**العواصف الترابية في العراق: الأنواع - الأسباب - المعالجات**

**وزارة البيئة - دائرة حماية وتحسين البيئة في المنطقة الشمالية**

**العناصر المؤثرة على ظاهرة تكوّن الغبار**

**الضغط الجوي:** تتسبب المنخفضات الجویة التي یتأثر بها البلد شتاءا في هطول الأمطار وأحیاناً الثلوج في بعض أقسامها الشمالیة وھناك بعض المنخفضات التي تأخذ مساراً إلى الجنوب وغالبا ما تمر خلال فصل الربیع تؤدي إلى هطول أمطار وعواصف ترابیة بسبب حالة عدم الاستقرار الشدیدة الناتجة عن ارتفاع درجة حرارة الأرض.

في فصل الصیف یقع الجزء الأعظم من العراق تحت تأثیر المنخفض الحراري الموسمي الذي ھو امتداد لمنظومة الضغط الجوي المتشكل فوق شبه القارة الهندية وعبر مداخل ايران الجنوبية كما إن العراق یتأثر في بعض الأحیان بالمنخفضات الجویة القادمة من البحر الأبیض المتوسط تصاحبها ریاح نشطة السرعة تساعد على نشوء ظاهرة الغبار في هذه الأوقات من السنة كما یتأثر العراق في أقسامه الغربیة بامتداد منظومة الضغط الجوي المرتفع شبه المداریة.

**التساقط المطري:** إن عدم الانتظام في كمیة الأمطار وتوزيعها یؤدي إلى اختفاء النبات الطبیعي وتصحر الأراضي وجفاف التربة وسرعة تفتتها وبذلك تزداد معدلات التعریة المائیة أو الریحیة وبالتالي إلى نشوء الغبار والعواصف الترابیة عند هبوب الریاح.

**درجة الحرارة:** تفاوت درجات الحرارة العالیة الكبیر بین اللیل والنهار في اغلب أشهر السنة يؤدي إلى جفاف التربة وتفككها وبالتالي یعرضها للتعریة الریحیة ونشوء ظاھرة الغبار.

**الرياح:** إن اتجاه الرياح السائدة في العراق شمالیة غربیة غیر إن ھذا الاتجاه یتغیر خلال موسم الشتاء بسبب المنخفضات الجویة القادمة من البحر الأبیض المتوسط والتي تؤثر على المناطق الشمالیة والوسطى وأحیانا في المنطقة الجنوبیة من العراق حیث تسود الرياح الجنوبیة الشرقیة شدیدة السرعة تصاحبها الأمطار وظاهرة الغبار أحیانا وھذه الریاح تسمى بالمصطلح الدارج (الشرجي).

**التربة:** تختلف نسبة المادة العضویة في الترب العراقیة من موقع لآخر مع العلم أن نسبتها على العموم واطئة نتیجة للمناخ الحار والجاف وقلة الغطاء النباتي.

**الغطاء النباتي:** وقد لوحظ في السنوات الأخیرة زیادة رقعة المناطق المتأثرة بالتصحر في العراق نتیجة لقلة العنایة بالغطاء النباتي بنوعيه (الطبيعي والاصطناعي) وعدم الاستغلال الأمثل لهذه الموارد وذلك من خلال قطع الأشجار والشجیرات.

**الجفاف والتصحر:** ویقع الجفاف عادة في المواسم التي تقل أو تنعدم فیھا كمیات الأمطار وعند حدوث ارتفاع في درجة حرارة الهواء تتحول الأراضي الزراعیة المنتجة والمراعي الطبیعیة في المناطق الجافة وشبه الجافة إلى صحراء غیر منتجة بسبب الجفاف المستمر لعدة سنوات أو بفعل استغلال الإنسان لھا بصورة غیر منظمة ومفرطة مما یؤدي إلى التعریة الریحیة وبالتالي زحف الكثبان الرملیة وشبه الرملیة ونشوء ظاھرة الغبار ومن ثم العواصف الترابیة.

