العواصف الترابية

الباحث: عبد الناصر صالح أحمد السني

مدرب متخصص(ب)

معهد التدريب المهني – الكويت

العواصف الترابية

مقدمة:

تشترك الكويت مع غيرها من البلاد الصحراوية وشبه الصحراوية من كثرة ما يشوب جوها من مواد ترابية أو رملية، بل وملحية في بعض الأحيان.

وقد تكون هذه المواد مستمدة من البيئة المحلية أو منقولة بواسطة الرياح من مناطق أخرى قريبة أو بعيد، وعندما تكثر هذه المواد في الهواء بدرجة تؤدي إلى تخفيض الرؤية عن حدودها العادية، أو تؤثر على الاشعاع الشمس الواصل إلى الأرض فإنها تعتبر ظاهرات جوية هامة لابد أن يحسب لها حساب في الدراسة الجوية والمناخية.

وهي ظاهرات مرتبطة ببعضها، وقد تتداخل إحداها في الأخرى بشكل لا يسهل معه وضع حدود فاصلة بينها، وأشهرها في الكويت هي الغبار المتصاعد rising dust والرمل المتصاعد rising sand والعواصف الترابيةdust storm والعواصف الرملية sandstorm والدوامات الترابية whirling dust devils

أما السديم فلا يعتبر بمعناه الضيق من الظاهرات الترابية لأن المادة الأساسية التي تدخل في تركيبه هي الذرات الملحية التي تتصاعد مع الهواء من سطح مياه الخليج، ولكنها تختلط بنفس الوقت ببعض الغبار المتصاعد من سطح الأرض وبجزئيات البخار المائي العالقة بالهواء، مما يعطي الجو لوناً مائلا للبياض، ولا يؤدي السديم عادة إلى خفض مدى الرؤية عن 400م.

ومما لاشك فيه بأن الغبار المتصاعد أو ما يعرف بالعواصف الترابية له آثار سلبية كبيرة على الصحة العامة للمواطنين والمقيمين وعلى الاقتصاد الوطني وعلى رواج

السياحة في دولة الكويت أو غيرها من الدول التي تكثر فيها مثل هذه العواصف الترابية.

مشكلة البحث:

نناقش في هذا البحث مشكلة العواصف الترابية(الغبار) ونتعرف إلى أهم الأسباب التي تؤدي على حدوثه عندنا في دولة الكويت، وكذلك نحاول إلقاء الضوء على آثار هذه العواصف الترابية على الصحة العامة للمواطنين الكويتيين والمقيمين في دولة الكويت والآثار السلبية التي تتسبب بها هذه العواصف على الاقتصاد والسياحة الكويتية وتأثيرها السلبي على المرضى وتأخير فترة الشفاء.

ومما لا شك فيه أن العواصف الترابية أو ما يطلق عليه البعض (الطوز) من المشاكل البيئية التي تعاني منها دولة الكويت والكثير من دول الخليج العربي وذلك بسبب الطبيعة الصحراوية لهذه المناطق، لذا فإن من واجبنا أن ندرس هذه الظاهرة ونتعرف إلى أبرز سلبياتها ونتعرف كذلك إلى مسبباتها والسبل التي يمكن أن تخفف من آثارها الضارة على الصحة والاقتصاد والسياحة.

أهمية البحث:

يحتل هذا البحث أهمية كبرى من وجهة نظري وذلك لأنه يتعلق بشيء أساسي وضروي وهو الصحة، والصحة كما أعتقد هي أثمن وأغلى الأشياء على الإنسان، ويأتي بعدها المنافع أو الفوائد الاقتصادية والعواصف الترابية التي تعاني منها دولة الكويت تنعكس بشكل سلبي على الصحة وتؤثر تأثيرا كبيراً على صحة الأفراد وذلك بسبب تلوث الهواء الجوي بجسيمات الغبار العالقة وبقائها في الهواء لفترات طويلة مما يؤدي بالأفراد إلى تنشق هذه الذرات من الغبار فتسبب في حدوث مشكلات صحية متعددة، وكذلك تؤدي حالة الجو المغبر والغير صافية إلى حدوث تأخير

على بعض الرحلات الجوية وتأخير بعض الأعمال مما ينعكس سلباً على الاقتصاد الوطني ويكبده الكثير من الخسائر، من هنا فإنني أعتقد بأن هذا البحث يتمتع بدرجة كبيرة من الأهمية.

أهداف البحث:

- التعرف على أسباب العواصف الترابية(الغبار).
- إلقاء الضوء على الآثار الصحية التي تنعكس من حدوث هذه العواصف على صحة المواطنين والمقيمين.
- الآثار السلبية للغبار على الاقتصاد الوطني لدولة الكويت.
- الانعكاسات السلبية للعواصف الترابية على السياحة الكويتية.
- التعرف على وسائل ناجعة يمكن أن تساهم في التخفيف من آثار هذه العواصف.

العواصف الترابية:

المقصود بالأتربة المتصاعدة، أو الغبار المتصاعدة، هو جزئيات الغبار الدقيقة التي ترتفع من سطح الأرض بسبب نشاط الرياح في أي وقت أثناء الليل أو النهار، أو بسبب نشاط التيارات الصاعدة أثناء النهار، وكثيرا ما يصل الغبار الصاعد إلى مستوى 1000 م فوق سطح الأرض، بل وقد يصل إلى مستوى 3000م في بعض الأحوال. أما الرمال المتصاعدة فأهم ما يميزها عن الأتربة أو الغبار أن حجم حباتها يكون دائما كبيراً نسبياً فبينما لا يزيد قطر حبيبات الغبار عادة 0.05 من المليمتر فإن قطر حبات الرمال المتصاعدة قد يصل إلى أكثر من على حسب قوة الرياح، وفي كثير من الأحيان تكون الأتربة والرمال مختلطة بعضها في العاصفة الواحدة التي ترفعها، ومن الواضح أن حجم هذه الحبات يتناسب طرديا مع سرعة الرياح، ولكن بينما تواصل الأتربة والرمال صعودها إلى أعلى فإن الرمال لا ترتفع غالباً أكثر

