تحليل التذبذب والاتجاه للظواهر الغبارية في محافظة القادسية للمدة 1971–2010م

م.د. قصي فاضل الحسيني

كلية التربية/ جامعة بابل

The Analysis of Frequency and Direction of Dust Phenomena in Al-Qadissya Government Between 1971-2010

Lect. Dr. QusayFadhil Abed

quseyfadel@yahoo.co.uk

Abstract

This study tackles the analysis of dust phenomena because it is considered one of the dangerous environmental problems that effects humans and plants. The research studies dust phenomena between 1971-2010 in Al-Qadissya government because of the reoccurrence of dust storms which are caused by the climactic changes. The period of time under study is divided into four decades.

المستخلص:

نظرا لتزايد تكرار الظواهر الغبارية في محافظة القادسية كغيرها من محافظات المنطقة الوسطى والجنوبية من العراق، جاءت هذه الدراسة بتناول وتحليل هذه الظواهر التي تعد من المشكلات البيئية الخطرة على الانسان والنبات. لذا ركزت هذه الدراسة على المدة من 1971– 2010 لتوافر البيانات المناخية لهذه المدة وزيادة تكراراتها لاسيما العواصف الترابية منها بسبب التغيرات المناخية التي تشهدها المنطقة. فقد تم تجزأت هذه المدة إلى اربع عقود برسم خط انحدار بسيط لكل عشر سنوات لهذه الظواهر لبيان مدى اتجاه وانحدار الظواهر الغبارية نحو الارتفاع آو الانخفاض والوقوف على اسباب هذا التذبذب. وتوصلت الدراسة إلى جملة من النتائج كان اهمها الاتي :

1– لزيادة آو انخفاض تكرار الظواهر الغبارية علاقة وثيقة جدا بسقوط الامطار الموسمية.

2– هناك عوامل مناخية أخرى تؤثر في تكرار الظواهر الغبارية كالمنخفضات الجوية التي تتعرض لها المنطقة.

3– لسرعة الرياح وانخفاضها اثر في تباين تكرار الظواهر الغبارية في منطقة الدراسة.

4– سجلت العواصف الترابية ارتفاعا واضحا خلال العقد الأخير من مدة الدراسة بسبب انخفاض كميات الأمطار الحاد وارتفاع درجات الحرارة.

الكلمات المفتاحية باللغة العربية : غبار، عواصف، امطار، عالق، متصاعد،

الكلمات المفتاحية باللغة الانكليزية : dust, storm, rain, rising, suspended.,

المقدمة :

تعد الظواهر الغبارية من اهم المشاكل التي تواجه البيئة العراقية لاسيما في المنطقة الوسطى والجنوبية من العراق. وفي محافظة القادسية شهدت الظواهر الغبارية بزيادة تكرارها وكان للتغيرات المناخية التي شهدتها المنطقة اثرا في بروز هذه الظواهر بسبب انخفاض كمية الامطار وارتفاع درجات الحرارة التي ادت إلى تحول مساحات واسعة من الاراضي الزراعية إلى صحراء وتدهور المراعي الطبيعية كل هذا ادى إلى زيادة المساحات المثيرة للغبار داخل الارضي العراقية والمتمثلة بالهضبة الغربية فضلا عن بعض المؤثرات الطبيعية الاخرى التي لها دورا في تفاقم هذه الظواهر، ولقد اخذت المنظمات الدولية والامم المتحدة تهتم بهذه المشكلة المتفاقمة مما تسببه من مخاطر صحية على حياة الانسان واضرارا في المحاصيل الزراعية والبيئية بشكل عام. ومن هذا المنطلق جاءت **مشكلة البحث** بالاتي :

– ما مدى تأثير التغيرات المناخية التي تشهدها المنطقة والعراق في نشوء وزيادة تكرار الظواهر الغبارية.

– ما هو مقدار الزيادة الحاصلة في كمية وعدد أيام الغبار وتكرار الظواهر الغبارية في منطقة الدراسة والتي تستمر على مدار السنة.

اما فرضية البحث فقد صيغة كالآتي :

- كان لانخفاض كمية الامطار الساقطة لاسيما في الاونة الاخيرة اثرا على جفاف المنطقة وتفكك سطح التربة وقلة الغطاء النباتي الطبيعي مما ادى إلى سهولة انتقال ذرات الغبار وانتشارها.
- تسببت التغيرات المناخية في زيادة درجات الحرارة وتغير المنظومات الضغطية واختلاف في سرعة الرياح التي لها دورا كبيرا في انتشار الغبار في المنطقة.
- تتجه الظواهر الغبارية نحو الزيادة عن معدلاتها الاعتيادية في الفترة الاخيرة من مدة الدراسة.

كما يهدف البحث إلى بيان اسباب التذبذب في تكرار الظواهر الغبارية والعوامل المناخية المؤثرة في هذا التذبذب او الاتجاه والوقوف على اهم الحلول لتضليل هذه المشكلة البيئية وتفادي مخاطرها.

المبحث الاول :- مفهوم الظواهر الغبارية وأسباب نشوؤها وتكراراتها :

يعتمد في تصنيف الظواهر الغبارية على سرع الرياح وتركز دقائق الغبار ومصدرها وطبيعة خصائصها الفيزيائية والكميائية ووفق الآتي :

1- العواصف الترابية :

العواصف الترابية او الرملية عبارة عن ذرات غبار دقيقة متطايرة في الهواء بسبب اختلاف اختلاف في المنظومات الضغطية وزيادة سرعة الرياح وقد تاتي العواصف الترابية من مناطق تبعد مسافات كبيرة عن المنطقة المحلية. ينخفض مدى الرؤية إلى 1000 م وان تكون سرعة الرياح اكثر من 7/م/ثا. وتحدث الرياح السريعة عواصف عنيفة تؤدي إلى إلى اثارة الغبار او الرمال حسب طبيعة سطح الارض وتكثر هذه العواصف في الفصول الانتقالية الربيع والخريف وتظهر في الصيف والشتاء بشكل اقل. والسبب الرئيس في تكوينها ومرور الجبهة الهوائية الباردة التي ترفع الهواء عموديا، يساعدها في ذلك جفاف التربة وتفككها، كما ان تقلبات المناخ من اختلاف في درجات الحرارة وتغيرات الضغط الجوي يؤدي إلى اضطراب في الكتل الهوائية ويدفعها للتحرك إلى مناطق الضغط الخفيف التي تكون ذات درجات حرارة مرتفعة مما تساعد على حمل ذرات الغبار(1).

2- الغبار المتصاعد :

هو احد الظواهر الغبارية التي تنشأ عند حصول تغيرات سريعة في قوة منحدر الضغط الجوي أي عندما تحصل حالة عدم الاستقرار للهواء مما يعمل على تكوين دوامات هوائية تتسبب في رفع جزيئات الغبار إلى 15 م في حالة كون الدقائق الغبارية متوسطة آو كبيرة الحجم، والرياح ذات سرعة مابين (15- 20)كم (2).

اما اذا كانت الدقائق صغيرة الحجم وتجاوزت سرعة الرياح (50)كم /ساعة فانها ترتفع إلى 1000م وهذا نادر الحصول، ويتراوح حجم دقائق الغبار المتصاعد بين (1-10) ميكرون (3).

3- الغبار العالق :

الغبار العالق هو ذرات غبار معلقة في الهواء ينشأ بسبب رياح هادئة آو خفيفة واحيانا ساكنة ويتراوح مدى الرؤية خلالها ما بين 1-5 كم اذ تتراوح كمية دقائق الغبار العالق في المتر المكعب الواحد ما بين 7460-56000 مايكرو غرام (4)، يظهر هذا النوع من الغبار بعد ظاهرتي الغبار المتصاعد والعواصف الترابية اذ تبقى الجزيئات عالقة في الهواء حتى بعد سكون الرياح ويتكون من دقائق الطين والغرين الدقيقة الحجم (5) وبسبب صغر حجمها تبقى عالقة في الجو لبضعة ايام ولا تسقط هذه الذرات بفعل الجاذبية الارضية بسرعة ولا تتم عملية تنقية الهواء من هذه الدقائق الا بعد سقوط الامطار آو انجراف الهواء الذي يحتوي عليها بفعل حركة الهواء الافقية وفي فصل الصيف الجاف تزداد هذه الظاهرة لعدم سقوط الامطار وارتفاع درجات الحرارة وتعرض المنطقة إلى المنخفضات الحرارية المختلفة والمحملة بالغبار (6).

