تأثير المتغيرات المكانية في العواصف الترابية على المدن الصحراوية
منطقة الدراسة / مدينة الرمادي

د. ثائر شاكر محمود الهيتي [1]

تاريخ الاستلام :٢٠٠٥/١/٥، قبول النشر:٢٠٠٥/٥/٢٩

الخلاصة

ان مدننا هي من المدن الصحراوية بسبب عوامل المناخ الصحراوي في مطقتنا، وهذا البحث يتناول دور العوامل المكانية في العواصف الترابية من المدن الصحراوية. اثنين من العوامل المؤثرة في التخطيط المكاني هما: الفرق الارتفاع والمسافة من مركز المدينة. لقد وجدنا في النموذج علاقة متعددة بين العوامل المكانية والعواصف الترابية في مدينة الرمادي التي هذه العلاقة مهمة جدا في تصميم المدينة والتخطيط كما هو الحال في الهدف وكذلك في التخطيط في البيئة الحضرية والريفية والتخطيط البيئي.

كلمات مفتاحية : المدن الصحراوية ، العواصف الترابية ، مدينة الرمادي ، البيئة الحضرية ، التخطيط البيئي .

The impact of spatial variables in dust storms on desert cities Study Area / Ramadi City

Thaer Shakir Mahmood

Abstract

Our cities is desert cities because of desert climate factors in them , this research deals with role of spatial factors in the dust storms of desert cities . Two factors effected in spatial : Difference of elevation and distance from the center city . We found multi relationships between spatial factors and dust storms in Ramadi city , Which these relationship very important in city design and planning such as in objective , urban and rural environment , environmental planning.

١ ـ المقدمة

تعد العواصف الترابية من أهم المظاهر المناخية التي تؤثر بشكل حاد على بيئة القطر بصفة عامة و على المنطقة الصحراوية بصفة خاصة ، وتمثل هذه الظاهرة مشكلة بيئية خطيرة ، تلك المشكلة التي يتفاقم خطرها و يستفحل ضررها يوماً بعد يوم ليشمل جميع المرافق و المجالات المعيشية لإنسان هذا العصر فمن المعروف ان العواصف الترابية و ما تنقله من تراب معلق و رمال زاحفة تؤدي الى العديد من المشاكل البيئية التي لها اثرها على الاقتصاد الوطني و النوعي الحياتية بشكل سلبي و خطي .

٢ ـ هدف البحث

يهدف البحث الى توضيح مدى تأثير المتغيرات المكانية في المدينة على العواصف الترابية التي تعاني منها المدن عموما و الصحراوية منها خصوصاً و إن أغلب مدننا هي من هذا النوع و بيان دور اختلاف المناسيب و البعد عن مركز المدينة و حسب شدة التأثير البيئي لكل منها .

[1] مدرس، قسم الهندسة المدنية ، كلية الهندسة /جامعة الانبار .

٣- أهمية البحث

تأتي أهمية البحث من خلال

- قياس وتخمين الآثار البيئية للعواصف الترابية حسب شدتها مع العلاقة مع مواقع الاستعمالات في المدينة و ارتفاعاتها و البعد عن مركزها .
- تجسيد دور العواصف الترابية كمتغير مناخي على مستوى مدننا الصحراوية لعدم الأخذ بنظر الاعتبار لهذا المعيار ضمن التصاميم الأساسية للمدن عموماً .
- ايجاد علاقة توضح مدى الترابط بين اختلاف المناسيب و شدة التأثير للعواصف الترابية و كذلك مع البعد عن مركز المدينة .

٤- مجالات البحث

يتحدد البحث من خلال أخذ العينات لدقائق الغبار المتراكم من العواصف الترابية ، و قد تم أخذ مدينة الرمادي كحالة دراسية تمثل أحدى المدن الصحراوية في القطر .

معوقات البحث / من أهم المحددات للبحث هي :-

- صعوبة القياسات الدقيقة لدقائق الغبار و حجمها المتراكم .
- قلة و ندرة البحوث المتعلقة بهذا البحث .
- عدم وجود بيانات أو معلومات تخص الموضوعات بالذات .

٥- فرضية البحث

إن هناك علاقة طردية بين شدة التأثير للعواصف الترابية و ارتفاع مناسيب المشيدات في المدن الصحراوية و كذلك الحال مع البعد عن مركز المدينة .

٦- منهجية البحث

يعتمد البحث على المنهج التحليلي الذي يفسر اثر هذا العامل المناخي المهم في انحاء المدينة الصحراوية و الذي يتم من خلال أخذ العينات من مواقع مختلفة تعتمد على متغيرين هما :

أ- ارتفاعات مختلفة عن مستوى الأرض الطبيعية .

