العوالق الغبارية PM10 في هواء بعض مناطق مدينة دمشق خلال شتاء 2010 وعلاقتها بالأنشطة البشرية.

شذى الشبيب*، رهف الرواس، غياث ضعون*****

* طالبة دراسات عليا (ماجستير) قسم الجغرافيا، كلية الأداب والعلوم الإنسانية، جامعة دمشق.

** قسم الجغرافية، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، جامعة دمشق.

***الهيئة العامة للاستشعار عن بعد

الملخص

تم الاعتماد على قياسات كمية العوالق ذات الأقطار PM10 ميكرون من وزارة الإدارة المحلية والبيئة في مناطق مختلفة النشاطات في مدينة دمشق خلال شتاء 2010. ولقد بينت القياسات أن تراكيز العوالق PM10 ميكرون أظهرت تزايدا في الفترة النهارية أعلى منه في الفترة الليلية. أما التراكيز اليومية فكانت أعلى من الحد المسموح به حسب منظمة الصحة العالمية وهو 70 ميكروغرام/م3. وتختلف المتوسطات اليومية لتراكيز العوالق PM10 ميكرون في حي البرامكة لتصل إلى 152 ميكروغرام/م3، في حين وصلت إلى 135 ميكروغرام/م3 في دوار باب مصلى و154 ميكروغرام/م3 في ساحة المحافظة، بينما تقل تراكيز العوالق PM10 عن الحد المسموح به في كل من دوار باب توما (50 ميكروغرام/م3) وفي ساحة الميسات (43 ميكروغرام/م3). كما أظهرت الدراسة بأن أعلى تراكيز للعوالق الغبارية لعام 2010 كانت ضمن الفترة الرطبة (الربيع والشتاء)، في حين انخفضت إلى أقل من ذلك خلال الفترة الجافة (الخريف والصيف).

كلمات مفتاحية: العوالق، ملوثات جسمية، إيروزول (إيروسول)، غبار، تلوث جوي، هواء، دمشق، PM10.

ورد البحث للمجلة بتاريخ: 2019/11/4

قبل للنشر بتاريخ 2020/2/5

The Dust Plankton PM10 in the Air of Some Areas in Damascus during the Winter of 2010, and Their Relations with Human Activities

Shaza Alshbib*, Rahaf Alrawas **, Giath Doun***

* Postgraduate Student (MA), Dept. of Geography, Faculty of Arts and Humanities, University of Damascus,

**Dept. of Geography, Faculty of Arts and Humanities, University of Damascus.

*** General Authority of Remote Sensing

Abstract

The measurements of the quantity of plankton that have a PM10 micron diameter have been considered by the Ministry of Local Administration and Environment in regions with different activities in Damascus during the Winter of 2010.

The measurements have shown that the densities of PM10 micron plankton have increased during the day more than they have during the night, while the daily densities were above the limit, which is 70 micrograms/m^3, according to the World Health Organization.

The daily averages of the PM10 micron plankton densities in Baramkeh are different and reach 152 micrograms/m^3, while they have reached 135 micrograms/m^3 at Bab Musalla Square and 154 micrograms/m^3 at City Hall Square. Nevertheless, the densities of PM10 plankton decrease under the limit at Bab Toma Square (50 micrograms/m^3) and Maysat Square (43 micrograms/m^3). Studies have also shown that the highest densities of dust plankton in 2010 were in the wet seasons (Spring and Winter), while they decreased to less than that during the dry seasons (Fall and Summer).

Keywords: Plankton, Physical pollutants, Aerosol, Dust, PM10, Air pollution, Air.

Received:4/11/2019
Accepted 5/2/2020

المقدمة:

تعد العوالق الغبارية واحدا من ملوثات الهواء التي تنتشر بشكل واسع في المناطق الجافة وشبه الجافة وخاصة في المناطق الصناعية والمكتظة بوسائل النقل. وتتكون العوالق الملوثة للهواء من مزيج من الجسيمات الصلبة والقطيرات السائلة مختلفة الحجوم والتركيب والمنشأ.[1] ولحجم العوالق دور كبير حيث تختلف بكيفية انتقالها والمسافة التي تقطعها في تأثيرها في البيئة من جهة من حيث الأضرار على النبات والمنشآت الصناعية والأبنية وأثاث المنازل والأدوات الكهربائية الإلكترونية وغيرها وعلى الصحة من جهة أخرى خاصة العوالق القابلة للاستنشاق وتسبب أمراضا مختلفة أهمها أمراض الحساسية والتحجر الرئوي وتأزم حالة المصابين بالربو. وهذه التغييرات في انبعاثات الغبار يمكن أن تؤثر على المناخ ونوعية الهواء وصحة الإنسان. وكل عام تقدر كمية الغبار المنبعث في الغلاف الجوي بنحو 2000 مليون طن[2]

وتشمل العوالق التي تنتشر في الهواء ما يلي:

- الإيروزول: وهي جسيمات دقيقة صلبة أو سائلة تبقى عالقة في الهواء نظراً لصغر حجمها، ذلك أن حجمها لا يزيد عن ميكرون واحد.
- الغبار: وهو مواد صلبة يتراوح قطر جزيئاتها من ميكرون واحد إلى حوالي 100 ميكرون.
- الدخان وهو دقائق صلبة قطرها أقل من ميكرون واحد، وتتكون عند تكاثف الأبخرة وعند حدوث التفاعلات الكيميائية.
- الضباب: وهو دقائق سائلة يصل قطرها إلى 100 ميكرون.

