Journal of Environmental Studies [JES] 2012. 8: 41- 45
Original Paper

مستويات الدقائق العالقة في الهواء في منطقة باب المعظم وعلاقتها مع بعض العوامل الجوية

عبدالمحسن سعدالله شهاب[١] وليد محمد شيت العبدربه[٢] احمد عبدالرزاق نعمة[٣]
مركز بحوث البيئة/ كلية الهندسة جامعة الموصل[١] / كلية العلوم جامعة تكريت[٢] /جامعة تكريت[٣]

استلام: ٤ أكتوبر ٢٠١١، قبول: ٧ ديسمبر ٢٠١١

الخلاصة:
يهدف البحث الحالي إلى دراسة وتحليل مستويات الغبار العالق في مدينة بغداد ومقارنتها مع المواصفات. إذ تعرض المدينة كل عام وعلى الأخص عند هبوب الرياح إلى مستويات عالية من الغبار العالق نتيجة قلة المساحات الخضراء والأمطار، وقد أثبتت العديد من الدراسات خطورة استنشاق الجسيمات العالقة وخصوصاً ذات الأحجام الناعمة جدا. تم تحليل البيانات التي تم الحصول عليها من مديرية حماية وتحسين البيئة /بغداد للدقائق العالقة والعوامل الجوية للعامين ٢٠٠٠ و٢٠٠١ في منطقة باب المعظم، إذ تراوح تركيز الدقائق العالقة الكلية بين ٦١-١٤٩٠ مايكرو غرام/م^3 في عام ٢٠٠٠ بمعدل سنوي ٢٩٣ مايكرو غرام/م^3 وانحراف معياري ٢٨٩ مايكرو غرام/م^3 وهو اعلي من الحدود المسموح بها والبالغة ٢٠٠ مايكرو غرام/م^3، أظهرت النتائج أن معدل الدقائق العالقة الكلية هو ٢٣٠.٨ مايكرو غرام/م^3 وبانحراف معياري ٢١٠ مايكرو غرام/م^3، في حين تراوح في عام ٢٠٠١ بين ٣٩-١٠٣٩ مايكرو غرام/م^3 بمعدل السنوي ٢٤٤ مايكرو غرام/م٣ وانحراف معياري ١٦٣ مايكرو غرام/م^3 وبانخفاض بلغ ١٧% عن العام السابق بالرغم من بقاءه اعلي من الحدود المسموح بها والبالغة ٢٠٠ مايكرو غرام/م^3. سجلت أعلى المعدلات في شهر آذار ويعزى ذلك إلى كثرة العواصف في بداية موسم الربيع والتقلبات الجوية التي تعمل على نقل التربة في الهواء وزيادة تراكيز الدقائق العالقة . في حين سجلت الأشهر المطيرة مستويات من الغبار العالق الكلي تحت الحدود المسموح بها حيث تعمل الأمطار المتساقطة على غسل الهواء من العوالق. كما أظهرت النتائج أن تركيز الدقائق العالقة الكلية له علاقة عكسية معنوية مع كل من الرطوبة النسبية والضغط الجوي وطردية معنوية مع سرعة الرياح ودرجة الحرارة. إذ تقوم الرياح مع ازدياد سرعتها بنقل كميات اكبر من التربة وزيادة الدقائق العالقة على العكس مما تم ملاحظته في العديد من الدول حيث تعمل الرياح على تخفيف وغسل الهواء في أجواء المدن التي تمر بها. وقد عدّ البحث سرعة الرياح عامل تحديد للتلوث الغباري في مدينة بغداد. كما أوصت الدراسة إلى ضرورة معالجة ارتفاع تراكيز الدقائق العالقة من خلال عمل حزام اخضر حول المدينة وزيادة المساحات الخضراء داخل المدينة لتكون مصدرات للغبار التي تنقله الرياح .

كلمات مفتاحيه: تلوث الهواء، العوامل الجوية، الجسيمات العالقة، العواصف، مصدرات الغبار.

المقدمة:

تشكل الدقائق العالقة الناتجة عن هبوب الرياح أو العواصف الترابية مزيج معقد من مواد ذات تراكيب كيماوية مختلفة.والعواصف ذات تأثيرات ضارة على صحة الإنسان ومدى الرؤيا وكذلك على تغيير حالة الجو. وقد بينت العديد من الدراسات الارتباط الواضح بين مستويات الدقائق العالقة وأضرار الصحة العامة (Mauderly and Chow, 2008).

