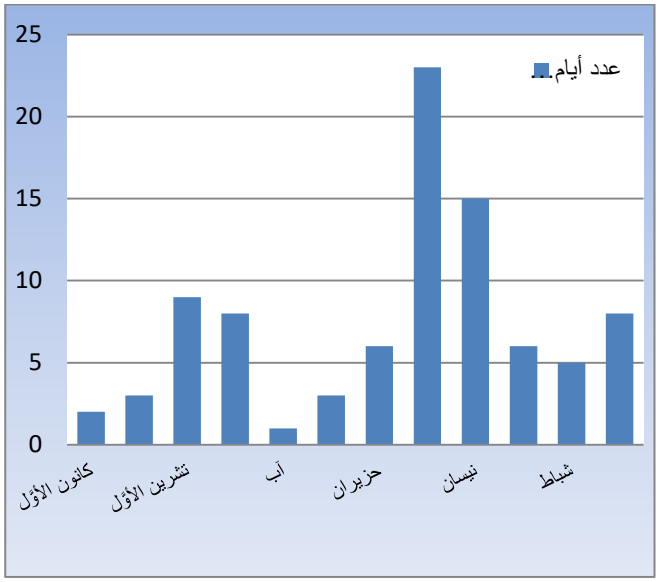
الشكل رقم (9): علاقة تكرار العواصف الغباريَّة مع المعدَّل الشهري للهطل في مدينة تدمر للأعوام (1970- 2005م)

أمَّا بالنسبة للعلاقة ما بين تكرار حدوث العواصف الغباريَّة مع سنوات الدراسة المُمتدة على نحو (35 سنة) من (1970م) إلى (2005م), فمن خلال الشكل البياني التالي نجد أنَّ تكرار حدوث العواصف الغبارية قد أخذ بالتناقص مع تقدُّم السنين, وأنَّ أكثر السنوات تعرُّضاً للعواصف الغباريَّة مقارنة مع غيرها من السنوات هي سنة (1987م) حيث بلغ معدَّل سرعة الرياح فيها (3.4م/ثا).

DOI:10.52113/uj05/021-14/1514-1524



الشكل رقم (10): تكرار العواصف الغباريَّة في مدينة تدمر بين الأعوام (1970- 2005م)



الشكل رقم (11): عدد العواصف الغباريَّة حسب الأشهر في مدينة تدمر بين الأعوام (1970- 2005م)

من خلال الشكل البياني السابق نجد أنَّه خلال فصل الشتاء الذي يُعد فصل المطر الرئيس فإنَّ العواصف الغباريَّة تكون قليلة التكرار وقصيرة المدى بحيث يستمر تأثيرها لبضعة أيام فقط (كانوني الأوَّل والثاني وشباط).

في حين تبلغ العواصف ذروتها في أواخر الربيع وأوائل الصيف (شهري نيسان وأيار) حيث تتأثر المنطقة بعدد من المنخفضات الجويَّة, تصاحبها رياح نشطة خلال هذه الفترة, إضافة لوجود توزيعات ضغطيَّة خاصَّة تؤدّي إلى زيادة سرعة الرياح السطحية.

وختاماً تُشكِّل العاصفة الغباريَّة في منطقة البحث خطورة على كافَّة الأنشطة البشريَّة والاقتصاديَّة الموجودة فيها, حيثُ أنَّها تؤدّي إلى آثار سلبيَّة عديدة منها:

- زيادة انجراف الطبقة السطحيَّة من التربة, وتحويلها إلى كتلة من الغبار المُفكَّك تحمله الرياح, دافعة به نحو الأراضي الزراعية ممَّا يؤدّي إلى طمر المزروعات, إضافة إلى زوال العديد من النباتات البريّة المهمَّة للرعي.
- التأثير السلبي الشديد على سكان البدو في تنقلاتهم وراحتهم, إضافة إلى حدوث العديد من المشاكل الصحيَّة لدى السكان القاطنين في الأماكن المتأثرة بالعاصفة الغباريَّة من منطقة البحث, خاصَّة لدى الأطفال وكبار السن حيث إنَّ استنشاقهم لجزيئات الغبار الدقيقة يتسبَّب في إصابتهم بأمراض الرّبو أو تفاقُمه, وبالتهاب القصبات الهوائيَّة والنّفاخ الرئوي, فضلاً عن قدرة الغبار الدقيق على نقل الملوّثات والبكتريا والفطريات والمواد المُسبِّبة للحساسية.
- انخفاض كبير في مؤشر مدى الرؤية في الطرق والمجمَّعات السكنيَّة.
- تؤدّي العواصف الغباريَّة إلى توقُّف حركة الملاحة بشكل كامل على اختلاف أنواعها (الجويَّة والبريَّة)

النتائج:

1- شهدت مدينة تدمر حدوث للعديد من العواصف الغباريَّة على مر الزّمن.

2- سجِّلت مدينة تدمر أكبر عدد في أيام العواصف الغباريَّة مقارنة مع غيرها من المناطق الأخرى حيث بلغ (7 يوم), كما سجَّلت تكرار سنوي لظاهرة الغبار العالق بمعدَّل (43 يوم/ السنة).