[1] العودات محمد ، الريس عبد الحميد ، الخرفان كامل. 1999. **العوالق والعناصر الثقيلة في هواء بعض المدن السورية**. هيئة الطاقة الذرية. مكتب نظم المعلومات. الجمهورية العربية السورية. ص 6

[2]UNEP, WMO, UNCCD (2016). Global Assessment of Sand and Dust Storms. United Nations Environment Programme, Nairobi. p11. (http://www.unep.org/publications)

- الهباب (السخام): هو دقائق كربونية متناهية الدقة تتجمع مع بعضها البعض بصورة سلاسل طويلة.[1]

وتنتج العوالق إما من مصادر طبيعية (احتراق الغابات، الأنشطة البركانية، حبوب اللقاح، منابت الفطريات، هبوب الرياح، انجراف التربة، الرشوشات البحرية التذرية الرملية)، أو نتيجة أنشطة الإنسان المختلفة كالأنشطة العمرانية والصناعية وتراكم النفايات وحرقها أو من مداخن التدفئة ووسائل النقل والغبار المنزلي.[2]

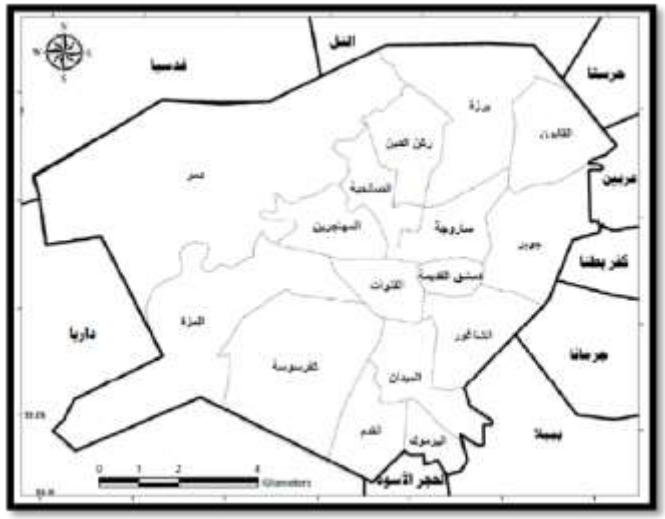
منطقة الدراسة: تقع مدينة دمشق في الجزء الجنوبي الغربي من الجمهورية العربية السورية، بين درجتي عرض َ33.34 و َ33.28 وبين خطي طول 36.21 و36.12، على السفح الجنوبي لجبل قاسيون، على ارتفاع وسطي 707 م فوق سطح البحر وعلى بعد حوالي 80 كم خط نظر من البحر المتوسط. وتحيط بها مناطق محافظة ريف دمشق من كافة الجهات من الشمال التل وقدسيا ومن الغرب داريا، ومن الجنوب الحجر الأسود وببيلا وداريا، ومن الشرق حرستا وعربين وكفربطنا وجرمانا، وتتألف المدينة من 16 حيا. كما هو مبين في الخريطة رقم (1).[3]

أهميته البحث: تتحدد أهمية البحث في دراسة العوالق PM10 وتوزعها في مدينة دمشق على وجه خاص، في حين أن هذه الظاهرة تعد من أهم الظواهر المؤثرة على البيئة وعلى الصحة، وحتى الآن لا تزال تفتقر لما تستحقه من الاهتمام والدراسة. وعلى هذا الأساس جاءت هذه الدراسة لتتعمق بظاهرة توزع العوالق الغبارية من حيث علاقتها بالنشاط البشري وبالعوامل الطبيعية التي ساهمت في تباين توزعها ضمن المدينة.

[1] عثمان ابراهيم ، العودات محمد ، الريس عبد الحميد ، الخرفان كامل. 1996. **دراسة تلوث الهواء في المنطقة الشرقية بالعوالق، توزع العوالق حسب أقطارها الحركية، العناصر المعدنية الثقيلة، السقط الجوي، النشاط الإشعاعي.** هيئة الطاقة الذرية. مكتب نظم المعلومات. الجمهورية العربية السورية. ص4.

[2] الطيب **نوري** طاهر ، جرار **بشير** محمود ، 2002_ **التلوث بالغبار**. الرياض. ص40.

[3] البخيب عبد العزيز. الجزيرة الحرارية لمدينة دمشق. أطروحة دكتوراة. قسم الجغرافيا. جامعة دمشق. دمشق. 2017. ص15.



الخريطة رقم (1) أحياء مدينة دمشق وموقعها بالنسبة للريف.

المصدر: عبد العزيز البخييت. الجزيرة الحرارية لمدينة دمشق.2017. مرجع السابق، ص3.

صعوبات البحث: تعد قلة الدراسات عن العوالق الغبارية في المدن السورية كافة من أهم المشكلات التي واجهت البحث، بالإضافة لقلة عدد المحطات التي تقيس هذا النوع من ملوثات الهواء وتركز محطات القياس ضمن العاصمة وبعض مراكز المدن فقط، إضافة لعدم وجود بيانات حديثة بعد عام 2010م.

مشكلات البحث: سيتصدى البحث للإجابة عن التساؤلات التالية:

1- هل هناك اختلافات مكانية وزمانية (يومية وفصلية) في توزيع تكرار العوالق PM10 ضمن مناطق مختارة من مدينة دمشق.

2- ما تأثير توزع الأنشطة البشرية في تباين توزيع العوالق الغبارية في مدينة دمشق.

3- هل لحركة المرور ووسائط النقل دور في ازدياد تراكيز العوالق الغبارية ضمن مدينة دمشق.

أهداف البحث: هدف البحث إلى التعرف على التلوث الجوي (الغباري) وإظهار كيفية توزع العوالقPM10 في عدد من مناطق مدينة دمشق ذات الأنشطة الصناعية والبشرية المختلفة إضافة إلى اختلاف كثافة وسائط النقل. حيث يعد التلوث بالعوالق

الغبارية إحدى المشكلات البيئية التي يعاني منها سكان المدن وخاصة الصناعية منها والمكتظة بوسائط النقل.

