العواصف الغبارية آثارها وسبل الحد منها منطقة الزاوية دراسة الحالة

د. العجيلية عاشور القط ـ كلية التربية زوارة ـ جامعة الزاوية

ملخص البحث:

تعد العواصف الغبارية من الظواهر الطبيعية التي يأتي المناخ في مقدمة العوامل المؤثرة فيها والمسببة لها ؛ ونظراً لتزايد تكرار حدوث الظاهرة في منطقة الزاوية جاءت هذه الدراسة لتتخذها موضوعاً لها، معتمدة على المصادر المكتبية والدراسة الميدانية فضلاً عن البيانات المناخية المعتمدة من المركز الوطني للإرصاد الجوية طرابلس كمحاولة لبيان واقع العواصف الغبارية وأسبابها وسبل الحد من تأثيراتها في منطقة الزاوية، وهدفت الدراسة إلى التعريف بظاهرة العواصف الغبارية ورصد أسبابها وإبراز الآثار التي تسببها على الإنسان والبيئة ومحاولة وضع مجموعة من المعالجات لمواجهة تأثيراتها في المنطقة، وقد توصلت الدراسة إلى أن الموقع القاري للمنطقة وقربها من الأراضي الصحراوية وطبيعتها الجيومورفولوجية ساعد على تكرار ظاهرة العواصف الغبارية، وأن العواصف أثّرت على البيئة الطبيعية والفعاليات البشرية في المنطقة خاصة الزراعية منها، واقترحت الدراسة مجموعة من التدابير للحد من تأثيرات هذه الظاهرة كتنظيم الرعي ، وغرس مصدات الرياح، وتثبيت الكثبان الرملية ، ونشر الوعي البيئي بين المزارعين خاصة بطرائق التعامل مع التربة وضرورة المحافظة على تماسك حباتها.

مقدمة:

تعد العواصف الغبارية من الظواهر الطبيعية المألوفة في ليبيا ، حيث تسجل تكرارات مستمرة تلقي بتأثيراتها على المكونات البيئية في البلاد عامة ومنطقة الدراسة خاصة.

تحصل العواصف الغبارية نتيجة عوامل طبيعية أهمها الموقع الجغرافي ، وطبيعة المؤثرات البحرية ، والتغيرات المناخية وكلاهما له تأثير بارز في تشكل الظاهرة الطبيعية، ولكي تتكون العواصف الغبارية لابد من توفر شروط عدة منها :

وجود تربة مفككة وجافة ، وتوفر الرياح الكفيلة بنقلها لمدة من الزمن ينتج عنها خفض مجال الرؤية، ويتشكل اضطراب عمودي قوي لمدة زمنية تهيئ لتشكيل العاصفة الغبارية. وعادة ما تحدث العواصف الغبارية في فصلي الصيف والربيع بسبب عدم

استقرار الكتل الهوائية وطول فترة الجفاف، أما في فصل الشتاء فلا تتشكل العواصف الغبارية وذلك بسبب هطول الأمطار التي تثبت حبات التربة، وللعواصف الغبارية دور كبير في التأثير على القشرة السطحية للأرض وبخاصة في المناطق الزراعية.

إن الاهتمام بدراسة هذه الظاهرة لم يقتصر على ليبيا فقط ؛ بل أصبحت محط اهتمام المنظمات والهيئات العالمية، وذلك لما لها من انعكاسات خطيرة على البيئة الحضرية والزراعية، ومنطقة الزاوية تشهد تكرارات كثيرة لهبوب العواصف الغبارية تؤثر على حياة السكان وأنشطتهم الاقتصادية، وهذه الدراسة جاءت لتلقي الضوء على ظاهرة العواصف الغبارية والوقوف على ماهيتها وتبين أثارها على الإنسان والبيئة المحيطة في المنطقة.

مشكلة الدراسة :

تتمحور مشكلة البحث في طرح التساؤلات الآتية:

1- كيف تسهم العوامل الجغرافية (الطبيعية والبشرية) في تشكيل ظاهرة العواصف الغبارية في منطقة الزاوية؟
2- ما الآثار التي تسببها العواصف الغبارية وما مخاطرها على الإنسان والبيئة في منطقة الدراسة؟

الفرضيات:

1- شكلت المساحات الجافة والخالية من الغطاء النباتي والمستغلة بشرياً مخازن للأتربة والذرات الدقيقة التي تشكل العواصف الغبارية.
2- أسهم تراجع معدلات الأمطار في السنوات الأخيرة إلى تفكك الطبقة الخارجية للتربة وسهل من نقل ذرات الرمال، وتشكيل العواصف الغبارية.
3- أسهمت النشاطات البشرية في تكوين ظاهرة العواصف الغبارية.

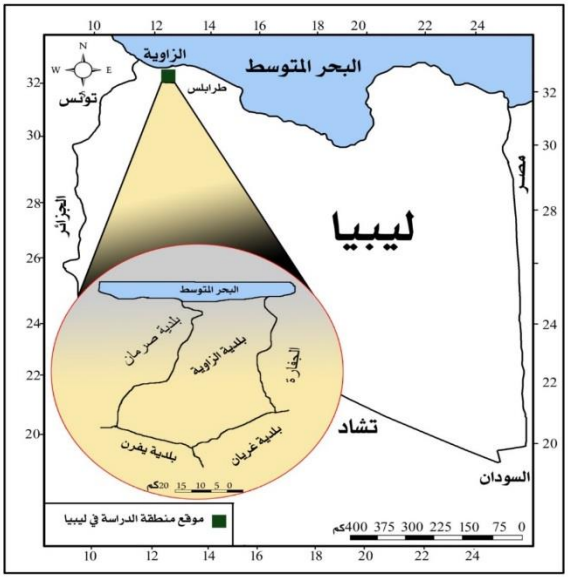
أهداف الدراســـة:

1- التعريف بظاهرة العواصف الغبارية ورصد أسبابها في منطقة الدراسة.
2- إبراز الآثار التي تسببها العواصف الغبارية على الإنسان والبيئة في منطقة الدراسة.
3- وضع مجموعة من المعالجات لمواجهة تأثيرات العواصف الغبارية في منطقة الدراسة.

حدود الدراسة:

تقع منطقة البحث بين دائرتي عرض ´18 °32 و ´47 °32 شمالاً وبين خطي طول ´30 °12 و ´50 °12 شرقاً وسط إقليم سهل الجفارة بمحاذاة البحر المتوسط وإلى الغرب من مدينة طرابلس بنحو 43 كلم، يحدها من الشمال البحر المتوسط ومن الشرق بلدية الجفارة ومن الجنوب بلدية الجبل الغربي ومن الغرب بلدية صرمان، خريطة (1)، أما زمنياً فإن الدراسة تتناول أعداد العواصف الغبارية من 1980 – 2012م وتأثيراتها لغاية 2021.

خريطة (1) الموقع الجغرافي لمنطقة الدراسة



المصدر: إعداد الباحثة استناداً إلى أطلس العالم، سنة 1999/1998م، ص129.
خريطة معدة من التخطيط العمراني بالزاوية لسنة 2002م

منهجية الدراســـــة:

اعتمدت الدراسة على المناهج الآتية:

1- المنهج الوصفي الذي اعتمد وصف الظاهرة جغرافيا

2- منهج المسح بالعينة لمنطقة الدراسة.

3-المنهج التحليلي بتحليل البيانات المتحصل عليها من الدراسة الميدانية.

الأدوات المستخدمة:

اعتمد في هذه الدراسة على المصادر والمراجع التي لها علاقة بالظاهرة قيد الدراسة من كتب ورسائل علمية، وبحوث وتقارير منشورة وغير منشورة، وقد اعتمد في جمع البيانات على استمارة الاستبانة، حيث احتوت الاستمارة على مجموعة من الأسئلة تخدم المشكلة ووزعت على 330 مواطنا يقطن في منطقة الدراسة، رجع منها 300 استمارة ما نسبته 90.9% من إجمالي الاستمارات.

الخصائص المناخية لمنطقة الدراسة:

تخضع منطقة الدراسة لمناخ البحر المتوسط الحار جاف صيفاً، والدفيء الممطر شتاءً، غير أن السمة الأكثر وضوحاً هي التداخل بين المناخين البحري والصحراوي خلال أشهر فصل الصيف، فقد يسود أحدهما في بعض السنوات، وفي سنوات أخرى يسود الآخر، وفيما يلي توضيح للعناصر المناخية السائدة في منطقة الدراسة وعلاقتها بالعواصف الغبارية.