تتسارع في العراق ظاھرة التصحر، وتقدر بعض الإحصائیات نسبة الأراضي المعرضة لها بأنها تتجاوز 92% من مجموع المساحة الإجمالیة. ومنذ عام ١٩٨٠ ارتفعت ھذه النسبة خصوصا بسبب العملیات العسكریة والحروب المتواصلة، التي دمرت كلا من التربة والنباتات وكانت لها عواقب سلبیة ضارة أخرى على البیئة.

إن زحف الصحراء وتوسعها على حساب الأراضي الزراعیة، وعدم كفایة برامج مكافحة التصحر، ینتج عنه تناقص مستمر لمساحة الأراضي الصالحة للزراعة والداخلة في الإنتاج الزراعي، وخاصة في المنطقة الوسطى والجنوبیة من العراق، جراء تفشي الملوحة وانتشارها نتیجة عدم تكامل شبكة المبازل أو عدم توفرھا وتغدق الأراضي بسبب ارتفاع المیاه الجوفیة (النزیز) فيها، وحتى في الأراضي التي تم استصلاحها فإنها تعاني من عودة تملح التربة فيها نتیجة سوء الصیانة. حیث یصرف المصب العام الذي أنجز نهاية عام 1992 فقط ٣٠ % من میاه البزل إلى الخلیج العربي. وفي المحافظات العراقیة نلاحظ الأراضي الصحراویة والمتصحرة، ومن هنا یتبین أن التصحر أصاب مناطق واسعة كانت من أفضل الأراضي الزراعیة.

**أسباب تكون الكثبان الرملیة في العراق**

هناك مجموعة من العوامل ساعدت في تكون الكثبان الرملیة في العراق وھي الظروف المناخیة التي تشمل معدل سقوط الأمطار وارتفاع درجات الحرارة والمعدل السنوي لمجموع التبخر والریاح الجافة السریعة خلال فصل الصیف وإدارة التربة وتشمل تأثیر مشاریع السدود والخزانات على نهري دجلة والفرات في السیطرة على میاه الفیضان السنوي وحرمان مساحات كبیرة من الأراضي من الحصة المائیة المخصصة لها وان استعمال المحاریث القلابة والعمیقة وبنفس اتجاه الریاح السائد وترك الأرض دون زراعة ساعد على تفكك الطبقة السطحیة من التربة وسهل تعریتها بفعل الریاح وحركة المكائن والآلات الزراعیة نتیجة التوسع في المشاریع الزراعیة مع انخفاض الحصة المائیة لها بالإضافة الى عدم وجود مصدات ریاح لأغلب الأراضي الزراعیة في العراق الى جانب فعالیات الإنسان والحیوان ومن العوامل الأخرى التضاریس إذ تلعب المرتفعات الطبیعیة دورا مهماً على تكون الكثبان الرملیة من خلال تأثیرها على سرعة الریاح حیث تواجد الكثبان الرملیة في المواقع المفتوحة والخالیة من التضاریس الطبیعیة لسهلة حركة الریاح وتأثيرها على إزالة حبیبات الرمل ونقلها الى مواقع أخرى، ومن العوامل الأخرى التي ساعدت على تكون الكثبان العوامل الاجتماعیة والاقتصادیة إذ إن هجرة الفلاحین الى مراكز المدن وانخفاض إنتاجیة الأرض بسبب نقص كمیة المیاه وعوامل أخرى أدت الى ترك مساحات واسعة من الأراضي دون زراعة إضافة الى قطع الأشجار والشجیرات لإغراض الوقود أو الأسیجة والرعي الجائر ساعدت على تعریة التربة بفعل الریاح. (صفحة 15)

**الفصل الثاني: ظاھرة الغبار والعواصف الترابیة في العراق الأنواع والأسباب**

**ظاهرة الغبار والعواصف الترابیة في العراق**

تتعرض معظم مناطق العراق إلى ظاهرة الغبار وتبلغ ذروة هذه الظاهرة في أواخر الربیع وأوائل الصیف حیث یتأثر البلد بعدد من المنخفضات الجویة التي تتحرك على هذه المناطق تصاحبها في العادة ریاح نشطة خلال ھذه الفترة. وبصورة عامة تحدث هذه الظاهرة عندما تكون الریاح شمالیة غربیة أو جنوبیة غربیة. ومن الأفضل دراسة ظاھرة الغبار بإطارھا الشامل وھو التصحر والتعریة الریحیة. أن أحد نتائج التصحرھي تكون الكثبان الرملیة وشبه الرملیة وظاھرة الغبار والعواصف ولا یمكن معالجة نتائج ھذه الظاھرة بكاملها في العراق ولكن یمكن الحد منها بمكافحة التصحر وزیادة مساحات المناطق الخضراء وإقامة