منهجية البحث: اعتمد البحث على المنهج الجغرافي، بطرائقه المختلفة الوصفية والتفسيرية والاستنتاجية والتحليلية، والتي تبدأ بوصف المدينة طبيعيا، ومن ثم جمع المعلومات والبيانات المتعلقة بالموضوع، وتحليلها وتفسيرها وصولا للنتائج، وذلك باستخدام وسائل رياضية تحليلية للبيانات من المحطات الأرضية المتخصصة بقياس العوالق الغبارية ضمن المنطقة المدروسة، إضافة إلى استخدام الأسلوب الكارتوغرافي حيث سيتم الاعتماد من خلاله على الخرائط لإظهار الحدود الطبيعية لمنطقة الدراسة.

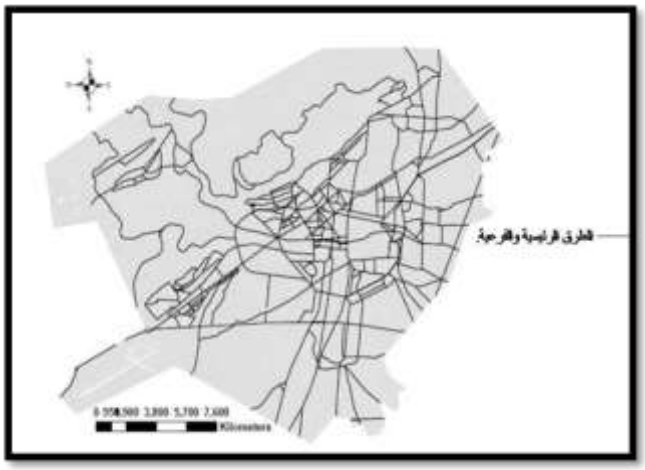
النتائج والمناقشة:

تعد العوالق الغبارية عبارة عن خليط من جسيمات صلبة أو سائلة أو خليط منهما، تنطلق إلى الهواء من مصادر متعددة وبأحجام وأشكال مختلفة وبتراكيب كيميائية متفاوتة. ويصنف الغبار الملوث للهواء إلى صنفين هما الغبار المتراكم والذي يزيد قطره عن 10 ميكروميتر والغبار العالق الذي يبقى عالقا في الهواء ويقل قطره عن 10 ميكروميتر ويرمز له بالرمز PM10.[1]

اعتمدت القياسات الأرضية للعوالق الغبارية PM10 التي تم التزود بها من وزارة البيئة والإدارة المحلية لمناطق القياس في دمشق لعام 2010م. تضمنت بيانات دمشق قياسات ساعية على مدار اليوم وفي مناطق مختلفة من المدينة. وذلك بهدف إيضاح الفروقات في تغيرات تراكيز الغبار وفقا للتزايد العمراني وتزايد الأنشطة التجارية المختلفة التي تعمل بشكل متواصل على مدار اليوم في المدينة، إضافة للمنشآت الصناعية التي تتركز في الجهة الشرقية لمدينة دمشق وتعد من أحد أهم مصادر التلوث الغباري في الغلاف الجوي بالرغم من قلتها داخل المدينة. كذلك حركة النقل التي تشكل مصدراً رئيسيا للانبعاثات حيث تأتي مدينة دمشق في المرتبة الأولى من حيث عدد السيارات على مستوى المدن السورية ويبلغ عدد السيارات فيها (663801) سيارة، كما وتضم مدينة دمشق على شبكة طرق واسعة تربط بين أحياء

[1] الطيب **نوري** طاهر ، جرار **بشير** محمود ، 2002_ **التلوث بالغبار**. الرياض. ص9.

المدينة من جهة وتصل العاصمة دمشق مع باقي المحافظات السورية كما هو موضح بالخريطة رقم (2).



الخريطة رقم (2) توزع الطرق الرئيسية والفرعية داخل مدينة دمشق.

المصدر: عبد العزيز البخييت، 2017، مرجع السابق. ص49.

وعليه فإن للنشاط البشري دورا أساسيا بتغير نسب العوالق في الجو.[1] ويبين الجدول رقم (1) قياسات ساعية لتراكيز العوالق الغبارية PM10 في فصل الشتاء، ولمواقع تتباين فيها حركة المرور وذات أنشطة اقتصادية (بشرية) مختلفة. المواقع المدروسة هي (البرامكة قرب وكالة سانا، ساحة المحافظة، دوار باب مصلى، الميدان، دوار الميسات، دوار باب توما). فترة القياس تمت خلال عام 2010م وبشكل ساعي على مدار اليوم. حيث يلاحظ من خلال الجدول رقم (1) بأن تراكيز العوالق PM10 تختلف بين ساعات الليل والنهار. في حيث أظهرت القياسات في حي البرامكة ودوار باب مصلى ارتفاعا وتغييرا واضحا بتراكيز العوالق الغبارية وتزايدا أكبر لنسب العوالق ضمن ساعات الذروة أثناء ساعات الدوام الرسمي. ومن الأمور التي تساعد على هذا التباين أيضا كون منطقة دوار باب مصلى تحتوي على كراجات تخدم المنطقة الجنوبية، وبالتالي ينشط قطاع النقل بشكل أكبر مما هو عليه في المناطق الأخرى.

[1] البخيت عبد العزيز. الجزيرة الحرارية لمدينة دمشق. أطروحة دكتوراة. قسم الجغرافيا. جامعة دمشق. دمشق. 2017. ص43.