أولاً ـ الإشـــعاع الشمســـي : ويقصد به عـــدد الساعات التي يظهر فيها قرص الشمس خلال اليوم دون أن تحجبه السحب[1]، فالشمس تعد المصدر الرئيس لحرارة الغلاف الجوي والمسؤولة عن جميع العمليات الجوية كالاضطرابات الجوية والسحب والأمطار والرياح والبرق والرعد وغيرها، كما أنها السبب الرئيس في الحركـــة المستمرة للغلاف الجوي(الدورة الهوائية العامة) وتقلبات الطقس وتغيره مـــن حين لآخـــر[2].

يتباين السطوع الفعلي للشمس على منطقة الدراسة وفقاً لكمية السحب، فكلما ازادت السحب حجبت أشعة الشمس ومنعتها من الوصول إلى سطح الأرض، ففي أشهر فصل الصيف(يونيو – يوليو - أغسطس) تتقدم السحب فتقل مدة السطوع إلى أكثر من 10 ساعات وفي فصل الشتاء يقصر طول النهار بسبب تعامد الشمس على النصف الجنوبي من الكرة الأرضية، وبالتالي يتسم هذا الفصل بكثرة السحب(*)، فمدة السطوع الشمسي تتراجع إلى 7.1 ساعات/ يومياً، ويعد شهرا (ديسمبر ويناير) من أقل أشهر الفصل سطوعاً، حيث يبلغ المعدل على التوالي 6.2 و 6.4 ساعات/ يومياً، بينما يزداد المعدل في شهر فبراير إلى 7.5 ساعات/ يومياً، وعندما تتعامد الشمس على نصفي الكرة في فصل الربيع فإن طول الليل والنهار يتساويان وبالتالي تقل كمية السحب فتزداد ساعات السطوع الشمسي إلى 8.7 ساعات/ يومياً، ويعد شهر مايو من أكثر أشهر الفصل سطوعاً للشمس، فمدة السطوع فيه تصل إلى نحو 9.3 ساعات/ يومياً، بينما تقل

المعدلات في شهري مارس وأبريل إلى 8.1 و 8.9 ساعات/ يومياً على التوالي، وفي فصل الصيف تقترب الشمس فتنعدم السحب، وعليه فإن المعدل العام فيه يصل إلى نحو 11.2 ساعة / يومياً، ويلاحظ أن شهر يونيو مدة السطوع الفعلية فيه تصل إلى 10.5 ساعة/ يومياً بينما في شهري يوليو وأغسطس فإن مدة السطوع تصل الى 11.9 11.4 يومياً.

تعمل المنخفضات الصحراوية خلال فصلي الربيع والخريف في المنطقة على إثارة الأتربة والغبار ورفع درجة الحرارة وذلك؛ لأنها تأتي بعد فصل رطب (فصل الشتاء) لأن الأتربة تثبتها النباتات التي تظهر عقب هطول الأمطار في فصل الشتاء، وعليه فإن وجود الغبار في الهواء الجوي خلال فصل الخريف يؤدي دوراً كبيراً في التقليل من مدة السطوع الشمسي، جدول (1).

جدول (1) التوزيع الفصلي والشهري لمدة السطوع الشمسي ساعة / يوم في منطقة الدراسة للمدة من (2019 - 1979)

الفصول	فصل الشتاء			فصل الربيع			فصل الصيف			فصل الخريف		
الأشهر	ديسمبر	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر
المعدل الشهري	6.2	6.4	7.5	8.1	9.8	9.3	10.5	11.9	11.4	9.3	7.9	7.0
المعدل الفصلي	6.7			8.7			11.2			8.1		

المصدر: عمل الباحثة استناداً الى مصلحة الأرصاد الجوية طرابلس، إدارة المناخ، بيانات غير منشورة.

ثانياً ـ درجـــــة الحـــــرارة: تعد درجات الحرارة العنصر المناخي الأهم في مناخ منطقة الدراسة وتأثيرها يعتمد على الإشعاع الشمسي المباشر النازل على السطح، وتمثل درجة الحرارة مظهراً رئيساً للإشعاع الشمسي وترتبط به؛ لأنه المصدر الأساس لحرارة الأرض، فكلما ازدادت ساعات سطوع الشمس ازدادت مدة تسخين الغلاف الجوي، وبالتالي ارتفعت درجة حرارته وبخاصةً عندما يكون الإشعاع عمودياً، وهذا يزيد من شدته وتركيزه.

إن دراســـــة متوسطات درجة الحرارة لأي مكان تساعد في تحديد الأبعاد الحرارية لها، فالمعدل السنوي للنهايات العظمى لدرجات الحرارة في المنطقة يصل إلى 27.5م° والمعدل السنوي للنهايات الصغرى لها يبلغ 15.7م° ومعدل النهاية العظمى خلال فصل الشتاء يكون 18.5م° والنهاية الصغرى 8.7م°، أما في فصل الربيع فإن معدل النهاية العظمى يصل إلى 24.1م°، ومعدل النهاية الصغرى يصل إلى 14.1م°،

بينما في فصل الصيف يصل معدل العظمى 31.7م°، ومعدل الصغرى إلى 22.1م°، وفي فصل الخريف يصل معدل العظمى 27.9م°، ومعدل الصغرى 18.0م° بيانات الجدول (2).

جدول (2) المعدل الفصلي للنهايات العظمى والصغرى لدرجات الحرارة في منطقة الدراسة للمدة من (1979 - 2019).

البيان	فصل الشتاء	فصل الربيع	فصل الصيف	فصل الخريف	المتوسط السنوي
النهايات العظمى	18.5	24.1	31.7	27.9	27.5
النهايات الصغرى	8.7	14.1	22.1	18.0	15.7
المتوسط العام	31.6	19.1	26.9	22.9	20.6

المصدر: عمل الباحثة استناداً الى مصلحة الأرصاد الجوية طرابلس، إدارة المناخ، بيانات غير منشورة.

التوزيـــــع الشهري لمعدل النهايات العظمى والصـــــغرى لدرجـــــات الحرارة وقيمتها المطلقـــــة(**)

عند النظر إلى بيانات الجدول(3) يتضح أن معدل درجة الحرارة العظمى في شهر يناير لا يزيد عن 17.0م°، بينما تصل قيمته المطلقة إلـــى 32.0م°، ومعدل نهايته الصغرى لا يقل عن 8 م°، أما قيمته المطلقة الصغرى فلا تقل عن الصفر المئوي 0.2 م°، وهـــــي أقل درجة حرارة سجلت في المنطقة (شهر يناير سنة 1976)، ويزداد المتوسط الشهري لدرجة الحرارة العظمى عن المعدل السنوي في الأشهر الممتدة من شهر أبريل إلى شهر أكتوبر، ففي هذه الاشهر يزيد المعدل العام لدرجة الحرارة العظمى عن 23م°، ويعد شهر أغسطس من أكثر أشهر السنة التي يزداد فيها المتوسط الشهري لدرجة الحرارة العظمى إلى نحو 32.9م°، يليه شهر يوليو بمعدل عام يصل إلى32.1 م°، ثم شهر يونيو ومعدله 30م°، وشهر سبتمبر ومعدله 31.3 م°. في جميع هذه الأشهر يزيد المعدل العام المتوسط الشهري لدرجة الحرارة العظمى عن 30م°، بينما المعدل يقل عن هذه الدرجة في باقي أشهر السنة، وسُجلت درجة الحرارة القصوى المطلقة 40م° فما فوق مع وجود اختلاف فيما بينهما في عدد الأشهر من شهر مارس وإلى غاية شهر أكتوبر، أي : أن عدد الأشهر التي تصل فيها درجة الحرارة إلى 40 م° هي 8 أشهر، أما باقي الأشهر من شهر نوفمبر إلى غاية شهر فبراير فلا تصل درجة الحرارة فيها إلى ذلك الرقم . وقد تجاوزت درجة الحرارة القصوى المطلقة في منطقة الدراسة 40 م° وقد وصلت إلى 48.7م° في شهر يونيو عام 1995م.

يعد شهر يونيو من أكثر أَشهر السنة التي سجلت درجات حرارة قصوى ومطلقة، علماً بأن أعلى متوسط لدرجة الحرارة اليومية وأعلى متوسط لدرجة الحرارة العظمى يحصل خلال شهر أغسطس، وقد ترتفع في بعض الأيام وتصل إلى حدودها القصوى نتيجة لضعف المؤثرات البحرية بسبب مرور المنخفضات الصحراوية، فينتج عن ذلك تسجيل درجة حرارة قصوى تفوق نظيراتها في باقي أشهر السنة، لكن لم تسجل درجة حرارة صغرى أقل من الصفر المئوي خلال أشهر فصل الشتاء الثلاثة (ديسمبر – يناير - فبراير) وهذا راجع إلى فاعلية البحر في التقليل من حدة برودة فصل الشتاء على منطقة الدراسة.

