تكرار العواصف الغبارية وآثارها البيئية والصحية في مدينة الرمادي

حميد رجب عبد الحكيم الجنابي

جامعة الانبار - كلية التربية للبنات - قسم الجغرافية

E-mail: aljanabi-1968@yahoo,com

الكلمات المفتاحية : العواصف الغبارية ، الآثار البيئية ، الآثار الصحية .

تاريخ الاستلام: 2010/8/3 **تاريخ القبول: 2010/10/4**

المستخلص:

تعد العواصف الغبارية من الظواهر الطبيعية التي يأتي المناخ في مقدمة العوامل المؤثرة فيها و المسببة . و نظرا لتزايد تكرار هذه الظاهرة في محافظة الانبار جعل الباحث يتخذ هذه الظاهرة موضوعا لهذه الدراسة ، معتمدا على المصادر المكتبية والدراسات الميدانية فضلا عن البيانات المناخية المعتمدة في الأنواء الجوية الخاصة بمحطة الرمادي و لمدة ثلاثين سنة (دورة مناخية) 1981- 2010 . ثم مناقشة فرضية الأساس و هي (محاولة إيجاد نوع العلاقة بين عناصر المناخ و زيادة تكرار العواصف الغبارية في مدينة الرمادي و مدى تأثيرها على البيئة و صحة الإنسان . أهداف البحث تتحدد بالكشف عن الآتي :

1. معرفة أسباب حدوث العواصف الغبارية في مدينة الرمادي و العوامل المؤثرة فيها .
2. التوزيع الجغرافي للعواصف الغبارية و العوامل المؤثرة فيها .
3. معرفة التأثيرات السلبية (البيئية و الصحية) الناتجة عن تكرار العواصف الغبارية .

حدود البحث تقتصر على توضيح العواصف الغبارية و آثارها البيئية و الصحية في مدينة الرمادي مركز محافظة الانبار حصرا .
تم استخدام الأسلوب الكمي إلى الجانب التحليلي في طريقة طرح الموضوع. قسم البحث إلى ثلاثة محاور أساسية هي :

1. العواصف الغبارية و أسباب تكوينها .
2. التوزيع الجغرافي للعواصف الغبارية في مدينة الرمادي .
3. الآثار البيئية و الصحية للعواصف الغبارية في مدينة الرمادي .

خرجت الدراسة بعدد من الاستنتاجات و التوصيات .

RECURRENCE OF DUST STORMS AND THEIR ENVIRONMENTAL AND HEALTH EFFECTS IN RAMADI CITY

Hameed R. Al-janabi

University of Anbar – college of Women Education

Keyword: Dust storms, Environmental Effects, Health Effects.

Received: 3/8/2010 **Accepted:4/10/2010**

Abstract :

Dust storms are among the natural phenomena which the climate represents the main factors behind their occurrence . These storms are increasing steadily in Iraq , therefore , the researcher choose to study them depending on library references , field studies as well as climate data used in the weather forecast in Ramadi station for a period of thirty years (1981-2010) which represents a climate circle .

The basis hypothesis (namely the relation between weathering factors and the increase in the recurrence of dust storms in Ramadi city and their environmental and health effects) has been investigated . The objectives of the study are as follows :

1. Determining the causes of the dust storms in Ramadi city and the factors effecting them .
2. The geographical distribution of dust storms .
3. Determining the negative consequences (health and environmental) resulting from the recurrence of dust storms .

The scope of the study is restricted to investigating the environmental and health consequence of dust storms Ramadi city in Anbar province only .

The quantitive as well as the analytical approaches have been used in presenting the subject of the study .
The research has been divided into three basic sections:

1. Dust storms and their causes .
2. Geographical distribution of dust storms in Ramadi city .
3. Environmental and health consequences of these storms in Ramadi city.

The study has come out with a number of conclusions and recommendations .

المقدمة:

تعد العواصف الغبارية من الظواهر الطبيعية التي يأتي المناخ في مقدمة العوامل المؤثرة فيها والمسببة لحدوثها ونظرا لتزايد تكرار هذه الظاهرة على محافظة الانبار خلال السنوات الأخيرة مما دفع الباحث الى دراسة هذه الظاهرة و اتخاذها موضوعا لهذا البحث وللحصول على نتائج أكثر دقة ارتأى الباحث تحديد مدينة الرمادي في محافظة الانبار منطقة للدراسة حصرا ولمدة ثلاثين سنة (دورة مناخية)(1981- 2010) معتمدا على المصادر المكتبية والدراسات الميدانية فضلا عن البيانات المناخية المعتمدة في الأنواء الجوية الخاصة بمحطة الرمادي المناخية ولعل أهم مبررات اختيار موضوع البحث هي :

1. تزايد تكرار حدوث العواصف الغبارية بشكل ملحوظ على مدينة الرمادي .
2. الآثار البيئية والصحية للعواصف الغبارية في مدينة الرمادي .

البحث سيعتمد على مناقشة الفرضية الأساس وهي محاولة إيجاد نوع العلاقة بين عناصر المناخ وزيادة تكرار العواصف الغبارية في مدينة الرمادي ومدى تأثير تلك العواصف على البيئة وصحة الإنسان.

وفي إطار هذا التوجه فان أهداف البحث تتحدد بالكشف عن ما يأتي :

1. معرفة أسباب حدوث العواصف الغبارية في مدينة الرمادي والعوامل المؤثرة فيها.
2. التوزيع الجغرافي للعواصف الغبارية والعوامل المؤثرة فيها.
3. معرفة التأثيرات السلبية (البيئية والصحية) الناتجة عن تكرار حدوث العواصف الغبارية فضلا عن معرفة نوعية الحمولة المنقولة عن طريق العواصف الغبارية.

وفيما يخص حدود البحث فإنها تقتصر على توضيح العواصف الغبارية وآثارها البيئية والصحية في مدينة الرمادي مركز محافظة الانبار حصرا .

لقد تم استخدام الاسلوب الكمي إلى جانب الاسلوب التحليلي في طريقة طرح الموضوع وتحليل سير العواصف الغبارية المتمثلة بفترات الحدوث والتكرار والكمية المحمولة ونوعيتها فضلا عن تحليل الآثار السلبية البيئية والصحية الناتجة عن العواصف الغبارية في منطقة الدراسة.

ولبلوغ أهداف البحث لابد من مناقشة المحاور الآتية :

المحور الأول / العواصف الغبارية وأسباب تكوينها :

للعواصف الغبارية مفاهيم عدة ولعل السائد منها يعرف العاصفة الغبارية على إنها عبارة عن كتلة من الهواء تحمل دقائق الغبار وتسير بسرعة تصل إلى 100كم / ساعة تقريبا وتغطي مساحات واسعة من الأرض تصل إلى مئات الكيلو مترات وينخفض فيها مدى الرؤيا وترتفع دقائق الغبار عن سطح الأرض ثم تنتقل إلى مناطق أخرى حسب سرعة الرياح واتجاهها وتكون الدقائق المحمولة أما من الرمل أو الطين أو الغرين أو الأجسام العالقة ذات الأجسام المخلفة التي تصل إلى (100) مايكرومتر تقريبا وحسب المنطقة الهابة منها الرياح أو المارة بها لاسيما المناطق الجرداء المفتوحة أو المناطق الصحراوية وغيرها(عبد الرحمن ، 1989).

إن ذرات التربة الملتصقة بسطح الأرض سوف تفقد قوة ترابطها مع جزيئاتها عندما تزداد سرعة الرياح فتحرك تلك الذرات عن موقعها فترتفع قليلا عن سطح الأرض فترفعها الرياح بفعل سرعتها متغلبة على قوة احتكاك الذرة بسطح الأرض وثقل الذرة نفسها ثم ترفعها الرياح وتحملها لتنقلها إلى مناطق أخرى (شكل-1).

يمكن تقسيم العوامل المسببة لحدوث العواصف الغبارية إلى مجموعتين هما :-

المجموعة الأولى :- العوامل الطبيعية وتشمل

أولا : عناصر المناخ وتشمل

أ- ارتفاع درجات الحرارة .

ب- قلة سقوط الأمطار .

ج- زيادة كمية التبخر .