الجدول: رقم (1) تراكيز العوالق الغبارية PM10 في مناطق مختارة من مدينة دمشق

مكان القياس/ مدار 24 ساعة	البرامكة سانا من 2010/2/11 وحتى 2010/2/27	ساحة الميسات من 2010/1/24 وحتى 2010/2/4	باب مصلى من 2010/1/2 وحتى 2010/1/31	دوار باب توما من 2010/2/2 وحتى 2010/2/7	ساحة المحافظة من 2010/2/11 وحتى 2010/3/10
1	191	52	235	74	257
2	227	43	176	65	187
3	152	47	134	63	156
4	185	42	99	56	146
5	127	38	80	50	118
6	81	34	226	49	100
7	117	38	169	50	109
8	104	40	119	44	120
9	114	42	163	40	150
10	146	55	154	44	157
11	140	42	137	45	135
12	111	44	211	61	142
13	121	42	117	56	134
14	122	38	115	55	155
15	122	34	86	44	146
16	120	31	84	48	158
17	224	29	72	35	146
18	175	40	201	37	137
19	161	40	137	36	146
20	202	38	105	34	172
21	194	60	104	46	179
22	175	61	93	53	176
23	162	53	101	48	193
24	178	62	116	62	185
المتوسط	152	43	135	50	154

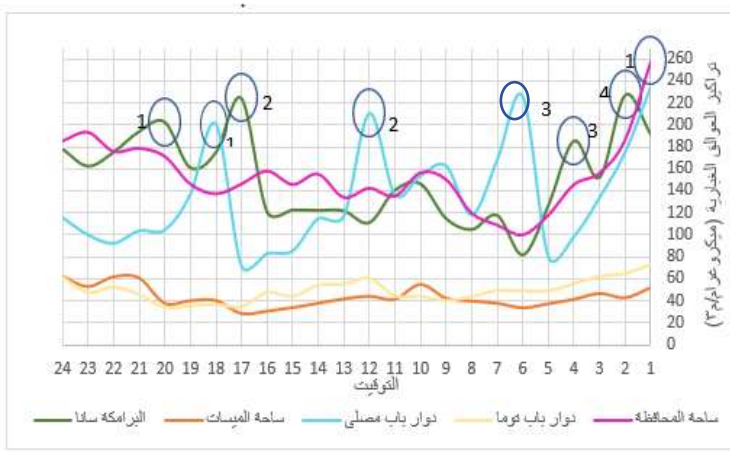
المصدر: من عمل الباحثة بالإعتماد على بيانات من وزارة الإدارة المحلية والبيئة لعام2010.

بينما تشكل منطقة البرامكة مركزا خدميا واسعا من حيث تركز الجامعات والمباني الخدمية المتعددة بالإضافة إلى كونها تشكل عقدة مواصلات مهمة تخدم دمشق وريفها وبالتالي تزداد ضمنها أعداد السيارات وخاصة في حالات الازدحام وسط المدينة وعند الطرق الضيقة والشوارع الرئيسة، حيث تكون سرعة السيارات أقل من حدود السرعة المعتمدة وبالتالي المحركات تكون أكثر استهلاكا للوقود أثناء توقف السيارة مع بقاء تشغيل المحرك وبالتالي زيادة في إطلاق الغازات الملوثة للهواء وازدياد

تركزها ضمن المنطقة. هذا وتبدأ تراكيز الغبار بالارتفاع بدءاً من الساعة الخامسة صباحا مترافقة مع بداية الدوام والعمل وحركة الانتقال لغايات مختلفة إضافة لبدء الأنشطة البشرية والاقتصادية المختلفة منها المصانع والمعامل والتدفئة المنزلية والعامة بأنواعها، مما يزيد من تراكيز العوالق لتصل إلى 117 ميكروغرام/م3 عند الساعة السابعة صباحا في البرامكة، في حين يتراوح تركيز العوالق في باب مصلى بين 160–230 ميكروغرام/م3. وتستمر تراكيز العوالق بالارتفاع بالهواء بكافة المناطق مع تزايد الحركة السكانية والمرورية وخاصة على الطرق الرئيسية والشوارع الفرعية والترابية.

كما تستمر تراكيز العوالق الغبارية بالارتفاع حتى فترة الظهيرة، لتبدأ بعدها بالانخفاض تدريجيا مترافقة مع تراجع في نسبة النشاط البشري ضمن هذه الفترة، وتعود بالارتفاع مرة أخرى بسبب استمرار كثافة حركة المرور والأنشطة البشرية المختلفة شطرا من الليل كما هو الحال في منطقة المحافظة والبرامكة ودوار باب مصلى، لتعود بعدها وتأخذ منحى انخفاض واضح لتراكيز العوالق بأوقات متأخرة من الليل نتيجة تراجع الحركة ليلا، حيث تقل معظم الأنشطة البشرية المصدرة للغبار بشكل تدريجي، ويستمر هذا الانخفاض حتى الساعات المبكرة من الصباح حيث تظهر القياسات تراكيز منخفضة في كافة المناطق، لتعود للارتفاع شيئا فشيئا مع بدء يوم جديد وحركة سكانية ومرورية متزايدة ونشاطات تجارية واقتصادية مختلفة، وهذا ما يظهر من خلال الشكل البياني رقم (1). الذي أظهر المتوسط الساعي للعوالق الغبارية ضمن المناطق الخمس السابقة في المدينة خلال فصل الشتاء. كما عكست تراكيز العوالق الغبارية وتغيراتها حركة السكان والمرور ومدى تغيير النشاط اليومي ومتى يزداد أو يقل هذا النشاط ضمن المدينة. حيث أظهرت المناطق المكتظة بالسكان وحركة المرور كما في (كراجات باب مصلى) نسبا أعلى لتركز العوالق الغبارية مما هي عليه ضمن المناطق السكنية كما في الميسات ذات التراكيز الأقل نسبيا.

ومن أسباب تزايد تراكيز العوالق الغبارية كثافة حركة المرور وخاصة مناطق تواجد مراكز انطلاق السيارات والحافلات، والأماكن التي تزداد ضمنها الأنشطة التجارية والصناعية وما يرافقها من اكتظاظ سكاني وعمراني، وهذا ما نراه بكثافة في مراكز المدن كما هو الحال في ساحة المحافظة حيث تتركز المباني الخدمية والمصارف وغيرها من المؤسسات الحكومية، إضافة لكونها عقدة مواصلات رئيسية ضمن المدينة. مما يزيد من كثافة العوالق الغبارية فيها مقارنة بالأحياء السكنية كما يوضح الشكل البياني رقم (1).