أسباب نشوء وتكرار الظواهر الغبارية :-

1- تباين سقوط الأمطار :

تعد الأمطار عنصرا مناخيا مهما في التأثير على شدة الظواهر الغبارية في المنطقة وبالنظر لموقع محافظة القادسية ضمن المناخ الصحراوي لذا انخفضت الامطار الساقطة، فضلا عن دور التغيرات المناخية التي ادت إلى ارتفاع درجات الحرارة وارتفاع قيم التبخر مما ادى إلى زيادة تكرار الظواهر الغبارية لاسيما في المنطقتين الوسطى والجنوبية. ففي محافظة القادسية انخفضت كمية الامطار بشكل عام للمدة الدراسية عن المعدل العام البالغ 108,6 ملم ففي العقد الاول 1971-1980 سجل معدل 120,1 ملم انخفض خلال العقد الثاني (1981- 1990) إلى 95,6 ملم ثم عاود الارتفاع ليسجل 134 ملم خلال العقد الثالث وانخفض اخيرا انخفاضا حادا اذ سجل 84,8 ملم مما ادى إلى زيادة في تكرار العواصف الغبارية خلال العقد الاخير (2001-2010).

اذ سجل العقد الاول 62 عاصفة ترابية وارتفع تكرارها إلى 99 عاصفة في العقد الاخير من مدة الدراسة وهذا ان دل على شيء فانما يدل على قوة العلاقة بين زيادة تكرار العواصف الترابية وكمية الامطار الساقطة فضلا عن ارتفاع درجات الحرارة الغير مسبوق للفترة الاخيرة. انظر الجدول (1).

جدول (1) المجموع الشهري والسنوي لكمية الامطار الساقطة ملم في محافظة القادسية للمدة 1971-2010.

السنة	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول	المجموع السنوي
1971	13. 2	1	13. 3	30. 6	15. 6	0	0	0	0	0. 6	14. 3	24. 3	112. 9
1972	22. 9	5. 2	66. 5	17. 8	11. 3	0	0	0	0	0	9	23. 4	156. 1
1973	13. 7	3	0. 1	5. 2	0. 1	0	0	0	0	0	0	46. 6	68. 7
1974	45. 8	60. 3	70. 2	0	0	0	0	0	0	0	1. 2	19. 6	197. 1
1975	52. 4	52. 1	0. 001	47. 6	7. 3	0	0	0	0	0	2	16. 9	178. 3
1976	15. 8	14. 1	21. 1	9. 5	10. 5	0	0	0	0	2. 5	0. 001	48. 9	122. 4
1977	13. 4	28. 8	11. 4	1. 2	3. 3	0	0	0	0	17. 7	11. 2	27	114
1978	1. 6	2. 1	3	0	0. 001	0	0	0	0	0	13. 6	51. 3	71. 6
1979	34. 2	2. 4	15. 8	0. 001	0. 9	0. 001	0	0	0	0. 5	17. 8	19. 5	91. 1
1980	2. 7	58. 3	6. 5	4. 8	0. 6	0	0	0	0	0. 001	13. 5	3. 3	89. 7
1981	15. 3	18. 4	22	0. 001	1. 7	0	0	0	0	0	5. 6	3. 1	66. 1
1982	38. 9	13	10. 7	20. 5	30. 7	0	0	0	0	0. 001	1. 9	3. 1	118. 8
1983	7. 2	1. 8	1. 7	6. 5	20. 8	0. 001	0	0	0	0	2. 1	18. 4	58. 5
1984	4. 7	1. 9	13. 6	11. 5	10. 9	0	0	0	0	0. 001	38. 5	11. 5	92. 6
1985	18. 8	9. 1	6	18	2. 2	0	0	0	0	0	9. 1	20. 9	84. 1
1986	11. 7	41. 7	10. 9	7. 8	2. 9	0	0	0	0	15. 5	19. 3	22. 7	132. 5
1987	18. 8	28. 9	2. 5	2. 5	3. 2	0	0	0	0	31	14	24. 6	125. 5
1988	25. 9	16. 1	28. 3	25. 9	0	0	0	0	0. 001	0. 001	1. 2	25. 8	123. 2
1989	4. 6	36. 8	45. 5	0. 7	17. 5	0	0	0	0	0. 001	10. 3	1. 9	117. 3
1990	14. 3	15. 5	0. 2	7. 8	0. 001	0	0	0	0	0. 001	0. 001	0. 001	37. 8
1991	40. 7	17. 4	17. 2	1. 8	0	0	0	0	20	7. 9	0. 001	20	125
1992	1. 6	8	16. 6	5. 1	0. 4	0	0	0	0. 001	0	65. 3	14. 7	111. 7
1993	54. 2	13. 8	1. 9	79. 5	7. 5	0	0	0	0	2. 8	25. 6	6. 9	192. 2
1994	26. 1	1. 8	4. 4	3. 8	0. 001	0	0	0	0. 001	3. 9	79	28. 5	147. 5
1995	4. 4	17. 5	22	48. 3	0. 001	0	0	0	0	1. 6	0. 001	9. 5	103. 3

117. 2	3. 3	6. 2	0	0	0	0	0	0. 9	10. 5	36. 1	28. 1	32. 1	1996
112. 6	25. 7	31. 6	14. 7	0. 001	0	0	0. 001	0. 001	1. 9	15. 1	0. 001	23. 6	1997
108. 4	0	4	0	0	0	0. 001	0	0. 001	0. 001	44. 5	18. 6	41. 3	1998
98. 7	29. 8	6. 5	5. 2	0	0	0	0	0. 001	0	13. 4	14	29. 8	1999
223. 4	70. 7	33. 6	18. 3	0. 001	0	0	0	0. 001	3. 2	0. 001	18. 3	79. 3	2000
93. 4	15. 4	0. 001	0. 001	0. 001	0	0	0	0. 001	25. 5	8. 9	16	27. 6	2001
186. 1	11	4	19	0	0	0	0	0. 2	109. 3	7. 7	20. 5	14. 4	2002
120. 7	42. 1	56. 9	0. 001	0	0	0	0	0. 001	0. 8	1. 4	11	8. 5	2003
56. 6	4. 8	3. 2	2. 9	0	0	0	0	0. 001	14. 9	0. 001	1. 6	29. 2	2004
100. 6	0. 001	32. 8	0	0	0	0	0	0. 001	6. 6	12. 1	11. 2	37. 9	2005
106. 9	8. 4	17	2. 3	0	0	0	0	4. 9	8. 9	8. 1	27. 4	29. 9	2006
43. 6	15	0. 001	0. 001	0	0	0	0	1. 9	4. 5	0. 6	9. 2	12. 4	2007
45. 1	0. 7	8. 5	7. 8	0	0	0	0	0. 9	3. 1	0. 3	0. 9	22. 9	2008
46. 2	17. 5	2. 8	5. 5	0	0	0	0	0. 001	9. 9	7. 8	2. 7	0. 001	2009
49. 1	9. 3	0	0	0	0	0	0	8. 2	18. 4	5. 1	4. 8	3. 3	2010
108. 6	18. 6	14	3. 9	0. 5	0	2. 5	7. 5	4. 1	14. 3	14. 3	16. 3	22. 3	المعدل

المصدر : الهيئة العامة للانواء الجوية العراقية بيانات غير منشورة.