ب- أبعاد افقية مختلفة عن موقع مركز المدينة .

٧- اثر العواصف الترابية على المدن

يمكن استخلاص أهم الآثار السلبية على البيئة من خلال ظاهرة العواصف الترابية و الغبار كما يأتي:

- تدهور نوعية مكونات النظام البيئي من ماء وهواء و تربة اضافة الى المكونات الحية التي تعيش فيها .
- اضمحلال الرؤيا الأمر الذي يهدد حركة النقل في المدن و ما بينها .
- المشاكل الصحية التي تسببها على أنسجة الجسم و ذلك من خلال درجة سمية هذه العواصف و المضاعفات الثانوية نتيجة الالتهابات و الحساسية الناتجة من دخولها .
- انتشار الملوثات الكيمياوية و الحيوية .
- الآثار السيئة على المنشآت و المشيدات العمرانية من خلال زيادة نسبة تآكلها بسبب اصطدام حبيبات العواصم الرملية بها.
- التأثيرات السلبية على انتاجية الأراضي الزراعية نتيجة تدهور نوعية التربة و قلة خصوبتها .
- ردم الطرق والشوارع و مهاجمة مراعي الأغنام و خصوصاً في الصحراء .
- يحجب ضوء الشمس ويلون الهواء من خلال منعها للأشعة العلاجية فوق البنفسجية .
- اغلب الدقائق المكونة للعواصف الترابية هي من مواد قلوية و هذه المواد تتفاعل مع الماء لتكون حوامض هذه بدورها تؤدي الى تآكل و اضرار كبيرة تصيب المشاة و الاجهزة و المشيدات و المعادن خصوصاً و ان هذه المواد العلوية خفيفة الوزن و تنتقل الى مسافات و ابعاد كبيرة .
- هنالك نوعين من الغبار الأول يسمى بالغبار الصناعي و الثاني هو الغبار الترابي و في هذا البحث سوف يتم التركيز على الغبار الترابي المتسبب من العواصف الترابية .

- تؤثر العواصف الترابية في تسريع عملية زحف الصحراء نحو الاراضي الزراعية مما يؤدي الى ظاهرة التصحر .

٨- أسباب حدوث العواصف الترابية :

تعزى أسباب حدوث العواصف الترابية الى الأسباب الاتية :

- سرعة الرياح كونها العامل المهم من عوامل التذرية و التعرية و تعمل بانتشار العواصف الترابية بشكل رأسي وافقي عندما تزيد سرعتها عن ٥ م / ثا .
- طبيعة الرواسب السطحية الموجودة في المناطق الصحراوية .
- اختلاف الأحوال الجوية و خصوصاً في فصل الربيع و اوائل الصيف و نهايته .
- افتقار القطر الى تساقط الأمطار معظم شهور السنة و هو العنصر الجوي الفعال الذي يغسل و ينقي الهواء مما به من شوائب .
- الاشعاعات الشمسية القوية في المنطقة الصحراوية التي تعمل على جفاف التربة و تكوين تيارات حرارية شديدة تحمل معها جسيمات الأتربة من الأراضي العارية الشاسعة في المنطقة و تنثرها في الهواء .
- ضعف و ندرة الغطاء النباتي الموجود في المنطقة الصحراوية وعدم استغلال الطرق الحديثة لمعالجة التعرية الريحية و استغلال الغابات .
- الأعمال المدنية التي يقوم بها الانسان و الرعي للحيوانات .
- إن من أهم العوامل المؤثرة في حركة العواصف الترابية هي قطر الحبيبات و سرعة الرياح و الوزن النوعي للهواء و الذي يمكن تلخيصه في العلاقة التالية [١] :-

$$k = \sqrt{\frac{t}{t1}} \times \frac{w}{g} \times S^2$$

حيث أن :

k = معدل حركة الحبيبات .

S = سرعة الرياح

W = الوزن النوعي للهواء .

g = التعجيل الأرضي

c = ثابت بقدر (1.5 , 1.8) .

t = قطر الحبيبات .

t1 = قطر الحبيبات القياس = 0.259

٩- سبل مواجهة المشكلة :

من اجل ايجاد الحلول المناسبة لمشكلة العواصف الترابية التي تواجه مدننا الصحراوية فيجب وضع السبل التخطيطية و التي تستند على أساس علمي سليم و تكون المعالجات حسب أولويات التأثير وشدته و أسبابه ، ففي الجانب التخطيطي و التصميمي للمدن يجب الأخذ بنظر الاعتبار المعيار المناخي و التركيز على تحديد مواقع استعمالات الأرض المختلفة وبالذات الاستعمال السكني و ربط العلاقة ما بين توزيع هذا الاستعمال و شدة التأثير و على أساس نموذج رياضي تطبيقي يحدد أهمية الربط بين توقيع المنشآت و ارتفاعاتها واختلاف المناسيب الأرضية لها بحيث تقلل من التأثيرات السلبية إلى اقل حد ممكن .