الشكل البياني رقم (1) المتوسط الساعي لتغيير تراكيز العوالق PM10 (ميكروغرام/م3) خلال شتاء 2010.
المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات من وزارة الإدارة المحلية والبيئة لعام 2010.

ويلاحظ من خلال الشكل البياني السابق وجود حالات شاذة ضمن القياسات ارتفعت فيها نسب الغبار بشكل كبير كما هو موضح بالنقاط المرقمة على الشكل البياني السابق وفق كل محطة قياس على حدة، مثالها النقاط (1,2,3) خلال فترة القياس عند دوار باب مصلى والنقاط الموضحة بالشكل في حي البرامكة، أو انخفضت بأوقات الذروة بشكل لا يمثل الواقع. هذا الشذوذ ينتج بالدرجة الأولى عن أمور عدة تعود أحياناً إلى توقف الجهاز عن العمل أو عدم ملاءمة مكانه للقياس، حيث وجوده بالقرب من مصدر للغبار كالطرق والمعامل وغيرها تؤثر بشكل كبير على تزايد نسبة الغبار بالجو وبالتالي بيانات لا تمثل الواقع، السبب الذي يدعو إلى استثناء هذه القياسات كي لا تؤثر على دقة العمل ومصداقيته.

الخريطة رقم (3)

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على البيانات من الصور الفضائية MODIS.

وفي دراسة سابقة لتراكيز العواقق الغبارية بعنوان العواقق والعناصر الثقيلة في هواء بعض المدن السورية (حلب، السويداء، حمص، طرطوس، دمشق) لعام 1999م تبين بأن تراكيز العواقق PM10 مرتفع في المدن السورية السابقة ومن ضمنها دمشق، حيث بلغ متوسط تركيز العواقق PM10 في دمشق (222) ميكروغرام/م3. وتفوق هذه التراكيز الحد المسموح به حسب المواصفات السورية (70ميكروغرام/م3) بمعدل 3.2 مرة في دمشق، ويفوق تراكيز العواقق في دمشق تراكيزها في باقي المدن السابقة كونها تشكل العاصمة.[1] وعملت الباحثة على دراسة حديثة لتراكيز العواقق الغبارية في الإقليم الجنوبي الغربي لسنة 2010، أظهرت النتائج فيها أن تراكيز العواقق الغبارية في دمشق يفوق تراكيزها في باقي مناطق الإقليم (السويداء، القنيطرة، درعا)، حيث تم

[1] العودات محمد ، الريس عبد الحميد ، الخرفان كامل، العواقق والعناصر الثقيلة في هواء بعض المدن السورية. مرجع سابق، ص 21-23.

إعداد خرائط خاصة للإقليم الجنوبي أظهرت تغيرات تراكيز العوالق الغبارية كما هو موضح بالخريطة رقم(3).

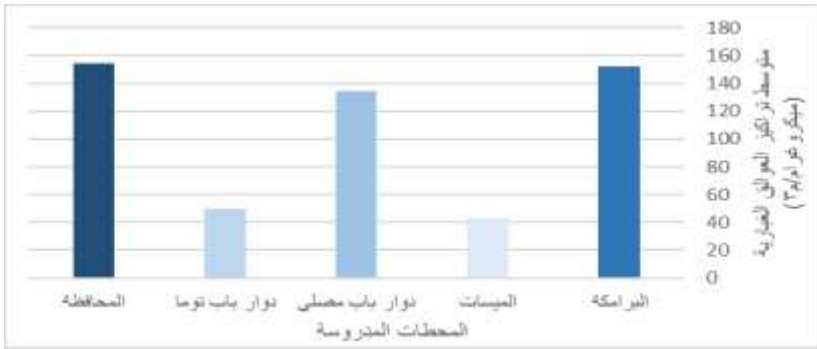
الجدول رقم (2) متوسط تراكيز PM10 (ميكروغرام/م3) خلال الساعات النهارية والليلية في كافة الفصول ضمن المحطات المتوفرة ضمن دمشق2010.

الفصل /الفترة	الليلية	النهارية
الشتاء	98	83
الربيع	123	119
الفترة الرطبة	111	101
الصيف	82	81
الخريف	79	77
الفترة الجافة	81	79

المصدر: من إعداد الباحثة بالإعتماد على البيانات من وزارة الإدارة المحلية والبيئة.

وفيما لو قارنا بين متوسط تراكيز العوالق الغبارية الموضحة بالجدول التالي رقم (2) ضمن المحطات المتوفرة في مدينة دمشق لعام 2010م، يلاحظ اختلاف واضح وازدياد لمتوسط تركيز العوالق الغبارية في الفترات الرطبة عما مما هي عليه في الفترة الجافة. حيث متوسط تراكيز العوالق الغبارية في الفترة الرطبة خلال الفترة الليلية يصل إلى 111 ميكروغرام/م3 وهو يفوق متوسط تركيزها في الفترة الرطبة خلال الفترة النهارية 101 ميكروغرام/م3، وكذلك تظهر البيانات بأن متوسط تراكيز العوالق في الفترة الجافة خلال الليل يصل إلى 81 ميكروغرام/م3 ويفوق تراكيز العوالق الغبارية في الفترة الجافة خلال النهار الذي يبلغ 79ميكروغرام/م3. والسبب بذلك يعود إلى كثافة الأنشطة البشرية وحركة المرور واستمرارها شطراً كبيراً من الليل وخاصةً ضمن العاصمة دمشق حيث الازدحام السكاني والتجاري والاقتصادي، وإلى أن معظم العوالق PM10 خلال الفترة الرطبة هي نواتج لاحتراق الوقود في وسائط النقل والتدفئة المنزلية حيث تزداد خلال الفترة الرطبة، ففي مدينة لندن الكبرى كمثال تبين بأن إسهام وسائل النقل في إطلاق العوالق PM10 إلى الجو بلغ نحو 86%. بينما بلغت نسبة إطلاقات PM10 الناتجة عن احتراق الوقود للتدفئة في الفترة الرطبة

وفي المنشآت التجارية والمؤسسات العامة في عموم المملكة المتحدة 16% من مجموع إطلاقات PM10.[1]



الشكل رقم (2) مخطط بياني يوضح متوسط تراكيز العوالق الغبارية (ميكروغرام/م3) في مناطق محددة من مدينة دمشق لشتاء 2010.