2- المنظومات الضغطية والكتل الهوائية :

الضغط الجوي هو المسئول الاساسي عن حركة الرياح التي تنقل الغبار وذلك بتاثيره في سرعة واتجاه الرياح اذ تؤثر الكتل الهوائية المدارية القارية بنقل كميات من الاتربة للمناطق التي تمر بها، وتهب هذه الكتل على الاقسام الجنوبية الغربية من العراق ويكون مصدرها ونشوئها الهضبة الاثيوبية فبعد اجتيازها البحر الاحمر وجبال الحجاز تصل إلى العراق عبر الهضبة الغربية مسببة تصاعد الغبار. وفي فصل الشتاء يتغير اتجاه هذه الكتل نحو الشمال الشرقي من قارة افريقيا فيصل تأثيرها إلى الاجزاء الغربية من العراق مسببة تصاعد الغبار واحيانا عواصف ترابية. كما ان بعض الكتل الهوائية القطبية الباردة في فصل الشتاء يتخللها حدوث عواصف ترابية ويتأثر العراق بمنظومات الضغط الجوي الخفيف الت تتشكل غرب اسيا شتاءً اذ تتركز مناطق الضغط الخفيف فوق المسطحات المائية للبحر المتوسط والبحر الاسود وبحر قزوين والخليج العربي وفي الوقت ذاته تتركز ثلاث مراكز للضغط العالي فوق هضبة الاناضول وهضبة ايران وهضبة شبه الجزيرة العربية اذ يقع العراق ضمن مناطق التقاء الضغوط العالية والمنخفضة (7) انظر الشكل (1).

شكل (1) مسار المنخفضات الجوية على منطقة الدراسة.

المصدر : http://mz-mz. net/33463(8)

3- الرياح :

علاقة الرياح بالظواهر الغبارية هو مدى سرعتها اذ ان سرعة الرياح تساعد على حركة ذرات الغبار وسهولة تطاير الطبقة السطحية من التربة الجافة المفككة، اذ ان هناك علاقة واضحة تربط بين تكرار الظواهر الغبارية وتكرار سرعة الرياح القوية واعتمادها على تركيب سطح التربة ففي العروض المدارية لاسيما المناطق الصحراوية كالصحراء الكبرى وصحراء الجزيرة العربية والهضبة الغربية من العراق تكون الرياح فيها ذات قدرة كبيرة على التعرية في السطوح المنبسطة والمفتوحة ويضعف تأثيرها مقارنة بالسطوح المتضرسة الجبلية منها آو مناطق وجود الغابات والمناطق العمرانية.

من خلال الجدول (2) يتبين ارتفاع معدل سرعة الرياح في محافظة القادسية والذي سجل 4,3 م/ثا وهو اعلى سرعة للرياح من بين محافظات العراق الاخرى المشمولة بالدراسة وهذا له اثره في زيادة تكرار الظواهر الغبارية لاسيما الغبار المتصاعد والعالق في المنطقة.

كما تسودا لرياح الشمالية الغربية في فصل الصيف والقادمة من الصحراء الغربية المحملة بذرات الرمال (9)

4- درجات الحرارة :

لدرجات الحرارة تأثير كبير على الظواهر الغبارية سواء اكان في زيادة تكرارها آو انخفاضها كما ان الفرق الكبير في المدى الحراري يؤثر في زيادة وشدة التكرارات للظواهر الغبارية فضلا عن اختلاف في المنظومات الضغطية من منخفضات ومرتفعات (10). كما ينتج عن ارتفاع درجات الحرارة تغيرات بيئية لاسيما في الغطاء النباتي فارتفاع درجات الحرارة يؤدي إلى شدة التبخر وبالتالي إلى ظهور حالة من التصحر مما تساعد في انتقال الدقائق الغبارية بسهولة عن طريق الرياح (11). من ملاحظة الجدول (3) نجد ارتفاع كبير في المعدل السنوي لدرجات الحرارة لاسيما بعد عام 1998ففي العقد الاول من الدراسة (1971-1980) تراوح المعدل السنوي ما بين 22,9 مْ و24,7 مْ ارتفع في العقد

الاخير (2001 –2010) ليتراوح ما بين 24,8 – 25,6 مْ. اما المدى الحراري السنوي فتباين ما بين 8,3 مْ و13,1مْ وهذا ما يؤثر على تفكك التربة وسهولة نقل ذرات الغبار مما ادى ارتفاع درجات الحرارة هذه في الفترة الاخيرة إلى زيادة تكرار العواصف الترابية في المنطقة.

جدول(2) سرعة الرياح لمحطة الديوانية م/ثا للمدة 1971–2010

السنة	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول	المعدل السنوي
1971	2. 8	3. 3	3. 9	3. 7	2. 9	4. 4	4. 9	5. 4	3. 1	3. 3	2. 4	3. 1	3. 6
1972	2. 5	3. 2	4. 1	2. 8	2. 9	3. 3	4. 9	2. 8	3. 3	2. 4	3. 4	2	3. 1
1973	3. 6	3. 1	3. 1	3. 4	2. 6	2. 5	2. 2	1. 7	1. 6	1. 2	3. 1	2	2. 5
1974	2. 4	2. 9	2. 3	3. 4	3. 3	3. 8	3. 3	3. 7	2. 6	2. 1	2. 8	2. 3	2. 9
1975	2. 2	3. 3	4. 2	3. 3	3. 6	5. 9	5. 2	5. 7	3. 3	4. 3	4. 1	4. 7	4. 2
1976	4. 3	5. 1	5	4. 7	4. 7	3. 7	9	7. 9	5. 9	4. 6	4. 7	4. 1	5. 3
1977	5	5. 8	6. 2	5. 8	5. 6	7. 6	8. 7	6. 9	6. 7	4. 3	4. 4	4. 5	6
1978	5. 4	5. 5	5. 8	5. 4	5. 7	6. 7	5. 8	8. 1	6. 7	5. 8	4. 6	4. 4	5. 8
1979	5. 1	5. 5	4. 1	5. 5	4. 8	6. 5	8	5. 9	4. 1	3. 7	4. 2	4. 4	5. 2
1980	4. 3	4. 1	4. 9	5. 6	6. 2	7. 2	6. 5	6. 3	5. 4	5. 4	4. 6	4. 3	5. 4
1981	4. 8	5. 6	5. 2	5. 6	6. 4	6. 1	7. 5	6. 5	4. 4	3. 7	5. 1	4. 9	5. 5
1982	4. 7	5. 3	4. 9	4. 8	5	6. 8	6. 7	7. 5	4	4	3. 8	4. 1	5. 1
1983	4. 6	5	4. 5	5	5	7. 3	7. 6	7. 6	5. 7	4. 4	5	4. 4	5. 5
1984	4. 5	5. 2	5. 6	5. 5	4. 5	7. 9	6. 4	7. 2	5. 7	4. 1	4. 5	4. 2	5. 4
1985	5. 3	6. 7	5. 6	6. 4	6. 5	6. 7	7. 1	4. 6	4	5. 9	4. 8	6. 1	5. 8
1986	3. 6	5. 4	5. 3	4. 3	5. 1	7	4. 7	4. 5	2. 8	3. 5	4	3. 1	4. 4
1987	3. 2	4	4. 1	3. 7	4. 5	5. 6	4. 4	4. 2	5	4. 5	4. 6	4. 5	4. 4
1988	2. 6	3	4	4	4	3. 8	5	5. 3	3. 9	3. 4	3. 8	2. 5	3. 8
1989	2. 7	2. 3	3	1. 9	3. 9	7. 1	6. 3	5. 3	4. 1	4. 3	3. 9	3. 8	4. 1
1990	3. 6	4. 3	5. 2	4. 5	4. 4	7. 1	6. 2	6. 5	6. 4	4. 1	3	3. 4	4. 9
1991	3. 3	4	3. 5	4. 6	5. 4	3. 7	5. 6	4. 4	4. 7	3. 3	4. 1	2. 9	4. 1
1992	3. 4	4. 2	3. 9	4. 2	4. 3	4. 4	6. 5	4. 2	3. 5	3. 5	3. 3	4	4. 1
1993	2. 5	4. 4	3. 8	3. 6	4. 3	4. 9	5. 2	3. 4	4. 2	3. 1	3. 9	3	3. 9
1994	3. 3	2. 9	3. 8	3. 7	3. 9	5	4. 9	4. 8	2. 9	3	4	3. 4	3. 8
1995	3. 6	3. 5	3. 7	5. 5	4. 5	4. 6	6. 9	6. 7	4. 5	4. 1	4. 5	3. 4	4. 6
1996	3. 7	4. 1	4. 2	5. 5	4. 5	5. 6	4. 8	5. 4	5	4. 6	4. 1	4	4. 6
1997	3. 8	4. 2	3. 7	4. 2	3. 9	4. 4	6. 5	6. 8	4	3. 7	3. 1	3. 2	4. 3
1998	3. 4	3. 7	4. 5	4. 6	4. 2	5	5. 3	4. 6	5. 1	4. 2	3. 4	4. 2	4. 4
1999	4. 3	4. 5	5	5. 3	4. 8	5. 3	6. 1	5. 3	4. 3	3. 5	4. 2	3. 1	4. 6
2000	3. 8	4. 2	5. 1	4. 6	4. 6	5. 8	5	4. 6	4. 4	4. 3	3. 5	3. 6	4. 5
2001	3. 2	4	4. 1	3. 7	4. 5	5. 6	4. 4	4. 2	5	4. 5	4. 6	4. 5	4. 4
2002	3. 1	4	4. 2	4	4. 6	5. 2	5	6. 9	6. 6	3. 5	3. 8	2. 7	4. 5
2003	3. 9	4. 2	4. 6	5. 3	4. 5	5. 4	6. 2	4. 9	5. 1	3. 9	3. 4	2. 6	4. 5
2004	3. 8	4. 3	3. 9	4. 1	4. 3	5. 1	4. 7	5	3. 2	2. 5	3. 2	2. 5	3. 9
2005	2. 7	2. 8	3. 5	3. 2	3. 5	6. 3	5. 5	4. 9	4. 8	3. 1	2. 9	2. 6	3. 8

