

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



جمهورية العراق  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
جامعة بابل / كلية العلوم  
قسم علم الارض التطبيقي

## التلوث المحتمل لهواء مدينة الحلة

### بالدقائق الغبارية

مشروع بحث التخرج مقدم الى رئاسة قسم  
علم الارض التطبيقي كلية العلوم  
كجزء من متطلبات نيل شهادة البكالوريوس

اشراف

د. جواد كاظم مانع

1443 هـ

احمد الوائلي

قبارك عبد الحمزة جبار

2022 م

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

( وَيَسْأَلُونَكَ عَنِ الرُّوحِ )  
قُلِ الرُّوحُ مِنْ أَمْرِ رَبِّي وَمَا  
أُوتِيتُمْ مِنَ الْعِلْمِ إِلَّا قَلِيلًا )

صدق الله العلي العظيم  
( الاسراء / 85 )

## الاهداء

اذا كان الاهداء جزءاً من الوفاء اهدي هذا البحث:

الى من مهد لي طريق العلم واعطى فاجزل العطاء الى من احمل اسمه  
بكل

فخر..... ابي العزيز.

الى من كان دائماً سر نجاحي و بوجودها عرفت معنى الحياة الى رمز  
الحب

وبحر الحنان..... امي الحبيبة.

الى ملاذي وقوتي وسندي بعد الله سبحانه وتوائم روحي من عشت معهم  
اجمل الذكريات..... اخوتي واخواتي.

الى اخواني الذين لم تلههم امي ورفاق درب الحياة حلوها ومرها ورمز  
الايثار والوفاء..... اصدقائي.

الى شهداء العراق الذين ضحوا في ارواحهم ودمائهم لدحر الارهاب الما  
يسمى داعش من اجل سلامة وطني ..... الغالي.

الى شهداء ثورة اكتوبر الذين ضحوا في ارواحهم ودمائهم من اجل الوطن  
والى الان ..... صامدين.

الى كل من احبني بصدق فدعا لي بالتوفيق والسداد.

## كلمة شكر

نحمد الله عز وجل الذي وفقنا في اتمام هذا البحث العلمي،  
والذي ألهمنا الصحة والعافية والعزيمة  
فالحمد لله حمدا كثيرا

نتقدم بجزيل الشكر والتقدير الى **الدكتور جواد كاظم مانع** على  
كل ما قدمه لنا من توجيهات ومعلومات قيمة ساهمت في إثراء  
موضوع دراستنا في جوانبها المختلفة، فجزاه الله عنا كل خير فله  
منا كل التقدير والاحترام

## المحتويات

| رقم الصفحة | العناوين                                   | ت  |
|------------|--|----|
| 1          | عنوان البحث                                | 1  |
| 2          | الاية القرانية                             | 2  |
| 3          | الاهداء                                    | 3  |
| 4          | كلمة الشكر                                 | 4  |
| 6          | الملخص                                     | 5  |
| 9          | مصادر تلوث الهواء                          | 6  |
| 12         | منطقة الدراسة                              | 7  |
| 16         | اماكن اخذ العينات                          | 8  |
| 17         | الجهاز المستخدم لقياس الجسيمات             | 9  |
| 28         | الاثار الضارة التي يمكن ان تسببها الجسيمات | 8  |
| 32         | النتائج                                    | 10 |
| 33         | التوصيات                                   | 12 |
| 34         | المصادر                                    | 13 |

## المخلص

ان هذه الدراسة تبحث في التلوث المحتمل لهواء مدينة الحلة بلدقائق الغبارية وتأثيراتها على الكائنات الحية والبيئة وانواع هذه الدقائق حيث يوجد اكثر من نوع  $pm_{10}$  و  $pm_{2.5}$  والعوامل التي تؤدي الى تقليل هذه الدقائق واسبابها ومصادر ها حيث هنالك مصادر طبيعية ومصادر بشرية والجهاز المستخدم لقياس الدقائق الغبارية في الجو .

وقد بينت الدراسة على وجود ارتفاع في  $pm_{10}$  و  $pm_{2.5}$  في المدينة ولاسباب عديدة منها حركة المرور (احتراق الوقود الاحفوري) والطرق غير المعبدة والسيارات وانتشار الورش و العشوائيات والمعامل غير القانونية و حرق النفايات المتراكمة من قبل الاهالي. ووضع التوصيات للتقليل من نسبة هذه الدقائق الغبارية في الجو من زراعة ارصفة الشوارع وتعبيد الطرق.

# الفصل الأول

## المقدمة

## المقدمة

**يعرف التلوث:** بأنه ادخال الملوثات التي تسبب تغيراً سلبياً على البيئة الطبيعيه قد يكون التلوث على شكل مادة (صلبة او سائلة او غازية ) او على شكل طاقة مثل النشاط الاشعاعي او الحرارة او الضوضاء او الضوء

الملوثات (عناصر التلوث) هي اما مواد، طاقة دخيله او ملوثات متوفرة بشكل طبيعي.

على الرغم من ان التلوث البيئي يمكن ان يكون ناتجا عن حوادث طبيعية فان كلمة تلوث تعني بشكل عام ان الملوثات لها مصدر بشري اي ناتجه من الانشطة البشرية.

تشمل أشكال التلوث الرئيسية: تلوث الهواء والتلوث الضوئي، والقاء القمامة، والتلوث الضوضائي، وتلوث البلاستيك، وتلوث التربة والتلوث الاشعاعي، التلوث الحراري، والتلوث البصري، وتلوث المياه. تلوث الهواء

يقصد بتلوث الهواء انطلاق الغازات المختلفة، والمواد الصلبة الدقيقة، والسوائل المتناثرة الى الغلاف الجوي بمعدلات عالية تتجاوز قدرة البيئة على تبديدها او تخفيفها او امتصاصها وقد تسبب تراكم هذه المواد في الهواء العديد من المشاكل الصحية، والاقتصادية وبعض المشاكل الجمالية غير المرغوب فيها. ان ظاهرة تلوث الهواء ليست جديدة، اذا انها تعود الى العصور الوسطى، كما ان تلوث الهواء قد تسبب في حصول العديد من الحوادث المساوية في الالوانة الاخيرة؛ ونذكر من هذه الحوادث

الحادثة المساوية التي حدثت في بلجيكا عام 1930م حيث توفي 36 شخصا خلال 5 ايام نتيجة لاندماج غاز ثاني اوكسيد الكبريت والجزيئات الدقيقة مع الرطوبة النسبية العالية.

الحادثة الاخرى التي حدثت في بنسلفانيا عام 1948 حيث توفي 20 شخصا خلال 5 ايام بسبب الظروف البيئية.



## مصادر تلوث الهواء

**أولاً:** المصادر الطبيعية : قد يحتوي الهواء الجوي على بعض الجزيئات الدقيقة العالقة الناتجة من المصادر الطبيعية

بعض المصادر الطبيعية

1- الغبار الموجود على سطح الكرة الأرضية كالغبار وحبوب اللقاح، والابداع التي تحملها الرياح.

2- الجسيمات العالقة في الهواء الجوي الناتجة عن عمليات التعرية بواسطة الرياح.

3- املاح البحار الموجودة في المناطق الساحلية.

4- بقايا الكائنات الحية الحيوانية والنباتية.

5- المواد الدقيقة التي تنتج بكميات كبيرة من حدائق الغابات التي تحدث في المناطق الريفية بشكل دوري، وتطلق بكميات كبيرة الى الجو.

9- الانبعاثات البركانية التي تطلق كميات كبيرة من الغازات والجزيئات الضارة الى الغلاف الجوي ومن الامثلة عليها بركان إتنا (Enta) حيث يبعث هذا البركان حوالي 3000 طن من غاز ثاني أكسيد الكبريت  $So_2$  يوميا.