ومن الاساليب الاخرى المتبعة لمواجهة هذه المشكلة هي التركيز على الاسباب الرئيسية المسببة للعواصف الترابية والتي تتركز فيما يلي :

أ- الرياح : وتتم من خلال :

- عمل وحدات هوائية حول المدينة .
- التشجير وتشكل اسيجة حولية وداخل المدينة لتثبيت التربة وعمل المصدات .
- ازالة او ردم المواقع المسببة للغبار .

ب- التربة: وتتم من خلال :

- تثبيت التربة بالأشجار و غرسها .
- تثبيت التربة برشها بالمواد القارية .

- عمل مراعي خاصة لتثبيت التربة بدلا من التشجير .

هذا على أن مختلف سبل المواجهة لهذه المشكلة يجب أن لا تكون بمعزل عن الاعتبارات الاتية :

١- الاعتبارات الاقتصادية : من خلال رسم الطريق الصحيح للمعالجات .
٢- الاعتبارات الاجتماعية : من خلال مراعاة التنمية البشرية و التطور العمراني .
٣- الاعتبارات البيئية : في تقليل نسب التلوث الى أقل ما يمكن .

١٠- دور المتغيرات المكانية في العواصف الترابية لمدينة الرمادي :

١٠-١ نبذة تعريفية عن منطقة الدراسة :

تعد مدينة الرمادي قديمة النشأة و ان نشأتها تعود الى عهد الوالي العثماني الذي قام بتمصير مدينتي الرمادي و الناصرية عام ١٨٦٩م ، و ان نشأة هذه المدينة جاء نتيجة لجملة عوامل طبيعية تمثل بالموقع و الموضع و عوامل بشرية تمثل بالطرق و السوق والتخطيط ، وقد تظافر موقع هذه المدينة الجغرافي مع موقعها التخطيطي ليشكل خصائصها المناخية المحلية بكونها مدينة صحراوية من حيث الرياح و الحرارة و الأمطار الساقطة .

إن الرياح الشمالية الغربية هي الرياح السائدة في المدينة يفترض أن تلعب الرياح السائدة دوراً كبيراً في تشكيل نمط البناء والطرق (لأني لا أعتقد أن من وضع التصميم (المخطط الأساس) لمدينة الرمادي قد أخذ بنظر الاعتبار حركة الرياح في المنطقة) و أية فعالية أخرى و ان ظروف الجفاف و قلة الغطاء النباتي الذي تتسم به المناطق المحيطة بالمدينة جعلها عرضة لعواصف ترابية فقد سجلت محطة الحبانية (١٥) عاصفة ترابية خلال عام ٢٠٠٢ و عدد الأيام العاصفة فقد بلغ (١٢) يوماً مما كان له دور كبير في شيوع جو صحراوي داخل احياء المدينة و قد اهملت التصاميم الأساسية للمدينة أهمية العامل المناخي و دوره في تخطيط المدينة ما عدا ما أشير اليه في التقرير المرفق مع التصميم الأساسي لمدينة الرمادي لعام ١٩٧٢ المعد من قبل وزارة البلديات الملغاة . و الشكل رقم (١) يوضح التصميم الأساسي للمدينة موضحا عليها مواقع أخذ العينات المدروسة حسب بعدها عن مركز المدينة (A) و حسب اختلاف مناسيبها في الأبنية السكنية (B) .

١٠-٢ و صف المسح وجمع البيانات :

إن المسوحات قد تمت على أساس توزيع مواقع جميع العينات من دقائق الغبار الناتج من العواصف الترابية وحسب التوزيع المكاني الآتي :