جدول (3) المتوسط الشهري لمعدل النهايات العظمى والصغرى لدرجات الحرارة وقيمها المطلقة(*) في منطقة البحث للمدة من (1968 - 2019)

البيان	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يوني و	يوليو	أغسطس	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	التوسط السنوي
درجة الحرارة العظمى	17.6	19.0	21.4	23.9	27.0	30.0	32.1	32.9	31.3	28.5	23.8	19.0	25.5
درجة الحراة الصغرى	8	8.8	11.1	13.9	17.2	20.4	22.6	23.4	22.1	18.5	13.5	9.3	15.7
المتوسط السنوي	12.8	13.9	16.2	18.9	22.1	25.2	27.3	28.1	26.7	23.5	18.6	14.1	20.6
أعلى درجة حرارة عظمى	32.0	36.2	40.0	40.5	46.3	48.7	46.1	46.5	45.3	41.0	36.0	31.0	40.8
أقل درجة حرارة صغرى	0.2	0.8	2.5	4.0	6.2	11.1	11.6	14.1	13.4	7.0	5.0	1.5	6.5

المصدر: عمل الباحثة استناداً إلى مصلحة الأرصاد الجوية طرابلس، إدارة المناخ، بيانات غير منشورة.

ثالثاً ـ الرطوبة النسبية: وهي النسبة بين بخار الماء الموجود فعلاً في الهواء في نفس درجة الحرارة وبين ما يمكن لذلك الهواء أن يستوعبه من بخار ماء في نفس درجة الحرارة ليصل إلى درجة التشبع [3]، فالهواء يعد جافاً إذا كانت نسبة الرطوبة به أقل

من 50%، وعادياً إذا تراوحت النسبة من 60 - 70%، ورطباً إذا زادت النسبة عن 70%[4].

وترتبط كمية الرطوبة النسبية بدرجـــــة الحـــــرارة وكمية البخار في الجو، فهي تزداد عندما تزداد كمية البخار في الهواء أو عندما تنخفض درجة الحرارة، وتقل مع ارتفاع درجة الحرارة أو انخفاض كمية البخار، وهذا السبب هو الذي يجعل الرطوبة النسبية في المناطق الساحلية ترتفع صيفاً نتيجة لارتفاع درجة الحرارة التي ترفع من نسبة تبخر المياه من البحر، وفي المناطق الداخلية البعيدة عن البحر ترتفع في فصل الشتاء ويعود ذلك إلى انخفاض درجة الحرارة.

يظهر من خلال تحليل بيانات الجدول (4) أن أعلى معدل فصلي للرطوبة النسبية يسجل في فصل الخريف بواقع 70%، وهذا يكون بفعل نشاط المؤثرات البحرية وبخاصة بعد منتصف النهار، حيث تقل درجات الحرارة تدريجياً لكن عندما يتغير اتجاه الرياح إلى شمالية أو شمالية شرقية فإنه يعمل على تلطيف درجة الحرارة، حيث تبلغ درجة الحرارة على التوالي 22.9م° و13.6 م°، أما فصلي الربيع والصيف فمعدلات الرطوبة فيهما تبلغ 67% و 68% على التوالي، ودرجة الحرارة تبلغ 19.1م° و 26.9 م°، فترفع من نسبة الرطوبة في الجو.

إن أعلى معدل شهري للرطوبة النسبية سجل في شهر يناير حيث بلغ 71%، ويعزي ذلك الارتفاع إلى هبوب الرياح البحرية، وتنخفض درجة الحرارة في هذا الشهر إلى أدنى مستوياتها 12.8 م°، وهذا يسهم في انخفاض القدرة الاستيعابية للهواء من بخار الماء، فوجود أية كمية من الرطوبة في الهواء سيرفع من نسبتها مقارنة بالقدرة الاستيعابية للهواء نفسه.

جدول (4) المتوسطات الشهرية والفصلية للرطوبة النسبية (%) في محطة منطقة الدراسة من (2019 - 1980)

الشهر	ديسمبر	يناير	فبراير	مارس	ابريل	ماي	يوني	يولي	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر
المعدل الشهري	70	71	68	69	66	65	67	68	69	69	70	70
الفصول	الشتاء			الربيع			الصيف			الخريف		
المعدل الفصلي	70			67			68			70		

المصدر: عمل الباحثة استناداً إلى مصلحة الأرصاد الجوية طرابلس، إدارة المناخ، بيانات غير منشورة.

رابعاً ــ المنخفضات الجوية والكتل الهوائية والرياح:

1- المنخفضات الجوية:

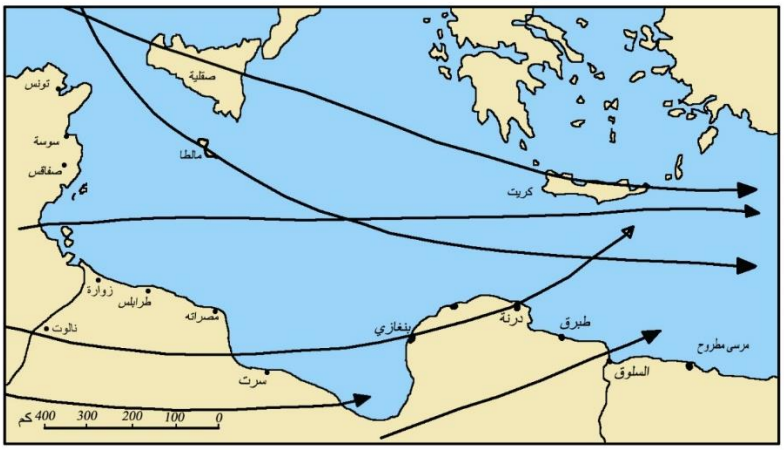
تتكوّن على البحر المتوسط في فصل الشتاء نطاق من الضغط المنخفض ، بسبب دفء مياهه مقارنة باليابس المجاور له، ويتأثر شمال البلاد بالمنخفض، أما جنوبها فيخضع لنطاق من الضغط المرتفع الأزوني الذي يمتد على الصحراء الكبرى متجهاً ناحية الشرق، وفي فصل الصيف ينتقل نطاق الضغط نحو الشمال حيث يمتد جزء منه فوق البحر المتوسط شمال الساحل، والصحراء الكبرى تكون عرضه تشكل جزءاً من الضغط المنخفض(5).

تقع منطقة الدراسة في شمال غرب ليبيا، وهي تتأثر بالمتغيرات نفسها المشار إليها، وبالتالي فالمنطقة تتعرض للمنخفضات الجوية العابرة للبحر المتوسط، باتجاه الشرق في معظم أشهر السنة وبخاصة في فصلي الشتاء والربيع، وهي في معظمها ثانوية تابعة لمنخفضات راسية تغزو القارة الأوروبية من المحيط الأطلسي وتؤدي إلى هطول الأمطار، ويتضاءل أثرها كلما اتجهت شرقاً، وفي أواخر فصل الربيع تقل فعالية المنخفضات الجوية ولا يظهر أثرها إلا لمدة قصيرة جداً، مما يتسبب في هبوب الرياح المحلية "القبلي" القادمة من النطاق الصحراوي، وهي شديدة الجفاف محملة بالغبار والأتربة، وفي فصل الصيف يضعف أثرها، وإن ظهرت فإنها تظهر في بداية الفصل أو في نهايته لكن في فصل الخريف يبدأ تشكل المنخفضات الجوية التي تتسبب في هطول الأمطار.

ويتولد في فصل الشتاء على البحر المتوسط ثلاثة مراكز أساسية للمنخفضات الإعصارية، الأول فوق خليج جنوه وفيه يتشكل نحو 61 منخفضا في السنة، يتحرك منها 45 منخفضاً صوب الجنوب الشرقي، و16 منخفضاً نحو الشمال الشرقي، وهذه المنخفضات تؤدي إلى هبوب رياح المسترال على الساحل الفرنسي، ورياح البورا على البحر الإدرياتيكي، حيث تندفع الرياح الباردة من فوق مرتفعات جبال الألب نحو مؤخرات المنخفضات بسرعة تصل إلى 100 كم/ساعة، والثاني يحصل وسط البحر إلى الجنوب من شبه الجزيرة الإيطالية حيث يتكون فوق جزيرة قبرص 24 منخفضاً تؤثر على بلاد الشام وتركيا، وفي فصل الصيف ترتفع درجة الحرارة على الصحراء الكبرى وينخفض الضغط فوقها مما يؤدي إلى تحول إقليم جنوب أطلس في الجزائر إلى

مركز ثالث يتولد فيه نحو 16 منخفضاً تتحرك من الغرب إلى الشرق[6] فتندفع في مقدماتها رياح حارة وجافة محملة بالغبار والأتربة تمر على منطقة الدراسة، خريطة (2).