**ثانياً :** المصادر البشرية: تعد أكبر مساهمة في تلوث الهواء في وقتنا الحاضر هي التي تأتي عن طريق تأثير الإنسان منها

## 1- انبعاثات السيارات

انبعاثات السيارات هي المصدر رقم واحد لأول أكسيد الكربون والرصاص وأكاسيد النيتروجين، والمركبات العضوية المتطايرة في الجو، وفقاً لوكالة حماية البيئة وفي حين أن انبعاثات السيارة الواحدة عادة ما تكون منخفضة، إلا أنه بالنظر إلى وجود ملايين السيارات في المناطق الحضرية بالمدن الكبرى، يمكن أن يؤدي ذلك إلى خروج كمية هائلة جداً من الانبعاثات الضارة بكوكب الأرض.

ولهذا السبب، قررت وكالة حماية البيئة أن قيادة السيارات الخاصة هي بالفعل أهم أسباب تلوث الهواء الجوي في عالم اليوم.

ما الذي يمكن فعله حيال ذلك الأمر ؟

يمكن استخدام وسائل النقل العام كلما أمكن، والفحص الدوري للسيارة للحفاظ على مستوى الانبعاثات التي تخرج منها، وتجنب القيادة إذا لم يكن هناك حاجة إليها، والتفكير في استخدام السيارات الهيدروجينية أو الكهربائية في أقرب وقت ممكن، الأمر الذي يمكن أيضاً أن يوفر الكثير من المال الذي يتم إنفاقه على البنزين، وكذلك على حماية البيئة.

## 2- احتراق الوقود

احتراق الوقود الأحفوري مثل الفحم والنفط يطلق ملوثات عديدة في الغلاف الجوي، والتي بدورها تتسبب في ظاهرة الضباب الدخاني والأمطار الحمضية وانبعاثات غازات الاحتباس الحراري، وغيرها من المشاكل واحتراق الوقود هو المصدر الأول للتلوث بعنصر ثاني أكسيد الكبريت، وأيضاً يأتي في المراتب العالية جداً بالنسبة لأسباب تلوث الهواء في عالم اليوم.

### 3- الغبار والأترربة

ويعد هذا الأمر غريبا بعض الشيء، لكن الغبار هو المصدر رقم 1 للجسيمات الدقيقة الموجودة في الهواء، ومصدر هذا الغبار يأتي من مواد البناء، وكذلك من قيادة السيارات على الطرق المعبدة وغير المعبدة.

### 4- الصناعة

تعد الصناعة السبب رقم 2 من أسباب التلوث بالرصاص في الهواء الجوي بعد انبعاثات السيارات والصناعة هي المصدر رقم 3 الأكثر شيوعا لأكاسيد النيتروجين والمركبات العضوية المتطايرة، التي تنتج جميعها من مختلف العمليات الصناعية، مثل التعدين وإنتاج النفط والغاز والصناعات الكيميائية وصناعة الأسمنت، وتقع مصافي النفط أيضا تحت هذه الفئة.

### 5- الحرائق

تعتبر الحرائق مصدرا مشتركا لمعظم الملوثات التي تتابعها وكالة حماية البيئة، وخاصة الجسيمات، وبينما تعد الكثير من الحرائق طبيعية وتلعب دورا هاما في توازن النظام البيئي، إلا أن الكثير من الحرائق الأخرى يتم إشعالها عمدا من قبل مُشعلي الحرائق في الكثير من الممارسات الزراعية الخاطئة وتساهم هذه الحرائق التي يصنعها الإنسان ليس فقط في تدمير الحياة البرية، بل إنها أيضا تُسهم في إزالة الغابات الهامة جدا لكوكب الأرض، مما يسهم أيضا في زيادة تلوث الهواء على كوكب الأرض.

## 6- الزراعة

تدخل المركبات العضوية المتطايرة الغلاف الجوي نتيجة لعمليات زراعية، مثل الغبار الناتج من المحاصيل والماشية والمخلفات الحيوانية واستخدام الأسمدة هذا ويمكن للمزارعين الحد من تلوث الهواء الناتج من العمليات الزراعية عن طريق اتباع أساليب الزراعة العضوية وتجنب استخدام الأسمدة والمبيدات الحشرية الضارة.

## 7- التخلص من النفايات

يُصنف التخلص من النفايات من قبل وكالة حماية البيئة كنشاط "متنوع" يسبب تلوث الهواء بشكل أقل حدة من العوامل السابقة، ويمكن دمج هذا العامل مع عوامل أخرى مثل محطات الغاز والمصادر المتعلقة باستخدام البنزين كوقود.

## 8- النفايات المشعة

لحسن الحظ أن التخلص من النفايات المشعة ليس أمراً شائعاً بكثرة، ولكن وكما حدث في كارثة فوكوشيما النووية في اليابان عام 2011، أثبتت هذه الكارثة إنه حتى وقوع حادثة إشعاعية واحدة يمكن أن يسبب ذلك تلوثاً واسع النطاق بشكل هائل فبعد وقوع الكارثة، تم إخلاء منطقة بمساحة حوالي 20 كلم مربع حول المفاعل المتضرر، بسبب مخاوف من تسرب الغازات المشعة إلى الغلاف الجوي، وحُظرت مبيعات المواد الغذائية في المنطقة.

**الحلة :** هي مدينة عراقية ومركز محافظة بابل يبلغ عدد سكانها 970 الف نسمة بحسب احصاء عام 2015 بناها صدفة بن المنصور أمير إمارة بني مزيد عام 1101م تبعد عن بغداد نحو 100كم وعن النجف 60كم كما انها تقع بالقرب من مدينة بابل الاثرية والتي تعد من اهم المناطق التاريخية القديمة في العالم.



### خارطة توضح مدينة الحلة

**مدينة الحلة:** واحدة من اكثر المدن تلوثا في العراق وتم اجراء بعض الدراسات القليلة فقط في هذا المجال لتقييم مستويات التلوث السائدة فيما يتعلق بزيادة حركة السيارات على جانب الطريق. وصل تحميل حركة المرور (3388 مركبة) في ذروة ساعة. لذلك تم تنفيذ هذه الدراسة لتقييم مستويات الغبار على جانب الطريق في مدينة الحلة .

تستخدم العديد من المصطلحات لتصنيف الجسيمات حسب حجمها. المصطلح الأكثر عمومية هو الغبار الجوي، الذي يتم تطبيقه على اي جزيئات صغيرة في الغلاف الجوي. تسمى الجزيئات الصلبة الغبار اذا تم انشاؤها بواسطة عمليات طحن او سحق يلعب الغبار المحمول جوا دورا رئيسيا في التلوث الشامل في تلوث الغلاف الجوي، وعادة ما تشكل انبعاثات السيارات اكثر المصدر ان الدخان المنبعث من المركبات هو مزيج من الجزيئات والمواد الكيميائية الغازية من الخصائص والكيميائية المختلفة بالاضافة الى ذلك فان الغبار المعزز هو المساهم الرئيسي في المسالة الجسيمات المحيطة. يمكن ان توفر الحصى وغيرها من الاسطح المعبدة لوحدات تخفيضات منخفضة. ومع ذلك فان الغبار المنتج يسبب تلوث الهواء ويؤدي الى اضرار سطح الطريق. على الرغم ان الرصف هو الحل الدائم لمشكلة الغبار. فان استخدام عناصر التحكم الفعالة يمكن ان يقلل بشكل كبير من الغبار. الطرق غير المعبدة هي اكبر مصدر تلوث الهواء الجسيمات وفقا لوكالة حماية البيئة تنتج الطرق غير المعبدة مايقارب خمس مرات اكبر قدر ممكن من الجسيمات. بالاضافة الى تلوث الهواء، يمكن ان يكون الغبار مشكلة صحية للمقيمين القريبين. كما انه يستقر على النباتات التي تصل الى 500 قدم من حافة الطريق وتبيط نموها ويقلل من غلة المحاصيل.