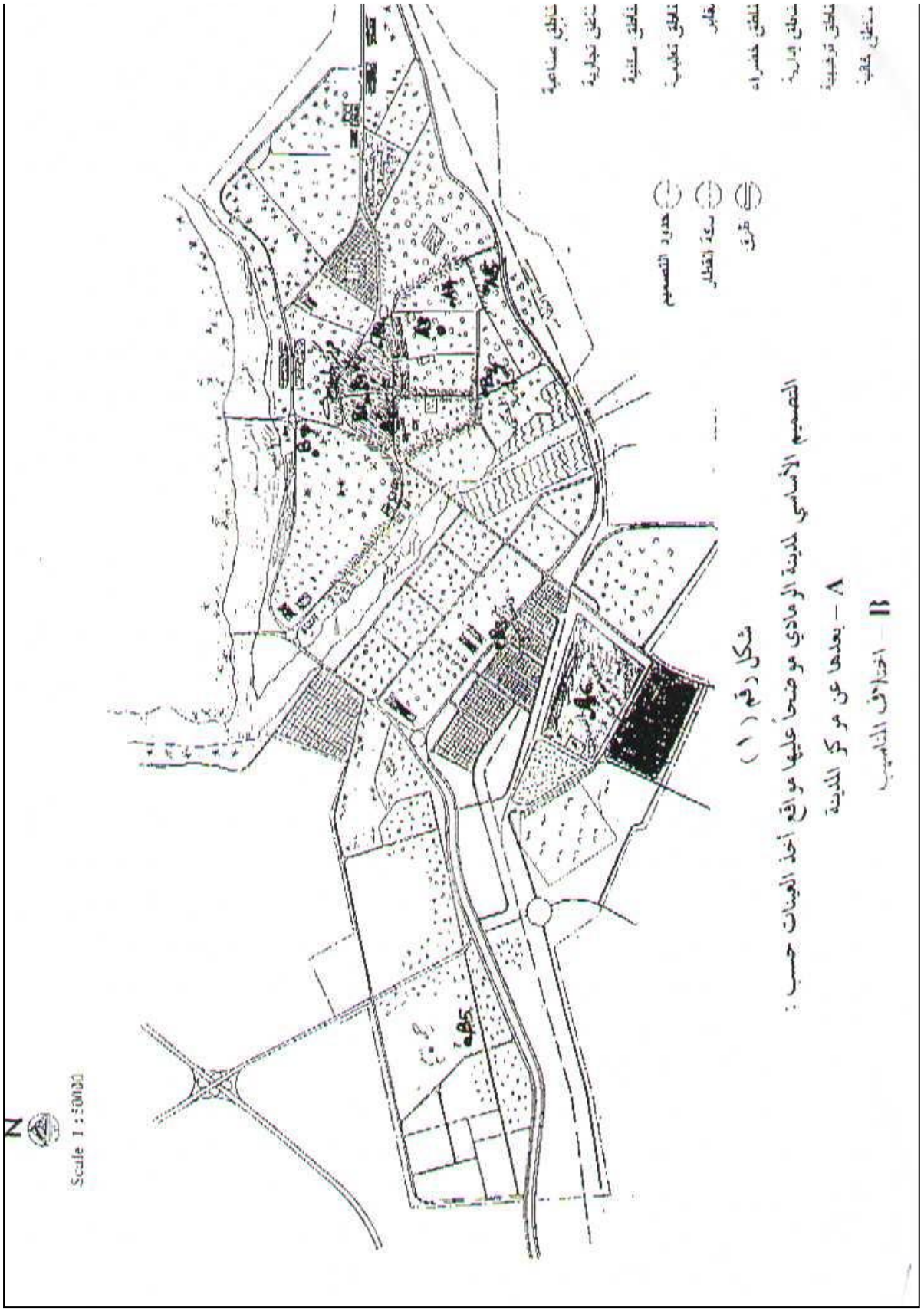
١٠-٢-١ حسب بعدها عن مركز المدينة :

لأهمية هذا المعيار ضمن المعايير التخطيطية و التصميمية في تخطيط و تصميم المدينة ودوره المهم في إعطاء صورة واضحة عن مدى التأثير للعواصف على المدى الأفقي و حسب التغير في استعمالات الأرض المختلفة في المدينة الصحراوية و كانت هذه المواقع بأبعاد **(المركز ، ٥٠٠م ، ١٠٠٠م ، ٢٠٠٠م ، أكثر من ٢٥٠٠م) .**

١٠-٢-٢ حسب اختلاف مناسيبها عن مستوى سطح البحر :

لأهمية هذا المعيار في إعطاء صورة تصميمية ومعمارية للمشيدات و لبيان دوره في اختلاف كثافة و نوعية المناسيب بارتفاع (١ ، ٥ ، ١٠ ، ١٥ ، أكثر من ٢٠ م) و على أساس المعيارين أعلاه فقد تم انتخاب المواقع الآتية في المدينة :-