2006	3	2. 8	2. 4	3. 1	3. 5	6. 5	5. 9	3. 5	3. 1	2. 6	2. 8	2. 2	3. 5
2007	2. 5	6. 2	3	3. 1	3. 2	4. 6	4. 1	3. 8	4	2. 4	2. 7	2. 8	3. 5
2008	2. 6	4. 5	4. 8	3. 3	3. 3	5. 4	4. 5	3. 7	3. 9	3	3. 6	2. 9	3. 8
2009	2. 5	2. 9	3. 1	2. 8	2. 1	3. 4	4. 9	4	3. 2	2. 6	1. 9	1. 7	2. 9
2010	3. 8	4. 3	3. 9	3. 3	4. 1	5. 1	4. 7	5	3. 5	2. 7	3. 2	2. 5	4. 3

المصدر : الهيئة العامة للانواء الجوية العراقية (بيانات غيرمنشورة) (12)

جدول (3) معدل درجات الحرارة السنوية والعظمى والصغرى والمدى الحراري مْ لمحطة الديوانية

السنة	المعدل السنوي مْ	معدل درجة الحرارة العظمى مْ	معدل درجة الحرارة الصغرى	المدى الحراري مْ
1971	23. 05	28. 24	15. 6	12. 64
1972	22. 73	26. 92	15. 7	11. 22
1973	23. 39	28. 43	15. 3	13. 13
1974	22. 94	27. 41	15. 3	12. 11
1975	23. 14	27. 89	15. 5	12. 39
1976	23. 11	26. 78	15. 5	11. 28
1977	24. 02	27. 81	16	11. 81
1978	23. 65	27. 96	15. 6	12. 36
1979	24. 73	28. 34	17. 2	11. 14
1980	23. 65	27. 09	15. 8	11. 29
1981	24. 09	27. 28	16. 5	10. 78
1982	22. 88	25. 84	15. 6	10. 24
1983	23. 57	26. 63	15. 9	10. 73
1984	24. 03	27. 49	16. 6	10. 89
1985	24. 16	27. 86	16. 6	11. 26
1986	25. 17	27. 99	17. 5	10. 49
1987	24. 6	27. 72	17. 9	9. 82
1988	24. 39	25. 98	17. 6	8. 38
1989	24. 46	28. 07	17. 4	10. 67
1990	24. 56	28. 02	17. 1	10. 92
1991	24. 28	27. 78	17. 6	10. 18
1992	22. 93	25. 48	16. 3	9. 18
1993	24. 03	26. 69	17. 7	8. 99
1994	24. 66	27. 86	18	9. 86
1995	24. 79	27. 87	17. 8	10. 07
1996	24. 88	28. 21	18. 5	9. 71
1997	23. 99	27. 08	17. 3	9. 78
1998	25. 22	29. 28	18. 1	11. 18
1999	25. 43	29. 5	18. 4	11. 1
2000	24. 92	28. 61	17. 4	11. 21
2001	25. 39	28. 81	17. 8	11. 01

10. 55	17. 6	28. 15	25. 11	2002
10. 46	17. 8	28. 26	25. 05	2003
10. 46	17. 8	28. 26	24. 75	2004
10. 32	18. 2	28. 52	25. 08	2005
9. 94	18	27. 94	24. 8	2006
11. 18	17. 5	28. 68	25. 06	2007
11. 13	18. 2	29. 33	25. 63	2008
9. 71	18. 5	28. 21	25. 14	2009
11	19. 1	30. 1	25. 59	2010

المصدر الهيئة العامة للانواء الجوية العراقية بيانات غير منشورة.

المبحث الثاني :- تحليل التذبذب والاتجاه للظواهر الغبارية :

أولا – التذبذب والاتجاه للعواصف الترابية :

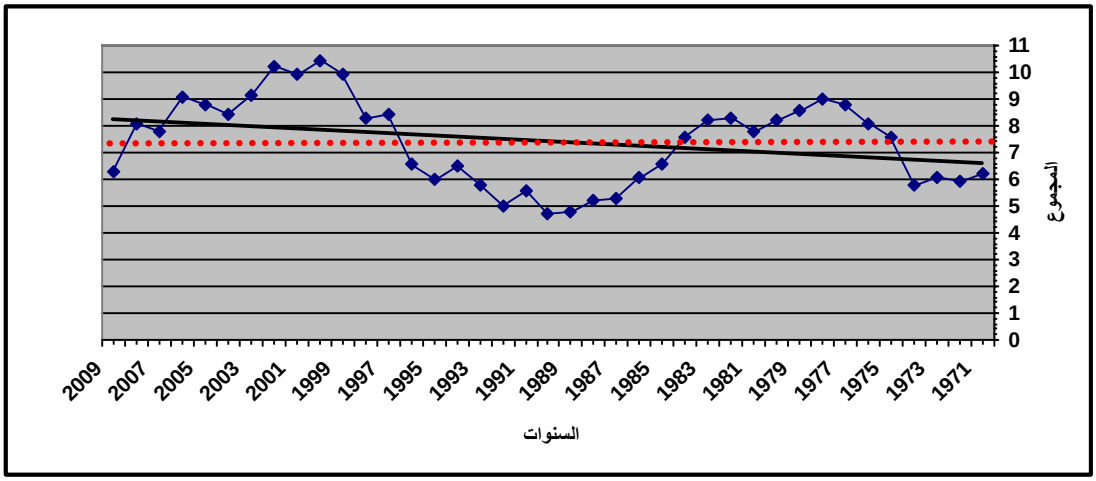
من خلال الملحق (1) والشكل (2- أ، ب، ج، د) نجد تذبذب كبير في تكرار العواصف الترابية ولكن بشكل عام يسير الاتجاه نحو الارتفاع عن المعدل العام الذي سجل 7,2 يوم ومن تقسيم الاتجاه العام إلى فترات زمنية لكل (10) سنوات أي تجزأت مدة الدراسة إلى اربع عقود وتحليل التذبذبات خلال هذه المدة ودراسة كل عقد نلاحظ ان سير العواصف الترابية خلال العقد الاول (1971- 1980) اتجه نحو الارتفاع في تكرار العواصف الترابية وكما موضح في الشكل (2- أ) اذ سجل المعدل العام لهذا العقد 7,3 يوم. وكان اعلى تكرار شهدته هذه الفترة 13 يوم في سنة 1973 وكان سبب ذلك انخفاض كمية الامطار إلى 68,7 ملم عن معدلها العام والبالغ 106,8 ويتضح من خلال ذلك مدى العلاقة القوية بين الامطار الساقطة وبين تكرار العواصف الترابية خلال هذا العقد.