من 15–20 م في الجو. والسرعة المعتادة التي جب أن تبلغها الرياح لكي تتمكن من رفع الرمال هي 22 ميلاً في الساعة على الأقل وبينما تبقى جزيئات الغبار أحياناً عالقة بالجو عدة أيام فإن حباب الرمل سرعان ما تترسب بمجرد هدوء الرياح. وقد تدفع الرياح الحبات الرملية الثقيلة نسبيا أمامها على السطح دون أن ترفعها، وتعرف هذه العملية باسم عملية الزحف creeping وقد تستطيع الرياح أن ترفع حبات الرمل ولكن لا تستطيع أن تبقيها معلقة في الهواء لمدة طويلة فتدفعها في هذه الحالة في قفزات متتالية وتعرف هذه العملية جيوموفولجيا باسم عملية القفز saltation وبمقتضاها تقفز الحبة الواحدة إلى أعلى إذا حدث واصطدمت بعد سقوطها بأي عقبة حتى لو كانت حصوة صغيرة حيث تندفع إلى أعلى بشكل قوس شديد الانحدار، ولكنها لا تلبث أن تهبط بسبب ثقلها وتأخذ في هبوطها شكل قوس أخر ولكنه أبطأ انحداراً من القوس الذي صعدت به، لأن الرياح تستمر في دفعها إلى الأمام أثناء هبوطها فإذا ما وصلت إلى الأرض واصطدمت بعقبة جديدة فإنها تعود للقفز بنفس الطريقة وهكذا.

أما الدوامات الترابية فهي دوامات هوائية صغيرة سريعة الحركة يكثر حدوثها في المناطق الصحراوية عموماً حيث أنها تعتبر من الظاهرات اليومية الشائعة. ويبدأ نشاطها عادة بعد شروق الشمس بثلاث أو أربع ساعات. ومن الممكن أن تثور فجأة لأقل حركة عارضة في الهواء وكما أنها تثور فجأة فإنها تنطلق بسرعة، ثم تختفي فجأة كما ظهرت وقلما ترتفع إلى أكثر من بضع عشرات من الأمتار.

والعوامل التي تساعد على إثارة الأتربة والرمال كثيرة ومتنوعة وسنبحثها فيما يلي:

العوامل التي تؤدي إلى إثارة الأتربة والرمال:

هذه العواصف هي رياح نشطة محملة بكميات من الأتربة تكفي لخفض مدى الرؤية إلى 1000 م أو أقل فإذا ما انخفضت الرؤية إلى 200م فإن العاصفة توصف بأنها شديدة وقد تصل في شدتها إلى درجة تنعدم معها الرؤية تماماً وتختفي بسببها الشمس. وقد يصل ارتفاع غبارها إلى أكثر من ألف متر فوق سطح الأرض. وفي أغلب العواصف الترابية يكون لون الجو ترابيا مائلاً للاصفرار وربما إلى البني أو الرمادي على حسب لون الأتربة التي تحملها الرياح، والتي قد تصل إلى البلاد من مناطق تبعد عنها بالآلاف الكيلومترات وكثيرا ما يظل الغبار عالقا بالجو لعدة أيام بعد انتهاء العاصفة.

أما العاصفة الرملية فأهم ما يميزها عن العاصفة الترابية هو كبر حجم الحبات التي تحملها نسبياً، وعدم ارتفاعها إلى مستويات عالية، وعدم بقائها عالقة في الهواء لمدة طويلة، ولابد أن تكون سرعة الرياح التي تثيرها أكبر من سرعة الرياح التي تثير الأتربة ونظراً لسرعة الرياح وكبر حبات الرمال وتجمعها في الطبقة الهوائية المجاورة لسطح الأرض، فإن العواصف الرملية تؤدي عادة إلى خسائر مادية وكثيرا ما ترهق المسافرين في الصحراء.

عوامل إثارة الأتربة والرمال:

إن العوامل التي لها دخل في تكوين الظاهرات الترابية والرملية التي سبق بيانها كثيرة ومتنوعة. ومع أن حدوث أي ظاهرة من الظاهرات يرتبط بعوامل خاصة به، فإن هناك عوامل أساسية يشترط وجودها أولاً لإثارة الأتربة والرمال حتى تكون جاهزة لتشكيل الظاهرة المناسبة بعد ذلك والعوامل الأساسية التي يجب توفرها، أو التي يمكن أن تساهم أو تساعد في تشكيل هذه الظاهرات هي:

أ- **وجود مواد ترابية ورملية ناعمة مفككة وجافة على سطح الأرض** في مساحات كبيرة وبمكيات كافية، سواء في البلاد نفسها أو في المناطق المحيطة بها، وخصوصا المناطق التي تأتي منها الرياح السائدة وهذا العامل متوفر جداً بالنسبة للكويت، وخصوصا في أشهر الجفاف الشديد وهي أشهر الربيع والصيف، حي تكون مساحات شاسعة من أراضيها والأراضي الصحراوية المحيطة بها مكسوة برمال وأتربة جافة مفككة تسهل إثارتها لأقل سبب. أما في فصل الشتاء فإن تأثير هذا العامل يضعف نوعا ما بسبب الأمطار والحشائش التي تنمو بعد سقوطها لأن كليهما يعمل بقوة الإشعاع الشمسي وارتفاع درجة حرارة سطح الأرض في مساحات كبيرة وبمكيات كافية سواء في البلاد نفسها أو في المناطق المحيطة بها، وخصوصا المناطق التي تأتي منها الرياح السائدة وهذا العامل متوفر جداً بالنسبة للكويت وخصوصا في أشهر الجفاف الشديد وهي أشهر الربيع والصيف، حيث تكون مساحات شاسعة من أراضيها والأراضي الصحراوية المحيطة بها مكسوة برمال وأتربة جافة مفككة تسهل إثارتها لأقل سبب. أما في فصل الشتاء فإن تأثير هذا العامل يضعف نوعاً ما بسبب الأمطار والحشائش التي تنمو بعد سقوطها لأن كليهما يعمل **بقوة الإشعاع الشمسي وارتفاع درجة حرارة سطح الأرض أثناء النهار** على تثبيت الأتربة والرمال. مما يساعد على إيجاد حالة عدم استقرار في طبقة الهواء السفلي وعلى ظهور تيارات هوائية صاعدة نشطة يمكنها أن ترفع الأتربة أو تساع على رفعها وهذا العامل متوفر كذلك بالنسبة للكويت في أيام الصيف والربيع بسبب طول ساعات النهار، وسقوط الأشعة بزاوية كبيرة، مما يؤدي إلى تسخين سطح أراضي الكويت وأراضي الصحاري المحيطة بها، حتى أن درجة حرارة سطح الرمال والأتربة قد تصل بعد الظهر في بعض أجزاء الصحراء إلى 80درجة.