أ- مركز المدينة / بموقعين الأول للعمارات التجارية متعددة الطوابق في شارع الأطباء و الثاني في المحلات التجارية الأرضية .
ب- المناطق السكنية / بموقعين الأول العمارات السكنية في حي القادسية و الثاني الدور السكنية في حي الأندلس و حي (٥) كم .
ت- المناطق الخدمية بثلاث مواقع الأول للتعليمية في الجامعة (جامعة الأنبار) و الثاني للصحية (مستشفى صدام العام) و الثالث للترفيهية (مدينة الألعاب)
ث- الضواحي / و هي على موقعين خارج المدينة الأول شرق المدينة و الثاني غربها . و الجدول رقم (١) يوضح معدلات شدة العواصف الترابية في هذه المواقع بتاريخ ٢٠٠٢/١٠/١٧ و شدة العواصف الترابية للمدينة على مدى الخمسة سنوات الماضية



شكل رقم (١)

التصميم الأساسي لمدينة الرمادي موضحاً عليها مواقع أخذ العينات حسب :

A – بعدها عن مركز المدينة

B – اختلاف المناسيب

١٠-٣ تحليل النتائج :-

بعد أخذ النتائج المستخلصة في عملية جمع البيانات و المسح الميداني التي تم على النقاط المثبتة في الفقرتين (٣-٢-١) و (٣-٢-٢) فقد كانت النتائج معبرة عن مجموعة علاقات تفسيرية و توضيحية لمدى تأثير العواصف الترابية و مكوناتها و دور المتغيرات المكانية المتمثلة (المناسيب ، البعد عن المركز) في العواصف و شدتها على مدينة الرمادي و يمكن ايجازها بالنقاط الآتية :-

١٠-٣-١ التوزيع الحجمي لدقائق الغبار :

من الجدول رقم (٢) يتضح أن هناك توزيع حجمي للدقائق حسب أقطارها و ان هذا التوزيع يمكن تمثيله حسب النسب المئوية و حسب المواقع المنتجة ، فقد لوحظ بأن أقطار الحبيبات الترابية في المناطق الحضرية هي أكثر من أقطار الحبيبات في المناطق الريفية و الضواحي وتقل هذه الأقطار بزيادة النسبة المئوية لتكرار هذه الحبيبات .

١٠-٣-٢ التوزيع الوزني لدقائق الغبار :-

من الشكل رقم (٢) يتضح أن التوزيع الوزني لدقائق الغبار حسب النسب المئوية الوزنية لها علاقة رياضية تتمثل بشكل منحني قطع مكافئ قيمته تكون في مواقع مختلفة حسب مكان تواجدها ففي المواقع الحضرية (داخل المدينة) تكون قيمتها العالية محصورة بين (٥و٥ –٥و٦) مايكرون .

١٠-٣-٣ المكونات الكيمياوية و المعدنية لدقائق الغبار :-

ان المكونات الكيمياوية و المعدنية لدقائق الغبار المجمعة من داخل المدن و ضواحيها هي نفسها و لها علاقة مباشرة مع تأثيراتها السلبية كما تم توضيحها سابقاً ، و يمكن إيجازها بحسب ما مدرجة في الجدول رقم (٣) الذي يتضح من خلاله ان أعلى نسبة هي من مكونات السيليكون و الكالسيوم و الالمنيوم و بمقارنتها مع الدقائق الخاصة بالتربة يمكن أن نستنتج أن (و الكالسيوم و السيليكون)يأتيان بالدرجة الأولى ثم مركبات (الحديد ، الألمنيوم ، المغنيسيوم ، و الصوديوم) بالدرجة الثانية و بقية المركبات حسب ما موضحة في الجدول أعلاه .

١٠-٣-٤ دور المتغيرات المكانية في شدة العواصف الترابية :-

١٠-٣-٤-١/ دور التغير في المناسيب :-

ان الغبار الناتج عن العواصف الترابية يقل كلما ازداد الارتفاع في المنسوب و هذا ما هو ثابت في ادبيات الموضوع ، و بعد أخذ المواقع التي تم تحديدها بموجب هذا البحث فان تأثير المناسيب على مختلف استعمالات الأرض في مدينة الرمادي كانت كما يأتي :-

١- ان زيادة المناسيب او ارتفاع المباني في اية مدينة لا تمنع حدوث العواصف الترابية مهما كانت و لكن المناسيب او ارتفاع المباني يؤثر بالتأكيد في معدلات السرعة و بالتالي ترسيب ذرات الغبار و اعتماداً على هذا المنطق فان الارتفاع للمباني سوف يخلق مشكلة في تركم ترسبات الغبار بالقرب منها و بالتالي يقلل من تأثيرها على المناطق الابعد لذا فان المعالجة التخطيطية للتقليل من أثر العواصف الترابية في المدن يكون أكثر فعالية إذ تم التركيز على منع حدوث العواصف من مناطق تكوينها أو عن طريق انشاء الاحزمة الخضراء حول المدن الصحراوية مثل مدينة الرمادي و هذا ما ذكره فعلا .

