نوعية الهواء في مدينة بغداد لعام 2010

د. بدر جدوع احمد المعموري* د. عدنان حسن عفج اسراء عادل العلالي***

*جامعة بغداد – كلية التربية للبنات – قسم الجغرافية

**وزارة العلوم والتكنولوجيا

الملخص

من اجل هواء انظف وغير ملوث تستمر دراسة تقييم تلوث هواء مدينة بغداد من خلال قياس تراكيز ملوثات الهواء والتي شملت TSP، Pb ، حيث تم اعتماد ثلاث محطات (ساحة الاندلس ، الجادرية ، العلاوي) موزعة في مدينة بغداد . أشارت الدراسة أن هواء المدينة ملوث خصوصاً بالدقائق العالقة لعام 2010 حيث بلغ أعلى تركيز للدقائق العالقة (9895)مايكروغرام/م^3 لشهر حزيران في محطة العلاوي واوطأ تركيز بلغ (157) مايكروغرام/م^3 في شهر كانون الثاني كذلك كان في نفس المحطة ، وهذه التراكيز جاءت أعلى من المحددات الوطنية والبالغة (350) مايكروغرام/م^3 والعالمي البالغة (150) مايكروغرام/م^3 لمدة تعرض (24ساعة وساعة واحدة)على التوالي . كذلك أن هواء مدينة بغداد ملوث بعنصر الرصاص خصوصاً في منطقة العلاوي حيث بلغ اعلى تركيز (17) مايكروغرام/م^3 لشهر حزيران وهو أعلى من المحدد الوطني والعالمي لمدة تعرض (24) ساعة والبالغة (2 µg/m^3) و (1-0.5 µg/m^3)/سنة . اما اوطأ تركيز فقد بلغ (0.04) مايكروغرام/م^3 لشهر كانون الثاني في محطة الجادرية . تلخص الدراسة ان هواء المدينة ملوث بالدقائق العالقة والرصاص ويعود سبب ذلك الى زيادة الاختناقات المرورية وردائه الوقود والكميات الكبيرة من الوقود المستهلك في محطات انتاج الطاقة الكهربائية والى مطلقات المعامل والمصانع الحكومية والقطاع الخاص المنتشرة في المدينة .

Air quality in the city of Baghdad in 2010

Dr. Badr Jaddou Ahmed Mamouri* Dr. Adnan Hassan Afaj**

Israa Adel Al-Alali*

*University of Baghdad – College of Education for Women – Geography Dept.

**Ministry of Sciences & Technology

Abstract:

For cleaner air and unpolluted continue assessment study air pollution the city of Baghdad by measuring the concentrations of air pollutants, which included TSP, Pb, where the adoption of three stations (Andalus Square, Jadiriya, Allawi) are distributed in the city of Baghdad in order to compare the concentrations of these pollutants with previous studies. Study pointed out that the city's air contaminant, especially in minutes outstanding after deducting the amount of atmospheric dust thick mechanism city this year where the highest concentration of minutes outstanding (9895) micrograms / m 3 at the station Alawi and lower concentration of 157 micrograms / m 3 at the station Alawi and this was higher than the determinants National (350) micrograms / m 3 and global amounting to 150 micrograms / m 3 for a period of exposure (24 hours and one hour, respectively).The lower concentration (0.04) mcg / m 3 in Jadriya station. Summarizing the study, said the city's air pollutant and is due to increased traffic congestion and fuel sarong and large quantities of fuel consumed in the production of electric power stations and to divorced laboratories and factories governmental organizations and the private sector deployed in the city.

المقدمة

بدأ الانسان المعاصر يعي أهمية المحافظةعلى نوعية الهواء المحيط عندما لاحظ الآثار السلبية والمخاطر التي تولدت عن التغيير في المكونات الاساسية للهواء ونشوء وتراكم مكونات وعناصر جديدة فيه فقام بسن التشريعات القانونية ووضع الخطط والتعليمات والبرامج والسلوكيات التي تحد من تفاقم تدهور نوعية الهواء والسعي لتحسين نوعيته ليعود بالتدريج الى

سابق عهده. وتنوعت هذه الجهود فكانت محدودة على نطاق دولة أو إقليم وقد تصل إلى درجة عالية وعلى نطاق جهود أمميه او دول وعلى مستوى كوكب الارض بعد أن تنامت المخاطر وأصبحت تهدد مستقبل جميع سكان المعمورة.