قد نالت التأثيرات الضارة الناتجة عن التعرض للدقائق العالقة اهتمام العديد من الباحثين (Harrison and Yin, 2000; Riesenfeld *et al.,* 2000; Wheeler *et al.,* 2000).

وذكر (Pope *et al.,* 2002) إن الجسيمات الدقيقة العالقة في الهواء تتجمع في الرئتين نتيجة التعرض المتكرر للغبار مسببة ضيق في الجهاز التنفسي ومشاكل صحية أخرى.

تعاني مدينة بغداد من ارتفاع تراكيز دقائق الغبار العالقة عند هبوب الرياح وخصوصا سكانها من مرضى الربو، فضلا عما تسببه من مشكلات بيئية-اجتماعية أخرى. تعانى الأراضي المحيطة بمدينة بغداد بمحدودية التشجير والمناطق الخضراء مما يجعل المدينة عرضة لتأثير هبوب الرياح ونقل التربة ونشر الغبار. تصل الجسيمات العالقة إلى المدينة من الصحراء الغربية عند اشتداد هبوب الرياح، كما تعمل المصانع والمولدات الأهلية وعوادم السيارات على زيادة تركيز الدقائق العالقة في الجو، ومن مراجعة الأدبيات نلاحظ محدودية الدراسات السابقة حول مستويات الغبار العالق في مدينة بغداد وقد اقتصرت معظم الدراسات السابقة على الساقط الغباري. ويهدف البحث الحالي إلى تحديد مستويات الغبار العالق والتغيرات الفصلية والعلاقة مع بعض العوامل الجوية.

هنالك اهتمام عالمي متنامي حول التأثيرات السلبية لارتفاع تراكيز الملوثات الهوائية من الدقائق العالقة على الإنسان. ويعد التلوث الهوائي أحد العناصر الرئيسية للمشاكل الصحية في الدول النامية (Brunckreef and Holgate, 2002; Pope *et al.,* 2009).

فقد درس (Nicolas *et al.,* 2009). الغبار في المنطقة شبه الصحراوية جنوب شرق اسبانيا على ساحل البحر المتوسط ووجد إن جزء كبير من الغبار يتكون من الأملاح اللاعضوية الذائبة في الماء القادمة من رذاذ البحر.

ومن الدراسات التي أجريت على الغبار في دول العالم، فقد قام Dionisio وجماعته (٢٠١٠) بدراسة التلوث الغباري في مدينة أكرا / غانا، حيث وجدوا أن أعلى تركيز لدقائق الغبار كان في شهر كانون الأول والثاني نتيجة للغبار القادم من الصحاري ، وتراوح تركيز الغبار حجم ٢.٥ مايكرون بين ٣٩-٥٣ مايكرو غرام/م^3 في المواقع على جوانب الطرق و٣٠-٧٠ مايكرو غرام/م^3 في المناطق

* Corresponding author:
Dr. Abdulmuhsin S. Shihab
✉ muhsin_shehab@yahoo.com

السكنية والجسيمات بقطر ١٠ مايكرون بين ٨٠ إلى ١٠٨ مايكرو غرام/م^3 في المواقع على جوانب الطرق و٥٧ إلى ١٠٦ مايكرو غرام/م^3 في المناطق السكنية.

ودرس Ilyas وجماعته (٢٠١٠) التلوث الهوائي في المناطق الحضرية وتأثيرها على الصحة العامة في مدينة كويتا/ باكستان، ووجد أن تراكيز الدقائق الصلبة العالقة قد تجاوز الحدود المسموح بها، إذ تراوح بين ١٧٠ إلى ٥٠٠ مايكرو غرام/م^3 وأعزى ذلك إلى تأثير المركبات وكذلك تأثير المصانع ومنها معامل الطابوق الواقعة حول المدينة. ووجد Gupta and Joseph (2004) إن مستويات الغبار العالق في مدينة مومباي الهندية كان أعلى من الحد المسموح به حسب محددات منظمة الصحة العالمية كما قاما بدراسة التغاير الفصلي باستخدام تحليل المتواليات الزمنية.