د- زيادة سرعة الرياح.

ثانيا : جفاف التربة وتفككها .

ثالثا : قلة الغطاء النباتي .

المجموعة الثانية :- العوامل البشرية وتشمل :

أولا : سوء استغلال الموارد الطبيعية .

ثانيا : سوء استغلال الانشطة البشرية .

وبعد معرفة الأسباب الطبيعية والبشرية المؤدية إلى حدوث وتكرار العواصف الغبارية لا بد من تطبيقها على مناخ مدينة الرمادي بغية الوصول إلى أهداف الدراسة وسيتم التركيز على الأسباب الطبيعية دون البشرية كونها الفاعل الرئيس في حدوث ظاهرة العواصف الغبارية وتكرارها وكالآتي:

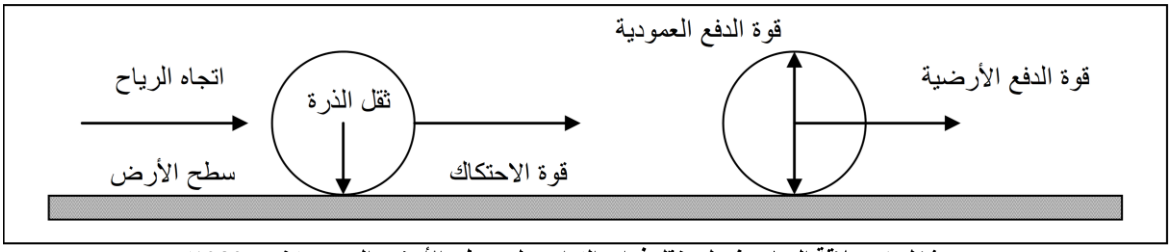
أولا : مناخ مدينة الرمادي:

تعد درجة الحرارة من العناصر المناخية الرئيسة والمسببة لحدوث العواصف الغبارية في الرمادي وتشير معطيات (جدول-1) إلى أن منطقة الدراسة تسودها معدلات حرارية تعد مشجعة ومساعدة لحدوث العواصف الغبارية وتكرارها خاصة في فصل الصيف كون هذه المعدلات الحرارية تأخذ بالارتفاع التدريجي من الشتاء نحو الصيف لتبلغ أعلى المعدلات في شهر تموز (33.2)°م ثم تأخذ بالانخفاض التدريجي نحو الشتاء لتصل أدنى المعدلات في شهر كانون الثاني (9.8)°م أما فصلي الاعتدال الربيع والخريف فان معدلات درجات الحرارة فيهما لا تتجاوز (28.5) °م .

وترتبط هذه المعدلات الحرارية بعلاقة طردية مع معدلات كمية التبخر/ النتح التي هي الأخرى تبلغ ذروتها خلال شهر تموز (325.2) ملم وأدناها في شهر كانون الثاني (7.8) ملم (شكل-2) .

كما إن معدلات درجات الحرارة ترتبط بعلاقة عكسية مع المعدلات الشهرية لكمية الأمطار الساقطة في منطقة الدراسة (شكل-3) حيث تسقط كمية أمطار يصل مجموعها السنوي إلى (136.8) ملم موزعة على أشهر

الشتاء كانون الأول وكانون الثاني وشباط (25.9 و26.8 و17.5) ملم على التوالي وتقل هذه المعدلات في أشهر الربيع والخريف بحيث لا تتجاوز أعلى معدلاتها (21.9) ملم وينعدم سقوط الأمطار خلال أشهر الصيف (حزيران وتموز وآب) أما بخصوص المعدلات الشهرية لسرعة الرياح فإنها تزداد صيفا لتبلغ ذروتها في شهر تموز (3.1) م/ثا ويصل أدنى معدلاتها في معدلاتها في شهر كانون الأول (1.5) م/ثا أما المعدلات الشهرية خلال الربيع والخريف فإنها تتراوح بين أعلاها في شهر مايس (2.7)م/ثا وأدناها في شهر تشرين الثاني (1.8) م/ثا ولمديات سرع الرياح المتباينة دور في حدوث العواصف الغبارية حيث توجد أربعة مديات رئيسة تمثل الرياح التي تبلغ سرعتها من (1-5.5) م/ثا أعلى نسبة فيها (60.3)يوم تليها الرياح التي تبلغ سرعتها (5.5- 10.5) م/ثا (23.1) يوم ثم المدى (11-17) م/ثا (0.9) يوم اقلها نسبة الرياح ذات السرعة التي تزيد عن 17 م/ثا فأكثر (0.1) يوم أما حالة السكون الهدوء فان نسبتها15.6 % (جدول-2).

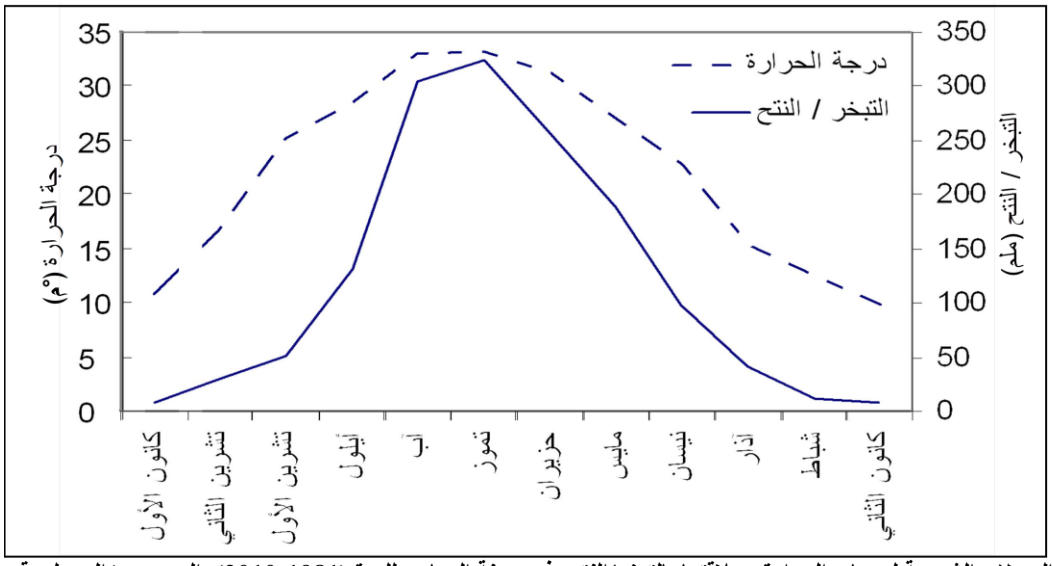


شكل-1: علاقة الرياح بفصل ونقل ذرات التراب على سطح الأرض. المصدر(محمد ، 1982)

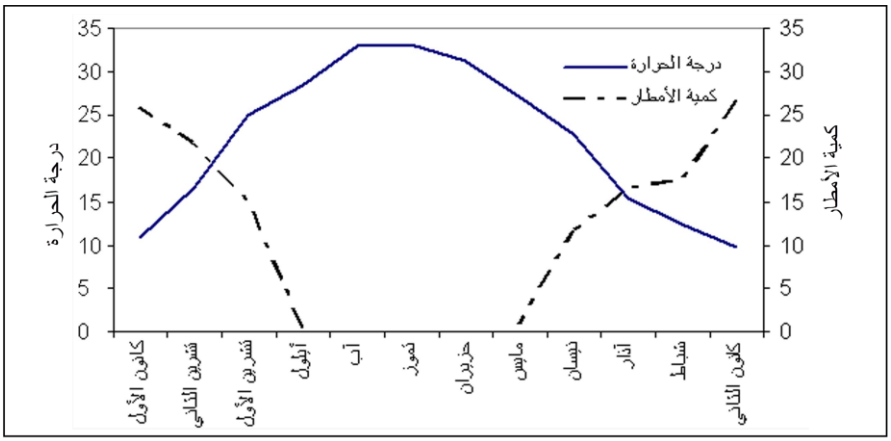
جدول-1: المعدلات الشهرية لبعض عناصر المناخ في مدينة الرمادي للمدة (1981 - 2010)

الحالة المناخية	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول	المعدل أو المجموع السنوي
درجة الحرارة السائدة (°م)	9.8	12.5	15.4	22.8	27.2	31.2	33.2	33.1	28.5	25.1	16.7	10.8	22.1
كمية الأمطار الساقطة (ملم)	26.8	17.5	16.5	11.7	0.8	0	0	0	0.6	15.1	21.9	25.9	136.8
كمية التبخر/ النتح (ملم) حسب معادلة ثورنثويت	7.8	11.6	41.5	98.2	189.1	256.9	325.2	305.6	131.6	51.3	28.9	8.6	
سرعة الرياح (م/ثا)	1,9	2,3	2,6	2,4	2,7	2,8	3,1	2,8	2,1	1,9	1,8	1,5	

المصدر : الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية، قسم المناخ، بيانات غير منشورة .