ب- انخفاض الضغط الجوي لأن ذلك يكون مرتبطاً بوجود تيارات صاعدة كما أنه يقلل من المقاومة التي تصادفها الأتربة عند ارتفاعها فيسهل بذلك تصاعدها بينما يحدث عكس ذلك إذا كان الضغط لجوي مرتفعاً حيث أن الهواء فيه يميل دائماً ويعمل على استقرار الهواء ويعرقل تصاعد الأتربة.

ج- هبوب رياح قوية يمكنها إثارة الأتربة والرمال وحملها. وأقل سرعة مطلوبة لهذا الغرض هي 20 ميلاً في الساعة وكلما زادت سرعة الرياح زادت فرصة إثارة هذه المواد وقد تبين من تحليل الظاهرات الجوية الترابية التي حدثت في الكويت منذ سنة 1962 أن هناك علاقة طردية بين سرعة الرياح من ناحية وبين نشاط الظاهرات الترابية وانخفاض مدى الرؤية من ناحية ثانية كما يأتي:

العلاقة بين سرعة الرياح والظاهرات الترابية ومدى الرؤية:

سرعة الرياح(أميال/ساعة)	مدى الرؤية الأفقية(أمتار)	الظاهرات الترابية
26-24	4000	غبار متصاعد
28-26	2000	متزايد الكثافة
30-28	1000	
32-30	1000	عاصفة ترابية

يتبين أن ما يقرب من نصف في المائة من معدل رياح الكويت عموماً تصل سرعتها إلى الحد الأدنى الذي يكفي لإثارة العواصف الترابية وخصوصاً في أشهر يونيو ويوليو ومارس وأبريل ومايو، وهذه في الواقع هي أكثر الأشهر تعرضا للعواصف الترابية وترتبط سرعة الرياح في فصل الشتاء بصفة خاصة، وفي فصلي الربيع والخريف بصفة عامة، بمرور المنخفضات الجوية وبطبيعة هذه المنخفضات وخصوصاً من حيث شدة انحدار الضغط الجوي نحو مراكزها. ولذلك فإن كثيراً من

العواصف الترابية تأتي في مقدمة هذه المنخفضات أو مؤخرتها أو في مرحلة انقلاب الرياح.

د- مرور الجبهات الهوائية، وخصوصاً الجبهات الباردة للمنخفضات الجوية لأن التقاء الهواء الحار بالهواء البارد على طول هذه الجبهات كفيل بأن يخلق حالات عدم استقرار تؤدي إلى إثارة الأتربة والرمال، بل وإثارة العواصف الترابية ولكن نظراً لأن مرور الجبهات نفسها لا يستغرق عادة إلا وقتاً قصيراً قد لا يزيد عن ساعة واحدة فإن العواصف الترابية التي تنشأ بسببه تكون عادة قصيرة العمر. ويطلق على مثل هذه العواصف اسم(العواصف الترابية الجبهية).

جدول يبين التغيرات الجوية التي حدثت أثناء عاصفة ترابية في الكويت في 15 ديسمبر 1979 بسبب وصول جبهة باردة.

الساعة	الرياح		مدى الرؤية(م)	الطقس	درجة الحرارة	الرطوبة النسبية
	الاتجاه	ميل / ساعة				
0700	جـ	11.5	800	ضباب	7 ، 16	93
0900	جـ غ	6، 9	3000	شابورة	4، 18	83
1000	غ	5 ، 11	3000	شابورة	1، 20	81
1100	ش غ	3، 25	700	عاصفة	5، 15	54
1200	ش غ	6، 27	500	ترابية	4، 15	47
1300	ش غ	3، 25	400	عاصفة	3، 16	42
1400	ش غ	3، 25	600	ترابية	7، 16	39
1600	ش غ	6، 19	3000	عاصفة	7، 16	34
1800	غ	2، 9	10.000	ترابية عاصفة ترابية غبار متصاعد جو صاف	4 ، 5	36

هـ- **وصول هواء قطبي بارد إلى البلاد في وقت يكون فيه سطح أرضها ساخنا،** وهي حالة تحدث بكثرة في أشهر الربيع، حيث يندفع الهواء البارد عادة في أعقاب الجبهات الباردة، فتسخن أجزاؤه السفلى عند ملامستها لسطح الأرض الساخن، وتحدث به حالة عدم استقرار تؤدي إلى تصاعد الأتربة وظهور عواصف ترابية تتوقف شدتها على الفرق الحراري بين الهواء القطبي القادم من الشمال ودرجة حرارة سطح الأرض، وعلى سرعة هبوب الرياح التي تأتي بهذا الهواء.

و-هبوط تيارات هوائية باردة من أعلى التربوسفير إلى سطح الأرض الساخن. ويحدث هذا الهبوط عادة أثناء العواصف الرعدية وكلما كانت التيارات الهابطة أبرد

من سطح الأرض زاد من نشاط العواصف الترابية أو الرملية ونظراً لأن هبوط هذه التيارات يحدث فجأة، فإنه يؤدي عادة إلى هبوط مفاجئ في درجة حرارة الجو، وتحدث هذه الظاهرة في الكويت في أواخر الربيع، وهو موسم ظهور العواصف الرعدية المعروفة باسم0السرايات).