# الفصل الثاني

## الفصل الثاني

## أماكن أخذ العينات:

تم حساب الغبار المحمول جواً في موقعين مختلفين في مدينة الحلة. الموقع الأول كان في نادر

مفترق طرق غير معبدة والموقع الثاني كان عند مفترق الثورة وهو طريق ممهد بالفعل. مفترقان طرق متصلان بشارع استراتيجي هو شارع 60. ال مواقع أخذ العينات في منطقة الدراسة موضحة في الشكل (2). السبب الذي يؤدي إلى اختيار هؤلاء

المواقع هي الموقع المهم لطريق شارع 60 به مواقف مرورية مختلفة : كطريق سريع: تشير معظم دراسات جودة الهواء والصحة إلى أن الطرق تعتبر من الصحة العامة

ركزت المخاوف بشكل عام على الطرق السريعة التي تدعم أحجاماً كبيرة من حركة المرور. هذه وسائل النقل تدعم المرافق عادةً عددًا كبيرًا من سيارات الركاب والشاحنات الكبيرة التي تعمل بسرعات أعلى

خلال معظم أوقات اليوم. ومع ذلك ، فإن معظم الطرق السريعة في المناطق الحضرية تشهد فترات منتظمة من الازدحام خلال ساعات الذروة في الصباح وبعد الظهر ، حيث تميل المركبات إلى العمل بسرعات منخفضة و / أو

حتى الخمول. على هذه الطرق السريعة عالية السرعة ، تحدث انبعاثات المركبات بشكل أساسي من الوقود

الاحتراق وتبخر السوائل وتآكل الفرامل والإطارات وإعادة تعليق غبار الطريق كطرق شريانية: تحتوي معظم المناطق الحضرية أيضاً على طرق شريانية بها مساحات كبيرة من كليهما

سيارات الركاب والشاحنات الكبيرة ، على الرغم من أن هذه الطرق عادة ما تستوعب كثافة مرورية أقل بكثير من

الطرق السريعة. اقترحت بعض الدراسات الصحية أن القرب السكني من انبعاثات حركة المرور الشريانية قد يكون متعلق بمخاطر صحية عامة أعلى من انبعاثات المرور على الطرق السريعة.



## برنامج أخذ العينات:

أثناء المسح ، أخذت العينات من ارتفاع 1.5 متر فوق الرصيف. أخذ العينات المكثف تم إجراء البرنامج خلال ساعة الذروة المرورية في أيام الأسبوع المشمسة المعتدلة لمدة أربعة أشهر ،

ديسمبر 2011 ، فبراير 2012 ، أبريل 2012 ، ومايو 2012 في الموقعين. كان أخذ العينات

يتكرر ثلاث مرات كل شهر. هذه الأشهر ، وهي فترة الدراسة ، تمثل الطقس البارد الحالة في ديسمبر وفبراير لحالة الطقس المعتدلة في أبريل حتى بداية حالة الطقس الحار في مايو. تمثل هذه الظروف الجوية الطقس الأكثر اعتدالاً الظروف في العراق .

## الجهاز المستخدم لقياس الدقائق الغبارية:

يتم قياس جودة الهواء باستعمال مؤشر جودة الهواء Air Quality Index الذي يعمل مثل قياس الحرارة ويمتد من 0 – 500 درجة حيث يظهر هذا المؤشر التغيرات في مقدار تلوث الهواء فاذا كانت اقل من 50 درجة مثلاً فان ذلك يشير الى نوعية الهواء جيدة ويمكن للشخص ان يقضي بعض الوقت في الهواء الطلق ولن يشكل تلوث الهواء اي مخاطر على صحته وكلما زاد المؤشر زادت المخاطر على الصحة.



# الفصل الثالث

## الفصل الثالث

## National Ambient Air Quality Standards

لجنة معايير جودة الهواء

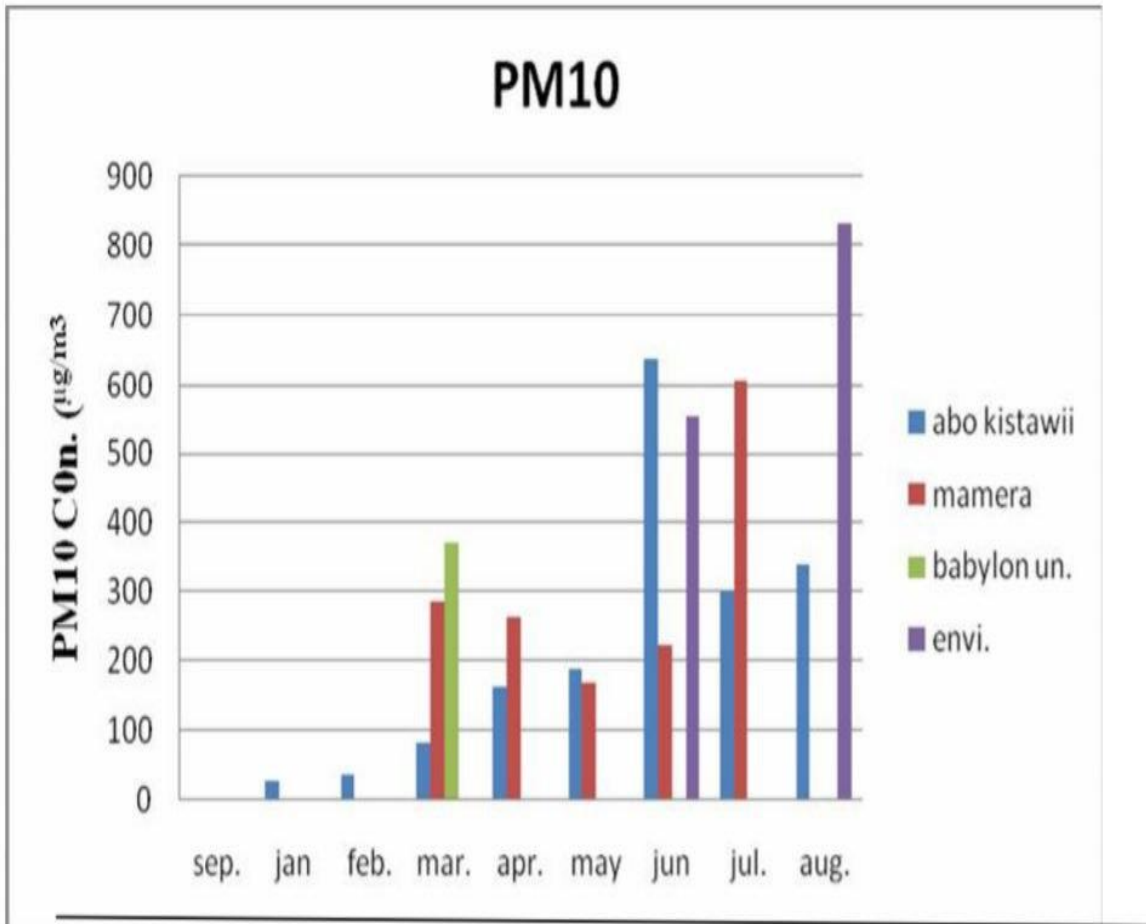
يتطلب من وكالة حماية البيئة ان تضع معايير جودة الهواء المحيط الوطنية ملوثات رئيسية (معايير ملوثات الهواء) والتي يمكن ان تكون ضارة بالصحة العامة والبيئة. يحدد قانون الهواء النظيف نوعين من معايير جودة الهواء المحيط الوطنية

\*توفر المعايير الاولية : حماية للصحة العامة بما في ذلك حماية صحة السكان الحساسين مثل المصابين بالربو والاطفال وكبار السن.

\*توفر المعايير الثانوية :حماية الرفاهية العامة، بما في ذلك الحماية من انخفاض الرؤية و الاضرار التي تلحق بالحيوان والمحاصيل والنباتات والمباني.