ووجد .(Halek, 2010) من دراسة التلوث الغباري في مدينة طهران إن تراكيز الغبار كانت أعلى في موسم البرد بالمقارنة مع موسم الحر وبنسبة تراوحت بين ١.٩ إلى ٢.٤، وأعزى ذلك إلى طبيعة الموقع الجغرافي لمدينة طهران . واستنتج خطورة استنشاق الهواء في طهران في الأشهر الباردة من السنة.

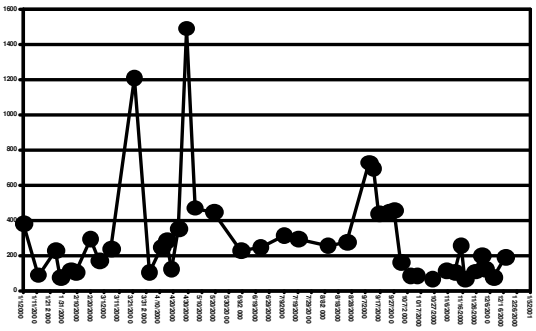
أكدت دراسات عديدة على تأثيرات العوامل الجوية ومنها سرعة الرياح ودرجة الحرارة والرطوبة النسبية والضغط الجوي على تركيز الدقائق العالقة في الهواء (Rajkumar and Chang, 2000).

المواد وطرائق العمل:

تم الحصول على بيانات لتراكيز الغبار العالق في مركز مدينة بغداد في منطقة باب المعظم للعامين ٢٠٠٠ و ٢٠٠١ مع العوامل الجوية المتمثلة بدرجة حرارة الهواء ونسبة الرطوبة والضغط الجوي وسرعة الرياح. تم تحليل البيانات باستخدام الإحصاء الوصفي المتمثل بالمعدل والانحراف المعياري والخطأ القياسي والمدى، كما تم إيجاد العلاقة بين الأنواء الجوية وتركيز الدقائق العالقة باستخدام معامل الارتباط الخطي البسيط (بيرسون).

النتائج والمناقشة:

يبين الشكل (١) تغاير تركيز الجسيمات العالقة الكلي في منطقة باب المعظم في مدينة بغداد للعام ٢٠٠٠، وقد ظهرت ثلاث قمم كانت أعلاها في نهاية شهر نيسان وبمقدار ١٤٩٠ مايكرو غرام/م^3 حيث تكثر العواصف الترابية، وجاءت بعدها ١٢٠٤ مايكرو غرام/م^3 في شهر آذار وأخرها ٧٢٥ مايكرو غرام/م^3 في شهر أيلول.



الشكل (١) مستويات الغبار العالق في مركز مدينة بغداد (باب المعظم) خلال عام ٢٠٠٠.

ويلاحظ في الجدول (١) المعدلات الشهرية لتركيز الغبار العالق الكلي لعام ٢٠٠٠، إذ سجلت أعلى المعدلات في شهر آذار بواقع ٧٢٠ مايكرو غرام/م^3 وهي أعلى من الحدود المسموح بها والبالغة ٢٠٠ مايكرو غرام/م^3 (NAAQS, 2004). ويعزى ذلك إلى كثرة العواصف في بداية موسم الربيع والتقلبات الجوية التي تعمل على نقل التربة في الهواء وزيادة تراكيز الدقائق العالقة. وسجل شهر أيلول التركيز الثاني وبواقع ٥٥١ مايكرو غرام/م^3 وهو أعلى من الحدود المسموح بها حيث بداية موسم الخريف. في حين سجلت الأشهر المطيرة (كانون الثاني وشباط وتشرين الأول وتشرين الثاني وكانون الأول) مستويات من الغبار العالق الكلي تحت الحدود المسموح بها حيث تعمل الأمطار المتساقطة على غسل الهواء من العوالق.