خريطة (2) سير المنخفضات الجوية على البحر المتوسط



المصدر: عمل الباحثة استنادا إلي حسن محمد الجديدي، الزراعة المروية وأثرها على استنزاف المياه الجوفية في شمال غرب سهل الجفارة الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والإعلان،1987، ص70.

2- الكتل الهوائية.

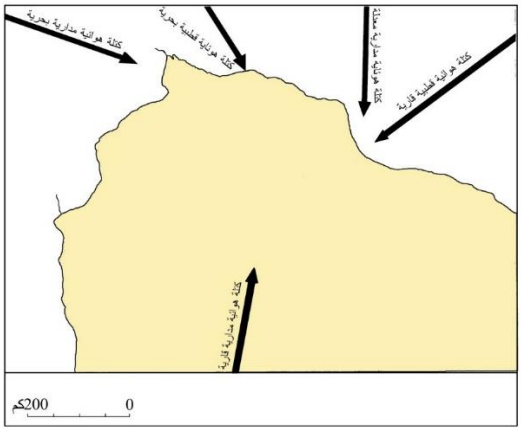
وهي حجم ضخم من الهواء المتجانس في درجة الحرارة ونسبة الرطوبة يغطي مساحات قد تصل إلى الألاف من الكيلومترات المربعة وبارتفاع يمتد إلى بضعة آلاف من الأمتار[7].

تهب على المنطقة أنواع عدة من الكتل الهوائية، فهناك الكتلة الهوائية المدارية القارية ومصدرها الصحراء الكبرى وهوائها شديد الحرارة والجفاف صيفاً ومائل للبرودة شتاءً، وينشط بشكل خاص مع نهاية فصل الربيع وبداية فصل الخريف في شكل رياح تهب في مقدمة المنخفضات الجوية التي تتحرك على طول الساحل الشمالي الليبي من الغرب نحو الشرق، وهي شديدة الحرارة وهي تحمل كميات كبيرة من الأتربة والرمال الناعمة تسقط على المنازل والأثاث، وهناك الكتلة الهوائية المدارية البحرية ومصدرها المناطق المدارية وتأتي في مؤخرة المنخفضات الجوية الربيعية وتهب على شكل رياح غربية تعقب رياح القبلي، ويعد الضغط المرتفع الآزوري الممتد فوق المحيط الأطلسي مصدر لها.

والكتلة الهوائية القارية المعتدلة ومصدرها الأجزاء الجنوبية من أوروبا، وخصائصها معدلة وتصل إلى شمال البلاد خلال فصل الصيف، وهواؤها بالرغم من ارتفاع رطوبته في الأجـــزاء السفلى إلا أنه يكون مصحوباً بجو صحو عديم السحب والأمطار، وتهب الكتلة الهوائية القطبية القارية ومصدرها جنوب روسيا وشرق أوروبا، وتصل إلى الأجزاء الشمالية من ليبيا بما فيها منطقة الدراسة مع بدايات فصل الشتاء في مؤخرة المنخفضات الجوية التي تعبر البحر المتوسط من الغرب إلى الشرق وتكون جافة في بادئ الأمر، لكن بمرورها على المياه الدافئة للبحر المتوسط تزداد كمية بخار الماء المشبعة بها من جهة وإلى ارتفاع درجة حرارتها من جهة أخـــرى، ويؤدي هذا التغير إلى حصول حالة من عدم الاستقرار في طبقاتها مما يجعلها سبباً في إثارة بعض العواصف والأمطار على الشريط الساحلي ، وتشكل موجات برد تصل درجتها إلى ما دون الصفر المئوي في بعض الأحيان.

وهناك الكتلة الهوائية القطبية البحرية وهي شديدة البرودة ومصدرها الكتل القطبية التي تنشأ فوق المحيط الأطلسي ، وتصل إلى شمال غرب البلاد في مؤخرة المنخفضات الجوية التي تعبر البحر المتوسط من الغرب نحو الشرق خلال فصلي الشتاء والخريف وهي شديدة العواصف وتحمل الأمطار وتهطلها على الساحل، خريطة (3).

خريطة (3) الكتل الهوائية التي تؤثر على مناخ منطقة الدراسة



المصدر: محمد أحمد النطاح، الأرصاد الجوية، الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والإعلان، مصراتة، ليبيا،1990، ص272.

3- الرياح (رياح القبلي).

تعد العواصف الرملية التي تعرف باسم القبلي من أهم المشكلات التي تواجه الحياة البشرية والحيوانية والنباتية على حد سواء، والقبلي رياح جافة شديدة الحرارة محملة

بالغبار، وتنشأ في الصحراء الكبرى وكثيراً ما تهب في فصل الربيع والخريف وأحياناً في فصل الصيف وغالباً ما تأتي من الجنوب، لكنها في بعض الأحيان تهب من الجهات الواقعة بين الجهة الجنوبية الغربية والجنوبية الشرقية، وتزيد هذه العواصف من درجة حرارة الموسم بمعدل 10م°[8] وتتصف بجفافها الشديد وتبدأ بعد شروق الشمس مباشرة وشدتها وسرعتها تزداد في منتصف النهار، ولكن تضعف قليلاً عند العصر، وتسكن عند الغروب وتبقى على ذلك الحال طوال الليل وجزء من الصباح ثم تعاود الهبوب في اليوم التالي، وقد تستمر طوال اليوم وجزءا من الليل وأحياناً تستمر بضع ساعات، جدول (5).

جدول (5) عدد العواصف الغبارية التي هبت على المنطقة الشمالية الغربية من 1975 - 2005م

الفصول	الخريف			الشتاء			الربيع			الصيف			
العدد	49			70			122			23			264
النسبة	18.5			26.6			46.2			8.7			100
الشهر	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونيو	يوليو	اغسطس	264
العدد	10	23	16	23	22	25	50	40	32	30	2	1	

المصدر: المختار خليفة الصغير، الأثار السلبية للمبيدات الزراعية في منطقة الزاوية، رسالة ماجستير غير منشورة، قسم الجغرافيا، مدرسة العلوم الإنسانية، أكاديمية الدراسات العليا، طرابلس، ليبيا، 2011م، ص20.

العواصف الغبارية ومكوناتها وعوامل تشكلها:

أ- العواصف الغبارية ومكوناتها:

تعرف العواصف الغبارية بأنها: رياح عاصفة محملة بالأتربة والرمال على ارتفاعات عالية ومساحات شاسعة ينخفض فيها مدى الرؤية، بحيث لا يزيد عن 1000م[9]، والرمال التي تحملها هي ذرات دقيقة ناعمة أحجامها تكون وفقاً لسرعة الرياح وقدرتها على الحمل وعلى طبيعة الارض التي تمر عليها، وهي رياح ذات سرعة قوية تحمل كميات من الغبار والغرين لمسافات طويلة جداً[10]، ويعرفها الجغرافيون بأنها: كميات من الأتربة والرمال تحجب مدى الرؤية بحيث لا يتجاوز بضعة أمتار عند مركز العاصفة[11] ، وهي تتأثر بالمنخفضات الجوية فضلاً عن تأثرها بالصحراء والتي تعد المصدر الرئيس للعواصف الغبارية وبخاصة منخفض (BODELE) الذي يغطي الأرض الموريتانية والمالية والجزائرية[12]، ووفقاً لهذه التعاريف فإن العواصف تتكون من عنصرين الرياح والمواد العالقة أو المحمولة، إذ تشكل الرياح شكلاً من أشكال حركة الهواء بسبب فرق الضغط بين مكانيين مختلفين، وسرعتها تزداد أو تقل حسب خصائص المنطقة، أما المواد العالقة والمحمولة فهي تختلف نوعاً وشكلاً بحسب مصدرها، غير أنها في الأغلب تتكون من الرمل والغرين والطين بأحجام تتراوح من

(0.0625 - 2) للرمل و(0.0039 – 0.0625) للغرين و (0.0006 – 0.0039) للطين.[13]

وتنشأ العواصف الغبارية نتيجة جبهات باردة مرافقة للمنخفضات الجوية، التي تمر على المناطق الرخوة كالصحاري والهضاب المفتوحة وتحرك حبيبات الرمل ذات الأقطار من (1 - 29) ملم، و تعمل على إثارة ذرات الغبار الأصغر منها ذات الأقطار من (30 - 50) مايكرومتر[***] و سرعة الرياح التي تتراوح من (7/م/ث – 14/م/ث) تحمل ذرات الغبار الناعمة على شكل دوامات ترابية ورملية، ومن أمثالها رياح (الخماسين والسموم والقبلي والسيروكو والهارمتان وبركفيلدر والفوهن و الشنوك)[14].