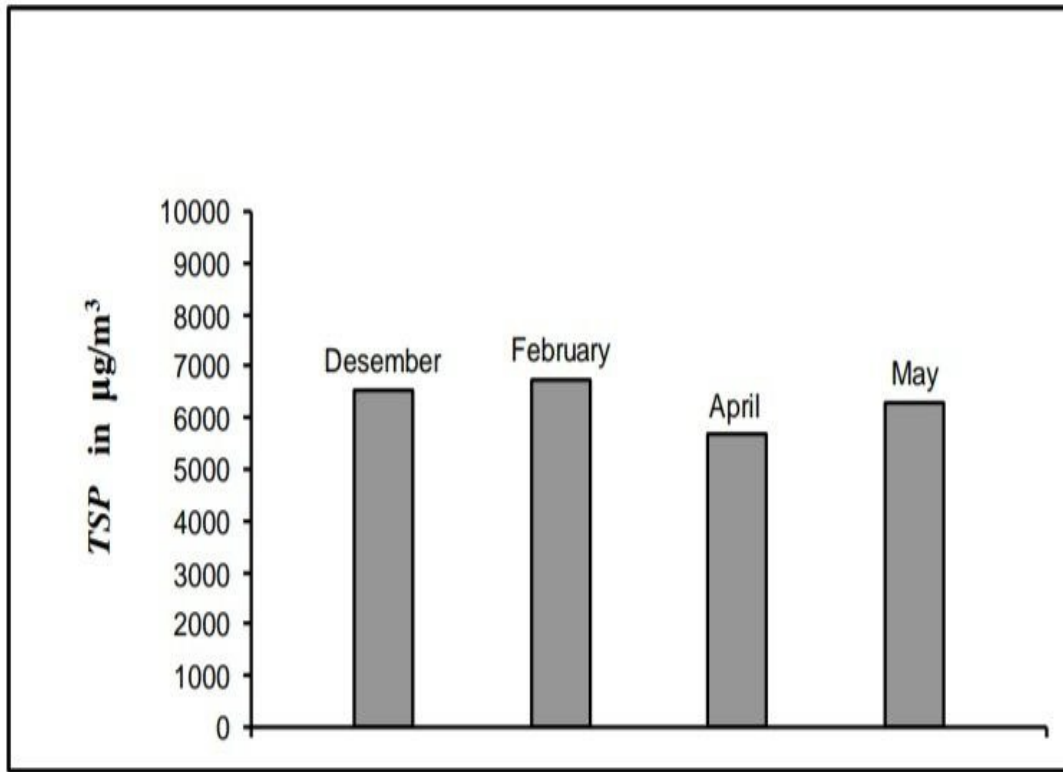
### National Ambient Air Quality Standards 2005 ( NAQSA )

| Criteria Pollution                | Average Period | Primary NAAQS | Secondary NAQSA |
|-----------------------------------|----------------|---------------|-----------------|
| Pm10 ( Particulate Matter < 10 µm | Annual         | 20 µg/m       | 20 µg/m         |