تتركز جهود الأنسان على محاربة تلوث الهواء الناجم عن مجموعة نشاطاته وفعالياته في الحياة (إستخدامات الطاقة، إستخراج النفط والصناعات البتروكيمياوية، الصناعة بأنواعها، قطاع الزراعة، معاملة النفايات والصرف الصحي، قطاع النقل بكافة أصنافه) حيث يصعب على الانسان حتى ولو إستخدم كامل طاقته المتاحة من السيطرة على الظواهر الطبيعية التي تتسبب في تغير نوعية الهواء وتلوثه ولكن جهوده قد تفلح في التخفيف من الآثار السلبية الناجمة عن هذه الظواهر وهو في صراع مابين النهضة الأقتصادية والأجتماعية التي تحتاج الى زيادة الإستهلاك في الطاقة والموارد المتاحة وبين تحقيق التنمية المستدامة والحفاظ على الموارد للأجيال القادمة.

تتميز الطبيعة الجغرافية في بلدنا العراق وما رافق ذلك من تغييرات في العوامل الجوية من حيث إتساع المناطق الصحراوية وندرة الغطاء النباتي الطبيعي وإرتفاع درجات الحرارة ومعدلات سطوع الشمس وقلة تساقط الأمطار وإنخفاض الرطوبة مما يعطي بالنتيجة نوعية هواء جاف محمل بالغبار المتصاعد من سطح التربة ويهيء ظروف مناسبة لتفاعلات كيمياء ضوئية بوجود أشعة الشمس لتولد ملوثات مؤثرة على صحة الانسان والبيئة، وهذا ما يسهل ملاحظته بالنسبة للمراقبين لعوامل الأنواء الجوية بل وحتى من قبل الإنسان العادي في السنوات الأخيرة وتؤكد نتائج محطات مراقبة نوعية الهواء في مدينة بغداد هذه الافتراضات وتشير الى تكرار كبير في أيام العواصف الترابية مقارنة بالعقد الماضي من الزمن، ولا تزال الجهود المبذولة في البلد للحد من تأثير الظواهر الطبيعية على نوعية الهواء محدودة ولا تتعدى محاولات لزيادة الغطاء النباتي والتشجير في بعض المحافظات هذا بالاضافة الى تدني مستويات الأمطار السنوية مما يتسبب الى إستمرار تردي نوعية الهواء في العام المقبل.

إن الذي يراقب الأوضاع في العراق يتوقع أن تكون هناك خطوات متسارعة في فعاليات إنتاج وإستخدام الطاقة النفطية (النفط والغاز) ونمو غير مؤكد لقطاع الصناعة ونمو في قطاع الزراعة والمشاريع الخدمية لمعاملة النفايات ومياه الصرف الصحي عليه تتوقع زيادة في أحمال التلوث الناجمة عن هذه الأنشطة والتي ستؤثر على جودة نوعية الهواء في مدينة بغداد .

تلوث الهواء

يعتبر الهواء احد اهم مصادر الحياة على الكرة الارضية ولجميع الاحياء وخاصة بالنسبة للانسان اذ يبلغ ما يستهلكة الانسان يوميا حوالي 15 كغم من الهواء . ونتيجة للتطور الهائل في العصر الحديث برزت العديد من المشاكل المهمة منها التلوث البيئي في جميع عناصره ، الامر الذي بدا يشكل مسالة جدية تحتاج الى معالجات سريعة .