التوزيع الفصلي للعواصف الترابية وبعض مظاهرها:

يتبين لنا مما تقدم أن كل أشهر السنة في الكويت معرضة للظاهرات الترابية، ولكن أشهر الصيف وخصوصاً شهري يونيو ويوليو هي أكثر الأشهر تعرضاً لها، وتليها في ذلك أشهر الربيع، أما أقلها في أشهر الخريف، وهي سبتمبر وأكتوبر ونوفمبر. فإذا نظرنا إلى توزيع العواصف الترابية بالذات نلاحظ أن 70% منها يحدث في الخمسة أشهر المبتدئة يمارس والمنتهية بيوليو، وأن شهري يونيو ويوليو يستأثران بحوالي 34.4% من المجموع الكلي وذلك لتوفر كل متطلبات جدوتها فيها من حيث جفاف سطح التربة وتفككها وقوة الرياح، وشدة انحدار الضغط الجوي وظهور حالات مساعدة على خلق حالات عدم الاستقرار المطلوبة، إلا أن هذه العواصف تكون في بعض السنين أنشط منها في غيرها.

وتبلغ الظاهرات الترابية عموماً أقصى شدتها في أواسط النهار عندما تصل درجة الحرارة إلى قمتها، بينما تبلغ أدناها بين منتصف الليل وشروق الشمس وبعد الشروق يتزايد نشاط الأتربة الصاعدة فإذا كانت الظروف مساعدة على تكون عاصفة ترابية فإنها تتكون تدريجيا حتى يكتمل نموها بعد الظهر في نفس الوقت الذي تصل فيه درجة الحراة إلى نهايتها العظمى، ومع ذلك فإن اكتمال العاصفة يؤدي إلى هبوط درجة الحرارة بشكل ملموس، لأنها تحجب الأشعة الشمسية التي ترتد إلى الفضاء قبل وصولها إلى سطح الأرض. كما يؤدي نشاط التيارات الصاعدة في بعض الأحيان إلى وصولها هواء بارد ليحل حل الهواء الساخن الذي ارتفع فيزداد بذلك

انخفاض درجة الحرارة، وقد يأتي الهواء البارد أحياناً بشكل تيارات هابطة من أعلى التربوسفير، فإن حدث هذا فإنه يؤدي إلى هبوط مفاجئ في درجة الحرارة وقد تكون هذه التيارات هي السبب المباشر لحدوث العاصفة، كا حدث في يوم 7 يوليو سنة 1972 عندما تكونت عاصفة ترابية من نوع غير مألوف، فقد بدأت أثناء الليل نتيجة لاندفاع تيار هوائي بارد من أعلى التربوسفير نحو الأرض، فانخفضت درجة الحرارة بسببه خمس درجات في ساعة واحدة ، وحدثت حالة عدم استقرار، وأخذت التيارات الصاعدة تنشط وترتفع إلى أعلى ومعها الأتربة. وتزايد نشاطها أثناء النهار حتى أظلم الجو تقريبا وانخفضت الرؤية إلى لاصفر.

أما في أشهر الربيع، وخصوصاً في شهري أبريل ومايو فتنشط الظاهرات الترابية، ويرجع ذلك إلى أن الضغوط المرتفعة الموسمية الشتوية تكون أثناءهما آخذة في التفكك وتتكون محلها خلايا من الضغط المنخفض الذي يسببه التزايد السريع في درجة الحرارة، مما يؤدي إلى حدوث حالات عدم استقرار، وتكوين ضغوط منخفضة ربيعية على شبه الجزيرة العربية، وبتحرك الضغوط نحو الكويت مع جفاف سطح الأرض وتفكك تكويناته بعد انقطاع أمطار الشتاء تكون الظروف ملائمة لتصاعد الأتربة وظهور العواصف الترابية.

وتكون العواصف الترابية في أواخر الربيع مصحوبة غالباً بعواصف رعدية من النوع الذي يشتهر في الكويت باسم (السرايات).

أما شهر أغسطس فيقع في نهاية أشهر الظاهرات الترابية، ولكنه لا يعتبر من أكثرها تعرضاً لها، وخصوصاً بالنسبة للعواصف الترابية التي يبلغ عدد أيامها به 8 ، 1 مقابل 8 ، 4 في يونيو و 5، 4 في يوليو وتنشأ العواصف الترابية في شهر أغسطس غالباً بسبب تسخين سطح الأرض ونشاط التيارات الصاعدة، ولكن هذه

العواصف تكون مصحوبة في كثير من الأحيان بتكون سحب كثيفة وحدوث عواصف رعدية يسقط أثناءها المطر.

ويرجع ذلك إلى ارتفاع نسبة الرطوبة في الهواء في هذا الشهر وفي الأشهر الخريفية التالية وقد حدثت عاصفة ترابية من هذا النوع في يوم 28 أغسطس سنة 1969 وكان اتجاهها جنوبياً غربياً وقد انخفضت الرؤية في مرحلة من مراحلها إلى الصفر، وبلغت سرعة الرياح أثناءها 56 ميلاً في الساعة وقد صاحبها تيار هوائي بارد انخفضت بسببه درجة الحرارة فجأة بمقدار خمس درجات.

أما شهر سبتمبر وبقية الاشهر الخريفية فقل أن تحدث بها عواصف ترابية كثيفة، ومع ذلك فإن الحالة قد تشذ عن ذلك في بعض السنين، ولعل السبب في قلة العواصف الترابية في هذه الاشهر هو أن مراكز الضغط المنخفض الموسمية الصيفية تكون أثناءها آخذة في الضعف مما يؤدي إلى اعتدال انحدارات الضغط الجوي واعتدال سرعات الرياح تبعاً لذلك إلا في حالة ظهور بعض المنخفضات الجوية الحرارية التي تتشكل على شبه الجزيرة العربية وتتقدم نحو البلاد في هذا الشهر.