شكل-2:المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة وعلاقتها بالتبخر/النتح في مدينة الرمادي للمدة (1981-2010) المصدر :(الجدول رقم (1))



شكل -3: المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة وعلاقتها بالأمطار في مدينة الرمادي للمدة (1981- 2010) .المصدر: (جدول رقم (1))

جدول-2: النسبة المؤية لمديات سرعة الرياح في مدينة الرمادي (يوم) للمدة (1981- 2010)

(1-5.5)م/ثا	(5.5-10.5)م/ثا	(11-17)م/ثا	17 م/ثا فأكثر	السكون(الهدوء)
60.3	23.1	0.9	0.1	15.6

المصدر : الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية، قسم المناخ، بيانات غير منشورة.

ومن خلال دراسة وتحليل مناخ مدينة الرمادي تبين أن لكل عنصر من عناصر المناخ سابقة الذكر لها دور فعال في زيادة وتكرار حدوث العواصف الغبارية إذ يؤدي ارتفاع درجات الحرارة وقلة سقوط الأمطار وزيادة التبخر/النتح فضلا عن سرعة الرياح وبشكل واضح في زيادة حدوث العواصف الغبارية في منطقة الدراسة ويتضح من الجدول رقم (3) أن المعدلات الشهرية لعدد الأيام التي تحدث فيها العواصف الغبارية تزداد تدريجيا خلال أشهر الربيع والصيف وتقل تدريجيا خلال أشهر الخريف والشتاء حيث بلغت أعلى معدلاتها خلال أشهر حزيران وتموز وآب (2.7 و2.9 و2.8) يوم وعلى التوالي. واقل المعدلات خلال أشهر كانون الأول وكانون الثاني وشباط (0.4 و0.2 و0.9) يوم وعلى التوالي أما أشهر الربيع والخريف فقد سجلت أعلى المعدلات في شهر مايس (2.5) يوم وأدناها في شهر تشرين الثاني (1.1) يوم .و من خلال الدراسة أيضا أتضح أن السنوات الأخير و خاصة سنة 2009 تكرر فيها حدوث العواصف الغبارية حتى في أشهر الشتاء و ذلك لتوافر أسباب حدوثها و عوامل تفعيلها في منطقة الدراسة و المناطق المجاورة لها .

جدول-3: المعدلات الشهرية لعدد الأيام التي تحدث فيها العواصف الغبارية في مدينة الرمادي (يوم) للمدة (1981- 2010)

الأشهر	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين الأول	تشرين ثاني	كانون الأول	المجموع
المعدلات	0.2	0.9	1.4	2.3	2.5	2.7	2.9	2.8	1.3	1.2	1.1	0.4	19.7

المصدر : الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية ،قسم المناخ، بيانات غير منشورة

ثانيا : جفاف التربة وتفككها :

تعد التربة الجزء الخارجي المفتت من القشرة الأرضية الذي يغطي الأرض وليس له سمكا أو عمقا محدودا و يتأثر بجميع الفعاليات البشرية والطبيعية (عليوي ، 1999) . وتعد دراسة التربة من حيث سمكها وخصائصها الفيزيائية والكيميائية ذا أهمية كبيرة في الدراسات الجيموفولوجية والجغرافية لان هذه الخصائص تحدد مدى استجابتها لعوامل الحت وبالتالي سيظهر تأثيرها في تغير مظاهرسطح الارض وان مقاومة التربة للعمليات الجيمورفولوجية تعتمد على نسجة التربة حيث تعد من الخصائص الأساسية التي تحدد قابليتها الحتية فالترب التي تحتوي على فتات صخرية (0.1-0.15) ملم وتكون الأكثر سهولة للحت عندما تكون سرعة الرياح (3- 4) م/ثا وبذلك تكون قابلية التربة للحت عالية جدا (جدول-4) . إن معظم سطح منطقة الدراسة تتكون من تربة ذا نسجة رملية إلى مزيجيه رملية وفي ضوء هذه

الخاصية نجد أن هذا النوع من الترب تقل قابليته على مقاومة التعرية الريحية لكون نسبة الرمل والرمل الناعم أعلى من الغرين والطين لذا فان كمية التربة المنقولة بوساطة الرياح بشكل عواصف غبارية تكون أكثر من الحمولة العالقة (العبيدي ، 2002) .

جدول-4: العلاقة بين مقاومة حبيبات التربة والتعرية الريحية وسرعة الرياح

درجة المقاومة	قطر جزيئات التربة (ملم)		سرعة الرياح م/ثا	قابلية التعرية
1	0.15 - 0.1	--	4-3	عالية جدا
2	0.1-0.05	0.5-0.15	5.5 - 4	عالية
3	0.05-0.01	1 - 0.5	7 - 5.5	متوسطة
4	0.01-0.005	2 - 1	10 -7	واطئة
5	اقل من 0.005	أكثر من 2	أكثر من10	واطئة جدا

المصدر : (الدراجي ، 2002).

ثالثا : قلة الغطاء النباتي:

أن نوعية الغطاء النباتي الطبيعي السائد في منطقة الدراسة والمناطق المجاورة لها قليل ومتناثر ويرتبط ارتباطا مباشرا بسقوط الأمطار . ففي المناطق المجاورة تنمو الحشائش بعد سقوط الأمطار في موسم الشتاء و تستمر إلى نهاية الربيع و من هذه الحشائش (الزريج و الكعوب و الكيصوم و الشيح و الحويرة و الرمث و عويسجة و الرويطة و السنيسلة و الخباز و الحرمل و الزباد و الرطريط) وهذه النباتات موسمية النمو يكون تأثيرها محدودا في خشونة الأرض وتقليل سرعة الرياح العالية رغم أن جذورها تساهم في تثبيت الجزء السطحي من التربة أما عند حلول موسم الجفاف الذي يتميز بارتفاع درجات الحرارة فان التربة تفقد المواد العضوية التي كونتها أثناء سقوط الأمطار وما بعدها مما يؤدي إلى انخفاض قابلية بناء التربة وتماسكها وبالتالي فان هذا النوع من الترب يكون أكثر عرضة للتعرية الريحية (Dix،1981) .

ان تدهور النبات الطبيعي له تأثير على طبيعة المناخ السائد في المنطقة وعلى ضعف انتاجية الأرض فهو يقلل من فاعلية المطر ويزيد من ضعف الأرض وقلة خصوبتها أما الرعي غير الرشيد فهو الآخر يؤثر سلبا في نمو النباتات وكثافتها فهو يساعد في إزالة الأجزاء الخضيرية من النباتات بسبب أكلها أو دهسها من قبل الحيوانات .أن عاملي الجفاف والرعي الجائر ساعدا على تبعثر الغطاء النباتي وتعرية سطح التربة من غطائها النباتي (Tom&Hess،2002). مما جعل منطقة الدراسة تعاني من قلة الغطاء النباتي الأمر الذي يزيد من تكرار ظاهرة العواصف الغبارية وخاصة في سنوات الجفاف الأخيرة.