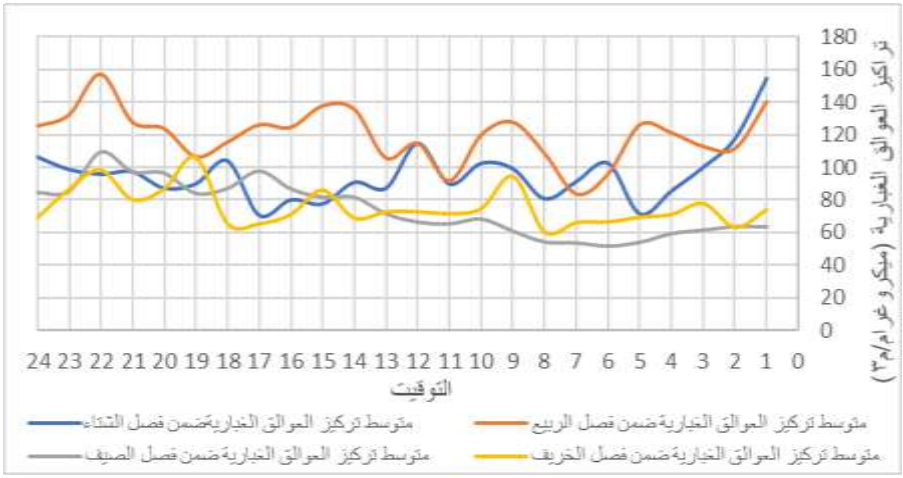
المصدر: من عمل الباحثة بالإعتماد على بيانات من وزارة الإدارة المحلية والبيئة لعام 2010.

وبمقارنة لتراكيز العوالق الغبارية بين المحطات المدروسة وخلال شتاء 2010م نجد بأن متوسط تركيز العوالق الغبارية كما هو موضح بالشكل البياني التالي رقم (2) يصل في منطقة البرامكة إلى ما يقارب 152 ميكروغرام/م3. أما في منطقة دوار باب مصلى فبلغ المتوسط 135 ميكروغرام/م3 في حين يبلغ متوسط تراكيز العوالق في كل من الميسات وباب توما 53و48 ميكروغرام/م3. وعليه فإن تراكيز العوالق الغبارية يتجاوز الحد المسموح به ضمن ساحة المحافظة ودوار باب مصلى وحي البرامكة، وذلك وفق ما حددته منظمة الصحة العالمية أن التركيز المسموح به هو 70ميكروغرام/م3.[2] بينما يسجل أقل من الحد المسموح به في كل من الميسات وباب توما، حيث تبلغ أعلى مستويات لتراكيز الغبار ضمن فترة الظهيرة مع تزايد حركة المرور وفي فترات الصباح، ويمثل الفارق في التراكيز خلال ساعات النهار أقل مما هو عليه ضمن دوار باب مصلى، حيث تمثل ساحة الميسات عقدة تربط بين ثلاثة أحياء سكنية ضمن العاصمة دمشق.

[1] العودات محمد ، الريس عبد الحميد ، الخرفان كامل.، العوالق والعناصر الثقيلة في هواء بعض المدن السورية. مرجع سابق،، ص24.

[2] **المرجع سابق**. ص7.

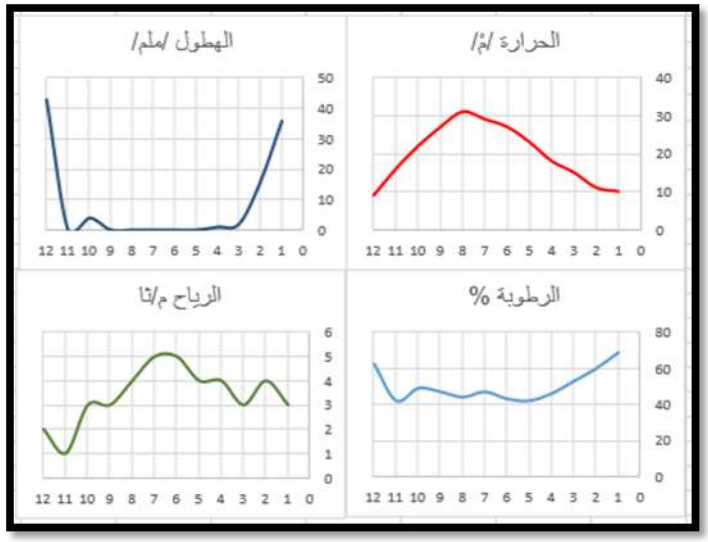
أما بالنسبة لساحة المحافظة والتي تعد إحدى أهم الساحات ضمن مدينة دمشق، وتحتوي على مبان سكنية وخدمية عديدة وهامة تخدم المدينة وريفها، كما تحتوي على عدد من الفنادق منها فندق الشام، والمصارف والمباني الحكومية المهمة، وتشكل عقدة مواصلات مهمة وتعد من أكثر المناطق ازدحاما. يظهر الخط البياني بداية ارتفاع لتراكيز العوالق الغبارية في ساعات الصباح الأولى يستمر ذلك حتى وقت الظهيرة حيث تبدأ التراكيز في الجو بالإرتفاع تارة والإنخفاض تارة أخرى وفقاً لاختلاف نسبة الأنشطة وحركة السكان، ومع ازدياد نسبة العوالق الغبارية في الهواء فإن قسما من هذه العوالق يرتفع للأعلى ويترسب في الهواء والقسم الآخر يعود إلى سطح الأرض ليترسب وبشكل تدريجي ضمن ساعات الليل حيث تنخفض تراكيز العوالق تدريجياً في الجو إلى أدنى مستوياتها حتى ساعات الصباح الباكر لتشكل أدنى تركيز لها، وتعود للارتفاع في الهواء من جديد مع تزايد الأنشطة مع بدء يوم آخر. ومن خلال الشكل البياني رقم (3) الذي يبين السلوك الساعي والفصلي لمتوسط تراكيز العوالق الغبارية خلال كل فصل من الفصول لسنة 2010م، وضمن محطات مختلفة تم ذكرها سابقا، حيث الشتاء والربيع فترة رطبة والصيف والخريف فترة جافة.