وفي شهر نوفمبر يبدأ موسم المنخفضات الشتوية، ولكنها تكون قليلة وضعيفة في أول الأمر ثم تتزايد قوتها وأعدادها كلما تقدم الشتاء وفي هذا الفصل يبلغ نشاط المنخفضات الجوية أشده مما يساعد على توفر الظروف الملائمة لإثارة الأتربة وتكوين الواصف الترابية، لأنه يؤدي إلى نشاط الرياح وحدوث حالات عدم استقرار الهواء وخصوصاً عند مرور الجبهات كما سبق أن ذكرنا، ولذلك فإن بعض العواصف الترابية يأتي من الجنوب الشرقي أو الجنوب الغربي، أي قبل مرور الجبهة الدافئة وبعدها، وبعضها الآخر من الشمال الغربي، أي عند وصول الرياح الباردة التي تهب في أعقاب الجبهة الباردة.

وتكون العواصف الترابية مصحوبة بارتفاع أو انخفاض في درجة الحرارة على حسب نوع الرياح التي تثيرها، فإن كانت جنوبية شرقية، أو جنوبية غربية، فإنها تكون مصحوبة في الغالب بارتفاع في درجة الحرارة بينما تكون مصحوبة بالبرودة إن كانت شمالية غربية، وتكون العواصف الترابية التي تسببها هذه الرياح عادة أنشط من العواصف التي تسببها الرياح الجنوبية الشرقية، لأن برودة الرياح الشمالية الغربية تؤدي إلى خلق حالة عدم استقرار واضحة عند ملامستها لسطح البلاد الدافئ، كما أن مرورها على مساحات صحراوية شاسعة قبل وصولها إلى البلاد يمكن أن يحملها بكميات كبيرة من الأتربة، وعلاوة على ذلك فإنها تكون عادة رياحاً نشطة بسبب شدة انحدار الضغط الجوي بين لاضغط المرتفع وراء المداري في شمال البلاد من ناحية ولاضغط المنخفض على المحيط الهندي من ناحية ثانية، وقد كانت هذه الرياح هي المسئولة عن العاصفة الترابية التي شهدتها البلاد منذ أن بدأ تسجيل الأرصاد بها حتى الآن من حيث سرعة الرياح وكثرة الأتربة وانخفاض درجة الحرارة وعدد الساعات التي استغرقتها . وفي 15 ديسمبر 1979 حدثت عاصفة ترابية من نفس النوع وكلنها كانت أقل شدة ودواماً، وفيما يختص بعاصفة يوم 19 يناير 1964 كانت التيارات الهوائية الباردة تندفع طول اليوم بالليل والنهار من الشمال الغربي بسرعة وصلت ما بين 40، 46 ميلاً في الساعة فيما بين الساعة الثامنة صباحا والثانية بعد الظهر، ولم تنخفض عن 25 ميلا إلا بعد أن بدأت العاصفة تضمحل قرب منتصف الليل، أما مدى الرؤية فقد وصل أدناه هو 90 متراً في الساعة الواحدة بعد الظهر كانت السماء غير مرئية بسبب الأتربة منذ الواحدة حتى الخامسة بعد الظهر، أما درجة الحرارة فقد انخفضت بسرعة من 6، 11 في منتصف الليل وقبيل ظهور العاصفة إلى 4 ، 8 درجة عند بدئها في الساعة الثانية ليلاً ثم واصلت انخفاضها حتى وصلت إلى 8، 1 درجة عند الساعة الحادية عشرة صباحاً واستمر الجو شديد البرودة حتى أخر اليوم.

أما العاصفة التي حدثت أخيراً يوم 15 ديسمبر 1979 ، فقد بدأت حوالي الساعة الحادية عشر صباحاً واستمرت حتى الثالثة بعد الظهر، وكان سببها هو وصول الجبهة الباردة إلى البلاد وكانت الرياح قبلها مباشرة جنوبية غربية، وإلى انخفاض الحرارة بمقدار 5 ، 4 درجة خلال ساعة واحدة، وإلى زيادة سرعة الرياح من 5، 11 ميلاً إلى أكثر من 25 ميلاً في الساعة أثناءها، أما مدى الرؤية فقد انخفض من 3000 متر إلى 4000 متر في أوج شدتها وبالنسبة لرطوبة الهواء فقد بدأ ذلك اليوم شديد الرطوبة حيث بلغت الرطوبة النسبية 94% في الساعة السادسة صباحاً ولكنها أخذت تنخفض تدرجياً حتى وصلت إلى 81% في الساعة العاشرة، ثم هبطت فجأة إلى 54% في الساعة الحادية عشرة واستمرت في هبوطها حتى وصلت إلى 34% في الساعة الرابعة بعد الظهر.

التفاوت اليومي للعواصف الترابية:

يلاحظ الحقائق التالية من دراسة التفاوت اليومي للعواصف الترابية في الكويت خلال فصول الشتاء والربيع والصيف:

1- تميل العواصف الترابية – بوجه عام – للحدوث أثناء النهار خلال جميع الفصول حيث يسجل 89% من العواصف الترابية خلال الفترة من 900-2100 توقيت محلي.
2- توجد خلال فصل الصيف ذروة بارزة خلال النهار وخاصة خلال الفترة من 0900 – 2100 توقيت محلي حيث يسجل 95 في المائة من العواصف الترابية.

3- هناك انخفاض عام في حدوث العواصف الترابية في الصباح الباكر من 400-0800 توقيت محلي باستثناء شهر أبريل بسبب عبور الجبهات الهوائية الباردة الجافة المسببة للعواصف الترابية.