في العقد الثاني (1981- 1990) سجل المعدل العام للعواصف الترابية 7,8 يوم أي نجد زيادة نسبية في تكرار العواصف سجلت سنة 1984 اعلى تكرار للعواصف بلغ 19 يوم وكان سبب ذلك يعود لانخفاض كمية الامطار خلال هذه السنة التي سجلت كمية الامطار فيها 92,6 ملم وبشكل عام ارتفعت العواصف الترابية خلال هذا العقد عن العقد السابق بسبب انخفاض الامطار شكل (2- ب).

اما في العقد الثالث (1991-2000) انخفض تكرار العواصف الترابية اذ سجل هذا العقد معدلا بلغ 5. 6 يوم ويعود سبب ذلك إلى ارتفاع كمية الامطار التي شهدتها بعض السنوات في هذا العقد اذ بلغ معدل المطار 134 ملم وهو اعلى من المعدل العام شكل (2- ج).

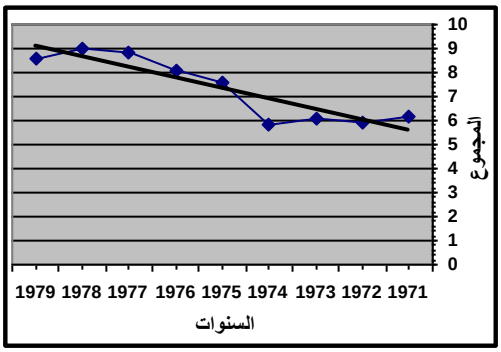
في العقد الاخير من مدة الدراسة (2001-2010) شهد ارتفاعا كبيرا في تكرار العواصف الترابية اذ سجل معدلا بلغ 9 يوم ويعود سبب ذلك إلى انخفاض كمية الامطار إلى ادنى معل لها مابين العقود الثلاثة الماضية اذ بلغت كمياتها 84,8 ملم يرافقها ارتفاع في درجات الحرارة السنوية اذ سجل اعلى معدلات لدرجة الحرارة خلال هذا العقد تراوحت مابين 24,6 – 25,6 مْ شكل (2- د).

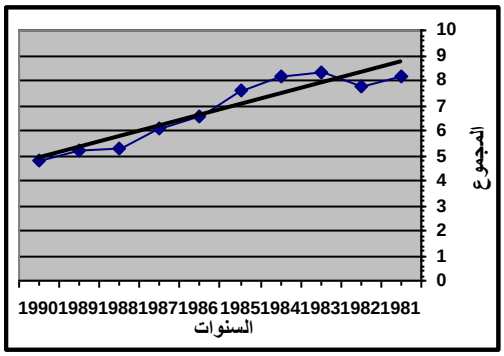
شكل (2) الاتجاه العام للعواصف الترابية لمحطة الديوانية للمدة 1971 – 2010



المصدر : الباحث اعتمادا على الملحق (1)

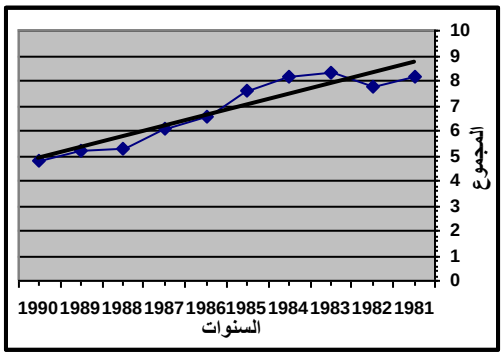
شكل (2 – أ) الاتجاه والتذبذب– العقد الاول شكل (2– ب) الاتجاه والتذبذب العقد الثاني

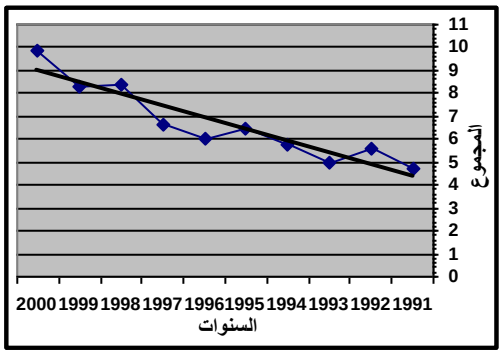




المصدر : الباحث اعتمادا على الملحق (1)

شكل (2– ج) الاتجاه والتذبذب العقد الثالث شكل (2– د) الاتجاه والتذبذب العقد الرابع





المصدر : الباحث اعتمادا على الملحق (1).

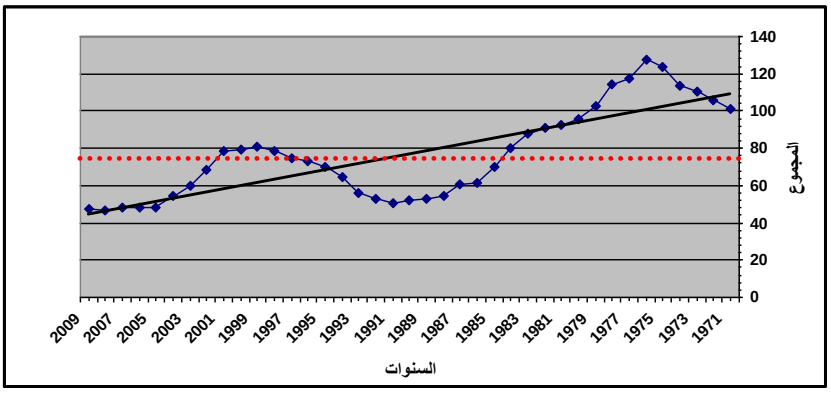
2– الغبار المتصاعد :

من الملحق (2) والشكل (3–أ– ب– ج– د) نجد ان سير الاتجاه العام للغبار المتصاعد نحو الانخفاض عن المعدل العام المسجل 76,7 يوم وشهدت هذه المدة تذبذبا واضحا اذ ان الفترة الاولى شهدت ارتفاعا كبيرا اثر في خط الاتجاه العام وهذا ما سيتضح من تقسيم هذه الفترة إلى اربع فترات وتحليل اسباب كل منها. في الفترة الاولى (1971–1980) ارتفع تكرار الغبار المتصاعد إلى 112,7 يوم، سجلت السنوات 1974 و1975ادنى تكرار للغبار المتصاعد بلغ (54 , 68)يوم على التوالي ويعود ذلك إلى غزارة الامطار التي سقطت اذ سجلت كمياتها (197 ملم، 178,3ملم)أي

اعلى من المعدل العام للامطار الذي سجل 106,8 ملم. اما السنوات 1978 و1979 فسجلت اعلى تكرار للغبار المتصاعد (146, 126 ملم) يوم مع تسجيل ادنى معدل للامطار بلغ (71,6 – 91,1)ملم للسنتين على التوالي شكل (3 – أ)، والفترة (1981– 1990)سجلت انخفاضا في تكرار الغبار المتصاعد وسجلت السنوات 1986 و1988 ادنى مجموع اذ بلغ (37, 33) يوم مع تساقط كميات غزيرة من الامطار سجلت مجموعا (132 و 123,2 ملم على التوالي.