ان معدل العواصف الترابية يزداد بزيادة المناسيب و هذا ما هو حاصل في الاستعمالات السكنية و الصناعية و التجارية للطوابق الأرضية و التي تتحدد بالمناسيب الواطئة و كما موضح في الشكل (٣-١) .

جدول رقم (١) معدلات شدة العواصف الترابية لسنوات معينة و مقدرة بـ(غم / م٢/ يوم)

المنطقة	١٩٩١	١٩٩٧	٢٠٠٢/١٠/١٧
الرمادي (حضر)	0.20	0.25	3.98
الرمادي (ريف)	0.09	0.10	1.76

المصدر / الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية / إصدارات و احصائيات .

جدول رقم (٢) التوزيع التدريجي للدقائق الغبارية حسب الأقطار ونسبة تركزها في العواصف الترابية في مدينة الرمادي مقاسة بالمايكرون .

النسبة المئوية	التوزيع التدريجي لأقطار الدقائق	
	ريف (مايكرون)	حضر (مايكرون)
10%	42.7	58.9
20%	22.9	45.2
50%	14.5	21.5
80%	8.8	10.5
90%	4.8	7.5

المصدر / الباحث .

جدول رقم (٣) المكونات المعدنية و الكيميائية لدقائق الغبار حسب تحليل X-Ray

العنصر	ريف	حضر
Na	1.5	1.9
Mg	3.5	3.9
Al	9.9	10.1
Si	45.2	42.8
P	0.6	0.3
S	0.2	0.4
Cl	0.3	0.4
K	0.5	0.5
Ca	27.2	28.3
Fe	8.1	7.8

المصدر / الباحث .

٢- بالنسبة معدل سرعة العواصف الترابية للمنشات متوسطة الارتفاعات فان العلاقة بين المناسيب و شدة العواصف تكون عكسية أي ان أي زيادة في المنسوب تؤدي الى قلة في شدة الغبار و كما هو موضح الشكل رقم (٣-ب) بالنسبة للأبنية السكنية و التجارية المتوسطة الارتفاع .

٣- بالنسبة معدل العواصف الترابية للمنشات العالية (السكنيو و التجارية معاً) فان العلاقة تتغير من خلال ان العلاقة تكون عكسية الى حد معين و هو في هذه الدراسة (١٥) متر فوق المنسوب الأرضي و ما عداها فان العلاقة تكون خطية بعد ذلك و كما هو موضح في الشكل رقم (٣-ج) .

١٠-٣-٤-٢/ دور البعد عن مركز المدينة

ان النتائج المستخلصة من هذا البحث تشير الى أن دور البعد عن مركز المدينة له تأثير دور مباشر في تحديد شدة العواصف الترابية حسب بعدها عن المركز و كما يأتي :

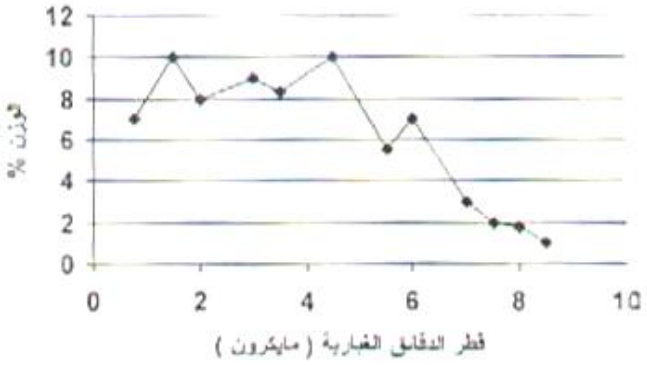
١. البعد عن مركز المدينة بمسافات قريبة : فان شدة معدلات العواصف الترابية تكون متشابهة و متماثلة و كما هي موضحة في الشكل رقم (٣-د) .

٢. البعد عن مركز المدينة بمسافات متوسطة : فان العلاقة بين شدة معدل العواصف الترابية مع البعد تكون بصورة خطية الى مسافة معينة تقدر بـ(١٠٠٠) متر ثم تكون الشدة ذات علاقة عكسية فكلما يزداد البعد تقل الشدة و كما موضحة في الشكل (٣-هـ)