الآثار المترتبة على العواصف الترابية:

تعتبر العواصف الترابية والرملية من أشد وأخطر أنواع هذه الظاهرة، حيث تكون مصحوبة برياح نشطة أو شديدة، وغالباً تتجاوز سرعتها 20 عقدة، ومدى الرؤية الأفقية خلالها يقل عن كيلومتر واحد، وتؤدي هذه العواصف إلى تهور مدى الرؤية وبالتالي قد تعطل النقل الجوي ولابري والبحري كما تتسبب هذه العواصف الشديدة في زخف الرمال وردم الطرق وهلاك المزروعات وتلويث الجو وإلى تآكل المنشآت . وكذلك تؤدي العواصف الترابية إلى حدوث الكوارث في بعض الحالات حيث أدت بأكثر من حالة إلى حدوث العديد من حوادث الطرق والسيارات بسبب عدم وضوح الرؤية وكذلك أدت إلى غرق العديد من السفن بما فيها من البشر.

كذلك يعتبر الطقس والأحوال المناخية ومن ضمنها ظاهرة العواصف الترابية من بين العوامل الرئيسية التي تتحكم في إنتاج المحاصيل الزراعية حيث أن ظروف الطقس والمناخ تؤثر تأثيراً بالغاً على الزراعة التي يمارسها الإنسان، أي على الإنتاج النباتي بدءاً من تهيئة الارض للزارعة إلى جمع المحاصيل وتسويقها.

العواصف الترابية والتلوث الهوائي

يحدث التلوث الهوائي عندما تتواجد جزئيات أو جسيمات في الهواء وبكميات كبيرة عضوية أو غير عضوية بحيث لا تستطيع الدخول إلى النظام البيئي وتشكل ضرراً على العناصر البيئية، والتلوث الهوائي يعتبر أكثر أشكال التلوث

البيئي انتشاراً نظرية لسهولة انتقاله وانتشاره من منطقة إلى أخرى وبتفرة زمنية وجيزة نسبيا ويؤثر هذا النوع من التلوث على الإنسان والحيوان والنبات تأثيراً مباشراً ويخلف آثاراً بيئية وصحيحة واقتصادية واضحة متمثلة في التأثير على صحة الإنسان وانخفاض كفاءته الإنتاجية كما أن التأثير ينتقل إلى الحيوانات ويصيبها بالا/راض المختلفة ويقلل من قيمتها الاقتصادية، أما تأثيرها على النباتات فهي واضحة وجليلة متمثلة بالدرجة الأولى في انخفاض الإنتاجية الزراعية للمناطق التي تعاني من زيادة تركيز الملوثات الهوائية بالإضافة إلى ذلك للمناطق التي تعاني من زيادة تركيز الملوثات الهوائية بالإضافة إلى ذلك هناك تأثيرات غير مباشرة متمثلة في التأثير على النظام المناخي العالمي حيث أن زيادة تركيز بعض الغازات مثل ثاني أكسيد الكربون يؤدي إلى انحباس حراري يزيد من حرارة الكرة الأرضية وما يتبع ذلك من تغيرات طبيعية ومناخية قد تكون لها عوقب خطيرة على الكون.

الآثار الصحية المترتبة على العواصف الرملية

تؤدي هذه الظاهرة كما هو معروف إلى الأضرار بالصحة وإلى كثير من الازعاج، فالذرات العالقة بالهواء قد تكون الشرارة الأولى للإصابة بنوبات الربو لدى المصابين بهذا المرض.

وقد تسبب هذه الظاهرة لدى البعض ما يعرف بحساسية لاعين حيث تحمر العيون ويهطل منها الدمع، ويعاني المصاب من حرقان في الجفون مع ميل إلى حكها، كما أن الذرات الدقيقة جداً سواء كانت من منشأ طبيعي أو اصطناعي تدخل مع الهواء عبر الشعب الهوائية وقد تصل إلى الأنسجة الرئوية فتسبب الأمراض الرئوية أم أنها قد تزيد من حدتها لدى المصابين بها.

بعض العواصف الترابية التي حدثت في بعض بقاع من العالم:

في 30 كانون الأول هبت هوجاء عنيفة على شبه جزيرة أيبيريا، إذ وصفت نفحة الرياح عند مدريد إلى سرعة 29م/ ث مقتلعة الأشجار من جذورها، وعند أوبورتو وصلت شدة النفحة إلى سرعة 52م/ ث وهذا رقم لم سجل سوى مرة واحدة منذ عام 1930 وقد تعرضت عدة مناطق في الأرجنتين في يومي 5 و 19 كانون الثاني لرياح الهوجاء وصلت نفحتها إلى سرعة 44م/ ث.

في كندا تعرض ساحلها الأطلسي في شهري كانون الثاني وشباط إلى عدة عواصف ربحية عاصفة وصلت شدتها القصوى إلى(48م/ث) في نيوفوندلاند وفي 13–14 شباط حدثت عاصفة أخرى بلغت سرعة نفحة الرياح القصوى فيها 49م/ث نجم عنها غرق ناقلة البترول العالمية الضخمة (اوشن رانجر) وفقدان 84 شخصاً من طاقمها وفي اليوم التالي سقطت الباخرة السوفيتية(كارجو) وفقد 17 شخصاً من بحارتها.

ولقد تعرضت الولايات المتحدة الأمريكية(ولاية كاليفورنيا) إلى سلسلة من العواصف الشديدة فيما بين 26 شباط و 2 آذار ذهب ضحيتها حوالي 12 شخصاً وأضرار مادية قدرت بأكثر من 200 مليون دولار وعند موقع تلي في اسكتلندا الجنوبية وصلت السرعة إلى 60م/ ث 13 كانون الثاني حيث سقط في هذا اليوم برج التبريد(ارتفاعه 114م) على مقربة من ليفربول. وقد سببت الرياح العنيفة في أوكرانيا السوفيتية أضرار بالغة في يوم 28 كانون الثاني. لترافقها مع هطول البرد وفي الثامن من شباط تحركت جبهة باردة شديدة تجاه الجنوب الشرقي عبر الأراضي الفرنسية رافقتها رياح عاصفة تراوحت سرعتها بين 33–47 م/ث سببت أضراراً كبيرة في الأبنية والغابات، وفي وقوع العديد من حوادث الاصطدام على الطرقات.