تتميز منطقة الدراسة في فصلي الصيف والربيع بتزايد أعداد العواصف الغبارية بسبب وجود منطقة للضغط العالي تجعل من ليبيا ومنطقة الدراسة ممراً منتظما لمرور الرياح الشمالية الغربية خلال هذين الفصلين[15]، وإن مقدرة الرياح على الحث والتذرية والاكتساح تتباين تبعاً لتباين سرعتها وقدرتها على الحملً[16]، حيث يظهر أن معدلات سرعة الرياح تزداد في أشهر فصل الربيع، إذ تصل إلى (9.5 م /عقدة في الساعة) وتتناقص تدريجياً في فصل الصيف إلى (8.3 عقدة في الساعة)[17]، و تتكون العواصف الغبارية في فصل الصيف، بسبب حرارة الرياح وجفافها وجفاف التربة، و تعرية الطبقة السطحية، وتصنف المواد التي تحملها الرياح أثناء هبوب العواصف الغبارية وفقاً لأحجامها إلى نصفين هما[18]:

1- ذرات الغبار: وتتكون من مواد رملية أو ترابية صغيرة الأحجام تتراوح أقطارها من (100-500) مكم، ولا تبقى تلك الذرات طويلاً في الغلاف الجوي إذ غالباً ما تترسب على سطح الأرض تحت تأثير الوزن والجاذبية الأرضية بعد ساعات من هدوء الرياح، وقد تبقى الذرات الصغيرة جداً(100 مكم) بين (1-5) أيام عالقة في الهواء.
2- الذرات المادية (الجسيمات): تتباين أحجامها كثيراً حيث تتراوح أطوال أقطارها من (0.0001 عشرات عدة من الميكرومترات) ويصل بعضها إلى (100مكم)، ولا يبقى منها معلقا في الغلاف الجوي إلا ما قلت أطوالها عن (30 مكم) حيث تبقى معلقة في الهواء لمدة تتراوح بين أيام وأشهر وسنين عدة.

تعود أصول بعض الجسيمات إلى العمليات الطبيعية ومنها ما يعود إلى الأنشطة البشرية، فمنها ما تحافظ على خصائصها الكيميائية وتعرف بالجسيمات الأولية، ومنها ما تتشكل في الغلاف الجوي نفسه، وتتعدل خصائصها الكيمائية عن طريق تفاعلات

كيمائية وضوئية كيميائية تحصل بين الغازات الموجودة فيه أو بواسطة تختر الجسيمات الصغيرة على بعضها البعض بخاصة مع وجود الرطوبة الجوية العالية، وتعرف باسم الجسيمات الثانوية، ومنها ما تنتج عن طريق تأكسد المركبات العضوية.

وتصنف الجسيمات وفقاً لأطوال أقطارها إلى[19]:

1- **جسيمات كبيرة** : تزيد أطوال أقطارها عن (10 مكم)، وقد تكون جسيمات أولية أو ثانوية تتواجد بكميات كبيرة في الغلاف الجوي تنتقل أثناء هبوب العواصف الغبارية وبعدها أو خلال انفجار البراكين وحرائق الغابات ومن رداد مياه البحر والمحيطات أو من مصادر التلوث البشري في المدن والمواقع الصناعية ومواقع البناء والأراضي الزراعية المحروثة، ومن حركة المركبات على الطرق المعبدة وغير المعبدة وأثناء احتراق الوقود الأحفوري وغيرها من النشاطات الطبيعية والبشرية.

2- **الجسيمات الخشنة**: تتراوح أطوال أقطارها من (10- 25 مكم) وتتشكل بنفس العمليات التي تتكون فيها الجسيمات الكبيرة.

3- **الجسيمات الناعمة:** وأطوال أقطارها من (1- 25 مكم) وهي جسيمات دقيقة جداً لا ترى إلا بالمجهر الإلكتروني، وتنتج عادة عن عمليات الإحراق في محركات المركبات ومنشآت توليد الطاقة والتدفئة المنزلية وحرائق الغابات والمخلفات الزراعية وبعض المشاريع الصناعية كصناعة الإسمنت والطابوق والبتروكيميائيات، ويقدر تركيز الجسيمات الخشنة والناعمة بمعدل وسطي بنحو (10000 جسيمة في كل سم^3) .

4- **الجسيمات فوق الناعمة** : وتقل أطوال أقطارها عن (0.1 مكم) ويبلغ عددها نحو (150) ألف جسيمة في كل (سم) في هواء الأرياف، وقد يصل إلى أكثر من (4) ملايين جسيمة في كل (سم) في هواء المدن الكبيرة والصناعية. ومما لا شك فيه أن العواصف الغبارية من الظواهر الجوية المألوفة في ليبيا عامة وفي منطقة الدراسة خاصة.

ب- عوامل تشكل العواصف الغبارية:

1- العوامل الطبيعية: تعد العوامل الطبيعية من أهم العوامل المسببة للعواصف الغبارية وهي تتمثل في الآتي:

أ- عدم وجود غطاء نباتي مناسب وأيضا عدم وجود استقرار وثبات للتربة السطحية والتي تعد أحد أهم العوامل في تكوين وحدوث العواصف الغبارية سواءً كانت بسبب الأحوال المناخية والعوامل الطبيعية الأخرى أم بسبب الممارسات البشرية.

ب- قلة مياه الري سواء كانت بسبب نقص الهطول المطري أم قلة المياه الجوفية نتيجة للتغيرات المناخية.

ج- الأحوال المناخية المتمثلة بحركة الرياح وتأثيراتها على سطح التربة.

د- سيادة المناخ الصحراوي.

ه- التفاوت الكبير في معدلات درجة الحرارة والرطوبة الفصلية واليومية وازدياد طول النهار صيفاً وهذا يساعد على تفتت بناء التربة وسهولة تحريكها ورفعها بواسطة الرياح.

و- الزيادة والتذبذب في سرعة الرياح وذلك بسبب توزيعات درجات الحرارة والضغط الجوي.

2-العوامل البشرية: تعد العوامل البشرية ذات تأثير أساسي على طبيعة وشدة العواصف الغبارية والتي منها:

أ- سوء استخدام الأرض من خلال الرعي الجائر والمبكر للمراعي.

ب- الاستخدام غير الأمثل للتربة ومياه الري.

ج- قطع الغابات والأشجار والنباتات للتدفئة والاستعمالات الأخرى.

د- التوســـــع في تغيير استعمالات الأرض من زراعي إلى سكني على حساب الأراضي الزراعية.

ه- سوء استخدام الأرض وعدم اتخاذ الإجراءات المناسبة لمكافحة أمكنة انطلاق العواصف الغبارية في دول الجوار، وكذلك غياب التعاون والتنسيق الإقليمي في مجال مكافحة العواصف الغبارية.

و- ضعف أساليب الإدارة والسياسات والتشريعات وهذا أدى الى ضعف كفاءة فاعلية وقدرات المؤسسات العاملة وذات العلاقة بمكافحة العواصف الغبارية سواء كان ذلك من ناحية الموارد البشرية أم المالية.

ز- ضعف أنظمة الرصد الجوي والإنذار المبكر والطواري للحد من ظاهرة العواصف الغبارية.

ومن خلال سؤال أفراد العينة حول الأسباب وراء حدوث ظاهرة العواصف الغبارية أشارت بيانات الجدول (6) إلى أن عدم وجود غطاء نباتي كان السبب في زيادة وتيرة العواصف الغبارية عند 73.3% من أفراد العينة، حيث نوعية الغطاء النباتي الطبيعي السائد في منطقة الدراسة والمناطق المجاورة لها قليل ومتناثر ويرتبط بهطول الأمطار، ففي المناطق المجاورة تنمو بعد هطول الأمطار خلال موسمي الخريف والشتاء

الحشائش والتي تستمر في النمو إلى نهاية فصل الربيع، فهذه النباتات تأثيرها يكون محدود جداً في التقليل من سرعة الرياح على الرغم من أن جذورها تسهم في تثبيت الجزء السطحي من التربة، أما عند حلول موسم الجفاف فإن التربة تكون أقل بناءً وتماسكاً وبالتالي تصبح أكثر عرضة للتعرية الريحية حيث إن تدهور النبات الطبيعي له تأثير على طبيعة المناخ السائد في المنطقة وعلى ضعف إنتاجية الأرض فهو يقلل من فاعلية المطر ويضعف من خصوبة التربة.