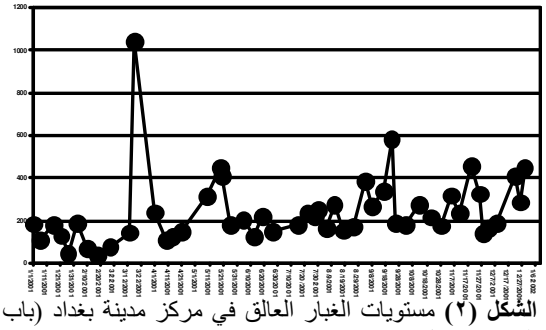
Month	Mean	SD	SE	Min	Max
Jan	190.07	141.39	70.69	74.56	375.72
Feb	168.24	87.34	43.67	101.04	292.34
Mar	720.05	685.34	484.61	235.44	1204.66
Apr	429.68	528.31	215.68	100.06	1490.14
May	457.00	14.14	10	447	467
Jun	236.00	14.14	10	226	246
Jul	301.00	14.14	10	291	311
Aug	259.00	14.14	10	249	269
Sep	551.32	144.38	64.57	436.55	725.94
Oct	97.12	42.51	21.26	65.73	159.9
Nov	138.18	72.12	29.44	60.82	252.78
Dec	127.20	57.37	33.12	74.56	188.35
Total	293.17	289.15	44.62	60.82	1490.1

الجدول (١) مستويات الغبار العالق الكلي (مايكرو غرام/م^3) الشهرية في منطقة باب المعظم (بغداد) لعام ٢٠٠٠.

تراوح تركيز الجسيمات العالقة بين ٦١-١٤٩٠ مايكرو غرام/م^3 في هذا العام ٢٠٠٠ بمعدل سنوي ٢٩٣ مايكرو غرام/م^3 بانحراف معياري ٢٨٩ مايكرو غرام/م^3 وهو أعلى من الحدود المسموح بها والبالغة ٢٠٠مايكرو غرام/م^3 ، في حين كانت اقل منها في مدينة كويتا/ باكستان والتي بلغ معدل تركيز الدقائق العالقة فيها ٣٧٠ مايكرو غرام/م^3 وذلك نتيجة لكثافة عدد المركبات مع تأثير وجود سلسلة من المصانع فيها، فضلا عن تأثير معامل الطابوق (Ilyas *et al.,* 2010). كما كان أقل منه في مدينة دلهي الهندية والتي تراوح تركيز الغبار العالق في المناطق السكنية فيها بين ٦٩٢ إلى ١٣٣١ مايكرو غرام/م^3، في حين كان أعلى منه في المناطق السكنية في مدينة مومباي الهندية والتي يبلغ معدل الغبار العالق ٢٣٣ مايكرو غرام/م^3 (www.cpcb.nic.in) وكذلك أعلى منه في مدينة أرضروم في شمال شرق تركيا والبالغة ١٢٩ مايكروغرام/م٣ (Bayraktar *et al.,* 2010) ويمثل حوالي سبعة أضعاف التركيز في مدينة زغرب الكرواتية (Cackovic *et al.,* 2008).

ويبين الشكل (٢) تغاير تركيز الجسيمات العالقة في منطقة باب المعظم / بغداد خلال عام ٢٠٠١. إذ سجلت قمتين الأولى في آذار بواقع ١٠٣٩ مايكرو غرام/م^3 والثانية في أيلول وبواقع ٥٨٦ مايكرو غرام/م^3 . ويبين الجدول (٢) المعدلات الشهرية لتركيز الغبار العالق الكلي، إذ سجل شهر آذار أعلى المعدلات وبواقع ٥٩٨ مايكرو غرام/م^3 وهو أعلى من الحدود المسموح بها والبالغة ٢٠٠ مايكرو غرام/م^3 (NAAQS, 2004). ويلاحظ انخفاض التركيز عنه في عام ٢٠٠٠ ويمكن إن يعزى ذلك إلى اختلاف الظروف الجوية وبالأخص العواصف والأمطار بين العامين. ويلاحظ إن معدل تركيز الدقائق العالقة الكلية في الأشهر الأخرى أعلى من الحدود المسموحة ماعدا

كانون الثاني وشباط وأب. وتراوح تركيز الجسيمات العالقة بين ٣٩-١٠٣٩ مايكرو غرام/م^3 خلال هذه العام بمعدل السنوي ٢٤٤ مايكرو غرام/م٣ وبانحراف معياري ١٦٣ مايكرو غرام/م^3 وبانخفاض بلغ ١٧% عن العام السابق بالرغم من بقاءه أعلى من الحدود المسموح بها والبالغة ٢٠٠ مايكرو غرام/م^3.