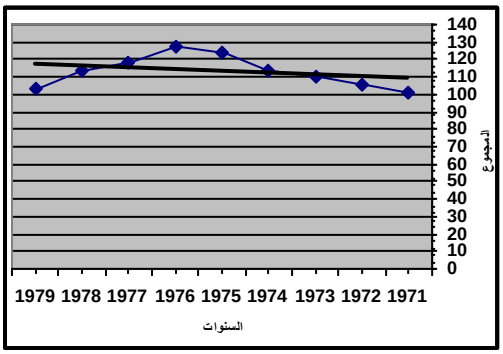
اما السنوات 1981 و 1984 فسجلت اعلى تكرار للغبار المتصاعد بلغ (124, 158)يوم على التوالي مع انخفاض لكمية الامطار الساقطة والتي بلغت معدلاتها (66,1 و92,6) ملم على التوالي شكل (3– ب). وفي العقد الثالث (1991– 2000) سار الاتجاه نحو الارتفاع في بداية الفترة ثم انخفض للسنوات الاخيرة من العقد ويعود السبب كذلك إلى انخفاض كمية الامطار خلال هذه الفترةشكل (3 – ج). اما في العقد الاخير من المدة الدراسية (2001 – 2010) فنجد ان تكرر الغبار المتصاعد انخفض عكس ما كان في العواصف الترابية على الرغم من انخفاض كمية الامطار في هذا العقد انخفاضا حادا والسبب يعود إلى انخفاض في سرعة الرياح التي سجلت ادنى سرعة لها خلال مدة الدراسة بلغت 4 م/ ثا شكل (3 – د).

شكل (3) الاتجاه العام للغبار المتصاعد (يوم) لمحطة الديوانية للمدة 1971 – 2010

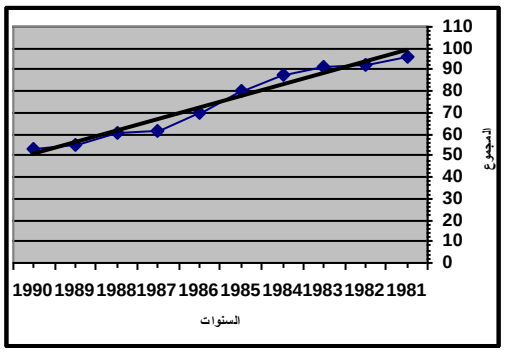


المصدر : الباحث اعتمادا على الملحق (2).

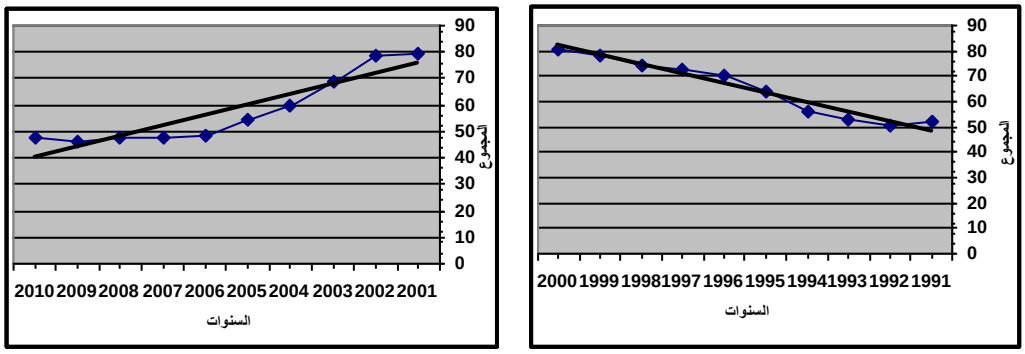
شكل (3 – أ) الاتجاه والتذبذب– العقد الاول



شكل (3– ب) الاتجاه والتذبذب– العقد الثاني



شكل (3– ج) الاتجاه والتذبذب– العقد الثالث شكل (3– د) الاتجاه والتذبذب العقد الرابع



المصدر : الباحث اعتمادا على الملحق (2).

3- الغبار العالق :

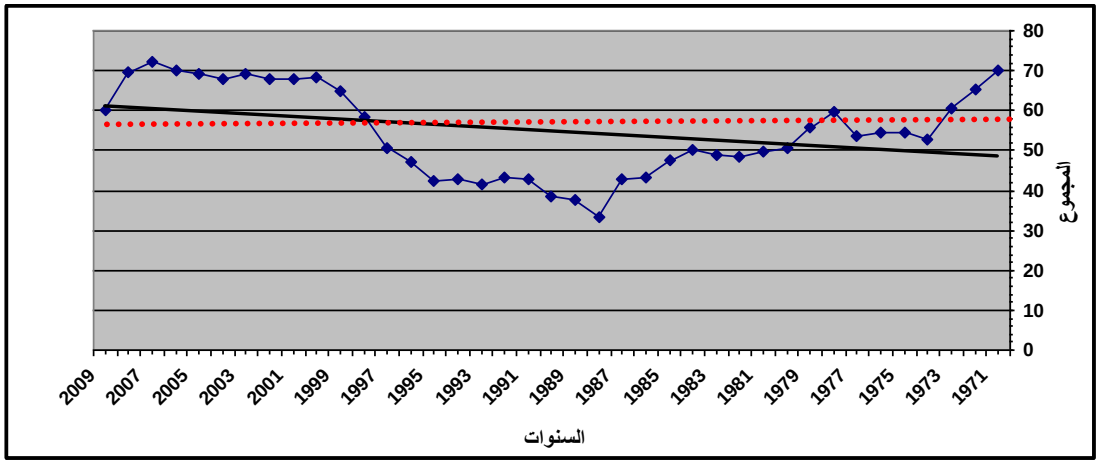
يسير الاتجاه العام للغبار العالق نحو الارتفاع عن المعدل العام الذي سجل 57,5 يوما ففي السنوات الاولى من المدة الدراسية سجل ارتفاعا كبيرا للسنوات (1971, 1972, 1973) بلغ (111 , 103 , 124) يوما على التوالي. ثم انخفض المجموع من سنة (1974 – 1978) وارتفع بعدها نسبيا شكل (4 – أ).

في الفترة 1981, 1990 انخفض مجموع تكرار الغبار العالق لاسيما للسنوات الاخيرة (1988, 1989 , 1990) اذ سجلت مجموعا (12, 24, 25) يوما على التوالي وهذا يعود لارتفاع كمية الامطار الساقطة التي تراوحت كميتها مابين 117,3 ملم – 132 ملم شكل(4- ب). وخلال العقد الثالث (1991- 2000) سار الاتجاه العام للغبار العالق نحو الارتفاع بشكل عام الا انه سجل انخفاضا في تكرار الغبار العالق للسنوات الاولى. كما سجل اعلى ارتفاع خلال السنوات (1992 , 1993, 1994) بمجموع (62 , 59 , 59, 60) يوما على التوالي) شكل (4- ج).

اما في نهاية المدة (2000-2010) فنجد ان الاتجاه العام كان يسير مع المعدل السنوي نسبيا الا في بعض السنوات ارتفع فيها الغبار العالق كما في سنة 2008 التي سجلت 119 يوما وذلك لزيادة تكرار العواصف الترابية خلال هذه السنة كما ذكرنا مسبقا , ثم بقيت مرتفعة للسنوات اللاحقة أي سجلت مجموعا (61, 66) يوما على التوالي شكل (4- د). ومن خلال ذلك نجد ان تذبذب كميات الامطار لساقطة كان له الاثر الاكبر في احداث ونشوء الظواهر الغبارية ففي السنوات التي سجلت سقوط امطار غزيرة انخفضت فيها ايام تكرر الظواهر الغبارية , لاسيما للعواصف الترابية والغبار المتصاعد.

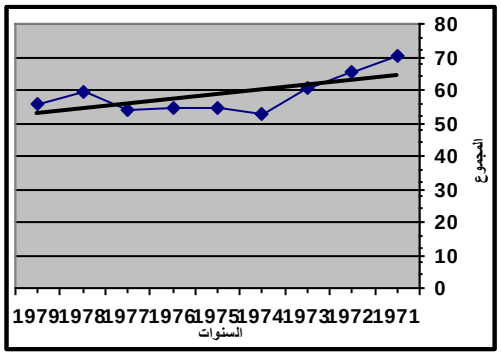
اما في حالة الغبار االعالق فقد تكون هناك عوامل محلية تساعد على بقاء الغبار عالقا في الجو.