وبعد توضيح العناصر المناخية سابقة الذكر وبيان أثرها في حدوث ظاهرة العواصف الغبارية وكذلك استعراض بسيط عن عاملي التربة الغطاء النباتي وتداخل المواضيع اتضح أن أهم الأسباب المؤدية إلى حدوث الظاهرة هي العناصر المناخية و التربة والغطاء النباتي . ولمزيد من الإيضاح تم مقارنة سنة جافة (2009) وأخرى أكثر مطرا (1996) من حيث نوع الحمولة وعدد تكرار العواصف الغبارية مع سرعة الرياح. ويشير (جدول-5) إلى تزايد العواصف الغبارية في الربيع والصيف والخريف وتنعدم في الشتاء إلا أكثر التكرارات هي الغبار المعلق والغبار المتصاعد خلال أشهر السنة وان نوع الحمولة وعدد التكرارات وسرعة الرياح تختلف عن سنة 2009 التي تزيد فيها عدد العواصف الغبارية عن سنة 1996 وتزداد أيضا الغبار المعلقة والغبار المتصاعد (جدول-6).

وتأسيسا على ما تقدم إن مدينة الرمادي تتعرض باستمرار لحدوث ظاهرة العواصف الغبارية ذات التأثير المباشر في بيئة الإنسان وصحته ولما لهذا الموضوع أهمية كبيرة في حياة الإنسان إذن لا بد من معرفة مدى تأثير هذه الظاهرة في البيئة وفي صحة الإنسان ولأجل ذلك وتحقيقا لأهداف البحث تم دراسة وتحليل الآثار السلبية لهذه الظاهرة استنادا إلى ما تم دراسته مسبقا في هذا البحث.

جدول-5: نوع الحمولة وتكرار حدوث العواصف الغبارية وسرعة الرياح لسنة 1996 في مدينة الرمادي

الأشهر	نوع الحمولة	التكرار	سرعة الرياح (م/ثا)
كانون الثاني	غبار معلق غبار متصاعد عاصفة غبارية	صفر صفر صفر	2.3
شباط	غبار معلق غبار متصاعد عاصفة غبارية	2 1 صفر	2.7
آذار	غبار معلق غبار متصاعد عاصفة غبارية	1 1 صفر	3.1
نيسان	غبار معلق غبار متصاعد عاصفة غبارية	1 1 1	3.5
مايس	غبار معلق غبار متصاعد عاصفة غبارية	3 4 3	3.3
حزيران	غبار معلق غبار متصاعد عاصفة غبارية	صفر صفر 2	3.9
تموز	غبار معلق غبار متصاعد عاصفة غبارية	6 6 3	4.7
آب	غبار معلق غبار متصاعد عاصفة غبارية	4 6 2	4.9
أيلول	غبار معلق غبار متصاعد عاصفة غبارية	3 1 1	2.6
تشرين الأول	غبار معلق غبار متصاعد عاصفة غبارية	5 1 1	2.8
تشرين الثاني	غبار معلق غبار متصاعد عاصفة غبارية	صفر صفر صفر	2.2
كانون الأول	غبار معلق غبار متصاعد عاصفة غبارية	1 صفر صفر	1.6

المصدر : الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية ،قسم المناخ، بيانات غير منشورة.

جدول-6: نوع الحمولة وتكرار حدوث العواصف الغبارية وسرعة الرياح لسنة 2009 في مدينة الرمادي

الأشهر	نوع الحمولة	التكرار	سرعة الرياح (م/ثا)
كانون الثاني	غبار معلق غبار متصاعد عاصفة غبارية	صفر صفر صفر	3,4
شباط	غبار معلق غبار متصاعد عاصفة غبارية	1 صفر صفر	2,6
آذار	غبار معلق غبار متصاعد عاصفة غبارية	4 3 1	3,1
نيسان	غبار معلق غبار متصاعد عاصفة غبارية	4 3 1	3,2
مايس	غبار معلق غبار متصاعد عاصفة غبارية	14 4 4	3,8
حزيران	غبار معلق غبار متصاعد عاصفة غبارية	10 2 3	3,4
تموز	غبار معلق غبار متصاعد عاصفة غبارية	16 3 4	3,9
آب	غبار معلق غبار متصاعد عاصفة غبارية	14 4 3	3,6
أيلول	غبار معلق غبار متصاعد عاصفة غبارية	6 1 2	2,6
تشرين الأول	غبار معلق غبار متصاعد عاصفة غبارية	14 صفر 2	2,5
تشرين الثاني	غبار معلق غبار متصاعد عاصفة غبارية	4 صفر 1	2,3
كانون الأول	غبار معلق غبار متصاعد عاصفة غبارية	6 صفر صفر	2,1

المصدر: الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية، قسم المناخ، بيانات غير منشورة.

المحور الثاني : التوزيع الجغرافي للعواصف الغبارية في مدينة الرمادي: لمعرفة الفترة الزمنية الأكثر تأثيرا بتكرار العواصف الغبارية في منطقة الدراسة تم تقسيم المعدلات الشهرية لعدد الأيام التي تحدث فيها العواصف الغبارية إلى ثلاث فئات متساوية (جدول-7) هي :

جدول-7: فئات المعدلات الشهرية لعدد الأيام التي تحدث فيها العواصف الغبارية في مدينة الرمادي (يوم) للمدة (1981-2010)

الفئة (يوم)	الأشهر (المدة الزمنية)
الفئة الأولى (0,1-0,9)	كانون الأول وكانون الثاني وشباط
الفئة الثانية (1-1.9)	آذار وأيلول وتشرين الأول وتشرين الثاني
الفئة الثالثة (2- 2.9)	نيسان و مايس وحزيران وتموز وآب

المصدر : عمل الباحث اعتمادا على (جدول-3)

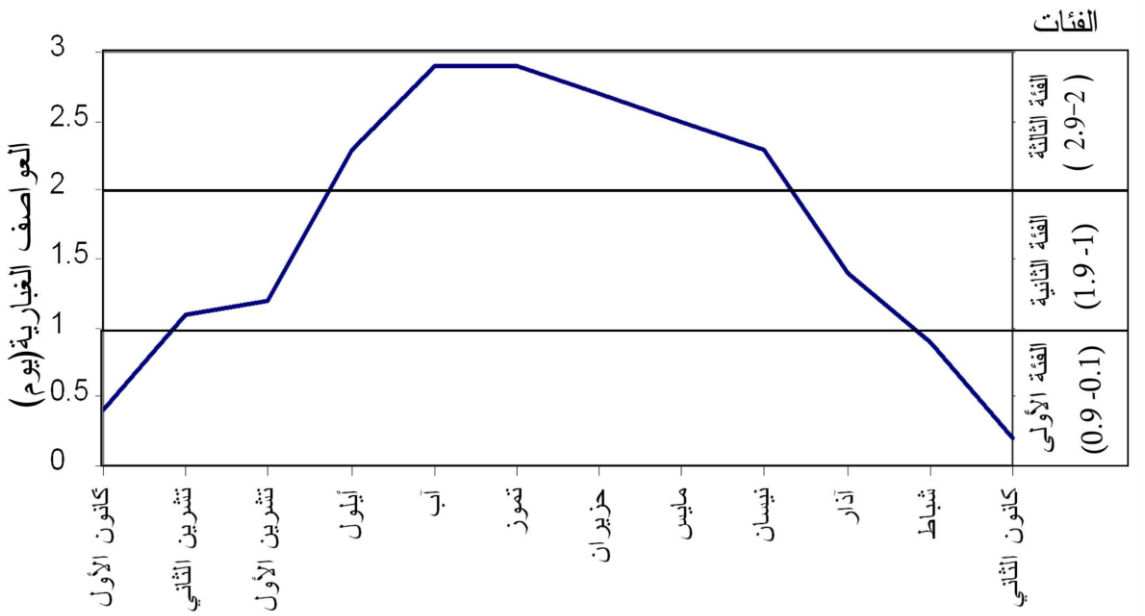
الفئة الأولى : (0,1- 0,9) يوم : تقل فيها حدوث العواصف الغبارية بحيث لا يزيد أعلى المعدلات عن (0.9) يوم تمثل هذه الفئة ثلاث أشهر هي كانون الأول كانون الثاني وشباط .

الفئة الثانية : (1- 1.9) يوم : تزيد فيها حدوث العواصف الغبارية لتصل إلى (1.4) يوم وتمثل هذه الفئة أربع أشهر هي آذار وأيلول وتشرين الأول وتشرين الثاني.