وفي أقصى شمال يوغوسلافيا أدت الرياح الشمالية الشرقية المرافقة للمنخفض الجوي إلى حدوث طقس عاصف ردئ أدى إلى تخريب حوالي(200 ألف م3 من

الغابات على منحدرات جبال كاروانكين بين يومي 9-11 شباط قدرت قيمتها بحوالي 7 مليون دولار.

دراسات سابقة:

تشهد الكثير من مناطق الكويت خلال الفترة الحالية موجة شديدة من الغبار مما نتج عنه تشبع الهواء بذرات الغبار التي تتعرض لها جميع الكائنات بصورة مباشرة سواء عن طريق الاستنشاق أو التلامس المباشر ونُسأل كثيراً عن خطورة هذه الموجات من الغبار والآثار الصحية السلبية المحتملة لها. وهذا الموضوع لم يتم دراسته بشكل كبير في السباق ولكن في السنوات الأخيرة ظهر عدد من الأبحاث التي تناولت هذا الجانب وذلك بسبب زيادة العواصف الترابية في العالم كله بسبب التصحر والجفاف لدرجة أن العواصف الترابية من الصحراء الكبرى تعبر المحيط الأطلسي وتصل إلى ولاية فلوريدا الأمريكية في الغرب وتقسم ذرات الهواء حسب حجمها وتقاس بالميكرون والميكرون يعادل 1/ مليون من المتر.

واهتمت أكثر الأبحاث لمايكل جارت بالجزئيات التي يقل حجمها عن 2.5 ميكرون(PM 2.5) لأن الهواء يمكن أن يحملها لمسافات بعيدة جداً تصل لآلاف الكيلومترات كما أن احتمال وصولها إلى الرئة في حال الاستنشاق يكون أكثر من الجزئيات الكبيرة التي تعلق في العادة في الجاز التنفسي العلوي. ويزداد تركيز الجزئيات الصغيرة (PM 2.5) خلال عواصف الغبار بنسبة قد تصل إلى 200% وحتى يتخيل القارئ المقاسات التي نتحدث عنها فإني أود ذكر مثال هنا وهو أن محيط شعرة الإنسان يقدر بحوالي 50 ميكرون.

وبينت دراسة فرنسيس كيرن(2007) أظهرت أن الغبار ليس فقط مزعجاً للإنسان ولكنه قد يكون مصدراً كبيراً للآثار الصحية السيئة والمجال مازال مفتوحا للكثير من الابحاث، فقد حددت منظمة الصحة العالمية أن العواصف الترابية التي حدثت في

مناطق الصحراء في أفريقيا عام 1996 تسببت في انتشار وبائي لالتهاب السحايا اصاب 250 ألف شخص بالمرض ونتج عنه وفاة 25 ألف شخص. وسبب انتشار المرض المعدي هو حمل ذرات الغبار للبكتيريا المسببة لالتهاب السحايا لمسافات طويلة وحين يستنشق الإنسان هذه البكتيريا بكميات كافية فإن احتمالية إصابته بالمرض تزداد فقد استطاع الباحثون عزل البكتيريا المسببة لالتهاب السحايا من ذرات الغبار، الاخطر، إن ذرات الغبار الصغيرة (PM 2.5) والتي يمكن أن ينقلها الهواء لآلاف الكيلومترات تستطيع حمل البكتيريا إلى مسافات بعيدة جدا.

وبينت دراسة بيرنيت كلنزمان (2005) أن هناك آثار خطيرة للعواصف الترابية على الصحة العامة وخصوصاً على الجهاز التنفسي وبينت نتائج هذه الدراسة أن الغبار يتسبب في حدوث زيادة الآثار السلبية للربو وأمراض التنفس المختلفة ويزيد من تفاقهما ويسهم في إطالة فترة النقاهة بالنسبة للمصابين بهذه الأمراض.

وبينت دراسة كيرسل جوان وبراون كيتسي(2006) أن ذرات الغبار تستطيع حمل بقايا الخلايا والفطريات كذلك واظهرت الأبحاث الحديثة أن ذرات الغبار تستطيع نقل أنواع خطيرة من البكتيريا أكثر من 40% منها يتم نقله بواسطة ذرات الغبار الصغيرة التي يمكن أن تصل إلى داخل رئة الإنسان عند استنشاقها نظرياً ، يمكن أن يؤدي ذلك إلى إصابة الإنسان بالالتهابات الرئوية الحادة ولكن لابد من توثيق هذه العلاقة بإجراء أبحاث أكثر لدراسة العلاقة بين الالتهابات الرئوية والعواصف الرملية، كما أظهرت الأبحاث التي أجريت في الصين وتايوان أن زيادة غرف الإسعاف والمستشفيات بسبب أمراض الرئة والأنف والقلب والتهاب العينين الرمدي ارتفعت بنسب كبيرة خلال العواصف الترابية. وحين تم دراسة تأثير هذه الجزئيات (2.5 PM) على خلايا الرئة في فئران التجارب وجد الباحثون تأثيرا غير صحية على عدد من الخلايا مثل الخلايا البلعمية النحروبية (Alveolar Macrophages) كما

أظهرت النتائج الأولية لأبحاث أخرى أن تعرض خلايا الرئة والقلب والكبد لجزئيات الغبار الصغيرة(2.5 PM) بتركيز عال قد يزيد من أكسدة الخلايا.

أضف إلى ما سبق أن ذرات الغبار وما تحمله من مواد عضوية وغير عضوية بتركيز عال تؤدي إلى تهيج الجهاز التنفسي العلوي والسفلي مما قد يزيد من أعراض التنفس لدى المرضى المصابين بأمراض الصدر المزمنة كما أن الاعراض قد تظهر عند الأصحاء وتظهر أعراض التحسن في الأبحاث بعد يومين من التعرض للغبار، ونلاحظ في هذا الوقت من كل عام، لذلك ننصح المرضى المصابين بالحساسية خلال العواصف الرملية بتجنب البقاء في الأماكن المفتوحة المعروضة للأغبرة، والانتظام على علاج الحساسية الموصوف لهم من الطبيب والتواصل مع الطبيب خلال هذه الفترة لتعديل جرعة العلاج إذا تطلب الأمر.