شكل (4) الاتجاه العام للغبار العالق (يوم) لمحطة الديوانية للمدة 1971 – 2010

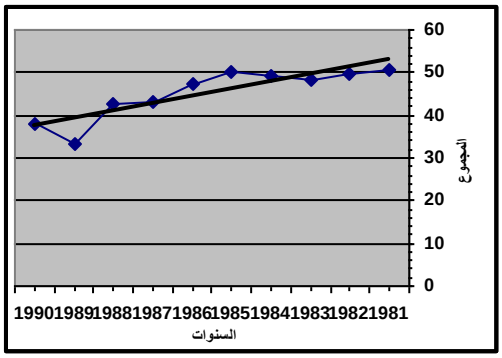


المصدر : الباحث اعتمادا على الملحق (3).

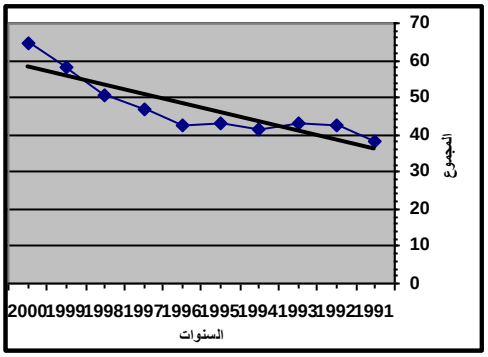
شكل (4 – أ) الاتجاه والتذبذب العقد الاول



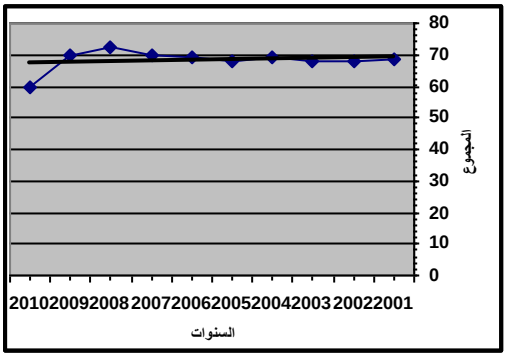
شكل (4– ب) الاتجاه والتذبذب العقد الثاني



شكل (– ج) الاتجاه والتذبذب العقد الثالث



شكل (4– د) الاتجاه والتذبذب العقد الرابع



المصدر : الباحث اعتمادا على الملحق (3).

الاستنتاجات :

1– زيادة تكرار الظواهر الغبارية مرتبط ارتباطا وثيقا بسقوط الامطار لمعظم السنوات في منطقة الدراسة.

2– فضلا عن سقوط الامطار هناك عوامل مناخية اخرى تؤثر في زيادة تكرار الظواهر الغبارية كالمنخفضات الجوية التي تتعرض لها منطقة الدراسة لاسيما في فصل الصيف.

3– اثرت سرعة الرياح واشتدادها لبعض السنوات في زيادة تكرار العواصف الترابية والغبار المتصاعد.

4– سجلت العواصف الترابية ارتفاعا واضحا خلال العقد الاخير من مدة الدراسة بسبب الانخفاض الشديد لكمات الامطار المتساقطة والارتفاع الحاد في درجات الحرارة.

5– لم يكن اتجاه واضح في الغبار العالق بل اتسم بالتذبذب الكبير خلال مدة الدراسة.

التوصيات:

1– توصي الدراسة بزيادة المساحات الخضراء في المدن وفي ضواحيها لاسيما بالتوسع في زراعة الاشجار الكبيرة الحجم كمصدات للتقليل من الغبار على المدن.

2– بعد انتهاء العاصفة الترابية يجب ان تقوم كل من دائرة البيئة والبلدية برش الطرق والشوارع والاشجار وتنظيفها لتقليل شدة الغبار المتصاعد بعد كل عاصفة.

3– لابد من توفير العلاجات اللازمة في المستشفيات والدوائر الصحية الخاصة بالامراض التي يسببها الغبار كالربو والحساسية والاختناق وغيرها وتوفير فريق طبيي متخصص ينتشر بشكل ميداني داخل المدن عند هبوب العواصف الترابية الكثيفة لتفادي اخطارها على السكان.

4– يجب توفير واستخدام فلاتر توضع على نوافذ الوحدات السكنية ودوائر الدولة كافة لترشيح الغبار وتفادي اضرارة.

5– توصي الدراسة على ان تقوم هيئة الانواء الجوية بتسجيل بياناتها بدقة وليس على اساس التقدير لبعض الظواهر المناخية ,كما يجب تسجيل البيانات المناخية لدى دائرة البيئة وليس فقط لدى هيئة الانواء الجوية.

الملاحق:

الملحق (1) العواصف الترابية (يوم) لمحطة الديوانية للمدة 1971 –2010

السنة	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول	المجموع السنوي	معدل 10 سنوات
1971	0	3	2	2	0	1	0	0	0	0	2	1	11	
1972	0	0	4	2	1	0	0	0	0	0	0	0	7	6. 2
1973	2	1	3	1	2	3	0	1	0	0	0	0	13	5. 9
1974	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6. 1
1975	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	5. 8
1976	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	7. 6
1977	0	1	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	6	8. 1
1978	1	0	4	2	2	0	0	0	0	0	0	0	9	8. 8
1979	0	0	2	1	1	1	1	0	0	0	1	0	7	9
1980	0	1	1	1	3	0	0	0	0	0	0	0	6	8. 6
1981	1	3	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	8	8. 2
1982	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	3	9	7. 8
1983	1	1	1	1	2	1	0	0	0	0	3	0	10	8. 3
1984	0	4	3	4	2	1	2	0	0	3	0	0	19	8. 2
1985	1	0	1	3	1	0	0	0	0	0	0	0	6	7. 6
1986	1	2	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	8	6. 6
1987	0	1	1	4	2	0	0	0	0	0	0	0	8	6. 1
1988	0	1	1	2	0	0	0	0	0	0	1	0	5	5. 3
1989	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3	5. 2
1990	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4. 8
1991	0	1	2	0	6	0	0	0	1	1	1	1	13	4. 7
1992	0	2	0	1	4	1	0	0	0	0	0	0	8	5. 6
1993	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	4	5
1994	0	2	0	2	1	1	0	0	0	1	2	0	9	5. 8
1995	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	6. 5
1996	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
1997	0	3	2	0	1	0	0	0	1	0	0	0	7	6. 6
1998	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8. 4
1999	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	8. 3
2000	0	1	3	4	2	0	1	0	0	0	0	0	11	9. 9
2001	1	0	1	3	1	0	0	0	1	0	0	0	7	10. 4
2002	0	0	1	13	1	0	0	0	0	1	0	0	16	9. 9
2003	0	1	2	2	4	0	0	0	1	1	0	0	11	10. 2
2004	0	0	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	4	9. 1
2005	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	7	8. 4
2006	1	1	6	4	0	0	1	0	3	2	0	0	18	8. 8
2007	2	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	6	9. 0
2008	1	2	3	4	2	2	1	0	0	1	0	1	17	7. 7
2009	0	3	2	0	1	0	0	0	1	0	0	0	7	8. 0
2010	0	0	1	1	2	1	0	0	0	1	0	0	6	6. 2

المصدر : الهيئة العامة للانواء الجوية العراقية (بيانات غير منشورة)