الفئة الثالثة : (2- 2.9) يوم :تزيد فيها حدوث العواصف الغبارية لتبلغ ذروتها (2.9) يوم وتمثل هذه الفئة خمس أشهر هي نيسان و مايس وحزيران و تموز و آب.

وعند موازنة سير العواصف الغبارية في الشكل رقم (4) مع معطيات (جدول -1) نجد أن هناك علاقة وثيقة ودور واضح للعناصر المناخية في تكوين العواصف الغبارية وزيادة تكرارها لان سير المعدلات الشهرية للعواصف الغبارية يزداد خلال الربيع ويبلغ ذروته خلال الصيف ويبدأ بالانخفاض التدريجي نحو الخريف ثم الشتاء وهذه الخاصية تنطبق تماما مع سير المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة وكمية التبخر/النتح وسرعة الرياح فضلا عن قلة الأمطار شتاءا وانعدامها صيفا. وهذه جميعها عوامل تجعل من منطقة الدراسة منطقة جافة وبالتالي تساهم في تفكك التربة وعدم تماسك ذراتها فضلا عن ضعف قدرة النباتات على النمو مما يجعل المنطقة أكثر عرضة لحدوث العواصف الغبارية كلما هبت رياح سرعتها تؤهلها لحمل ذرات الغبار ومكونات العاصفة الأخرى.

تعزيزا لأهداف البحث ارتأى الباحث دراسة وتحليل المعدلات الشهرية لعدد الأيام التي تحدث فيها العواصف الغبارية لكل سنه من سنوات الدراسة لمعرفة فيما إذا كان هناك تباين بين المعدلات و ما هي أسباب هذا التباين. فوجد أن هناك تباين واضح في المعدلات وهناك سنوات جافة وأخرى أكثر مطرا . فتم اختيار سنتين أحداهما جافة (2009) والأخرى أكثر مطرا(1996) وفقا لمتطلبات البحث . وتمت الموازنة بين السنتين من حيث سير المعدلات الشهرية للعواصف الغبارية وكمية الأمطار الساقطة باعتبار أن الأمطار هي العنصر الأساس في رطوبة التربة وتماسك ذراتها وكذلك في نمو النباتات وكثافتها وانتشارها والجدول رقم (8) يشير إلى أن سير المعدلات الشهرية للعواصف الغبارية لسنة 1996 تتجه بنفس الاتجاه الذي تسير فيه المعدلات في سنة 2009 ولكن الفرق بينهما في زمن حدوث هذه العواصف.



شكل-4:المعدلات الشهرية لعدد الأيام التي تحدث فيها العواصف الغبارية في مدينة الرمادي (يوم) للمدة (1981-2010).المصدر :(جدول-3)و و (جدول -7)

جدول-8:المعدلات الشهرية لعدد من الأيام التي تحدث فيها العواصف الغبارية في مدينة الرمادي (يوم) لسنة 1996 و سنة 2009

السنة	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين الأول	تشرين ثاني	كانون الأول	المجموع
1996	0.1	0.5	0.7	0.9	1.4	1.7	2.3	2.1	1.8	0.8	0.6	0.3	13.2
2009	0.4	0.8	1.6	2.3	2.4	2.7	2.9	2.8	2.5	1.4	1.2	0.6	21.6

المصدر : الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية، قسم المناخ، بيانات غير منشورة .

ففي سنة 1996 امتدت حدود الفئة الأولى (0.1 - 0.9) يوم لمدة سبع أشهر بينما امتدت حدود الفئة الثانية (1- 1.9) يوم لمدة ثلاث أشهر أما الفئة الثالثة (2- 2.9) يوم فقد امتدت لمدة شهرين فقط (جدول-9).

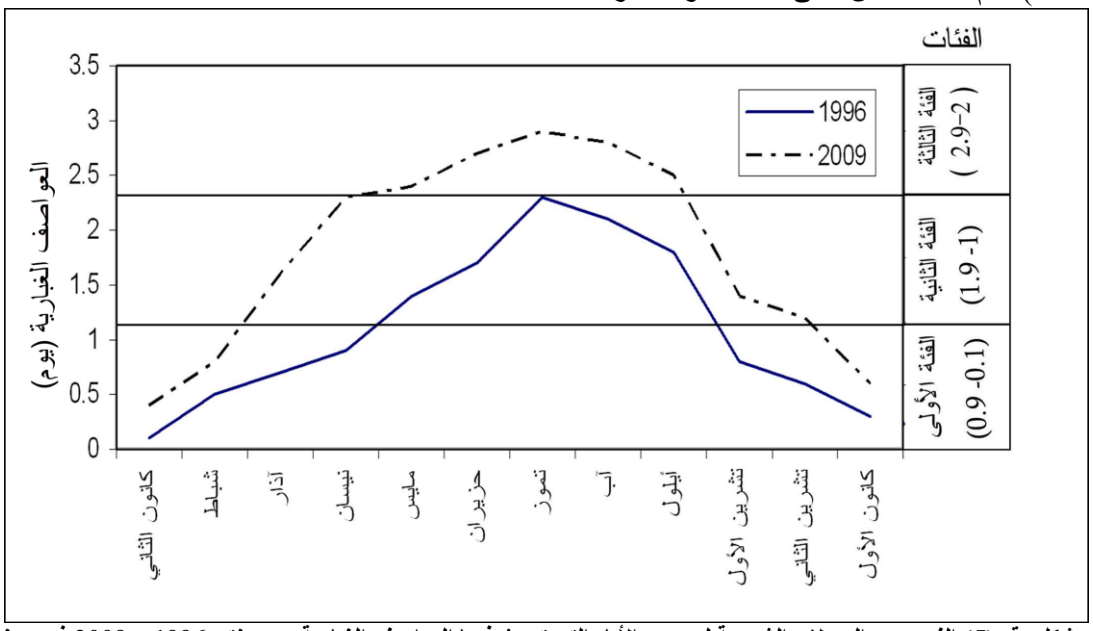
جدول-9: فئات المعدلات الشهرية لعدد الأيام التي تحدث فيها العواصف الغبارية في مدينة الرمادي لسنة 1996و سنة 2009

السنة	المجموع السنوي للأمطار (ملم)	الفئة الأولى (0.1-0.9) يوم	الفئة الثانية (1-1.9) يوم	الفئة الثالثة (2-2.9) يوم
1996	149.39	كانون الثاني وشباط وآذار ونيسان وتشرين الأول و تشرين الثاني و كانون الأول	مايس حزيران أيلول	تموز و آب
2009	120.35	كانون الأول كانون الثاني وشباط	آذار وتشرين الأول و تشرين الثاني	نيسان مايس حزيران تموز آب أيلول

المصدر : جدول-3 و جدول-10)

أما في سنة 2009 فان الفئة الأولى شملت ثلاث أشهر والفئة الثانية ثلاث أشهرأيضا، أما الفئة الثالثة فقد زادت لتشمل ست أشهر (شكل-5) .

لعل سبب هذا التباين الزمني في حدوث العواصف يرجع إلى كمية الأمطار الساقطة ومعطيات الجدول رقم (10) تدل على زيادة كمية الأمطار في سنة 1996 عنها في سنة 2009 حيث بلغ المجموع السنوي للأولى(149.5) ملم في حين بلغ المجموع السنوي للثانية (121.8) ملم مما انعكس على عدد حدوث العواصف الغبارية التي تزداد عندما ينعدم سقوط الأمطار صيفا وتنخفض عندما يزداد سقوط الأمطار شتاءا . فضلا عن وجود سنوات مطيرة سبقت سنة 1996 مما زاد من رطوبة التربة وتماسك ذراتها وزيادة نمو النباتات الأمر الذي قلل من حدوث العواصف الغبارية بينما سنة2009 سبقتها سنوات جفاف وقلة رطوبة التربة شتاءا وجفافها صيفا وندرت الغطاء النباتي جعل معدل عدد العواصف الغبارية يرتفع بشكل واضح في منطقة الدراسة .