أما بالنسبة لتأثير المطر على الجهاز التنفسي فقد درس بصورة أكبر من خلال دراسة الدكتور بنجمان كيري(2007) فقد وثق علمياً ازدياد حالات الربو في عدد من المدن في الدول الغربية بصورة كبيرة فهناك تغيرت جوية وتغيرات في مستوى حبوب اللقاح في الجو وتغيرات في مستوى ملوثات الجو، مما سبق يمكن لنا أن نخلص إلى أن العواصف الرملية والغبار الشديد قد يسببان آثارا صحية سيئة على أكثر من جاز في الجسم لذلك وجب تقليل التعرض لذرات الغبار بقدر الإمكان كما يجب البحث عن طرق تقلل من حوادث هذه العواصف.

الطرق التي قامت بها الكويت للتخفيف من العواصف الترابية(الغبار)

تقوم دولة الكويت بإجراء بعض التعديل على الطقس والمناخ أو بمعنى أخر التحاليل على ظروف الطقس بخلق مناخ اصطناعي ويكون ذلك بزيادة رقعة الأرض

المزروعة بالنباتات التي تساعد على تثبيت التربة ومنعها من التفكك الذي يسهل عملية تكون العواصف الترابية ولذلك لجأت دولة الكويت إلى استزراع كميات كبيرة من الأشجار والنباتات في جميع مناطق دولة الكويت والعناية بها بشكل دائم للتقليل إلى حد ما من آثار هذه الظاهرة بالإضافة إلى عمل مصدات الرياح وهي عبارة عن أحزمة خضراء من الأشجار والغرض الاول من مصدات الرياح هذه الإقلال من سرعة الرياح السطحية، ويعتمد ذلك على كثافة هذه الأحزمة وعلى ارتفاعها، وعلى أية حال فإنها تخفف من سرعة الرياح نسبة 40% الأمر الذي يؤدي إلى التقليل من شدة الرياح والعواصف الرملية والترابية وهذه الطريقة كذلك تساهم في حماية المزروعات من التدمير والتلف، وتؤخر هذه المصدات حدوث الصقيع الناتج من الإشعاع كما تقلل من التبخر وبذلك تحافظ التربة على رطوبتها كما تزود المنطقة بالظلال اللازمة للنباتات والحيوانات.

الخاتمة:

مما تقدم نلاحظ بأن العواصف الترابية أو ما يطلق عليه البعض في دول الخليج العربي(الطوز) له آثاره ضارة جداً على الصحة العامة، فهو يتسبب بالكثير من الأمراض التنفسية والداخلية وغيرها ويكون دوره أكثر خطراً لدى المرضى والأطفال، حيث أن المرضى والأطفال يكون جهازهم المناعي ضعيف وغير قادرة على المقاومة الفعالة لذا فإن آثار الغبار الضارة تكون أشد ما تكون لدى هذه الفئات.

أما من جهة أخرى فإن الغبار يلعب دوراً سلبيا بالنسبة للاقتصاد الوطنين وذلك لأنه يخفف أو يوقف عجلة الاقتصاد، حيث نلاحظ في بعض الاحيان تتوقف الملاحة البحرية والجوية بسبب الأحوال الجوية السيئة ومنها العواصف الترابية(الطوز).

وبالإضافة إلى ذلك تلعب العواصف الترابية دوراً سلبياً في مجال السياحة، حيث يتقلص عدد السائحين الراغبين بالمجيء إلى الكويت إلى أعداد منخفضة جداً حيث

لا يوجد أحد يرغب بالمجيء إلى الكويت في ظل هذه الأجواء الخانقة بالغبار والمضرة بالصحة وفي ظل أجواء لا يستطيع فيها أحد الرؤية بوضوح.

يمكن القول من خلال الدراسات السابقة والدراسة الميدانية بأن الفروض قد تحققت بشكل كبير فالعواصف الترابية(الغبار) تلعب دور مضر بالصحة وكذلك دور مضر بالاقتصاد الوطني والسياحة الكويتية.

توصيات:

1-استخدام وقود السيارات الخال من الشوائب مع الفحص الدوري للسيارة لضمان احتراق الوقود بأجهزتها.
2-مراقبة المصانع بصورة مستمرة مع ضرورة أن يكون لديها وسائل لامتصاص الغازات والمواد المتطايرة الضارة للتخلص منها وعدم اختلاطها بالهواء.
3-تخصيص مواقع معينة لإقامة المصانع عليها بعيدة عن التجمعات السكنية ومراعاة اتجاه الرياح عند اختيار تلك المواقع.
4-عدم حرق المخلفات الصلبة في الأماكن المكشوفة خاصة القريبة من المناطق السكنية واستخدام محارق خاصة لذلك.
5-تشجير المدن والطرق الخارجية والمناطق الصناعية وإحاطتها بأحزمة خضراء للمساهمة في تقليل الملوثات الهوائية وتثبيت التربة.
6-الرصد البيئي المستمر لملوثات الهواء لضمان عدم تجاوزها للتراكيز المقبولة دولياً.

المراجع

- عبد العزيز شرف، مناخ الكويت، المكتبة الجامعية، الكويت ، 1997.
- عبد الملك على إبراهيم الكليب ، مناخ الخليج العربي، ذات السلاسل ، الطبعة الثانية، 1998.
- على حسن موسى، العواصف والأعاصير، دار الكتاب، الرياض ، 1993.

- محمود عزو صفر، المناخ والحياة، دار النهضة للنشر، بيروت ، 1984.
- ياسين عبد الرحمن، المناخ ، المناخ والبيئة، .دار الطليعة للنشر، دمشق، 1990.