كما أفاد جميع أفراد العينة بأن السبب يعود إلى التفاوت في درجات الحرارة بينما 96.6% ذكروا أن سرعات الرياح هي السبب في حين 90.0% منهم أفادوا بأن قلة مياه الري وراء تشكل العواصف الغبارية بالمقابل أفاد 88.3% بأن سيادة المناخ الصحراوي هو المسؤول عن استفحال ظاهرة العواصف الغبارية في المنطقة.

جدول(6) الأسباب الطبيعية لظاهرة العواصف الغبارية في منطقة الدراسة

البيان	عدم وجود غطاء نباتي	قلة مياه الري	سيادة المناخ الصحراوي	التفاوت في درجات الحرارة	سرعات الرياح
عدد التكرارات	220	270	265	100	290
% من الاجمالي	73.3	90.0	88.3	100.0	96.6

المصدر: الدراسة الميدانية 2021.

وبالنظر إلى بيانات الجدول (7) يتضح أن 96.6% من أفراد العينة أفادوا بأن انتشار ظاهرة العواصف الغبارية يعود الى ضعف أنظمة الرصد الجوي، بينما 93.3% أفادوا بأن الرعي الجائر هو المسؤول على انتشار الظاهرة حيث الرعي غير المنظم يضر بنمو النباتات ويزيل الأجزاء الخضراء ويدهس الأعشاب الصغيرة ويبعثر الغطاء النباتي ويعري سطح التربة وهذا ما جعل منطقة الدراسة تعاني من قلة النباتات وتكرار ظاهرة العواصف الترابية فيها، في حين أن 86.6% أفادوا بأن الاستخدام غير الأمثل للتربة هو السبب لحدوثها، وأن 80% أفادوا بعدم اتخاذ الإجراءات المناسبة لمكافحة العواصف الغبارية، و56.6% ذكروا أن التوسع في استعمالات الأراضي من سكني إلى تجاري هو ما زاد من انتشار الظاهرة حيث شهدت منطقة الدراسة في السنوات الأخيرة نموا وتوسعاً غير منظم باتجاه الأراضي الزراعية وما سببه من جرف للتربة وقطع للأشجار وإزالة النباتات، هذه الممارسات زادت من سرعة الرياح وبالتالي زادت من قدرت الرياح على حمل الأتربة وبقاء الذرات عالقة في الجو مدة طويلة من الزمن،

وهذا ما يؤكد الفرضية التي تقول بأن النشاطات البشرية تسهم في تكرار حدوث العواصف الغبارية وشدتها.

جدول(7) الأسباب البشرية لظاهرة العواصف الغبارية في منطقة الدراسة

لبيان	الرعي الجائر	الاستخدام غير الأمثل للتربة	التوسع في استعمالات الأرض	عدم اتخاذ الإجراءات المناسبة لمكافحة العواصف الغبارية	ضعف أنظمة الرصد الجوي
عدد التكرارات	280	260	170	240	290
%	93.3	86.6	56.6	80.0	96.6

المصدر: الدراسة الميدانية 2021.

وبصفة عامة فإن دراسة التربة من حيث سمكها وخصائصها الفيزيائية والكيميائية ذات أهمية كبيرة في الدراسات الجيومورفولوجية والجغرافية؛ لأن هذه الخصائص تحدد مدى استجابتها لعوامل الحت، وبالتالي سيظهر تأثيرها في تغيير مظاهر سطح الأرض، وإن مقاومة التربة للعمليات الجيومورفولوجية تعتمد على نسيج التربة، فالترب التي تحتوي على فئات صخرية (0.1 – 0.15) ملم تكون أكثر عرضة للحت، وعندما تكون سرعة الرياح من (3-4) م/ث تكون قابلية التربة على الحت عالية جداً[20]، جدول (8).

جدول (8) العلاقة بين مقاومة حبيبات التربة للتعرية الريحية وسرعة الرياح

درجة المقاومة	قطر جزيئات التربة /ملم		سرعة الرياح م /ث	قابلية التربة للتعرية
1	0.15 – 0.1	0.15 – 0.01	4 – 3	عالية جداً
2	0.1 - 0.05	0.5 – 0.15	5.5 – 4	عالية
3	0.05 – 0.01	1 – 0.5	7 – 505	متوسطة
4	0.01 – 0.005	2-1	10 – 7	منخفضة
5	أقل من 0.005	أكثر من 2	أكثر من 10	منخفضة جداً

المصدر: سعد الله كيمي الدراجي، التعرية الريحية في محافظة الانبار، تقرير منشور، دار البيئة في الرمادي، العراق، 2002، ص9.

إن معظم ترب منطقة الدراسة رملية والقليل منها طينية وفي ضوء هذه الخاصية فإن هذه الأنواع من الترب مقاومتها للتعرية الريحية تقل، لأن نسبة الرمل والرمل الناعم أعلى من الغرين والطين، لذا فإن كمية التربة المنقولة بواسطة الرياح على شكل عواصف غبارية تكون أكثر من الحمولة العالقة.

وبالنظر لطبيعة التكوينات الجيولوجية في شمال منطقة الدراسة حيث تنتشر المحاجر والتي تعد من أهم مناطق استخراج الحجارة (البلك) فضلاً على أنها مصدر للرمال البيضاء أو ما يعرف محلياً (بالكلونية)، فإن ذلك ساعد على تفكيك الطبقة الخارجية

للأرض وبالتالي أعطى المجال للرياح أن تحمل الذرات الناعمة والمتوسطة وتنقلها غبارا عالقا إلى مناطق أخرى أبعد .

مخاطر العواصف الغبارية وطرق مكافحتها وآليات الحد منها:

أولاً: مخاطر العواصف الغبارية:

إن ظاهرة العواصف الغبارية من الظواهر الجوية المألوفة في ليبيا غير أنها وخلال العقود الأخيرة أصبحت تزداد عاماً بعد آخر وهذا أنتج جملة من الأخطار على الإنسان والبيئة وخاصة الزراعية منها وذلك على النحو الآتـــي:

1- أخطارها على البيئة الزراعيـــــة والمراعـــي :

أ- أخطارها على الزراعـــــة:

تؤثر العواصف الترابية في العمليات الزراعية والإنتاج الزراعي من خلال تعرض ثمار الأشجار كالنخيل للإصابة بالعناكب والبق الدقيقي [21] وإصابة محصول الطماطم بحشرة (التوتا أسبيلوتا) الفتاكة ذات القدرة التدميرية [22]، كما يتعطل تلقيح الخضروات كالكوسة والخيار[23]، وتعيق تشكيل عقد الثمار لمحاصيل الفواكه كالعنب والمشمش والخوخ وغيرها، وتغلق الثغور في أوراق بعض الأشجار كالحمضيات، وهذا يعطل النمو ويعيق عمليات التمثيل الضوئي فإنتاجها الغذائي يقل والطاقة تضعف.

وفي سؤال لأفراد العينة حول الأثار والمخاطر التي تسببها العواصف الغبارية للمحاصيل الزراعية ومن خلال بيانات الجدول (9) أفاد 67.6% منهم بأن العواصف تقتل الثمرات الحديثة في حين أفاد 95.0% بأنها تجفف التربة وذكر 85.0% بأنها تسقط الثمار وصرح 80.0% منهم بأنها تجرف التربة ، وذكر 77.5% بأنها تزيد من عدد مرات الري.

جدول (9) المشكلات التي تسببها العواصف الترابية للمحاصيل الزراعية في منطقة الدراسة

البيان	تجفيف التربة	تقتل الثمرات الحديثة	تسقط الثمار	تجرف التربة	تزيد من عملية الري
عدد التكرارات	285	293	255	240	233
%	95.0	67.6	85.0	80.0	77.5

المصدر: الدراسة الميدانية 2021.

ب- أخطارها على المراعي الطبيعية:

للمراعي الطبيعية أهمية بالغة في كونها تعد البيئة المناسبة لرعي الحيوانات الداجنة والمستأنسة، كالأغنام والماعز والجمال وغيرها من الحيوانات، فضلا على دورها في

الحفاظ على قوة تماسك الطبقة الخارجية للتربة، والعمل على منع حصول التعرية والتذرية لطبقتها الخارجية [24]، إلا أن العواصف الغبارية سببت العديد من المخاطر للمراعي الطبيعية منها:

1- اندثار العديد من النباتات البرية المهمة للرعي وبذلك فقدت تلك المراعي قدرتها على تجديدها.

2- تأثيرها الشديد على السكان الرعاة.