الشكل رقم (3): السلوك الساعي والفصلي لمتوسط تراكيز العوالق الغبارية (ميكروغرام/م3) ضمن مدينة دمشق لعام 2010م.

المصدر: من إعداد الباحثة بالإعتماد على بيانات من وزارة البيئة والإدارة المحلية.

يظهر بأن أعلى تركيز للعوالق الغبارية ضمن المحطات المدروسة يكون بشكل كبير ضمن الفترة الرطبة، ويعزى عدم انخفاض تراكيز العوالق الغبارية في بعض الأوقات في الفترة الرطبة إلى قلة عدد الأيام التي تهطل فيها الأمطار، بالرغم من أن الفترة الرطبة هي الأعلى معدلا لكميات الأمطار الهاطلة لكن الهطول المطري يكون ضمن عدد أيام قليلة مقارنة بغيرها من المناطق. حيث لا يتجاوز عدد الأيام المطيرة التي تسقط فيها الأمطار بكميات تفوق 10ملم عن 5 أيام في السنة.[1] إضافة إلى انخفاض شدة الرياح الغربية التي تقلل من تبدد العوالق الغبارية، حيث بلغ متوسط سرعة الرياح في مدينة دمشق لعام 2010م (3.3 م/ثا).[2] والشكل التالي رقم (4) يبين المتوسطات الشهرية لأهم العناصر المناخية لعام 2010م ضمن المدينة والتي تؤثر على نسب وتركز العوالق الغبارية بالجو حيث كل فصل يتمتع بخصائص مناخية تختلف عن باقي الفصول.



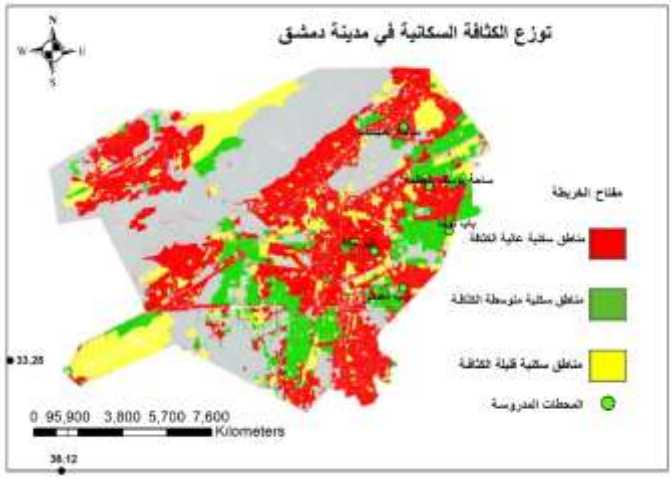
الشكل رقم (4) المتوسطات الشهرية لأهم العناصر المناخية ضمن مدينة دمشق لعام 2010.

المصدر من عمل الباحثة بالإعتماد على البيانات من مديرية الأرصاد الجوية.

[1] العودات محمد ، الريس عبد الحميد ، الخرفان كامل. مرجع سابق، ص20

[2] المديرية العامة للأرصاد الجوية، دمشق.

كما وتضيف وسائط التدفئة منخفضة الكفاءة والبدائية خاصة مصدراً هاماً من المصادر المطلقة للعوالق، مع العلم أن للأمطار تأثيراً بالغاً في خفض تراكيز العوالق الغبارية الناتجة وسائل التدفئة ولكن هذا التأثير يقتصر على الأيام المطيرة في الغالب. حيث تعود التراكيز للإرتفاع من جديد ضمن الأيام التالية الغير مطيرة.[1] بينما تنخفض تراكيز العوالق الغبارية إلى مستويات أقل خلال الفترة الجافة في فصلي الخريف والصيف. ويظهر الخط البياني منحى بالانخفاض بعد منتصف الليل بكافة الفصول وبنسب متفاوتة، لتعود وترتفع نسب التراكيز خلال ساعات النشاط عند الصباح، وتكون في أدنى مستوياتها ضمن فصل الصيف، حيث يقل النشاط البشري وحركة السكان خلال فترة الصباح، وتزداد تدريجيا في ساعات المساء مع ازدياد الحركة وترسب الغبار في الهواء، لتعود مرة أخرى للانخفاض من جديد مع ساعات الليل.



الخريطة رقم (4) توزع الكثافة السكانية في مدينة دمشق.

المصدر: البخييت عبد العزيز. الجزيرة الحرارية لمدينة دمشق. أطروحة دكتوراة. قسم الجغرافيا. جامعة دمشق. دمشق. 2017. ص52.

[1] البخييت عبد العزيز ، **المرجع السابق**. ص 21.

بينما ترتفع نسب العوالق الغبارية ضمن المدينة بباقي الفصول خلال ساعات الصباح وتستمر بالارتفاع تارة والانخفاض تارة أخرى خلال النهار وساعات المساء وفقا لتغيير مستوى النشاط البشري والإقتصادي وحركة المرور، وتبعا لأماكن تركز الجماعات البشرية حيث كلما كبرت التجمعات البشرية نتج عنها تنوع بمختلف الأنشطة الصناعية والتجارية وما يتبعها من حركة المرور واحتراق الوقود في وسائل النقل والخريطة رقم (4) تبين توزع الكثافة السكانية ضمن المدينة.