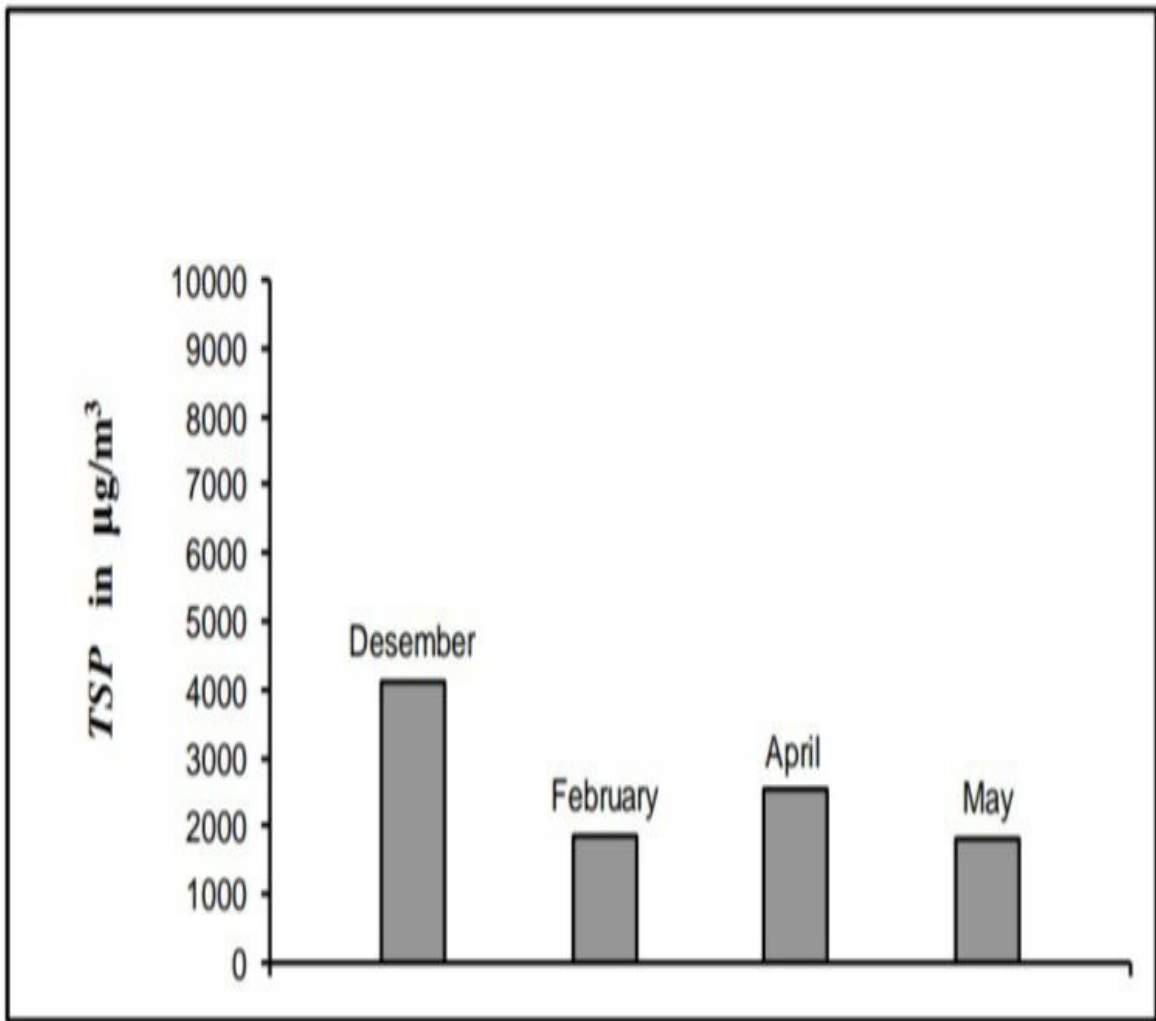


Annual average concentrations of PM<sub>10</sub> at 4 sites in Hilla city

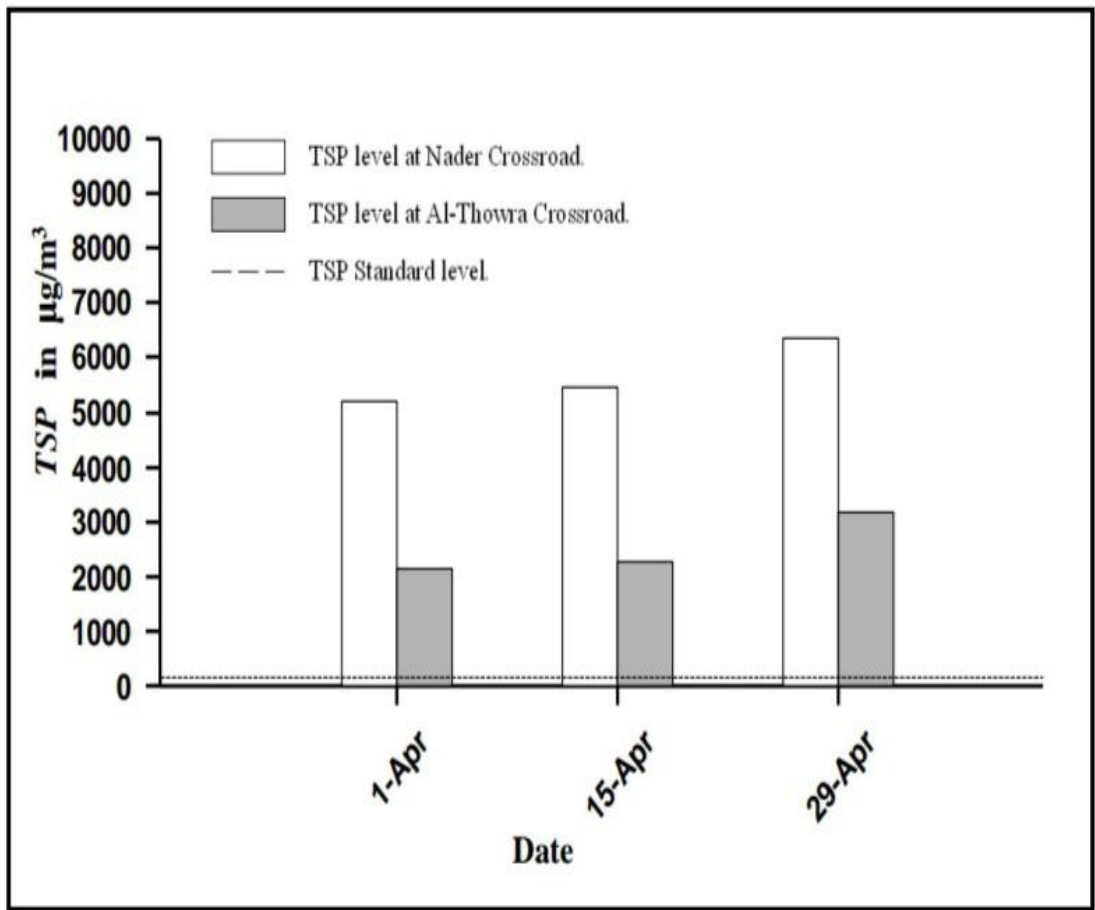
في محطات اخذ العينات في مدينة الحلة ، يتراوح المتوسط السنوي لتركيز pm10 بين 693\_222 ميكروغرام/م<sup>3</sup>يسجل متوسط التراكيز السنوية العالية pm 10 في البيئة. تتراوح بين 693\_553 ميكروغرام /م<sup>3</sup> في المنطقة المختارة مع متوسط تركيز انها من pm10 مدرجة في الجدول . وكما يشير متوسط تركيزات pm10 يظهر متوسط تركيزات الجسيمات مثل pm 10 في 4 محطات اخذ عينات , اعلى تركيز كان بشكل منهجي قياس في الصيف الماضي.



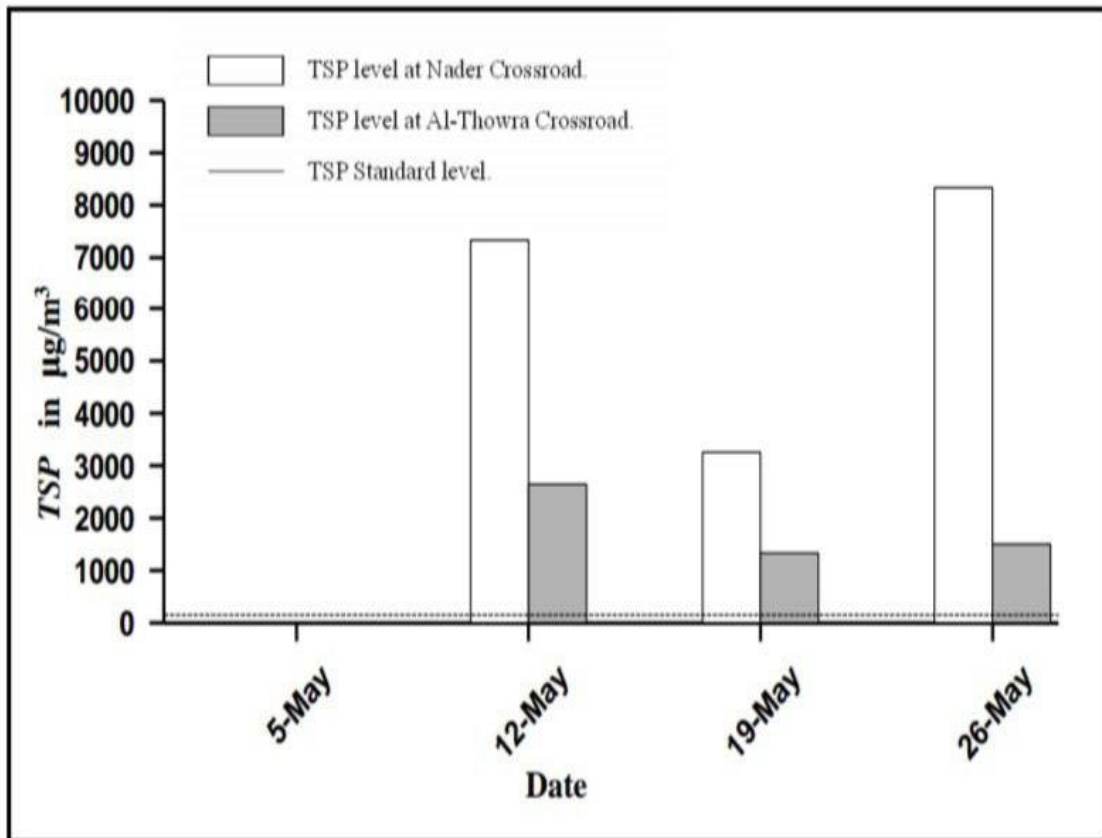
Average TSP levels at Nader Crossroad.



Average TSP level at Thowra Crossroad.

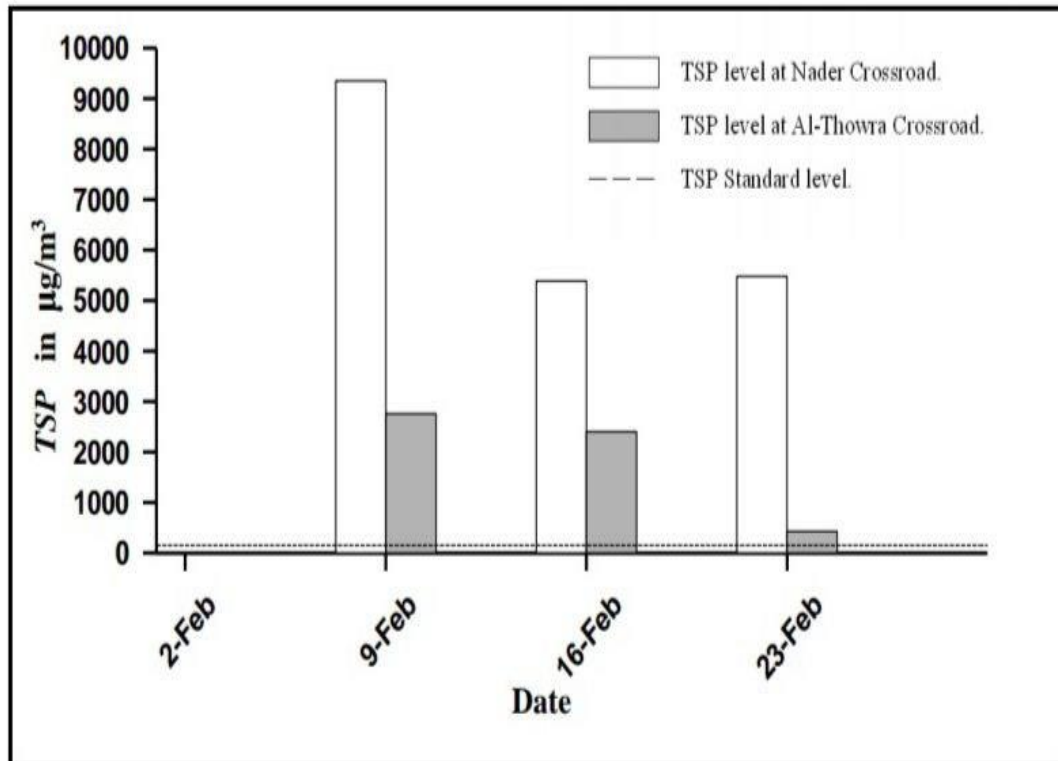


Comparison in *TSP* levels between Nader Crossroad and Al-Thowra Crossroad during April.