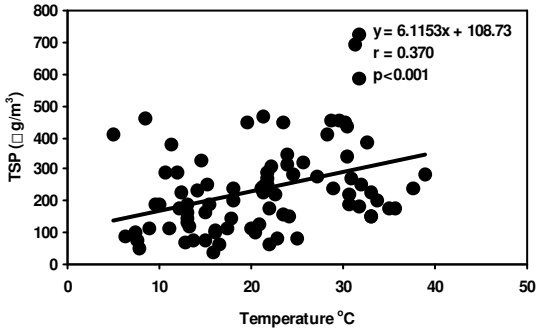


الشكل (٢) مستويات الغبار العالق في مركز مدينة بغداد (باب المعظم) خلال عام ٢٠٠١.

Month	Mean	SD	SE	Min	Max
Jan	131.85	55.25	24.71	50.03	186.39
Feb	94.67	66.58	33.29	39.24	191.3
Mar	592.98	631.89	446.82	146.17	1039.8
Apr	157.69	57.78	28.89	110.85	240.34
May	340.41	120.41	60.2	180.5	451.26
Jun	176.43	43.1	21.55	129	220.73
Jul	224.01	32.7	16.35	178.54	254.56
Aug	193.77	58.32	29.16	154.21	280.36
Sep	354.12	149.35	66.79	189.43	586.44
Oct	213.78	47.48	23.74	177.46	279.58
Nov	297.73	116.42	52.06	144.99	458.32
Dec	300.64	127.57	57.05	163.83	447.63
Total	244.21	162.88	23.03	39.24	1039.8

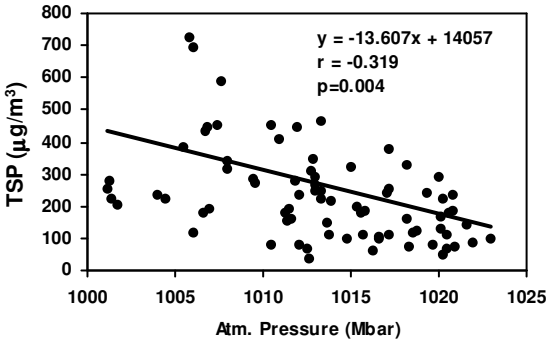
الجدول (٢) مستويات الغبار العالق الكلي (مايكرو غرام/م^3) الشهرية في منطقة باب المعظم (بغداد) لعام ٢٠٠١.

يبين الشكل (٣) علاقة طردية معنوية بين تركيز الجسيمات العالقة الكلية ودرجة حرارة الهواء وبمعامل ارتباط ٠.٣٧، ويمكن إن يعزى ذلك إلى ارتفاع نسبة الرطوبة وكذلك سقوط الأمطار في الأشهر الباردة والتي تعمل على تقليل تركيز الجسيمات العالقة في الهواء وكذلك تعمل على نمو الأعشاب وترطيب التربة وبالتالي التقليل بدرجة كبيرة مما تحمله الرياح من التربة ، وعلى العكس من ذلك ومع ارتفاع درجات الحرارة وانتهاء موسم الأمطار إذ تكون التربة في حالة الجفاف نتيجة قلة المساحات الخضراء وسهلة النقل بواسطة الرياح وهذا يتطابق مع مانشره (Bayraktar *et al.,* 2010) من ارتفاع تراكيز الجسيمات العالقة في الأيام الجافة بالمقارنة مع الأيام الممطرة أو الرطبة. وعلى العكس من ذلك فقد وجد(Ilten and Selici (2008 في مدينة باليكسير التركية وكذلك (Akpinar *et al.,* 2008) في مدينة ايلازك في تركيا علاقة عكسية بين تركيز الجسيمات العالقة ودرجة حرارة الهواء وقد عزي ذلك إلى زيادة استهلاك الوقود في الأجواء الباردة والتي تعمل على زيادة تراكيز الدقائق العالقة.



الشكل (٣) العلاقة بين مستويات الغبار العالق ودرجة الحرارة في مركز مدينة بغداد.