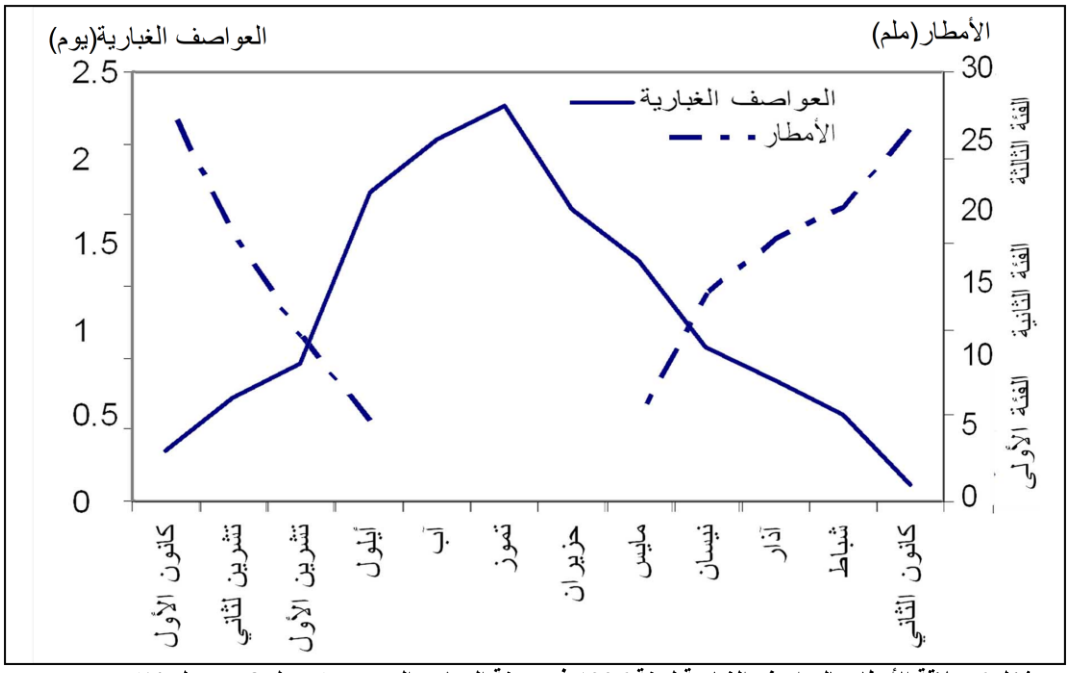
شكل رقم (5) الفرق بين المعدلات الشهرية لعدد من الأيام التي تحدث فيها العواصف الغبارية بين سنتي 1996 و 2009 في مدينة الرمادي
المصدر :(جدول-8)

جدول-10:المعدلات الشهرية لكمية الأمطار الساقطة في مدينة الرمادي (ملم)

السنة	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين الأول	تشرين ثاني	كانون الأول	المجموع السنوي
1996	26.2	20.5	18.4	14.7	5.9	-	-	-	5.8	11.6	18.5	27.9	149.5
2009	24.5	19.9	13.9	9.3	3.2	-	-	-	4.9	8.5	14.2	23.4	121.8

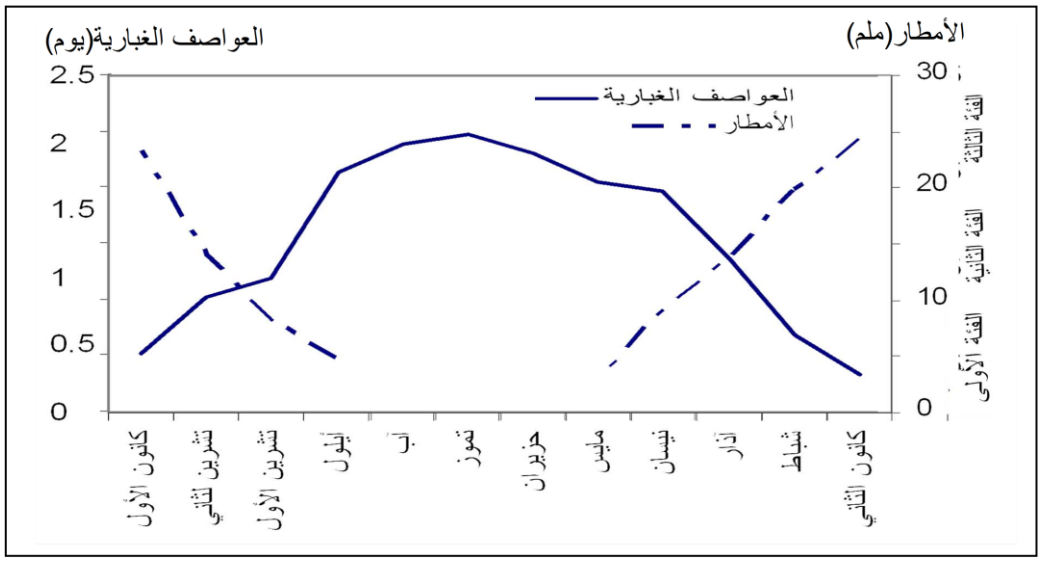
المصدر : الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية، قسم المناخ، بيانات غير منشورة .

ولبيان اثر الأمطار في قلة العواصف وزيادة تكرارها يتضح من (شكل-6) أن هناك علاقة عكسية بينهما كلما زادت كمية الأمطار قل تكرار العواصف الغبارية وبالعكس . ففي سنة 1996 كان مجموع الأمطار السنوي (149.5) ملم تراجع معدل عدد الأيام التي تحدث فيها العواصف الغبارية إلى (13.2) يوم أي اتسعت قاعدة الفئة الأولى لتشمل سبع أشهر بينما الفئة الثانية ثلاث أشهر والفئة الثالثة شهرين فقط.



شكل-6:علاقة الأمطار بالعواصف الغبارية لسنة 1996 في مدينة الرمادي المصدر :(جدول-8 و جدول-10).

أما في سنة 2009 فوجد أيضا أن العلاقة عكسية بين المعدلات الشهرية لعدد من الأيام التي تحدث فيها العواصف الغبارية وكمية الأمطار الساقطة ولكن بسبب قلة الأمطار الساقطة في تلك السنة والتي لم تتجاوز مجموعها السنوي (121.8) ملم بسبب زيادة تكرار العواصف الغبارية ليصل إلى (21.6) يوم وبذلك تقلصت حدود الفئة الأولى لتشمل ثلاث أشهر فقط ومثل ذلك الفئة الثانية بينما اتسعت قاعدة الفئة الثالثة ليشمل ست أشهر (شكل-7).



شكل-7:علاقة الأمطار بالعواصف الغبارية لسنة 2009 في مدينة الرمادي .المصدر: (جدول-8 و جدول-10)

وتأسيسا على ماتقدم تعد عناصر المناخ المشار إليها بالدراسة من العوامل المسببة لتكرار حدوث العواصف الغبارية في منطقة الدراسة بسبب ارتفاع درجات الحرارة وزيادة التبخر/النتح وقلة سقوط الأمطار فضلا عن سرعة الرياح وانفتاح منطقة الدراسة نحو الهضبة الغربية التي تتصف بمناخ صحراوي صيفه حار جاف وشتاءه بارد قليل المطر(البياتي ،1990). ومن العوامل المناخية الأخرى المسببة لحدوث العواصف الغبارية هي التغيرات