3- أظهرت دراسة الارتباط بين العناصر المناخية وحدوث العواصف الغباريَّة في منطقة البحث وجود علاقة طرديَّة مع المُعدَّل الشهري لكُلٍّ من درجة الحرارة والرياح, وعلاقة عكسيَّة مع الهطل والرطوبة.

DOI:10.52113/uj05/021-14/1514-1524

4- أخذ منحى تكرار حدوث العواصف الغبارية بالتناقص مع تقدُّم السنين, مسجِّلاً أعلى قيمة له في عام (1987م).

5- كان للعواصف الغبارية التي شهدتها منطقة البحث تأثيراً سلبيَّاً على الأنشطة البشريَّة والاقتصاديَّة الموجودة فيها.

التوصيات:

1- العمل على زراعة الأراضي الجرداء في منطقة البحث باتجاه الرياح السائدة, وبحسب قابلية التربة ونوعيَّتها, ممَّا يساهم ذلك بشكل كبير في تثبيت التربة وتحسينها من جهة, وصد الرياح الهابة بواسطة النباتات المزروعة من جهة أخرى.

2- الحد من التدهور البيئي من خلال إدارة المراعي وتنظيمها وتأهيلها بشكل جيد, ومكافحة الرعي الجائر غير المرشد, وذلك بهدف المحافظة على واقع البادية وعدم تحولها إلى صحراء قاحلة.

3- العمل على وضع مصدَّات صناعيَة للرياح كالسواتر الترابيَّة والكتل الكونكريتية.

4- العمل على وضع نظام استشاري وتقييمي للإنذار بالعواصف الغبارية لتعزيز قدرة الدولة السورية على وضع تنبُّؤات دقيقة ومبكِّرة بحدوثها.

الهوامش

[1]- العسكر, محمود, دراسة تكراريَّة العواصف الترابيَّة وعوامل ظهورها في البادية السوريَّة, مجلَّة جامعة دمشق للعلوم الزراعيَّة, المُجلَّد الخامس عشر, 1999م.

[2]- العسكر, محمود, العواصف الغباريَّة في شرق البادية السوريَّة (أسبابها – تكراريتها – أساليب الحد منها), مجلَّة جامعة الفرات للبحوث والدراسات العلميَّة, المجلَّد الخامس, العدد (18), 2012م.

[3]- المحمد, حسين, توزُّع العواصف الغباريَّة في سورية وآلية الكشف عنها باستخدام تقانة الاستشعار عن بعد, المركز العربي لدراسة المناطق الجافة والأراضي القاحلة – أكساد, المجلَّة العربيَّة للبيئات الجافَّة, 2016م.

[4]- العسكر, محمود, العواصف الغباريَّة في شرق البادية السوريَّة (أسبابها – تكراريَّتها – أساليب الحد منها), مجلَّة جامعة الفرات, كليَّة الزراعة, ص254, بتصرُّف.

[5]- موسى, علي, العواصف والأعاصير, دار الفكر, الطبعة الأولى, دمشق, ص10, 1989م, بتصرُّف.

[6]- شحادة, نعمان, مناخ الأردن, الطبعة الأولى, دار البشير, عمان, ص, 2000م, بتصرُّف.

[7]- Arthur N. Strahler. Alan H. Strahler, Introduction to Environmental science, John Wiley And Sons, U.S, P413, 1974.

[8]- محمد هادي, نجلاء, العواصف الغبارية وعلاقاتها مع درجة الحرارة وسرعة الرياح والرطوبة النسبيَّة في مدينة الحلة, مجلَّة جامعة بابل, العلوم الصرفة والتطبيقيّة والعلوم الهندسيَّة, المُجلَّد رقم (26), العدد (2), ص3, 2012م, بتصرُّف.

[9]- موسى, علي, العواصف والأعاصير, دار الفكر, الطبعة الأولى, دمشق, ص45, 1989م, بتصرُّف.

[10]- الشعال, فاتنة, تدمر عروس البادية, أيام الآداب الثقافية الذكرى السبعون لتأسيس كلية الآداب بجامعة دمشق, كلية الآداب والعلوم الإنسانية,2016م, ص75.

[11]- الشرع, خالد, مشروع برنامج الخطة الوطنية لمكافحة التصحر, ص36.

[12]- العسكر, محمود, العواصف الغباريَّة في شرق البادية السوريَّة (أسبابها – تكراريَّتها – أساليب الحد منها), مجلَّة جامعة الفرات, كليَّة الزراعة, ص253, بتصرُّف.

[13]- باشا, سوزان سعيد, أثر مظاهر الجو العليا في مناخ سوريا, كليَّة الآداب والعلوم الإنسانيَّة – قسم الجغرافيَّة, جامعة حلب, 2018م, ص97, بتصرُّف.

[14]- https://terra.nasa.gov .

[15]- المحمد, حسين, توزُّع العواصف الغباريَّة في شرق البحر المتوسط وآلية الكشف عنها باستخدام تقانة الاستشعار عن بعد وسياسات تخفيف آثارها, المركز العربي لدراسة المناطق الجافة والأراضي القاحلة – أكساد, المجلَّة العربيَّة للبيئات الجافَّة, ص184, 2016م.