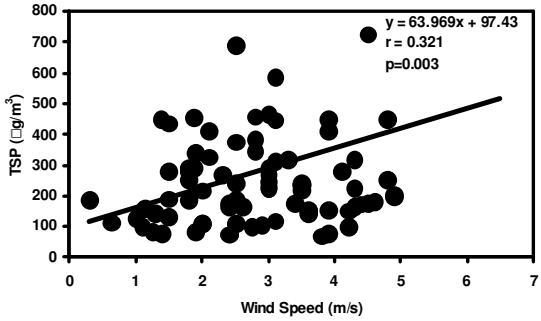
ويبين الشكل (٤) علاقة عكسية معنوية بين تركيز الجسيمات العالقة والضغط الجوي بمعامل ارتباط -٠.٣٠٩، وذلك لارتباط سرعة الرياح بصورة عكسية مع الضغط الجوي حيث يعمل انخفاض الضغط الجوي على ازدياد سرعة الرياح وبالتالي زيادة تركيز الدقائق العالقة، وقد وجد (Akpinar *et al.,* 2008) علاقة طردية ضعيفة بين الضغط الجوي وتركيز الجسيمات العالقة وذلك لاختلاف مصدر العوالق بين مدينة بغداد ومدينة ايلزاج التركية، إذ أن معظم العوالق في بغداد مصدرها الأتربة التي تحملها الرياح، بينما تنتج الدقائق العالقة في مدينة ايلزاج عن أعمال حرق الوقود وخصوصا المستعمل لأغراض التدفئة في الشتاء وتأتي الرياح لتخفيفها. ولكن نتائج البحث الحالي تتطابق مع ما وجده Ilten and Selici (2008) في مدينة باليكسير التركية والتي تتعرض إلى الأعاصير المضادة القادمة من منطقة سيبيريا التي تحمل معها الملوثات والدقائق العالقة إلى هذه المدينة.



الشكل (٤) العلاقة بين تركيز الغبار العالق والضغط الجوي في مدينة بغداد.

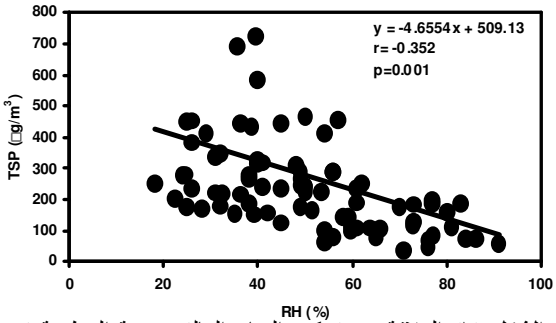
ويوضح الشكل (٥) وجود علاقة طردية معنوية بين سرعة الرياح وتركيز الدقائق العالقة في مدينة بغداد وبمعامل ارتباط ٠.٣٢١، وهذا يدل على أن الرياح تجلب معها دقائق التربة العالقة وتعمل على زيادة التركيز نتيجة قلة المساحات الخضراء، وهذا يؤشر على أن العلاقة بين تركيز الدقائق العالقة وسرعة الرياح تختلف حسب طبيعة المنطقة المدروسة، فعلى سبيل المثال وجد (Demirci and Cuhadaroglu, 2000) علاقة ضعيفة بين سرعة الرياح وتركيز الدقائق العالقة في مدينة أرضروم التركية، وكانت العلاقة عكسية ضعيفة في مدينة ايلزاج التركية حيث تقوم الرياح بعملية التخفيف (Akpinar *et al.,* 2008). وكذلك وجدها (Karar *et al.,* 2006) في مدينة كلكتا الهندية، وكانت العلاقة معنوية عكسية في دراسة (Ilten and Silici, 2008). في مدينة باليكسير التركية

وكذلك في دراسة (Eliasson *et al.*, 2009) في ثلاثة مدن افريقية حيث تقوم الرياح بعملية التخفيف عند زيادة سرعتها، وتطابقت نتائج (Shah and Shaheen, 2008) مع نتائج البحث الحالي والتي لاحظت وجود علاقة معنوية طردية بين سرعة الرياح وتركيز الدقائق العالقة في مدينة إسلام آباد الباكستانية.



الشكل (٥) العلاقة بين تركيز الغبار العالق وسرعة الرياح في مركز مدينة بغداد.