الأحزمة الخضراء حول المدن والقصبات وتثبیت الكثبان الرملیة. (الفصل الثاني - المقطع 1)

وللتصحر ظاھرتان ھما:

- الإخلال بالتوازن البیئي في المناطق الجافة وشبه الجافة وتحول الأراضي الزراعیة والمراعي الطبیعیة في تلك المناطق إلى صحراء غیر منتجة.

- تكون الكثبان الرملیة وشبه الرملیة وازدیاد ظاھرة الغبار وتراكم الأملاح والتغدق واتساع الصحاري وامتدادها إلى مناطق أخرى.

إن التعریة الریحیة وظاهرة الغبار تحدث عند توفر الأمور التالیة:

أ- عندما یكون الغطاء النباتي ضعیفا أًو معدوماً.

ب- في حالة كون التربة مفككة ومكشوفة .

ج-عندما یكون المناخ جافا قًلیل المطر وخصوصا إذا كانت الأمطار فصلیة یتبعها أشهر عدیدة قلیلة المطر مصحوبة بریاح نشطة وتواجد منخفضات جویة داخل وخارج العراق

د- في المواقع التي یكون فيها سطح الأرض مستویا ولمساحات واسعة (كالبادیة في الصحراء الغربیة من العراق وصحراء سیناء والجزیرة العربیة..).

یمكن تقسیم سطح الأرض في العراق لغرضھذه الدراسة إلى ثلاثة أقسام رئیسیة:

أ- المنطقة الجبلیة ومنطقة التلال في شمال وشمال شرق العراق

ب- منطقة الجزیرة ومنطقة الصحراء الغربیة

ج- منطقة السهل الرسوبي (ما بین النهرين)

تكاد تكون التعریة الریحیة معدومة في المنطقة الأولى ولكن التعریة المائیة فيها على أشدھا بسبب قطع الأشجار والرعي الجائر والضرر البیئي الكبیر الذي لحق بغابات المنطقة نتیجة لسیاسات النظام السابق من تدمیر لآلاف من القرى وتهجير أصحابها بالإضافة الى استعمال الأسلحة الكیماویة في المنطقة بحیث أصبحت أكثر سفوح جبالنا جرداء، وزادت الترسبات في مجاري الأنهار والجداول في المنطقتین الوسطى والجنوبیة وكذلك زادت الترسبات في الخزانات المائیة كخزان دوكان ودربندخان وغیرها وعليها فصیانة التربة والمیاه في هذه المنطقة أصبحت أمراً لحاً.

أما في منطقتي الجزیرة والصحراء الغربیة فالتعریة الریحیة تكون على أشدها خصوصا في منطقة الصحراء الغربیة وظاھرة الغبار ھي إحدى نتائجها بسبب استواء المنطقة واتساع مساحتها وضعف الغطاء النباتي وتفكك التربة وشدة الریاح. أما في السهل الرسوبي فبالإضافة للتعریة الریحیة هنالك عملیات أخرى تحدث في ھذه المنطقة كعملیتي التملح والتغدق نتیجة لارتفاع مستویات المیاه الجوفیة في المنطقة، اللتین تساھمان في توسیع رقعة التصحر.

**الأسباب المؤدیة لتكون ظاھرة الغبار والعواصف الترابیة في العراق**

یتفاوت الغبار من حیث تركیبه وكثافته وذلك حسب مصدر وسرعة الریاح الحاملة له. یعتبر العراق من اكثر المناطق تعرضاً لهذه الظاھرة للأسباب التالیة:-

- وقوعه ضمن منطقة صحراویة.