ونظرا لانحسار الأمطار وتذبذبها مدة من الزمن، وعدم مساهمة الحكومات المتعاقبة على تهيئة السبل الكفيلة بمساعدة الرعاة في الأمكنة الحثية التي معدل أمطارها أقل من 100ملم سنويا، فقد أدى ذلك إلى الرعي غير المنظم في هذه الأمكنة مما نتج عنه تدهور في الغطاء النباتي وتفكك في طبقة التربة الخارجية، وهذا أعطى فرصة للرياح في نقل الذرات الغبارية إلى الجو.

ج- **أخطارها على الصحة العامة** :

تحتاج الكائنات الحية ومنها الإنسان إلى هواء نقي خالٍ من الشوائب والملوثات، حيث إن الإنسان يستهلك أثناء التنفس نحو نصف لتر في كل وجبة شهيق أي نحو 2000 غالون يوميا[25] وعندما يكون الهواء نقياً فإن قدرة الإنسان على مقاومة الأمراض تزداد ويزداد معه شعوره بالراحة والنشاط، لكن عندما يتلوث الهواء بأي نوع من أنواع الملوثات فإن صحة الإنسان تتضرر وتضعف في مقاومة الأمراض وعند هبوب الرياح المحملة بالأتربة والغبار فإن مكوناتها تمتزج مع الملوثات الأخرى فتسبب العديد من الأمراض أبرزها أمراض العيون والرئتين والحساسية والربو وغيرها، فضلاً على أنها تشعر الإنسان بالانزعاج الشديد من رداءة الجو وكثرة الأتربة داخل البيوت وخارجها، حيث أفاد جميع أفراد العينة بأن العواصف الغبارية تسبب لهم الانزعاج وتسبب لهم الإصابة ببعض الأمراض.

وتظهر بيانات الجدول (10) أن العواصف الغبارية تسبب أثارا على الصحة العامة، فنحو 81.7% من أفراد العينة أفادوا بأنها تسبب الخمول والكسل، في حين أن 72.7% ذكروا أنها تجهد الجسد، بينما صرح 72.7% بأنها تسبب حرقة في العين بسبب الغبار الدقيق، في حين أن 57.3% أفادوا بأنها تسبب لهم طفح جلدي، بينما أفاد 36.3% بأنها تعيق عملية التنفس لديهم، بينما أفاد 54.7% بأن العواصف الغبارية تسبب لهم حساسية الصدر.

جدول(10) إجابات افراد العينة حول الآثار التي تسببها العواصف الغبارية على الصحة الجسدية

البيان	تجهد الجسد	الخمول والكسل	الطفح الجلدي	الاختناق	حساسية الصدر	حرقة العين
عدد التكرارات	218	245	172	109	164	218
%	72.7	81.7	57.3	36.3	54.7	72.7

المصدر: الدراسة الميدانية، 2021.

أما فيما يخص الآثار النفسية فإن بيانات الجدول (11) تشير إلى أن كل أفراد العينة عندما تهب العواصف الغبارية تكون حالتهم النفسية غير مريحة، فـ 91.0% يصيبهم التوتر، و36.0% تنتابهم حالة من الغضب ويفضلون البقاء في المنازل وبالتالي قد تكون سبباً للانطوائية، بينما 22.3% لا يتأثرون عندما تهب العواصف الغبارية، وهذا يظهر مدى تباين الأثر النفسي الذي تسببه العواصف الغبارية لبعض السكان.

جدول(11) الأعراض النفسية التي تصيب أفراد العينة من جراء العواصف الغبارية في منطقة الدراسة

البيان	عدم الراحة	التوتر	الغضب	لا أشعر بشيء
عدد التكرارات	300	273	108	67
% من الاجمالي	100	91.0	36.0	22.3

المصدر: الدراسة الميدانية، 2021.

وكما أكد جميع أفراد العينة على أن العواصف الترابية تؤثر على نظافة البيت وحديقته والحدائق العامة وتحد من استغلالها والاستمتاع بالخروج للجلوس فيها في أيام هبوها وعلى نشاط المحال التجارية ، وتتدهور مظهر الشوارع وارباك لحركة المركبات مما يحد من نشاطات الإنسان وفعالياته الحيوية حيث أكد 98% بأن العواصف تؤثر سلباً على الأنشطة التجارية والزراعية، وكما أفاد الجميع بضرورة إيجاد تدابير مناسبة للحد من ظاهرة العواصف الترابية.

د- أخطارها على البيئة الحضرية والزراعية:

إن العواصف الغبارية تؤثـــر على البيئة الحضرية والتجمعات السكانية في المناطق الزراعية من خلال نشرها للأوساخ والنفايات ، وهذا ما أفاد به جميع أفراد العينة بمدينة الزاوية خاصة والمنطقة عامة حيث ذكروا أنها تسبب في تشويه المظهر العام للمنطقة وانتشار ظاهرة التلوث البصري بسبب انتشار النفايات بفعل العاصفة وتراكم الغبار والأتربة على مكونات المدينة بصفة عامة، كما أن العواصف تحرك الأتربة على الأرض الزراعية وتتكدس على الطرقات وتنقل الغبار لمسافات بعيدة وهذا ما ذكره 97% من أفراد العينة وأنها تؤدي إلى حجب مدى الرؤية إلى أدنى مستوى له وبالتالي قد تسبب في زيادة احتمالية حدوث حوادث المرور خاصة في الطرق الزراعية وعلى

الطرق الرئيسة في المدينة وهذا ذكره جميع أفراد العينة في منطقة الدراسة، بيانات الجدول (12).

الجدول (12) الملوثات التي تسببها العواصف الترابية على البيئة الحضرية والمنطقة الزراعية

البيان	تنقل الاوساخ والنفايات بالمدينة والمنطقة الزراعية	تحريك الأتربة والغبار	حجب مدى الرؤية
عدد التكرارات	300	291	300
% من الاجمالي	100.00	97.0	100.00

المصدر: الدراسة الميدانية، 2021.

ثانياً: طرائق وآليات الحد من العواصف الغبارية وطرائق مكافحتها:

توجد بعض الطرائق والآليات التي يمكن من خلالها الحد من تأثيرات العواصف الغبارية للوصول إلى أقل الأضرار، وتتمثل هذه الوسائل في الآتي:

1- التوقف عن العمل غير المرخص لمقالع الرمل والحصى والتربة فهذه الممارسات تشوه الطبقة الخارجية لسطح الأرض فيصبح السطح مفككا وقابلا للانجراف.
2- الاهتمام بالمساحات من الأراضي المتصحرة القريبة من مخطط المدينة وفهم طبيعتها ومحاولة إيجاد طرائق للحد من اتساع وتمدد ظاهرة التصحر وايقافه.
3- إقامة المناطق الخضراء، والتوسع في إقامة المحميات الطبيعية، والتشجيع على غرس أشجار مصدات الرياح.
4- تنظيم مناطق الرعي وتحديدها، والكف عن الرعي الجائر غير المنظم.
5- التوجه نحو آليات الحصاد المائي وإقامة السدود الصغيرة والمتوسطة في بطون الأودية لجمع المياه واستخدامها في فصل الصيف؛ لري الأراضي الزراعية.
6- تثبيت الكثبان الرملية وتغطيتها بالترب الطينية؛ لمنع الذرات الناعمة من التطاير وإقامة السواتر الترابية.
7- التوجه نحو الاستثمار الزراعي وبخاصة الزراعة المحمية، وزراعة الأشجار المعمرة كالزيتون والسدر والمحاصيل الحقلية كالشعير والذرة واستخدام طرائق الري الحديثة، كونها ذات كفاءة عالية.
8- . التوجه نحو السكن العمودي في النطاقات المواجهة للرياح السائدة للاستفادة منها في إعاقة سرعة الرياح والتقليل من قابليتها على الحمل، وبخاصة الرياح القريبة من سطح الأرض.