الجوية وتأثير احدهما بالأخر والمتمثلة بمرور الجبهات الهوائية الباردة والحارة وكذلك الكتل الهوائية القطبية الباردة والمنخفضات الجوية فضلا عن انخفاض الضغط الجوي المرتبط بوجود تيارات صاعدة مما يقلل من المقاومة التي تصادفها الأتربة والغبار عند ارتفاعها فيسهل بذلك تصاعدها إلى الأعلى كل ذلك يؤدي إلى حالة عدم استقرار الهواء في الطبقة السفلى والقريبة من سطح الأرض وقيام تيارات هوائية صاعدة نشطة تعمل على رفع الأتربة والغبار إلى الأعلى بوساطة التيارات الصاعدة بالإضافة إلى التيارات الهوائية الهابطة من أعلى طبقة التربوسفير إلى سطح الأرض الساخن فتحدث العواصف الرعدية ولكون هذه التيارات ابرد من سطح الأرض لذا يزداد نشاط هذه التيارات في تكوين العواصف الغبارية (Anderew،1988).وعلى الرغم من تكرار هذه الظاهرة في أشهر السنة بصورة عامة إلا أن الفصول الرئيسة لتكوين هذه الظاهرة هي أشهر الربيع ثم الصيف والخريف ويعزى سبب ذلك إلى حالة عدم الاستقرار الهوائي المصاحب لمرور المنخفضات الجوية القادمة من البحر المتوسط وشبه الجزيرة العربية وكذلك الكتل الهوائية التي يتأثر بها عموم العراق ومنها منطقة الدراسة تكون مستقره عدا الجزء الأسفل الملامس لسطح الأرض يسخن نتيجة الإشعاع الأرضي مؤديا إلى حدوث دوامات هوائية تعمل على رفع الغبار إلى الأعلى فضلا عن زيادة الرياح الشمالية الغربية التي تنشط سرعتها في فصل الصيف وخاصة في ساعات الظهيرة ويساعدها في ذلك مرورها على مناطق صحراوية جافة تتصف بقلة غطائها النباتي وتربتها المطاوعة للتعرية الريحية . أما في فصل الشتاء فان حدوث العواصف الغبارية تكون قليلة بسبب تماسك جزيئات التربة نتيجة لتشبعها بمياه الأمطار وان العواصف الغبارية القليلة التي شهدها القطر عموما ومنطقة الدراسة خصوصا شتاءا ناتجة عن الجبهات الهوائية القطبية الباردة التي تحل محل منظومة الضغط العالي السائد في عموم القطر شتاءا (الدليمي،1990).

إن حدوث العواصف الغبارية وشدتها مرتبط بعوامل أهمها الرياح فالرياح غير ثابتة السرعة والاتجاه وتختلف باختلاف السطوح المارة بها وعملية الاحتكاك بها وكذلك تختلف بين الليل والنهار فقد تصل سرعة الرياح ذروتها في فترة الظهيرة ونتيجة لهبوط الهواء من الأعلى إلى سطح الأرض عن طريق تيارات الحمل وانخفاض درجة الحرارة عند المساء فان تيارات الحمل تبدأ بالتناقص وعندما تتناقص سرعة الرياح حتى تصل إلى أدنى مستوى لها قبل الفجر . كما إن سرعة الرياح تختلف باختلاف السطح الذي تمر عليه إذ تزداد سرعتها في المناطق المفتوحة وتقل عنها في المناطق الأخرى (حديد و آخرون ،1982). ولسرعة الرياح اثر فعال في حدوث العواصف الغبارية في منطقة الدراسة خاصة في أشهر الربيع ثم الصيف والخريف حيث تعمل الرياح الغربية والرياح الشمالية الغربية خاصة على تقل الأتربة والغبار من منطقة الصحراء المفتوحة القليلة الغطاء النباتي إلى منطقة الدراسة والمناطق الأخرى المجاورة (الساعدي ،2001).

المحور الثالث: الآثار البيئية والصحية للعواصف الغبارية في مدينة الرمادي:

أن للدراسة وتحليل سرعة الرياح واتجاهاتها أهميه بالغه في معرفة الاثار البيئية والصحية كونها الفاعل والناقل الرئيس لجميع الملوثات البيئية والصحية ، سيتم إيجازها حسب متطلبات البحث دون الخوض بالتفاصيل وكالاتي (Ency،1982) :

1- الرياح سببا لحدوث الظواهر الجوية المختلفة ذات العلاقة بالموضوع كالأعاصير والأمطار والعواصف الغبارية والغيوم وتباين درجات الحرارة والرطوبة وغيرها.
2- الرياح تنقل الغازات الملوثة والأجسام العالقة والأتربة والغبار وغيرها .
3- الرياح تنقل أنواع كثيرة ومختلفة من الأمراض التي تصيب الكائنات الحية وفي مقدمتها الإنسان.

ولقد بينا سابقا اثر سرعة الرياح ومدياتها في حدوث العواصف الغبارية وزيادة تكرارها. ولعل من المفيد أن نذكر أيضا أن منطقة الدراسة تهب عليها الرياح الغربية والشمالية الغربية بأعلى نسبة تكرار (18.6و39) % و على التوالي (الجنابي ،2009) والتي تجلب لها الأتربة والغبار من خارج منطقة الدراسة و تتفعل هذه العواصف وتنشط عند وصولها المنطقة الأسباب ذكرت سابقا، لذلك نرى تزايد حدوث العواصف الغبارية ولاسيما في سنوات الجفاف الأخيرة . وبالإمكان تحديد أهم الآثار البيئية للعواصف الغبارية في مدينة الرمادي وكما يأتي :

1- تدمير الأراضي الزراعية وتدهور نمو النباتات والإنتاج الزراعي.
2- تعطيل أكثر الفعاليات البشرية كالصناعة والزراعة والتجارة والسياحة وغيرها .
3- قطع الطرق وبدرجات مختلفة بسبب ترسب الأتربة أو زحفها .
4- حجب الرؤيا وتعطيل عمليات النقل .
5- زيادة تفكك ذرات وجزيئات التربة وفصلها ورفعها وحملها ونقلها وحسب سرعة الرياح .

ولوقوع منطقة الدراسة ضمن المناطق الصحراوية التي تتصف بفصل جاف وحار ولفترة طويلة من السنة وتركز سقوط الأمطار في فترة قصيرة من فصل الشتاء لذا فان عملية بناء التربة وتكويناتها يكون بطيئا لان استعادة ما فقدته التربة من غطائها الواقي والغطاء النباتي أثناء عمليات التعرية الريحية والعواصف الغبارية خلال سنوات الجفاف السابقة لم يعد أمرا سهلا بسبب هذه الظاهرة وتفاقم مشكلة تعرية التربة السطحية (Albart et al،1983).

الآثار الصحية :

تحتاج الكائنات الحية ومنها الإنسان إلى هواء نقي خالي من الشوائب والملوثات. إذ ما علمنا إن ما يستهلكه الإنسان أثناء التنفس حوالي نصف لتر لكل شهيق ، أي حوالي (2000) غالون يوميا (البياتي ،2000) .

وكلما كان الهواء نقيا زادت قدرة الإنسان على مقاومة الأمراض ، وزادت معها شعوره بالراحة والصحة العالية . ولكن عندما يتلوث الهواء بأي نوع من الملوثات فانه يضر بصحة الإنسان ويضعف من مقاومته للأمراض. وعند هبوب الرياح الحاملة للأتربة والغبار تمتزج مكونات العاصفة مع الملوثات الأخرى مسببة العديد من الأمراض المختلفة التأثير بزمن تضعف فيه مقاومة الإنسان للأمراض وبذلك يكون أكثر عرضة للإصابة بالأمراض.

تتعرض منطقة الدراسة مثلما ذكرنا سابقا إلى عواصف غبارية زاد تكرارها في السنوات الأخيرة ، كون منطقة الدراسة محاذيه للصحراء المفتوحة قد زاد من هذه المشكلة لان الرياح الغربية والرياح الشمالية الغربية القادمة من الصحراء الجرداء غالبا ما تحمل معها شئ من الأتربة والغبار بحسب قوتها وسرعتها إلى منطقة الدراسة ولوجود ظاهرة مسببه ومنجمه لتفعيل هذه ظاهرة فإنها تزداد حين وصولها إلى منطقة الدراسة الأمر الذي جعل تفشي الأمراض يسود ويتزايد بين الناس ولعل أهم الأمراض الناتجة عن العواصف الغبارية هي أمراض (العيون ، الرئتين، الحساسية ، الربو) وغيرها.فضلا عن شعور الناس بالانزعاج الشديد من رداءة الجو وكثرة الأتربة في داخل البيوت وخارجها وفي الحدائق المنزلية والعامة وفي المحلات التجارية والشوارع والسيارات وغيرها مما يحدد نشاطات الإنسان وفعالياته الحيوية.