- یتمیز بمناخ شبه صحراوي.

- يتصف بمدیات فصلیة ویومیة كبيرة جداً بدرجات الحرارة حیث یصل إلى ٢٠ درجة مئویة أو أكثر مما یساعد على تفتیت التربة وبالتالي یسهل رفعها بواسطة الریاح.

- قلة الأمطار السنویة المتساقطة.

- تؤدي توزیعات معینة لدرجات الحرارة والضغط الجوي في مختلف فصول السنة إلى زیادة سرعة الریاح وعدم استقراريتها.

- تمركز منخفض جوي فوق منطقة الخلیج العربي والجزیرة العربیة یمتد نحو العراق یعرف بالمنخفض الموسمي یبقى طیلة أیام الصیف حیث یسبب ھبوب الریاح من الشمال الغربي أو الجنوب الشرقي.

- ازدیاد طول النهار صیفا وًالذي یؤدي إلى زیادة كمیة الطاقة الحراریة التي یمتصها سطح الأرض والتي تؤدي إلى تسخین الهواء المجاور لسطح الأرض وبالتالي رفع الهواء نحو الأعلى مكوناً حالة عدم استقرارية الهواء.

- تتكون غالبا في فصل الربیع منخفضات جویة فوق المناطق الصحراویة الجافة من البلد بسبب سخونتها وتتحرك هذه المنخفضات من الغرب نحو الشرق تساعد على تصاعد الغبار وهذه المنخفضات ھي منخفضات البحر الأبیض المتوسط التي تؤثر على العراق من أجزائه الجنوبیة والجنوبیة الغربیة.

- إن الصیف في العراق یتمیز بدرجة حرارة عالیة قد تصل إلى ٥٠ درجة مئویة أو أكثر بقل ل یصاحبها رطوبة منخفضة لا تزيد عن ١٠ % في المناطق البعیدة عن السواحل مع ریاح نشطة قد تصل سرعتها المتوسطة ٣٦ كیلومتر في الساعة مما یساعد على حدوث ظاھرة الغبار.

- وجود مناطق مشخصة كمناطق تكوینات الكثبان الرملیة مما یشكل رافدا للعواصف بالرمال

- مواسم الجفاف المتوالیة وقلة مناسیب المیاه في الأنهر خلال الأعوام الماضیة، أدت الى تقليل المساحة المزروعة وبالتالي ازدیاد تفكك وتفتت التربة.

- ازدياد المساحات المتصحرة في العراق مع غیاب سیاسات علمیة وعملية لغرض مكافحة التصحر وإنشاء الأحزمة الخضراء حول المدن حیث بقیت مشاریع الأحزمة الخضراء مجرد أوراق على المكاتب الرسمیة.

- التجاوزات الكبیرة الحاصلة على البساتین والأراضي الزراعية من خلال تحويلها الى أراضي سكنیة ومشاریع صناعیة مما یؤدي بالتالي الى تدھور الغطاء النباتي وتصحر الأراضي المحیطة بتلك المشاریع.

- إن لعملیات تجفیف الاھوار سیئة الصیت دور كبیر في تكون وانتشار العواصف الترابیة في المنطقة، كون تجفیف الاھوار قد أدى الى تفتت التربة وسهولة حملها بواسطة الریاح. وھذا ما أكدته الأبحاث العلمیة.

- العملیات العسكریة أثناء حربي الخلیج الثانیة والثالثة وما رافقهما من عملیات عسكریة وحركة كثیفة للجنود (حوالي ملیون جندي) وللآلیات العسكریة وفص نم بالقاصفات أدى كل ذلك الى تفتیت التربة مما یسهل عملیة إثارتها بالریاح كما أوردته آخر الأبحاث والتقاریر العلمیة بهذا الخصوص.