النتائـــــــج :

1. قلة الوعي البيئي لدى بعض السكان في كيفية التعامل مع البيئة ومكونات التربة.
2. إن الموقع القاري لمنطقة الدراسة وقربها من الأراضي الصحراوية ساعد على تكرار ظاهرة العواصف الغبارية فيها.
3. قلة النباتات الطبيعية وتبعثرها في المنطقة فضلاً عن الرعي الجائر وغير الرشيد تسببا في تفتيت التربة وسهولة نقل مفتتاتها بالرياح.
4. أثرت العواصف الغبارية على البيئة الطبيعية (التصحر ، الغطاء النباتي ، الوحدة الحيوانية ، التربة ، الموارد المائية).
5. كمية التربة المنقولة بواسطة الرياح على شكل عواصف غبارية تكون أكثر من الحمولة العالقة؛ لأن معظم ترب منطقة الدراسة رملية والقليل منها طينية وهذه الأنواع من الترب مقاومتها للتعرية الريحية قليلة؛ لأن نسبة الرمل والرمل الناعم أعلى من الغرين والطين.
6. انتشار المحاجر في شمال منطقة الدراسة ساعد على تفكيك الطبقة الخارجية للأرض وبالتالي أعطى المجال للرياح أن تحمل الذرات الناعمة والمتوسطة وتنقلها غبارا عالقا إلى مناطق أبعد.
7. تسبب العواصف الغبارية في انتشار الأوساخ والنفايات وتحرك الأتربة والغبار وتحجب مدى الرؤية مشوهة للمظهر العام للمنطقة.
8. تؤثر العواصف الغبارية على الصحة الجسدية بإصابة الجسد بالخمول والكسل، كما أنها تجهد الجسد، وتحرق العينين، وتسبب ضيق التنفس، والاختناق، وتسبب الحساسية والطفح الجلدي، علاوة على عدم الراحة والتوتر والغضب.

المقترحات:

توصلت الدراسة إلى بعض المقترحات التي من شأنها الحد من الأثار التي تسببها العواصف الغبارية منها:

1. نشر الوعي بين المواطنين والمزارعين منهم بصفة خاصة بأهمية المحافظة على التربة وصيانتها لدورها في التقليل من تكرار العواصف الترابية وظاهرة الغبار المتصاعد والغبار العالق.
2. التوقف عن الأعمال غير المرخصة والمضرة بالبيئة المحيطة كمقالع الرمل والحصى.

3. إقامة الأحزمة الخضراء والاهتمام المستمر بها.
4. تنظيم عمليات الرعي بصورة مقننة لما لها من أثار سلبية على النبات الطبيعي في بيئة منطقة الزاوية.
5. الاستفادة من تجارب الدول الأخرى خاصة في تسخير وسائل التكنولوجيا الحديثة للتنبؤ بوقت حدوث العواصف واتخاذ التدابير اللازمة للحد من تأثيراتها.
6. التشجيع على غراسة مصدات الرياح وبالمواصفات المناسبة للتقليل من التأثير السلبي للعواصف الترابية، ومنع استخدام أسلوب الحراثة العميقة في الأمكنة الرملية.
7. تثبيت الترب الرملية وتغطيتها بالتربة الطينية؛ لمنع الذرات من التطاير.
8. التوجه إلى البناء العمودي لاستخدامه مصدا للرياح، والاهتمام بتشجير الطرقات والشوارع وزيادة مساحة المناطق الخضراء بالمدينة.
9. اتخاذ التدابير اللازمة أثناء هبوب العواصف سواء بالبيئة الحضرية أم الزراعية كعدم الخروج من المنازل خاصة عند اشتداد العواصف الغبارية ووضع الكمامات الطبية.
10. اتخاذ التدابير اللازمة من قبل الجهات المختصة وتشجيع المختصين للقيام بالدراسات البيئية للتقليل من الأثار البيئية والصحية للعواصف الغبارية في منطقة الدراسة.

الهوامـــش:

(1) محمد عبد الإله لامة، سهل بنغازي دراسة في الجغرافية الطبيعية، مطابع الوحدة العربية، الزاوية،1999،ص147.
(2) نعمان شحاتة، علم المناخ، ط2، مطبعة الدور النموذجية، الأردن، 1983، ص61.
(*) يعد فصل الشتاء من أكثر فصول السنة لتكاثر السحب في منطقة الدراسة، بسبب مرور المنخفضات الجوية المرتحلة عبر البحر المتوسط من الغرب إلى الشرق، حيث ينتج عن مرور هذه المنخفضات تكاثر السحب في مؤخرتها وهطول الأمطار
(**) يقصد بالقيمة المطلقة هنا أعلى أو أقل قيمة وصلت لها درجة الحرارة خلال فترة معينة.
(3) عبد الإله رزوقي كريل، وآخرون، علم الطقس والمناخ، جامعة البصرة، العراق، 1986، ص145.
(4) محمد أحمد النطاح، الأرصاد الجوية، دار ليبيا للنشر والتوزيع والإعلان، مصراته، ليبيا، 1990، ص 98.
(5)عبد العزيز طريح شرف، جغرافية ليبيا، مؤسسة الثقافة الجامعية، الإسكندرية، مصر، 1963، ص186.
(6) أطلس البحر المتوسط، مركز بحوث الأحياء البحرية، تاجوراء، ليبيا، 2007، ص 60 – 61.
(7) إمحمد عياد مقيلي، فصل المناخ، الجماهيرية دراسة في الجغرافيا (تحرير)، الهادي مصطفى أبو لقمة، ط1، الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والإعلان، سرت، ليبيا، 1995، ص153.
(8)أبو القاسم العزابي، صالح أبو صفحةً، الطرق والنقل البري والتغير الاجتماعي والاقتصادي في ليبيا، تحليل جغرافي، المنشأة الشعبية للنشر والتوزيع والإعلان، مطابع طرابلس، طرابلس، ليبيا، (1981م) ص52.
(9) محمد دلف ،أحمد الرتيمي، ونسرين عواد عبدون الجصاني، تنمية الأقاليم الجافة، ط 1، دار الأيام للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2016، ص 149-150.
(10) صباح عبود عاتي، سحر نافع شاكر، العواصف الغبارية قي العراق، دراسة في خصائصها المكانية والزمنية، جامعة بغداد، كلية الآداب، المؤتمر الوطني الجغرافي الاول، بغداد، 2010،ص 785.
(11)أحمد سعيد حديد وآخرون ، المناخ المحلي ، دار الكتب للطباعة والنشر ، الموصل ، 1992، ص153.
(12)على أحمد غانم ، الجغرافيا المناخية ، ط ا ، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة ، عمان ، الأردن ، 2003م،ص98.
(13) أحمد عبد الرحيم عبد الرحمن الشمالية، المنخفضات والعواصف الغبارية المرافقة لها في شرق البحر المتوسط مع التركيز على الاردن، رسالة ماجستير(غير منشورة) قسم الجغرافيا، كلية الدراسات العليا، الجامعة الأردنية، 1990، ص 71.
(***)المايكرومتر أداة تستخدم في القياس الدقيق للأجسام الصغيرة جداً حيث يمكن له قياس العمق والطول والسماكة لأي جسم وخاصة الأجسام التي يقل طولها وعمقها وسمكها عن بوصة واحدة.
(14) أحمد عبدالله أحمد بابكر، أسس الجغرافيا المناخية، ط2، الشركة الحديثة للطباعة، الدوحة، قطر، 1997،ص ص 145 – 151.

(15) إقبال عبد الحسين أبو جري، التباين المكاني لظاهرة التصحر في محافظة كربلاء باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS ، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة بغداد، 2001، ص 39.
(16) جليل جاسم محمد هنون، حوض وادي العرجاوي دراسة مورفومترية ومنشئية واستعمالات أرضه، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية للبنات، جامعة بغداد، 1999،ص 40.
(17) بيانات المركز الوطني للأرصاد الجوي، طرابلس، بيانات غير منشورة، 2010م.
(18) نادر بن محمد صيام، العواصف الغبارية في المملكة العربية السعودية، من موقع WWW. 4geography.com>، ص 10
(19)المرجع نفسه، ص12.
(20) أحمد محمد العبيدي، العواصف الترابية في محافظة الانبار، تقرير منشور عن دار البيئة في الرمادي، العراق، 2002، ص 13.
(21) مخلف شلال مرعي، إبراهيم محمد حسون القصاب، جغرافية الزراعة، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل، 1996م، ص 42.
(22) رياض محمد على عودة المسعودي ، الاستثمار الزراعي في المناطق الصحراوية كألية لمواجهة التصحر في محافظة كربلاء ، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ، العدد (67) ، 2011 ، ص258.
(23) خالد ذياب ، اثر العواصف الغبارية على الإنتاج الزراعي ، بحث ألقي في المؤتمر العلمي الأول ، جامعة تشرين ، سوريا ،2010، ص113.
(24)هيلمون كونكه ، أنسون بيرتراند ، صيانة التربة ، (ترجمة) ، ليث خليل إسماعيل ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة الموصل ، 1984 ، ص45 .
(25)نبيل فرحات، لمحات من إبداع الخالق، جريدة الرياض، السبت 18 جمادي الأولى، 1437 هـ، 27 فبراير، 2016، العدد 17414، تم الدخول : لأربعاء 4 جمادى الأولى 1443هـ 8 ديسمبر 2021م GMT+3 .