تعزيزا لمتطلبات البحث وأهمية هذا الموضوع قام الباحث بعدد من الزيارات الميدانية خلال مدة الدراسة إلى مستشفى الرمادي العام والدوائر الصحية التابعة لمدينة الرمادي وبعض الأحياء السكنية . وتم توزيع (350) ورقة استبيان على عينة من الناس من عوائل ومحلات تجارية وصناعية ودوائر صحية في الأحياء السكنية الآتية (حي الملعب وحي الأندلس وحي الضباط وحي المعلمين وحي الحوز وحي الثيلة وحي القطانه وحي العزيزيه وحي الجمهوري وحي التأميم وحي الجامعة وحي (5)كم) وكانت هذه الاستمارة تحمل عدة أسئلة أجابوا عليها هؤلاء العينة من الناس حول تأثير العواصف الغبارية ،ملحق رقم (1).

وبعد جمع الاستمارات وتدقيقها وتفريغها ثم تبويبها ومقارنتها مع البيانات التي تم الحصول عليها من السجلات الرسمية المعتمدة في مستشفى الرمادي العام والدوائر الصحية الأخرى ثم دراستها وفق المعايير العلمية المتبعة.

وبعد دراسة العينية كانت نتائج التحليل فيها متباينة النسب وكما يأتي :

1- إن نسبة 100 % يشعرون بالانزعاج من العواصف الغبارية.
2- إن نسبة 80 % يصابون بشكل مباشر وغير مباشر بإمراض مختلفة سببها العواصف الغبارية، وهذه النسب متباينة حسب نوع المرض وكما في (جدول-11).
3-إن نسبة 99% يؤكدون أن العواصف الغبارية تؤثر سلبا في نظافة البيت والحديقة ، و1% منهم يجهلون ذلك.
4-إن نسبة 90% يؤكدون إن العواصف الغبارية تؤثر سلبا في النشاطات البشرية (التجارية ، الزراعية ، السياحية ، النقل) ، و10% منهم يجهلون ذلك .
5-إن 100% يرون ضرورة اتخاذ التدابير اللازمة للحد من ظاهرة العواصف الغبارية .

ومن جراء الدراسة والتحليل تبين إن الإصابة بالأمراض أعلاه متباينة حسب المواسم وغالبا ما تزداد في بعض أشهر الربيع وتتفاقم المشكلة في أشهر الصيف مع تزامن ارتفاع درجات الحرارة وزيادة حدوث العواصف الغبارية وتكرارها وتكون اخف وطأ في مواسم الخريف والشتاء حيث انخفاض درجات الحرارة وقلة العواصف الغبارية .

وتأسيسا على ما تقدم فان تكرار العواصف الغبارية في مدينة الرمادي وزيادة حدوثها سنة بعد أخرى يزيد من آثارها السلبية (البيئية والصحية) وينعكس سلبا على جو المدينة إذ جعلها عرضة لتأثير الملوثات الأمر الذي يستدعي اتخاذ الإجراءات اللازمة للحد من خطر هذه الملوثات وانتشار الأمراض بين الناس الذين يعيشون ضمن حدود مدينة الرمادي .

جدول-11:النسبة المئوية (%) للأمراض الناجمة عن العواصف الغبارية في مدينة الرمادي

نوع المرض	النسبة المئوية للإصابة (%)
أمراض العيون	26
أمراض الرئتين وضيق التنفس	18
الحساسية (بأنواع متعددة)	22
الربو	14

المصدر : عمل الباحث اعتمادا على الدراسة الميدانية.

الاستنتاجات والتوصيات:

من خلال الدراسة والتحليل لمشكلة البحث تم التوصيل إلى عدة استنتاجات أهمها :

1-إن ارتفاع درجات الحرارة وقلة سقوط الأمطار في منطقة الدراسة يعملان على جفاف التربة مما يساعد في فصل وحمل ذراتها وبكميات مختلفة بوساطة الرياح.
2-قلة النبات الطبيعي وتبعثره في المنطقة فضلا عن الرعي الجائر وغير الرشيد أديا إلى تفتيت التربة وسهولة نقل مفتتاتها بتأثير سرعة الرياح .
3-تساهم التأثيرات البشرية كسوء استغلال الموارد الطبيعية وحركة الآليات والمركبات وقطع الأشجار فضلا عن التوسع السكاني الكبير الذي يعمل على إزالة الطبقة السطحية من التربة .
4-تؤثر العواصف الغبارية سلبا في معالم البيئة وتدهور مدى الرؤيا وتدمير الأراضي الزراعية .
5-تسبب العواصف الغبارية الكثير من الأمراض كأمراض (العيون و الرئتين و ضيق التنفس والحساسية والربو) وكانت نسب العينة المأخوذة من الناس متباينة (26 و 18 و22 و14) % وعلى التوالي .

التوصيات:

توصي الدراسة بما يأتي :

1-الحد من تأثير العناصر المناخية وخاصة عنصر الرياح لما له من تأثير أساسي وذلك بزراعة الأشجار العالية التي تعمل كمصدات للرياح .
2-زراعة المحاصيل التي تعمل على تثبيت التربة .
3-عدم قطع الأشجار واستخدام نمط الزراعة الكثيفة .
4-معالجة مشكلة الرعي الجائر غير الرشيد .
5-اتخاذ التدابير اللازمة للحد من مشكلة العواصف الغبارية وتقليل آثارها البيئية والصحية في مدينة الرمادي .

المصادر العربية:

1-البياتي، عدنان هزاع، 1990. تعرية التربة والسيطرة عليها كاساس للتنمية الريفية الشاملة في منطقة الجزيرة، جامعة الموصل، ص254.
2-البياتي، فراس فاضل مهدي، 2000. المناخ والامراض دراسة تطبيقية على محافظة الانبار، رسالة ماجستير، غير منشورة، كلية التربية الاولى، جامعة الانبار، ص70.
3-الجنابي، حميد رجب عبد الحكيم، 2009. تقويم مناخي لمعمل اسمنت كبيسة، مجلة جامعة الانبار للعلوم الانسانية، المجلد الرابع، العدد الرابع، ص26-33.
4-حديد، احمد سعيد واخرون، 1982. المناخ المحلي، دار الكتب للطباعة والنشر، بغداد، ص139.
5-الدراسة الميدانية.
6-الدليمي، مهدي حمد فرحان، 1990. اثر المناخ على صحة وراحة الانسان في العراق، رسالة ماجستير، غير منشورة، كلية التربية الاولى، جامعة بغداد، ص92.
7-الدراجي، سعد الله عجيمي، 2002. التعرية الريحية في محافظة الانبار، تقرير مطبوع بالرونيو، دائرة البيئة في الرمادي، ص9.
8-الساعدي، اسعد عبد الله، 2001. التلوث البيئي في محافظة الانبار، دائرة البيئة في الرمادي، بحث مطبوع، ص16.
9-عبد الرحمن، بشائر، 1989. العواصف الغبارية في العراق، رسالة ماجستير، غير منشورة، الجامعة المستنصرية، ص50.
10-العبيدي، احمد محمد، 2002. العواصف الترابية في محافظة الانبار، تقرير مطبوع بالرونيو، دائرة البيئة في الرمادي، ص13.
11-عليوي، محمد، 1994. تاثر التطبيقات الزراعية الحالية والتنمية الريفية على البيئة، جامعة الدول العربية، منشورات حول التنمية الزراعية، القاهرة، ص51.
12-محمد، ماجد سيد ولي، 1982. العواصف الترابية في العراق واحوالها، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، المجلد-13، العدد-13، ص69.
13الهيئة العامة للانواء الجوية العراقية، قسم المناخ، بيانات غير منشورة.

المصادر الأنكليزية:

1-Albert, M. and et al , Element of meteorology. 4th edition Charles G. Merrill, Ohaio ,1983, P. 187.
2-Andrew, G. et al , 1988Encyclopedic dictionary of physical Geography ,2ed printed in Great Britain, Norwich, Ltd, P. 129.
3-Dix, H. M, Environmental pollution :Atmosphere, Land, water and Noise, Binghamton Ballon press MC ,1981,P.214.
4-The world Book Encyclopedia : volume 6, Chicago, 1982, P. 312.
5-Tom ,M,&. Hess L. D. , 2002,Physical Geography 7th edition, upper saddle river, Newjersy , p.125.