[16]- كاظم, محمد حسن, رصد العواصف الغباريَّة باستخدام الأقمار الصناعيَّة الانوائيَّة , وقائع المؤتمر الأوَّل للعواصف الترابيَّة وتأثيراتها البيئيَّة – الأسباب والمعالجات, جامعة بغداد, كليَّة العلوم, ص123, 2012م.

[17] -World Bank, Sand and Dust Storms in the Middle East and North Africa Region—Sources, Costs and Solutions. Washington, DC – USA, P.8,2019.

[18]- الحسن, حيدر هاشم, العواصف الغباريَّة مظهر من مظاهر التصحر, جامعة حماة, كليَّة الزراعة, 2019م, بتصرُّف.

[19]- الشرع, خالد, مشروع برنامج الخطة الوطنية لمكافحة التصحر, ص6, بتصرُّف.

[20]- سبع, علي مخلف, أثر عناصر المناخ في تكرار ظاهرة العواصف الترابيَّة في محافظة صلاح الدين, مجلَّة جامعة تكريت للعلوم الإنسانيَّة, المجلَّد (15), العدد (2), 2008م, ص455, بتصرُّف.

DOI:10.52113/uj05/021-14/1514-1524

[21]- تمَّ حساب معامل الجفاف وفقاً للمعادلة التالية: معامل الجفاف لشهر محدد = (معدل الهطل المطري لذلك الشهر (مم) / معدل درجات الحرارة لنفس الشهر (درجة مئوية) + 10) × 12.

المصادر والمراجع:

- باشا, سوزان سعيد, أثر مظاهر الجو العليا في مناخ سوريا, كليَّة الآداب والعلوم الإنسانيَّة – قسم الجغرافيَّة, جامعة حلب, 2018م.

- الحسن, حيدر هاشم, العواصف الغباريَّة مظهر من مظاهر التصحر, جامعة حماة, كليَّة الزراعة, 2019م.

- سبع, علي مخلف, أثر عناصر المناخ في تكرار ظاهرة العواصف التربيَّة في محافظة صلاح الدين, مجلَّة جامعة تكريت للعلوم الإنسانيَّة, المجلَّد (15), العدد (2), 2008م.

- شحادة, نعمان, مناخ الأردن, الطبعة الأولى, دار البشير, عمان, 2000م.

- الشرع, خالد, مشروع برنامج الخطة الوطنية لمكافحة التصحر.

- الشعال, فاتنة, تدمر عروس البادية, أيام الآداب الثقافية الذكرى السبعون لتأسيس كلية الآداب بجامعة دمشق, كلية الآداب والعلوم الإنسانية,2016م.

- العسكر, محمود, العواصف الغباريَّة في شرق البادية السوريَّة (أسبابها – تكراريَّتها – أساليب الحد منها), مجلَّة جامعة الفرات, كليَّة الزراعة.

- كاظم, محمد حسن, رصد العواصف الغباريَّة باستخدام الأقمار الصناعيَّة الانوائيَّة , وقائع المؤتمر الأوَّل للعواصف الترابيَّة وتأثيراتها البيئيَّة – الأسباب والمعالجات, جامعة بغداد, كليَّة العلوم, 2012م.

- محمد هادي, نجلاء, العواصف الغبارية وعلاقاتها مع درجة الحرارة وسرعة الرياح والرطوبة النسبيَّة في مدينة الحلة, مجلَّة جامعة بابل, العلوم الصرفة والتطبيقيّة والعلوم الهندسيَّة, المُجلَّد رقم (26), العدد (2), 2012م.

- موسى, علي, العواصف والأعاصير, دار الفكر, الطبعة الأولى, دمشق, 1989م.

- World Bank, Sand and Dust Storms in the Middle East and North Africa Region—Sources, Costs and Solutions. Washington, DC – USA, 2019.

- Arthur N. Strahler. Alan H. Strahler, Introduction to Environmental science, John Wiley And Sons, U.S, 1974.

- https://terra.nasa.gov.

Summary:

Depending on the climatic data taken from the Meteorological Directorate for Palmyra city station located in Badia Al-Sham, about (215 km) from the Damascus governorate, the impact of the climatic elements represented by "temperature – precipitation - wind - humidity" was studied in the range The frequency and occurrence of dust storms that swept across the city of Palmyra over a period of (35 years) (1970-2005), by studying the correlation relationship between them using the statistical program (SPSS Statistics).

The results of the study showed that the frequency of dust storms is directly proportional to each of the temperature and winds and obtaining a positive correlation coefficient, while it is inversely proportional to precipitation and humidity and obtaining a negative correlation coefficient.

The graphical relationship between the occurrence of dust storms and the studied time period of the same years was also studied, and the results showed that the frequency of dust storms occurred decreasing with the progress of the years, with the highest value of their occurrence recorded in (1987).

The research has conclude by showing the negative effects resulting from the occurrence of dust storms in the research area, and then proposing some solutions to confront these storms and reduce their occurrence.

DOI:10.52113/uj05/021-14/1514-1524