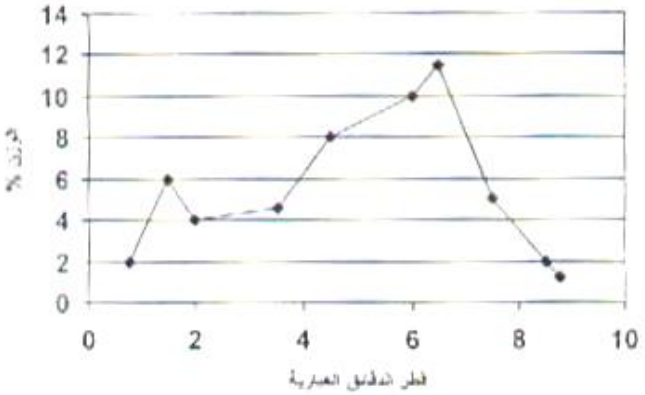
٣. البعد عن مركز المدينة بمسافات بعيدة : فان العلاقة هي علاقة عكسية فكلما ابتعدنا عن مركز المدينة و اتجهنا من المدينة الى الريف و الضواحي كانت معدلات شدة العواصف الترابية اقل و كما موضحة في الشكل رقم (٣-و) .

٤. تحقيق فرضية البحث في جزء منها و الذي يخص اختلاف المناسب و عدم تطابق مع الفرضية فيها يخص البعد عن مركز المدينة بكل جوانبها .

شكل (٢-ب) التوزيع الوزني لدقائق الغبار حسب موقعها الحضري في مدينة الرمادي وعلاقته مع أقطار الدقائق الغبارية

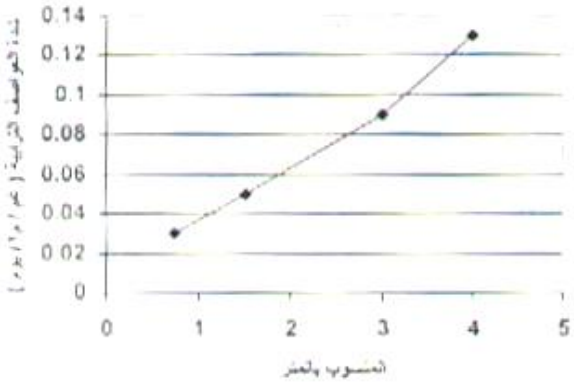


شكل رقم (٢-أ) التوزيع الوزني لدقائق الغبار حسب موقعها الريفي في مدينة الرمادي وعلاقته مع أقطار الدقائق الغبارية