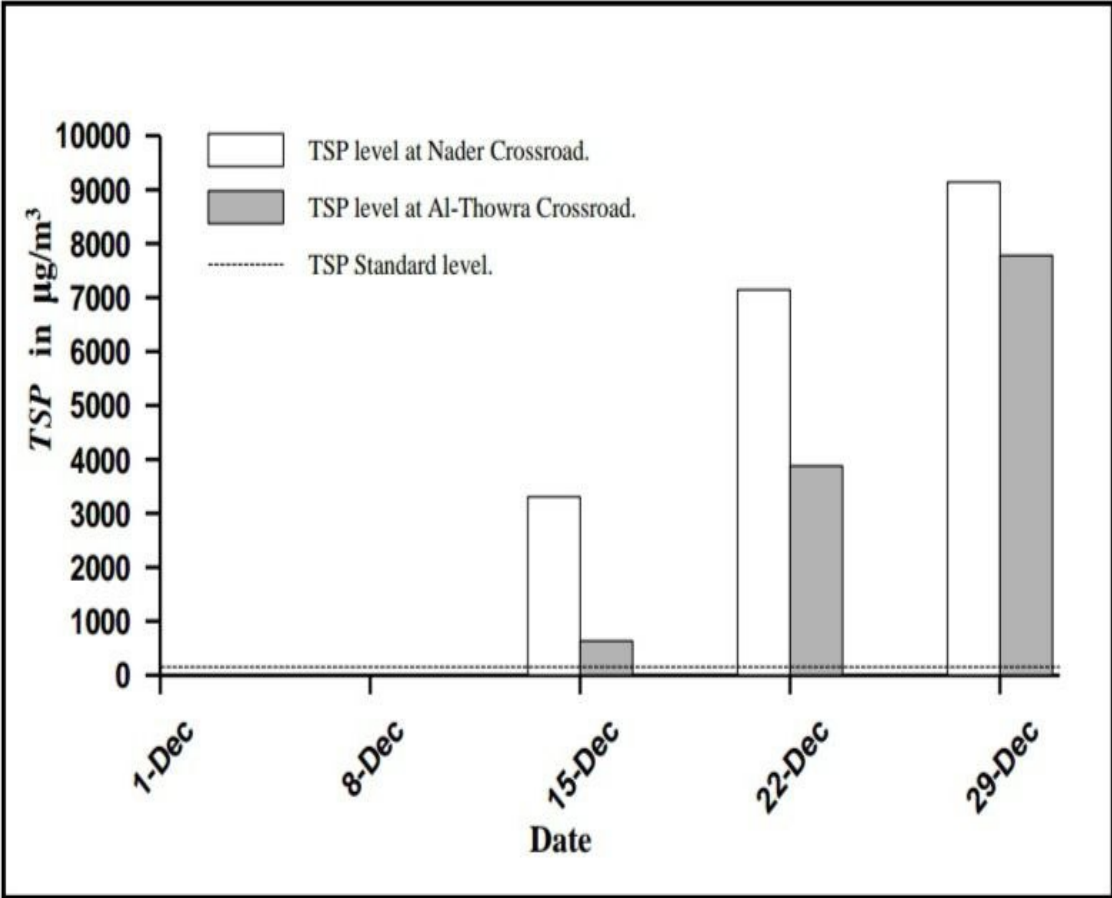


Comparison in *TSP* levels between Nader Crossroad and Al-Thowra Crossroad during May.





Comparison in *TSP* levels between Nader Crossroad and Al-Thowra Crossroad during February.



Comparison in *TSP* levels between Nader Crossroad and Al-Thowra Crossroad during December.

مقارنة في إجمالي مستويات الجسيمات العالقة بين مفترق طرق نادر والثورة خلال نفس اليوم في فترة التحقيق (ديسمبر ، فبراير ، أبريل ، مايو). بالإضافة إلى الحدود المقبولة لمعايير جودة الهواء المحيط الوطنية للمواد الجسيمية (المعايير الأولية ، 260 ميكروغرام / متر مكعب). بناءً على هذه الأرقام ، فإن مستويات TSP عند تقاطع نادر أعلى بكثير من مستويات TSP عند مفترق طرق Thowra خلال فترة التحقيق الإجمالية. تراوحت تراكيز الغبار المعاد تعليقها التي تم قياسها في هذه الدراسة من (426.06 - 9348.95) ميكروغرام / متر مكعب. تعتبر هذه التركيزات خطرة على صحة الإنسان حيث تقدم دراسات مختلفة أدلة إضافية على أن التعرض طويل الأمد لتلوث الهواء بمستويات منخفضة نسبيًا يرتبط بارتفاع معدل انتشار أعراض الجهاز التنفسي لدى البالغين. وبالرغم من انخفاض مستويات مفترق الثورة الممهد ، إلا أنه لا يزال أعلى بكثير من الحدود المقبولة. وهذا انعكاس لظروف الطقس في العراق مما يشجعنا على زيادة الغطاء النباتي والتشجير حول المدن والطرق لتقليل تأثير حركة المرور على توليد الغبار المتوقف.

## الآثار الضارة التي يمكن ان تسببها الجسيمات:

ارتبط عدد من الآثار الصحية الضارة بالتعرض لكل من  $pm_{2.5}$  و  $pm_{10}$  بالنسبة الى  $pm_{2.5}$  ارتبط التعرض قصير المدى لمدة تصل الى 24 ساعة للوفاة المبكرة، وزيادة حالات الدخول الى المستشفى لاسباب القلب او الرئة، والتهاب الشعب الهوائية الحاد والمزمن، ونوبات الربو، وزيادات غرفة الطوارئ واعراض الجهاز التنفسي، . ايام النشاط، ثم الابلاغ عن هذه الآثار الصحية الضارة في المقام الاول عند الرضع والاطفال وكبار السن الذين يعانون من أمراض القلب أو الرئة الموجودة مسبقا. بلاضافة الى ذلك، من بين جميع ملوثات الهواء الشائعة، يرتبط  $pm_{2.5}$  باكبر نسبة من الآثار الصحية الضارة المرتبطة بتلوث الهواء، سواء في مدينة الحلة او في جميع انحاء العالم بناء على مشروع منظمة الصحة العالمية للعبء العالمي للأمراض.

ارتبط التعرض قصير المدى ل  $pm_{10}$  بشكل اساسي بتفاقم امراض الجهاز التنفسي، بما في ذلك الربو ومرض الانسداد الرئوي المزمن (COPD) ، كما ادى الى دخول المستشفى وزيارات قسم الطوارئ.