ويبين الشكل (٦) وجود علاقة معنوية عكسية بين تركيز الدقائق العالقة والرطوبة النسبية بمعامل ارتباط -٠.٣٥٢، إذ ترتبط الرطوبة النسبية مع الأمطار التي تقوم بغسل الهواء وخفض تركيز المواد العالقة وهذا يتطابق مع ما وجده (Karar *et al.*, 2006) في مدينة كلكتا الهندية وكذلك (Shah and Shaheen, 2008) في مدينة إسلام آباد الباكستانية ، بينما كانت العلاقة طردية بين تركيز الدقائق العالقة والرطوبة النسبية في العديد من الدراسات (Akpinar *et al.,* 2008; Ilten and Selici, 2008).



الشكل (٦) العلاقة بين تركيز الغبار العالق ونسبة الرطوبة في مركز مدينة بغداد.

الاستنتاجات والتوصيات:

١. تجاوز تركيز الدقائق العالقة الكلية الحدود المسموح بها خلال فترة الدراسة وتراوح بين ٢٤٤-٢٩٣ مايكرو غرام/م٣.
٢. ازدياد تراكيز الدقائق العالقة مع زيادة سرعة الرياح ودرجة الحرارة ، في حين تنخفض مع زيادة الرطوبة النسبية والضغط الجوي.
٣. تعمل الرياح دور الناقل للغبار نتيجة قلة المساحات الخضراء حول مدينة بغداد مما يجعل من سرعة الرياح عامل تحديد على التلوث الغباري.
٤. ضرورة زيادة المساحات المزروعة وعمل حزام اخضر حول مدينة بغداد حتى تتحول الرياح إلى عامل تخفيف للملوثات في جو مدينة بغداد.

المصادر:

Akpinar, S., Oztop, H.F., Akpinar, E.K. (2008). Evaluation of relationship between meteorological parameters and air pollutant concentrations during winter season in Elazığ, Turkey. Environ Monit Assess. 146: 211–224

Bayraktar, H., Turaliogˇlu, F.S., Tuncel, G. (2010). Average mass concentrations of TSP, PM10 and PM2.5 in Erzurum urban atmosphere, Turkey. Stoch Environ Res Risk Assess 24: 57–65.

Cackovic, M., Sega, K., Vadic, V., Beslic, V.V. (2008). Characterization of major acidic anions in TSP and PM10 in Zagreb air. Bull Environ Contam Toxicol 80: 112–114.

Central Pollution Control Board, India. http://www.cpcb.nic.in.

Demirci, E. & Cuhadaroglu, B. (2000). Statistical analysis of air pollution in urban Trabzon. Energy Buildings, 31, 49–53.

Dionisio, K.L., Arku, R.E., Hughes, A.F., Vallarino, J., Carmichael, L., Spengler, J.D., Agyei-mensah, S. and Ezzati M. (2010). Air Pollution in Accra /Neighborhoods: Spatial, Socio-economic, and Temporal Patterns Environ. Sci. Technol. 44: 2270–2276.

Eliasson, I., Jonsson, P., Holmer, B. (2009). Diurnal and intra-urban particle concentrations in relation to windspeed and stability during the dry season in three African cities. Environ Monit Assess 154: 309–324.

Gupta, A.K., Patil R.S., Gupta, S.K.A. (2004). Statistical analysis of particulate data sets for Jawaharlal Nehru port and surrounding harbour region in India. Environ Monit Assess 95(1-3): 295-309.

Gupta, I., Joseph, A.E. (2004). Trends of particulate matter in Mumbai city. *Cheml Environ Res,* 13(1&2): 87-94.

Halek, F., Kianpour-Rad, M. and Kavousirahim, A. (2010). Seasonal variation in ambient PM mass and number concentrations (case study: Tehran, Iran). Environ Monit Assess 169: 501–507.

Harrison, R.M. & Yin, J. (2000). Particulate matter in the atmosphere: Which particle properties are important for its effects on health? Sci of the Total Environ 249: 85–101.

Ilten, N. and Selici, T. (2008). Investigating the impacts of some meteorological parameters on air pollution in Balikesir, Turkey. Environ Monit Assess 140: 267–277.