**العواصف الترابية**

من خصائص العراق المناخیة كثرة حدوث العواصف الترابیة على مدى أیام السنة فبالإضافة إلى توفر الظروف التي تساعد على نشوء وحركة هذه العواصف التي تشترك فيها الأقالیم الجافة وھي الاستمرارية الطویلة للفترة الحارة وارتفاع درجات الحرارة لكل من سطح التربة والطبقة الهوائية السطحیة وكذلك المقادیر الضئیلة للهطول في جمیع فصول السنة (وانعدامه في فصل الصیف بالنسبة لمناطق العراق المناخیة كافة) فأن ھناك عوامل مناخیة تساھم في تكوین العواصف واستمراریتها الزمنیة العالیة وھي المنخفضات الجویة القادمة من شبه الجزیرة العربیة وشمال أفریقیا والتي تمر عبر أجزاء واسعة من العراق من جوانبه الجنوبیة والجنوبیة الغربیة في أغلب الحالات وفي الفترة الدافئة من السنة هذا إضافة إلى عوامل التسخین المحلیة التي تنشأ عنها تیارات الحمل وانتقال زخم الهواء من الطبقات العلیا إلى الطبقات السفلى للغلاف الجوي والذي بدوره یسبب زیادة سرعة الهواء السطحي هذه العوامل تتضافر جمیعا عًلى أثارة الغبار الذي یتكون من دقائق التربة السطحیة بشدة تتناسب مع سرعة الریح السطحي وطبیعة التربة نفسها. ففي الجفاف التي تشهدها ھذه المناطق في العراق فان دقائق التربة السطحیة تنتزع بسهولة من سطح التربة العلوي ویمكن إن یتصاعد الغبار بسرعة اقل من الحدود التي یجب حدوثها لنشوء العواصف الترابیة من الترب الرخوة الرطبة في حین یتطلب سرع ریح اكبر لأجل انتزاع دقائق الترب الصخریة (كما ھو الحال في المناطق الجبلیة والمتموجة من العراق) ومن ثم نشوء هذه العواصف. ویمیل الغبار عادة إلى اللون الأحمر واللون الأخیر ھو سمة التراب الواصل إلى العراق بمصاحبة المنخفض الجوي المسمى منخفض سیناء الذي یرد العراق في الفترة الممتدة بین نیسان وشهر مایس، حیث یتركز معظمه في الطبقة الهوائية السطحیة. والنوع الأخیر (تراب سیناء) يكون أشد أنواع الغبار ضررا عًلى الصحة ویسبب ضیقا شًدیدا فًي عملیة التنفس وبعض الوفیات بالنسبة لبعض المسنین المصابین بإمراض الجهاز التنفسي وخصوصا مًرض الربو حیث یتعرضون للاختناق بسبب ذلك. حیث أظهرت دراسة المعدل السنوي للغبار المتساقط على عموم العراق ارتفاعا في كمیة الغبار المتساقط بمقدار ١٥ %ما بین الأعوام ٢٠٠٤ و ٢٠٠٧ وكذلك أظھرت النتائج الخاصة ببعض المحافظات في العراق ارتفاعا في كمیة الغبار المتساقط بنسب قد تصل إلى أكثر من ١١٠ %لاحظ الشكل رقم ١٧ مما یؤشر ازدیاد كمیات الأتربة الناتجة من العواصف الترابیة. وتشهد مناطق العراق كافة منذ بضعة أعوام تغیرات ملحوظة لتكرار حدوث العواصف الترابیة عبر أشهر السنة كما ھو واضح للعیان للأسباب التي تم ذكرھا سابقا مما بات یشكل مشكلة بیئیة یجب مواجهتها جدیا ودراستها لوضع الحلول الملائمة والناجحة للتخفیف من هذه الظاھرة من خلال إقامة الأحزمة الخضراء وزیادة مساحة الغطاء النباتي.