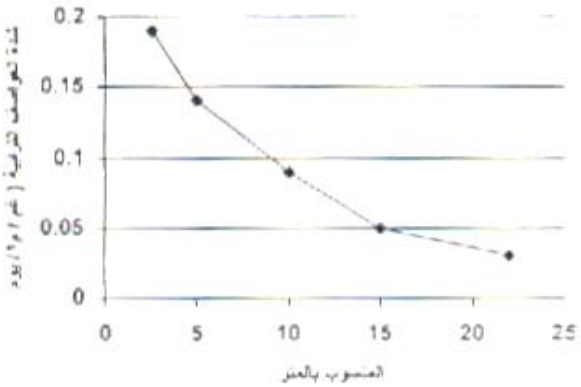


شكل (٣-أ) الواطئة

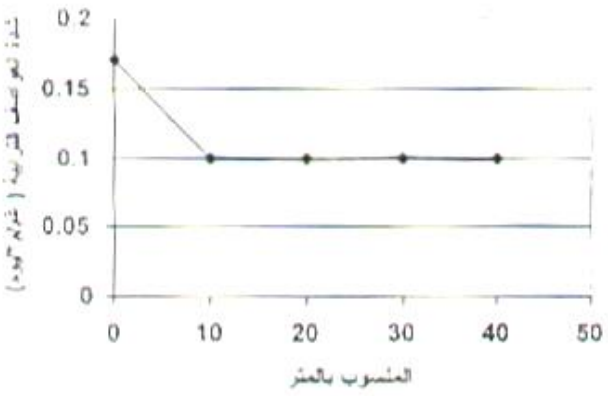
شكل (٣ -ب) المتوسطة



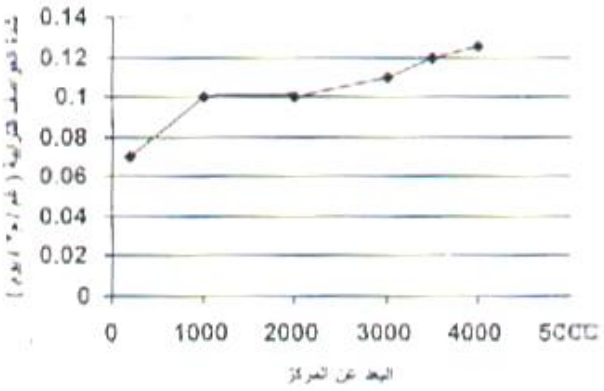
شكل (٣ -جـ) العالية



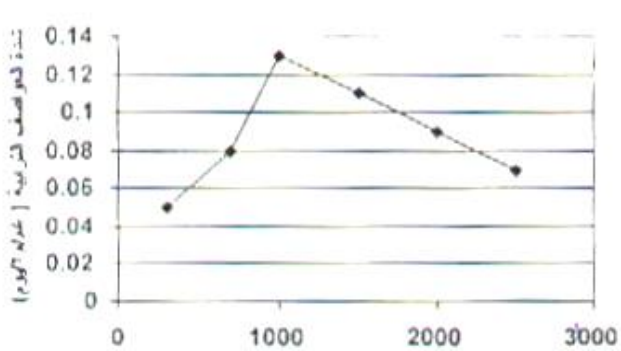
شكل (٣ -د) قريبة من المركز

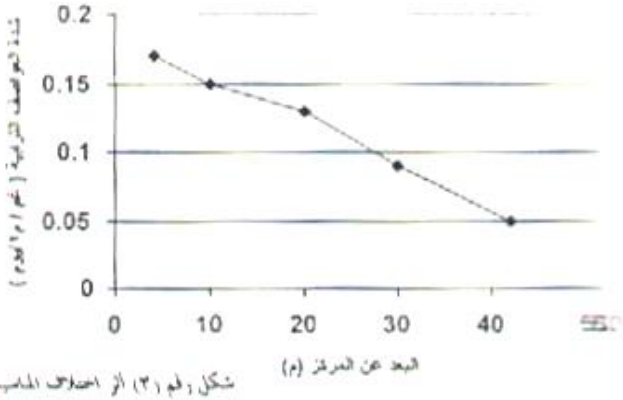


شكل (٣-هـ) متوسطة عن المركز



شكل (٣ -و) بعيدة عن المركز





شكل رقم (٣) أثر اختلاف المناسيب على شدة العواصف الترابية (أ- ب- جـ) البعد عن المركز

أثر البعد عن مركز المدينة وشدة العواصف الترابية (د- هـ-و) في مدينة الرمادي

١١- الاستنتاجات :

ان أهم الاستنتاجات المتوخاة من هذا البحث بالإضافة الى النتائج المثبتة في الفصل الثالث هي :-

١- ان هناك علاقة بين معدل شدة العواصف الترابية و المتغيرات المكانية المحددة لاستعمالات الارض في المدينة و بالذات الصحراوية منها .

٢- ان علاقة ارتفاع المناسيب مع شدة العواصف الترابية تختلف حسب الارتفاع و الانخفاض عن مستوى سطح البحر .

٣- ان للبعد عن مركز المدينة دورا محددا في بيان شدة العواصف الترابية مما يؤشر أهمية أخرى تضاف الى المعايير التخطيطية و التصميمية التي يتحدد بموجبها التصميم الساسي للمدينة الصحراوية و التصميم التفصيلية لها .

٤- تحقيق فرضية البحث في جزء منها و الذي يخص اختلاف المناسيب و عدم تطابقه مع الفرضية فيما يخص البعد عن مركز المدينة بكل جوانبها .

١٢- التوصيات :-

١- عمل دراسة معقدة و شمولية تشمل المدينة ككل و حسب الأحياء السكنية على أن تشمل قياس شدة العواصف الترابية بالتعامل مع المعايير المناخية الأخرى لمعرفة مدى العلاقة بينهما و مدى التأثير بصورة قياسية .

٢- عمل نموذج رياضي يوضح الأبعاد الأفقية و الراسية عند التصميم و التخطيط للمدن العراقية ولا سيما الصحراوية منها مراعين في ذلك دور المعايير المناخية في ذلك و منها العواصف الترابية .

٣- القيام بالسبل و المعالجات المشار اليها في الفصل الثاني من هذا البحث من أجل مواجهة مخاطر العواصف الترابية و التقليل من أثارها السلبية على مدننا و يكون برنامج المعالجة في البيئة الحضرية والإقليمية.

١٣- المصادر :

1- Fargusson,J.E., “ Dustin Enviroment , The sgience of Global change : The Impact of Human Agtivites on the Enviroment” ACS, Washington D.C. 1992 .

2- Pye, K, “ Aeolian dust and Dust Deposits” Acadmic press, London, 1987 .

3- Juaregi, E, “ The Dust stroms in Mexico city” Journal of Climatology, 1989 .

٤- كمونه ، د. حيدر ، " الغبار و البيئة " بحث منشور في مجلة النفط و التنمية ، بغداد ، العدد / ٤٧ لسنة ١٩٨٩ .

٥- غريب ، د. اسماعيل محمد ، " العواصف الترابية أثارها على البيئة " جمعية حماية البيئة ، الكويت ، ١٩٨٣ .