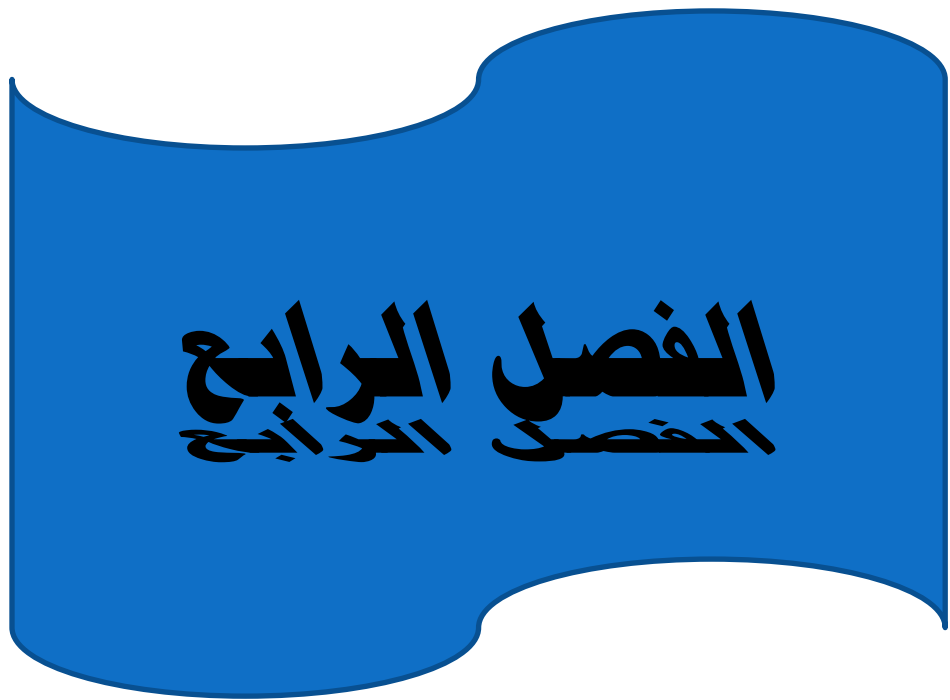
تم ربط التعرض طويل الامد (من أشهر الى سنوات) ل  $pm_{2.5}$  للوفاة المبكرة لاسيما لدى الاشخاص الذين يعانون من امراض القلب او الرئة المزمنة وانخفاض نمو وظائف الرئة لدى الاطفال. ان تاثيرات التعرض طويل الامد للجسيمات العالقة في الجسم اقل وضوحا، على الرغم من ان العديد من الدراسات تشير الى وجود صلة بين التعرض طويل الامد للجسيمات الدقيقة  $pm_{10}$  والوفيات التنفسية. تشير الوكالة الدولية لابحاث السرطان IARC مراجعة عام 2015 خلصت الى ان الجسيمات في تلوث الهواء الخارجي تسبب سرطان الرئة.

## اثار الجسيمات الدقيقة على البيئة:

لقد أظهرت العديد من الدراسات العلمية ان الجسيمات تقلل الرؤية وتؤثر سلبا على المناخ والنظم البيئية والمواد. تؤثر المواد الجسيمية  $pm_{2.5}$  بالدرجة الاولى على الرؤية عن طريق تغير طريقة امتصاص الضوء وتناثره في الغلاف الجوي. بالاشارة الى تغير المناخ، تعمل بعض مكونات خليط الجسيمات المحيطة على تعزيز الاحترار المناخي مثل(الكاربون الاسود) ، في حين ان البعض الاخر له تاثير تبريد مثل (النترات و الكبريتات) ، والتالي فإن الجسيمات الدقيقة المحيطة خصائص احترار المناخ والتبريد. يمكن ان تؤثر المواد الجسيمية سلبا على النظم البيئية، بما في ذلك النباتات والتربة والمياه من خلال ترسب الجسيمات و امتصاصها لاحقا بواسطة النباتات أو ترسبها في الماء حيث يمكن ان تؤثر على جودة المياه ووضوحها. تتمتع المركبات المعدنية والعضوية الموجودة في الجسيمات بإمكانية اكبر لتغير نمو النبات والمحصول. يؤدي ترسب الجسيمات الدقيقة على الاسطح الى تلوث المواد.

## الآثار الاقتصادية:

بينما تسعى الدولة تحقيق الأمن الغذائي وتأمين الطاقة يمكن ان يكون تلوث الهواء مصدر قلق كبير على الاقتصاد، اذا زاد تحول الدول الى التصنيع من انبعاثات الملوثات الى الهواء مما يهدد تدهور النظم البيئية، والنظم الزراعي والصحة بشكل عام وقد ذكر سابقاً آثار الجسيمات الدقيقة على الانسان ولهذا سوف تتأثر السياحة بتغير المناخ؛ بسبب التأثيرات الصحية لهذه الملوثات.



## النتائج

**1-** مدينة الحلة تعاني من مستويات عالية من تلوث الهواء بالغبار (الدقائق الغبارية) الذي يتضمن دقائق ذات احجام صغيرة عالية الخطورة بسبب قدرتها على اختراق الجهاز التنفسي.

**2-** من المصادر التي تساهم بشكل كبير في مشكلة تلوث الهواء في العراق هي اعادة توحيد الغبار نتيجة لحركة المرور وكذلك سطح الطرق الغير معبدة، حيث يقال السطح المعبد من كمية الغبار المعلق وكذلك احتراق الوقود الاحفوري ومحطات توليد الطاقة وانتشار الورش و العشوائيات والمعامل غير القانونية و حرق النفايات المتراكمة من قبل الاهالي اهم مصادر التلوث .

**3-** ان مستويات عالية من تلوث الهواء من خلال اعادة توحيد الغبار المعلقة تراوحت من (426.06 - 9348.95) ميكروغرام/م<sup>3</sup> ، وتجاوز الحدود المسموح بها من معايير جودة

الهواء الاساسي والثانوي لوجود الجسيمات لذلك من الضروري تحليل كل عينه ومعرفة توزيع حجمها لمعرفة مكونات الغبار المعلقة الرئيسية ومصادر ها الرئيسية.

**4-** زيادة الغطاء النباتي يمكن ان يقلل من كمية الغبار .



## التوصيات

- 1- زراعة ارصفة الشوارع بنباتات قادرة على احتجاز الغبار للتقليل من تركيز الملوثات في اجواء المدينة .
- 2- اختبار كفاءة انواع نباتية اخرى لمعرفة مدى كفاءتها في خفض نسب التلوث بالغبار (الجسيمات الدقائقية)
- 3- اجراء دراسة مماثلة للدراسة الحالية في مناطق اخرى من مدينة الحلة لوضع قاعدة بيانات حول مستوى التلوث بلدقائقية الغبارية.
- 4- العمل على تعبيد الطرق وصيانتها يمكن ان يقلل من كمية الغبار المتطاير.

## References:

- [1] Al-Khalidy, Khalid Safa'a "Estimation of Carbon Monoxide (CO) Concentration in Crowded Streets at Hilla City" Journal of Babylon university, Vol.17, No.3, 2009.
- [2] Masters, Gilbert M. "Introduction to Environmental Engineering and Science" Stanford University, 2005.
- [3] Zhu Y, Hinds WC; and Kim S, Sioutas C., "Concentration and size distribution of ultrafine particles near a major highway" J Air
- [4] Jafary, Zafar Altaf \Waste Manag Assoc 2002; 52(9):1032-42. ; Faridi, Ilyas Ahmed; and Qureshi, Hamid Javaid "Effects of Airborn dust on Lung Function of The Exposed Subjects" Pak J Physiol 2007;3(1), PP. 31.
- [5] Hill IR., "Reaction to particles in smoke" Toxicology 1996; 115(1-3):119-22.
- [6] Putaud J; Raes F; Van Dingenen R; Brüggemann E; Facchini M-; Decesari S; Fuzzi S; Gehrig R; Hüglin C; Laj P; and et al. "A European aerosol phenomenology 2: chemical characteristics of particulate matter at kerbside, urban, rural and background sites in Europe" Atmos Environ 38: 2579-2595, 2004.

[7] Van Dingenen R; Raes F; Putaud J; Baltensperger U; Charron A; Facchini M-; Decesari S; Fuzzi S; Gehrig R; and Hansson H., "A European aerosol phenomenology 1: physical characteristics of particulate matter at kerbside, urban, rural and background sites in Europe" Atmos Environ 38: 2561-2577, 2004.

[8] Gertler AW; Lowenthal DA; and Coulombe WG. "PM10 Source Apportionment Study in Bullhead City, Arizona" J Air Waste Manage Assoc 45: 75-82, 1995.

[9] Chow JC; Watson JG; Green MC; Lowenthal DH; DuBois DW; Kohl SD; Egami RT; Gillies J; Rogers CF; Frazier CA; and Cates W., "Middle- and neighborhood-scale variations of PM10 source contributions in Las Vegas, Nevada" J Air Waste Manage Assoc 49: 641-654, 1999.