**الفصل الثالث: (مصدات الریاح (الأحزمة الخضراء- الأنواع والفوائد المرجوة من إقامتها**

وقد اجمع المتخصصون من خلال بحوثهم العلمیة على إن التقلیل من إخطار العواصف الترابیة یتم من خلال مكافحة أسباب ھذه العواصف وفي مقدمتها محاربة التصحر وزیادة الغطاء النباتي الذي یسهم بشكل كبیر في تثبیت التربة ومنع انجرافها مع الریاح ویكون ذلك من خلال السیطرة على المراعي الطبیعیة وتنظيمها كذلك من الضروري إطلاق حملات شعبیة ورسمیة لغرض إیجاد حزام اخضر حول المدن العراقیة من خلال توفیر الشتلات والمزروعات لغرسها بشكل نظامي في مداخل المدن. إن ھذا الحزام الأخضر المطلوب لا بد إن یرافقه بساط اخضر داخل المدن وذلك بزراعة المساحات الخالیة والمهملة لضمان عدم إثارة الغبار والأتربة فيها ناهيك عن تلطیف أجواء المدینة وإیجاد متنزهات يرتادها الناس لقضاء أوقات الراحة والاسترخاء وهناك تجارب عالمیة ناجحة في مجال زراعة المناطق الصحراویة من اجل تثبیت التربة وتحسین المناخ أیضاً. إن مثل ھذه الحملات تحتاج الى دعم مالي وثقافي وإعلامي واجتماعي كبیر لنجاحها وكذلك تتطلب حضورا مًیدانیا فًاعلا لًلمسئولین والقائمین عليها لتعكس انطباعا جًادا وًرغبة صادقة منهم في معالجة هذه المشكلة البیئیة المستعصیة وان تخرج مشاریع الأحزمة الخضراء من رفوف مكاتب الوزارات الى ارض الواقع والتطبیق قبل فوات الأوان.

**الاستنتاجات**

- إن ازدیاد العواصف في العقود الأخیرة بسبب ازدیاد مساحة التصحر وتدھور الغطاء النباتي وفي ظل الظروف المناخیة الحالیة المتقلبة وتحذیرات علماء البیئة المناخ من ظاھرة الاحتباس الحراري وتأثیراتها السلبیة على الاستقرار المناخي ومعدلات سقوط المطر فإن مساحات التصحر في اتساع أكبر مما ھي علیه الآن وبالتالي سیزداد معدل العواصف وتأثیراتها في السنین القادمة خاصة إذا استمرت مواسم الجفاف المتعاقبة.

- إن تكوینات الكثبان الرملیة المنتشرة في بعض مناطق العراق تشكل رافدا للعواصف الرملیة ومشكلة بیئیة یجب تسخیر جمیع الإمكانیات المادیة والعلمیة لمعالجتها من خلال مشاریع تثبیت الكثبان الرملیة.

- إن مواسم الجفاف المتوالیة التي یشهدها البلد وقلة مناسیب المیاه في الأنهر خلال الأعوام الماضیة، أدت الى تقلیل المساحة المزروعة وبالتالي ازدیاد تفكك وتفتت التربة وبالتالي ساعدت الى تزاید تأثیر العواصف.

- إن ازدیاد المساحات المتصحرة في العراق مع غیاب سیاسات علمیة وعملیة لغرض مكافحة التصحر وإنشاء الأحزمة الخضراء حول المدن ساھم في زیادة تأثیر تلك العواصف.

- إن التجاوزات الكبیرة الحاصلة على البساتین والأراضي الزراعیة من خلال تحویلھا الى أراضي سكنیة ومشاریع صناعیة مما یؤدي بالتالي إلى تدھور الغطاء النباتي وتصحر الأراضي المحیطة بتلك المشاریع وبالتالي یؤدي إلى سهولة تطایر التربة بفعل الریاح مما یساعد بالنتیجة على تكون العواصف الترابیة.

- إن لعملی ات تجفیف الاھوار سیئة الصیت دور كبیر في تكون وانتشار العواصف الترابیة في المنطقة كون تجفیف الاھوار قد أدى إلى تفتت التربة وسهولة حملها بواسطة الریاح.

- للعملیات العسكریة المتعاقبة على المنطقة تأثیر كبیر في تفتیت التربة وسهولة تطایرها بتأثیر الریاح

- لقد بینت جمیع الدراسات والبحوث العلمیة العالمیة والإقلیمیة (البحوث التي أجریت في الولایات المتحدة الأمریكیة، استرالیا، الصین، كوریا الجنوبیة ودول الخلیج العربي) بان التقلیل من تأثیرات العواصف الترابیة یتم من خلال مكافحة أسباب ھذه العواصف وفي مقدمتها محاربة التصحر وزیادة الغطاء النباتي .