نتائج البحث

1. أظهرت دراسة السلوك الساعي للبيانات الأرضية للعوالق الغبارية PM10 في مدينة دمشق اختلافا في تراكيز من خلال ارتفاع وتغيير واضح بتراكيز العوالق الغبارية على مدى اليوم، ويزداد خلال ساعات الذروة، ليعود وينخفض مع تراجع الأنشطة البشرية ضمن المنطقة خلال ساعات المساء والصباح الباكر قبل بدء الحركة اليومية من جديد.
2. أظهرت دراسة السلوك الساعي لمتوسط تراكيز العوالق الغبارية في مدينة دمشق خلال كل فصل من الفصول في العام، بأن أعلى تركيز للعوالق الغبارية يكون ضمن الفترة الرطبة في فصلي الربيع والشتاء، بينما ينخفض إلى مستويات أقل خلال الفترة الجافة في فصلي الخريف والصيف.
3. تعد الأنشطة البشرية المختلفة والاقتصادية والتجارية وحركة المرور من العوامل الرئيسية والمتحكمة في اختلاف تراكيز العوالق الغبارية بين مناطق الإقليم.
4. تتباين تراكيز العوالق الغبارية بين المناطق النشطة تجارياً واقتصادياً والتي تتميز بوجود عقدة مواصلات مهمة وحركة مرور واسعة ومتعددة كما في حي البرامكة (سانا) ودوار باب مصلى ليبلغ في منطقة البرامكة خلال شتاء 2010، ما يقارب 152 ميكروغرام/م3. أما في منطقة دوار باب مصلى فبلغ المتوسط 135 ميكروغرام/م3.
5. تقل تراكيز العوالق الغبارية في المناطق السكنية والتي تقل فيها المراكز الخدمية والصناعية كما هو الحال في منطقة الميسات وباب توما حيث وصل متوسط

تراكيز العوالق في كل من الميسات إلى 43 ميكروغرام/م3، وفي باب توما إلى 52 ميكروغرام/م3.

6. تؤثر العوامل المناخية في تزايد أو تناقص تراكيز العوالق الغبارية في المدينة من خلال تباين كميات الأمطار الهاطلة وعدد الأيام الماطرة، إضافة إلى سرعة الرياح ودرجات الحرارة والرطوبة النسبية.

مقترحات البحث:

1. إنشاء شبكة بيئية لرصد ملوثات الهواء الأساسية وخاصة العوالق الغبارية في مدينة دمشق ليتم من خلالها متابعة التغيرات في نسب تراكيز الملوثات ومن ثم اتخاذ الإجراءات اللازمة في المكان والوقت المناسب.
2. تشجيع النقل العام والتقليل من أعداد السيارات ضمن المدينة وخاصة تلك التي لا تتوفر فيها شروط السلامة البيئية.
3. تحسين نوعية الوقود المستعمل في وسائط النقل والتدفئة بما يتوافق مع المعايير العالمية.
4. متابعة عمل المصانع، والعمل على إبعادها عن مناطق السكن لمناطق صناعية مخصصة خارج المدينة.

قائمة المصادر والمراجع:

1. . **الرواس** رهف، 2012 **_ الظاهرات الغبارية في سورية**. مجلة بحوث جامعة دمشق، سلسلة الآداب والعلوم الإنسانية.

2. . **العنانزة** خالد، 2014_ **التلوث بالغبار مخاطره الصحية والبيئية**. مجلة الأمن والحياة. عدد: 384. ص2. الرياض. السعودية.

3. . المجموعة الإحصائية 2011. الجمهورية العربية السورية. رئاسة مجلس الوزراء. المكتب المركزي للإحصاء.

4. البخييت، عبد العزيز. الجزيرة الحرارية لمدينة دمشق. أطروحة دكتوراة. قسم الجغرافيا. جامعة دمشق. دمشق. 2017.

5. الدوسري علي محمد، 2018_ **ظاهرة الغبار**. الكويت.

6. **سليمان** أزهر خليل، 2007_**التحليل الجيوورفولوجي لتقييم استخذامات الأرض في منطقة سيد صادق باستخذام تقنيات الاستشعار عن بعد**. مجلة جامعة تكريت للعلوم الإنسانية. مج: 14. عدد: 10. العراق. تكريت.
7. **الظفيري** محمد ابراهيم، **عباس** خضير، **عبد الواحد** مؤيد**_2010. كميات الغبار المتساقط في محافظة بابل**. مجلة كلية مدينة العلم الجامعة. مج: 9، العدد1.
8. عبد السلام عادل، 1989_ **جغرافية سورية الإقليمية**. ط. د، مطبعة الإتحاد، دمشق.
9. **عثمان** ابراهيم، **العودات** محمد، **الريس** عبد الحميد، **والخرفان** كامل، 1996_ **دراسة تلوث الهواء في المنطقة الشرقية بالعوالق، توزع العوالق حسب أقطارها الحركية، العناصر المعدنية الثقيلة، السقط الجوي، النشاط الإشعاعي**. هيئة الطاقة الذرية. مكتب نظم المعلومات. الجمهورية العربية السورية.
10. **العودات** محمد، **الريس** عبد الحميد، **والخرفان** كامل.1999. العوالق والعناصر الثقيلة في هواء بعض المدن السورية. هيئة الطاقة الذرية. مكتب نظم المعلومات. الجمهورية العربية السورية.
11. **نوري** طاهر الطيب ، **بشير** محمود جرار، 2002_ **التلوث بالغبار**. الرياض.
12. الهيئة العامة للإستشعار عن بعد. الجمهورية العربية السورية. دمشق. خريطة استخدامات أراضي للإقليم الجنوبي الغربي. 2011.

المراجع الأجنبية

1. (http://www.unep.org/publications)
2. UNEP, WMO, UNCCD (2016). Global Assessment of Sand and Dust Storms. United Nations Environment Programme, Nairobi. p11.