[10] Vallius, Marko "Characteristics and sources of fine particulate matter in urban air" Publications of the National Public Health Institute A6 / 2005. 79 pages.

[11] Watson JG; and Chow JC. "Reconciling Urban Fugitive Dust Emissions Inventory and Ambient Source Contribution Estimates" Summary of Current Knowledge and Needed Research. DRI Document No. 6110.4F, 2000.

[12] Chunhua Han, "Dust Control on Unpaved Roads" Wisconsin

Transportation Bulletin NO.13, and Available through National Technical Information Services, Springfield, VA 22161, 1997.

[13] Claiborn C; Mitra A; Adams G; Bamesberger L; Allwine G; Kantamaneni R; Lamb B; and Westberg H., "Evaluation of PM10 emission rates from paved and unpaved roads using tracer techniques" Atmos Environ 29: 1075-1089, 1995.

[14] Rogge WF; Hildemann LM; Mazurek MA; Cass GR; and Simoneit BRT "Sources of Fine Organic Aerosol .3. Road Dust, Tire Debris, and Organometallic Brake Lining Dust – Roads as Sources and Sinks" Environ Sci Technol 27: 1892-1904, 1993.

[15] Etyemezian V; Kuhns H; Gillies J; Chow J; Hendrickson K; McGown M; and Pitchford M "Vehicle-based road dust emission measurement (III):: effect of speed, traffic volume, location, and season on PM10 road dust emissions in the Treasure Valley, ID". Atmos Environ 37: 4583-4593, 2003.

[16] Kuhns H; Etyemezian V; Green M; Hendrickson K; McGown M; Barton K; and Pitchford M "Vehicle-based road dust emission measurement - Part II: Effect of precipitation, wintertime road sanding, and street sweepers on inferred PM10 emission potentials from paved and unpaved roads" Atmos Environ 37: 4573-4582, 2003. Journal of University of Babylon for Engineering Sciences, Vol. (26), No. (9): 2018. 299

- [17] Ruellan S; and Cachier H, "Characterisation of fresh particulate vehicular exhausts near a Paris high flow road" Atmos Environ 35: 453-468, 2001.
- [18] Manoli E; Voutsas D; and Samara C, "Chemical characterization and source identification/apportionment of fine and coarse air particles in Thessaloniki, Greece" Atmos Environ 36: 949-961, 2002.
- [19] Sternbeck J; Sjödin A; and Andreasson K "Metal emissions from road traffic and the influence of resuspension - results from two tunnel studies" Atmos Environ 36: 4735-4744, 2002.
- [20] Nielsen OR; Nielsen ML; and Gehl J "Traffic-related air pollution: Exposure and health effects in Copenhagen street cleaners and cemetery workers" Arch Environ Health 1995; 50(3):207-13, 1995.
- [21] Yatin M; Tuncel S; Aras NK; Olmez I; Aygun S; and Tuncel G, "Atmospheric trace elements in Ankara, Turkey: 1. Factors affecting chemical composition of fine particles" Atmos Environ 34: 1305-1318, 2000.
- [22] Begum BA; Kim E; Biswas SK; and Hopke PK "Investigation of sources of atmospheric aerosol at urban and semi-urban areas in Bangladesh" Atmos Environ 38: 3025-3038, 2004.
- [23] Conko KM; Rice KC; and Kennedy MM "Atmospheric wet

deposition of trace elements to a suburban environment, Reston, Virginia, USA" Atmos Environ 38: 4025-4033, 2004.

[24] European Commission "Ambient Air Quality by particulate matter" Position Paper. Experts from Denmark, France, Germany (co-chair), the Netherlands, Spain, the United Kingdom (cochair), the Commission (DGXI Environment and DGXII Research), UNICE (Union of Industrial and Employers Confederations of Europe), the European Environment Bureau, the European Environment Agency, the Joint Research Centre (Ispra) and the World Health Organization, 1997.

[25] Dominici F; McDermott A; Zeger SL; and Samet JM , "On the Use of Generalized Additive Models in Time-Series Studies of Air Pollution and Health" Am. J. Epidemiol ;156:193-203, 2002.

[26] D'Ippoliti D; Forastiere F; Ancona C; Agabity N; Fusco D; Michelozzi P; and Perucci CA, "Air Pollution and Myocardial Infarction in Rome: a case-crossover analysis" Epidemiology;14:528-535, 2003.

[27] Ghio AJ; Kim C; and Devlin RB "Concentrated Ambient Air Particles Induce Mild Pulmonary Inflammation in Healthy Human Volunteers" Am J Respir Crit Care Med 2000;162:981-988.

[28] Dominci F; Peng RD; Bell ML; Pham L; McDermott A; Zeger SL; and Samet JM "Fine Particulate Air Pollution and Hospital Admission for Cardiovascular and Respiratory Diseases" JAMA;295:1127-1134, 2006.

[29] Norris G; YoungPong SN; Koenig JQ; Larson TV; Sheppard L; and Stout JW, "An Association Between Fine Particles and Asthma Emergency Department Visits for Children in Seattle" Environ Health Perspect;107:489-493.

[30] Slaughter JC; Lumley T; Sheppard L; Koenig JQ; and Shapiro GG (2003) "Effects of Ambient Air Pollution on Symptom Severity and Medication Use in Children with Asthma" Ann Allergy Asthma Immunol; 91:346-53, 1999.

[31] Lin S; Munsie JP; Hwang SA; Fitzgerald E; and Cayo MR, "Childhood Asthma Hospitalization and Residential Exposure to State Route Traffic" Environ Res;88:73-81, 2002.

[32] Gauderman WJ; Avol E; Gilliland F; Vora H; Thomas D; Berhane K; McConnell R; Kuenzli N; Lurmann F; Rappaport E; Margolis H; Bates D; and Peters J , "The Effect of Air Pollution on Lung Development from 10 to 18 Years of Age" NEJM 2004;351:1057-1067, 2004.

[33] Churg; A Brauer; M; Avila-Casado; MdC; Fortoul TI; and Wright JL, "Chronic Exposure to High Levels of Particulate Air Pollution and Small Airway Remodeling" Environ Health Perspect 2003; 111: 714-718, 2003.

[34] Miller KA; Siscovick DS; Sheppard L; Shepherd K; Sullivan JH; Anderson GL; and Kaufman JD "Long-Term Exposure to Air Pollution and Incidence of Cardiovascular Events in Women" N Engl J Med 2007; 56:447-458, 2007. Journal of University of Babylon for Engineering Sciences, Vol. (26), No. (9): 2018. 300

[35] Pope CA; Burnett RT; Thun MJ; Calle EE; Krewski D; Ito K; and Thurston GD "Lung Cancer, Cardiopulmonary Mortality, and Long-Term Exposure to Fine Particulate Air Pollution" JAMA 2002;1132-1141, 2002.

[36] Pope CA III; Burnett RT; Thurston GD; Thun MJ; Calle EE; Krewski D; and Godleski JJ "Cardiovascular Mortality and Year-round Exposure to Particulate Air Pollution: epidemiological evidence of general pathophysiological pathways of disease" Circulation. 2004;109:71-77.

[37] U.S. Environmental Protection Agency "National Ambient Air Quality Standards for Particulate Matter"; Final Rule. Federal Register Volume 71, Number 200, Pages : 61144-61233, 2006.

[38] U.S. Environmental Protection Agency, "Particulate Matter (PM) Standards - Table of Historical PM NAAQS" <http://www.epa.gov>, 2011.

[39] Baldauf, R.; Watkins N.; Heist, D.; Bailey, C.; Rowley, R.; and Shores, R. "Near-road air quality monitoring: Factors affecting network design and interpretation of data" Air Qual Atmos Health , 2009, 2:1–9.



[40] U.S. Environmental Protection Agency "435 Atmospheric Sampling" Air Pollution Training Institute APTI 435, 1983.