- إن الصیف في العراق یتمیز بدرجة حرارة عالیة قد تصل إلى ٥٠ درجة مئویة أو أكثر بقلیل یصاحبھا رطوبة منخفضة لا تزید عن ١٠ % في المناطق البعیدة عن السواحل مع ریاح نشطة قد تصل سرعتها المتوسطة ٣٦ كیلومتر في الساعة مما یساعد على حدوث ظاھرة الغبار وتكون العواصف.

- تتكون غالبا فًي فصل الربیع منخفضات جویة فوق المناطق الصحراویة الجافة من البلد بسبب سخونتها وتتحرك ھذه المنخفضات من الغرب نحو الشرق تساعد على تصاعد الغبار وھذه المنخفضات ھي منخفضات البحر الأبیض المتوسط التي تؤثر على العراق من أجزائه الجنوبیة والجنوبیة الغربیة.

- ضرورة أن تكون الأحزمة الخضراء باتجاه متعامد مع اتجاه الریاح السائدة لضمان الاستفادة القصوى من إقامة المصد.

- إن للأحزمة الخضراء القابلیة على التقلیل من تأثیر العواصف الترابية وبنسبة ٥٠ % وذلك حسب الدراسات التي اعتمدت على كمیات الغبار المتساقط.

- تتفاوت استمراریة العواصف من بضعة أیام إلى عدة ساعات. وعند استمرار ھبوب الریاح النشطة التي تصاحب منظومات الضغط الجوي الواطئ Low Pressure System المؤثرة على هذه المنطقة أو تلك تستمر هذه العواصف یومین أو ثلاث تتخللھا فترات هدوء نسبي في ساعات اللیل في بعض الحالات.

- أظهرت دراسة كمیات الغبار المتساقط على العراق ارتفاعا قدره ١٥% بین الأعوام ٢٠٠٤ الى ٢٠٠٧ مما یدل على ازدیاد في كمیات العواصف الترابیة في البلد.

**التوصیات**

- ضرورة مكافحة الكثبان الرملیة من خلال تثبیتها والحد من انتقالها إلى المناطق الأخرى وذلك باستخدام جمیع الوسائل المتیسرة .

- ضرورة المحافظة على المراعي الطبیعیة في العراق والسیطرة على عملیات الرعي وتنظمها مع السیطرة على عملیات التحطیب وإزالة الغابات.

- إقامة الأحزمة الخضراء ومشاریع الغابات الصناعیة حول جمیع المدن والقصبات لضمان التخفیف من تأثیر العواصف الترابیة وبأسرع وقت على أن یتم استخدام أنواع من الأشجار تناسب المناخ العراقي وتتحمل الجفاف والملوحة مع ضرورة استخدام منظومات الري بالتنقیط للحفاظ على المیاه من الهدر .

- من الضروري إطلاق حملات توعیة (شعبیة ورسمیة) بأهمية الغطاء النباتي في التقلیل من آثار العواصف.

- قیام أمانة بغداد والبلدیات في المحافظات بضرورة زراعة المساحات الخالیة داخل المدن لضمان تقلیل تأثیر العواصف الترابیة عند وصولھا للمدن.

- استعمال تقنیة الاستشعار عن بعد(Remote Sensing) والصور الجویة ونظم المعلومات في دراسة ظاھرة العواصف الترابیة وتحدید مسالكھا والتنبوء بحدوثها ودراسة خط (GIS) الجغرافیة سیرھا والاستفادة من تلك الدراسة في إنشاء الأحزمة الخضراء أسوة بدول الجوار.

- استعمال تقنیة الاستشعار عن بعد والصور الجویة ونظم المعلومات الجغرافیة (Remote Sensing) في دراسة حركة الكثبان الرملیة وتقدیر كمیاتھا لضمان السیطرة عليها. (GIS)

- قیام الجامعات والمراكز البحثیة بتوجیھ بحوثها ودراساتها وبضمنها الدراسات العلیا حول موضوع العواصف الترابیة وعلاقتها بموضوع الجفاف والتصحر.