الملحق (2) الغبار المتصاعد (يوم)لمحطة الديوانية للمدة 1971 -2010

السنة	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول	المجموع السنوي	معدل 10 سنوات
1971	0	8	7	11	6	13	10	8	2	4	4	4	77	
1972	0	4	10	5	6	11	18	10	5	4	4	1	78	100. 8
1973	6	3	10	15	9	16	16	12	3	3	3	2	98	105. 5
1974	2	1	1	16	5	7	8	10	2	1	1	0	54	110. 1
1975	0	2	7	4	5	14	12	15	3	3	1	2	68	113. 2
1976	2	10	8	9	15	21	27	17	11	3	3	5	131	123. 6
1977	5	7	16	14	12	13	19	15	8	4	1	4	118	127. 2
1978	8	13	18	16	14	18	16	21	14	5	1	2	146	117. 8
1979	7	9	10	15	14	18	21	11	9	7	1	4	126	114. 1
1980	4	2	10	14	9	15	17	15	12	10	0	4	112	102. 8
1981	4	8	6	12	13	13	20	21	10	9	5	3	124	96
1982	1	3	11	7	10	24	23	26	11	4	0	4	124	92. 3
1983	3	4	8	10	13	21	22	25	7	7	8	1	129	91. 1
1984	4	9	11	18	13	28	22	24	13	8	5	3	158	88
1985	7	9	8	13	6	18	25	7	5	4	1	1	104	79. 9
1986	3	3	4	6	13	2	3	0	0	0	1	2	37	69. 7
1987	0	7	8	11	9	17	3	7	6	6	3	4	81	61. 4
1988	0	3	4	5	10	5	2	1	1	1	1	0	33	60. 9
1989	2	3	8	3	6	15	7	2	3	5	3	1	58	54. 6
1990	3	8	11	6	5	13	14	6	4	2	0	3	75	53. 1
1991	1	3	6	13	17	12	23	14	12	1	7	3	112	52. 1
1992	5	10	6	10	13	8	22	9	2	3	2	3	93	50. 7
1993	2	4	5	4	12	6	7	1	1	2	3	1	48	53. 2
1994	4	4	6	8	7	6	8	5	1	2	3	2	56	56
1995	4	0	0	0	3	2	6	2	3	1	0	0	21	64. 3
1996	2	5	2	3	2	3	4	2	2	4	1	2	32	69. 9
1997	0	0	2	4	4	0	4	3	1	0	0	0	18	73
1998	2	0	6	5	2	0	1	0	0	0	0	2	18	74. 5
1999	2	2	1	7	5	6	6	13	4	2	0	0	48	78. 4
2000	0	4	9	9	6	12	8	7	5	0	0	1	61	80. 8
2001	2	9	20	16	20	22	15	14	13	5	1	0	137	79. 6
2002	3	4	8	10	13	21	20	23	7	6	5	1	121	78. 6
2003	0	1	8	14	20	20	26	17	11	8	4	2	131	68. 6
2004	4	2	10	14	9	15	17	15	12	10	0	4	112	60
2005	5	2	3	1	6	11	9	6	2	5	1	1	52	54. 7
2006	1	1	4	5	5	7	10	6	3	3	1	1	47	48. 3
2007	1	5	6	8	8	4	8	5	5	4	1	2	57	47. 9
2008	2	8	5	4	1	10	2	0	2	4	0	4	42	48
2009	1	4	3	5	6	4	7	1	2	2	0	1	36	46. 5
2010	2	6	5	6	5	4	8	6	4	2	0	3	51	47. 4

المصدر : الهيئة العامة للانواء الجوية العراقية (بيانات غير منشورة)

الملحق (3) الغبار العالق (يوم) لمحطة الديوانية للمدة 1971 -2010

السنة	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول	المجموع السنوي	معدل 10 سنوات
1971	0	8	7	11	6	13	10	8	2	4	4	4	77	
1972	0	4	10	5	6	11	18	10	5	4	4	1	78	100. 8
1973	6	3	10	15	9	16	16	12	3	3	3	2	98	105. 5
1974	2	1	1	16	5	7	8	10	2	1	1	0	54	110. 1
1975	0	2	7	4	5	14	12	15	3	3	1	2	68	113. 2
1976	2	10	8	9	15	21	27	17	11	3	3	5	131	123. 6
1977	5	7	16	14	12	13	19	15	8	4	1	4	118	127. 2
1978	8	13	18	16	14	18	16	21	14	5	1	2	146	117. 8
1979	7	9	10	15	14	18	21	11	9	7	1	4	126	114. 1
1980	4	2	10	14	9	15	17	15	12	10	0	4	112	102. 8
1981	4	8	6	12	13	13	20	21	10	9	5	3	124	96
1982	1	3	11	7	10	24	23	26	11	4	0	4	124	92. 3
1983	3	4	8	10	13	21	22	25	7	7	8	1	129	91. 1
1984	4	9	11	18	13	28	22	24	13	8	5	3	158	88
1985	7	9	8	13	6	18	25	7	5	4	1	1	104	79. 9
1986	3	3	4	6	13	2	3	0	0	0	1	2	37	69. 7
1987	0	7	8	11	9	17	3	7	6	6	3	4	81	61. 4
1988	0	3	4	5	10	5	2	1	1	1	1	0	33	60. 9
1989	2	3	8	3	6	15	7	2	3	5	3	1	58	54. 6
1990	3	8	11	6	5	13	14	6	4	2	0	3	75	53. 1
1991	1	3	6	13	17	12	23	14	12	1	7	3	112	52. 1
1992	5	10	6	10	13	8	22	9	2	3	2	3	93	50. 7
1993	2	4	5	4	12	6	7	1	1	2	3	1	48	53. 2
1994	4	4	6	8	7	6	8	5	1	2	3	2	56	56
1995	4	0	0	0	3	2	6	2	3	1	0	0	21	64. 3
1996	2	5	2	3	2	3	4	2	2	4	1	2	32	69. 9
1997	0	0	2	4	4	0	4	3	1	0	0	0	18	73
1998	2	0	6	5	2	0	1	0	0	0	0	2	18	74. 5
1999	2	2	1	7	5	6	6	13	4	2	0	0	48	78. 4
2000	0	4	9	9	6	12	8	7	5	0	0	1	61	80. 8
2001	2	9	20	16	20	22	15	14	13	5	1	0	137	79. 6
2002	3	4	8	10	13	21	20	23	7	6	5	1	121	78. 6
2003	0	1	8	14	20	20	26	17	11	8	4	2	131	68. 6
2004	4	2	10	14	9	15	17	15	12	10	0	4	112	60
2005	5	2	3	1	6	11	9	6	2	5	1	1	52	54. 7
2006	1	1	4	5	5	7	10	6	3	3	1	1	47	48. 3
2007	1	5	6	8	8	4	8	5	5	4	1	2	57	47. 9
2008	2	8	5	4	1	10	2	0	2	4	0	4	42	48
2009	1	4	3	5	6	4	7	1	2	2	0	1	36	46. 5
2010	2	6	5	6	5	4	8	6	4	2	0	3	51	47. 4

المصدر : الهيئة العامة للانواء الجوية العراقية (بيانات غير منشورة).

قائمة المصادر والهوامش

1- قصي عبد المجيد السامرائي، مبادئ الطقس والمناخ، دار اليازوري، عمان، 2008، ص362.

2- علي مجيد ياسين، علاقة الرياح الجنوبية الشرقية بالأمطار وظاهرة الغبار في وسط وجنوب العراق، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية ابن رشد، جامعة بغداد، 2008. ص61.

3- سليمان عبد الله اسماعيل.، العواصف الغبارية والترابية في العراق تصنيفها وتحليلها، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، العدد، 39، 1999، ص115.

4- محمد محمود محمد زنكنة، الظواهر الغبارية واثرها في صحة الانسان في محافظة النجف، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية الاداب، جامعة الكوفة، 2012، ص13.

5- يوسف محمد علي حاتم الهذال، تكرار المنظومات الضغطية المختلفة واثرها في تباين قيمة الاشعاع الشمسي الكلي وشفافية الهواء في العراق خلال السنوات 1980 – 1989، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية ابن رشد، جامعة بغداد، 1994، ص12.

6- مجيد حسين خضير الركابي، المناخ واثرة في تشكيل مظاهر السطح في محافظة ذي قار، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية ابن رشد، 2011، ص134.

7- داوود ناصر بطي، العواصف الترابية والغبار في العراق، مركز تدريب الانواء الاقليمي، الهيئة العامة للانواء الجوية العراقية، 1980، ص1.

8- http://mz-mz. net/33463

9- علي حسين الشلش، مناخ العراق، جامعة البصرة، 1988، ص23.

10- ثائر توفيق شفيق، تغير المناخ الخطر القادم، وزارة البيئة، مركز الاعلام والتوعية البيئية، 2010، ص2.

11. M. Parry, Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability ,IPCC ,First published, 2007,p. 10 .

12- الهيئة العامة للانواء الجوية العراقية (بيانات غير منشورة).