Ilyas, S.Z., Khattak, A.I., Nasir, S.M., Qurashi, T., Durrani, R. (2010). Air pollution

cancer, cardiopulmonary mortality, and long-term exposure to fine particulate air pollution. J of the Am Med Assoc *287:* 1132–1141.

Rajkumar, W.S. and Chang, A.S. (2000). 'Suspended particulate matter concentrations along the East-West Corridor, Trinidad, West Indies', Atmos Environ 34: 1181–1187.

Riesenfeld, E., Chalupa, D., Gibb, F.R., Oberdorster, G., Gelein, R., Morrow, P. E., *et al.* (2000). Ultrafine particle concentrations in a hospital. Inhal Toxicol 12*:* 83–94.

Shah, M.H. and Shaheen, N. (2008). Annual and Seasonal Variations of Trace Metals in Atmospheric Suspended Particulate Matter in Islamabad, Pakistan. Water Air Soil Pollut 190: 13–25

Wheeler, A.J., Williams, I., Beaumont, R.A. & Hamilton, R.S. (2000). Characterization of particulate matter sampled during a study of children's personal exposure to airborne matter in a UK urban environment. Environ Monit and Assess *65:* 69–77.

assessment in urban areas and its impact on human health in the city of Quetta, Pakistan. Clean Techn Environ Policy 12: 291–299

Karar, K., Gupta, A.K., Kumar, A., and Biswas, A.K. (2006). Seasonal variations of pm10 and tsp in residential and industrial sites in an urban area of Kolkata, India. Environ Monit and Assess 118: 369–381.

Mauderly, J.L., Chow, J.C. (2008). Health effects of organic aerosols. Inhal Toxicol 20: 257–288.

NAAQS, National Ambient Air Quality Standards (2004), Published by the Central Pollution Control Board, India.

Nicolás, J.F., Galindo, N., Yubero, E., Pastor, C., Esclapez, R., Crespo, J. (2009). Aerosol Inorganic Ions in a Semiarid Region on the Southeastern Spanish Mediterranean Coast Water Air Soil Pollut 201: 149–159

Pope, C.A., Ezzati, M., Dockery, D.W. (2009). Fine-particulate air pollution and life expectancy in the United States. N., Engl J. Med 360: 376–386.

Pope III, C.A., Burnett, R.T., Thun, M.J., Calle, E.E., Krewski, D., Ito, K. (2002). Lung

Suspended Particulate Matter Levels in Bab Al-Mua'dham/ Baghdad and Its Relationship with the Metrological Factors

Abdulmuhsin S. Shihab, Waleed M. Al-Abdraba, Ahmad A. Numa

Env. Res. Center/ College of Eng, Mosul University/ College of Science, Tikrit University/ Tikrit University

Abstract:

This research aimed to study and analyze the suspended particulate matter levels in Baghdad city center, in addition to its comparison with specification. Baghdad city exposed every year, especially at wind blowing, to high levels of suspended dust due to the decreased green areas and rain. Many studies had showed the severity of breathing of very fine suspended particulate. The data of suspended particulate and metrological factors which was obtained from Baghdad Environment Directorate for the years 2000 and 2001 at Bab Al-Muadham area were analyzed. The results showed that total suspended particulate ranged from 61-1490 mg/m^3 at the year 2000 with an average of 293 mg/m^3 and standard deviation of 289 mg/m^3, which is higher than the allowable limit of 200 mg/m^3. At 2001, total suspended particulate ranged from 31-1031 mg/m3 with and average of 244 mg/m3 and standard deviation of 163 mg/m3, which is also higher the allowable level with 17% decrease than that at 2000. The highest average concentration of suspended dust was recorded at March due to the increase storms at that month. On the other hand, the rainy months recorded suspended particulate concentration below the recommended level as the rain wash the air and made the soil humid with cohesion. The results also showed a significant reverse relationship between suspended particulate concentration and each of relative humidity and atmospheric pressure, while it showed direct relationship with wind speed and air temperature. As wind speed increases its ability to transfer the soil increases, on contrary to that in numerous countries of large green areas, the wind clean the air and dilute the pollutants. The research had regard wind speed as the limiting factor of dust pollution for Baghdad city. The research also recommended making a green belt around Baghdad city and forests to work as a baffle for dust.