اصبح تلوث الهواء في الوقت الحاضر احد هذه الامور المهمة ، التي تسبب ضررا بالغ للانسان قد يصل الى الموت ، خاصة عند تجاوز الحدود الحرجة لملوث الهواء، والتاريخ يذكرنا بعدد من الحوادث التي أدت الى موت آلاف من البشر جراء تلوث الهواء بمختلف الملوثات السامة كما حدث في بلجيكا عام 1930 والولايات المتحدة عام 1948 ولندن عام 1952 والولايات المتحدة عام 1971 (Waldbott,1978).

يعرف تلوث الهواء على انه التغير في تراكيز مكونات الهواء بصورة مباشرة او غير مباشرة، جراء عوامل طبيعية (geogenic processes) كحرائق الغابات وانفجار البراكين، او عوامل غير طبيعية(anthropogenic processes) فهي تلك التي يقوم بها الانسان الذي يعتبر من اكبر المساهمين في تلوث الهواء [1]

الهواء الذي نستنشقه يمكنه الحفاظ على حياتنا ولكنه احيانا قد يتمتع بخواص قد تلحق الاذى بنا وبالكائنات الحية عامة . ففي شروط مثالية ، يتصف الهواء الذي يجب استنشاقه بنوع من التوازن ، يكون سبباً في حفظ حياة الانسان . فأي خلل او اضطراب يعتري مكونات الهواء ، سيحدث اثر على الصحة العامة يتجلى بأشكال شتى اذ ان خطورة الافة واهميتها يتناسبان مع مدى هذا الاضطراب في الاتزان الذي قد يطرأ [2].

تمثل التروبوسفير الطبقة الاولى من طبقات الغلاف الغازي وهي الطبقة الملامسة لسطح الارض مباشرة . ويتراوح سمكها بين (8-16)km ، اذ يبلغ فوق القطبين نحو (8 km) وفوق عروض المناطق المدارية (16 km) وتحتوي على 75% من الغلاف الغازي في المناطق المعتدلة وسميت بالتروبوسفير لانها اكثر طبقات الغلاف الغازي اضطرابا ، كما لها صله بحياتنا ، كما ان جميع الاضطرابات الجوية تحدث فيها ، وهي اكثر طبقات الغلاف الجوي عرضه للتلوث ، جدول رقم (1)[3] .

يعاني الهواء في طبقة التروبوسفير خاصة في الاجزاء القريبة من سطح الارض ، من التلوث ، والذي بدأ يشكل مشكلة كبيرة تعاني منها جميع دول العالم . يحصل التلوث في الهواء في طبقة التروبوسفير نتيجة عوامل طبيعية مثل : احتراق الغابات وانفجار البراكين والعواصف التي قد تحمل معها كميات هائلة من الرمال[4]او نتيجة عوامل بشرية تتمثل في الكثير من
الفعاليات والنشاطات التي يقوم بها الانسان منها مصادر متحركة وتشمل وسائل النقل المختلفة مثل السيارات والطائرات والسفن ... الخ ومنها مصادر ثابتة وتشمل المنشأت الصناعية المختلفة مثل محطات توليد الطاقة الكهربائية ومنشأت صناعة النفط والغاز الطبيعي ومصانع الاسمنت ... الخ [5].

جدول رقم (1) مكونات الهواء الجوي النقي الجاف

العنصر	الرمز الكيميائي	النسبة
نيتروجين	N_2	%78.08
اوكسجين	O_2	%20.94
ارجون	Ar	%0.93
ثاني اوكسيد الكربون	CO_2	%0.03
نيون	Ne	18 جزء في المليون
هليوم	He	5.2 جزء في المليون
ميثان	CH_4	3.1 جزء في المليون
كربتون	Kr	1.0 جزء في المليون
هيدروجين	H_2	0.5 جزء في المليون
اوكسيد النتروز	N_2O	0.25 جزء في المليون
اول اوكسيد الكربون	CO	0.1 جزء في المليون
اوزون	O_3	0.02 جزء في المليون
ثاني اوكسيد الكبريت	SO_2	0.001 جزء في المليون
ثاني اوكسيد النيتروجين	NO_2	0.001 جزء في المليون

المصدر: نعمان شحادة ، علم المناخ ، الطبعة الاولى ، دار صفاء للطباعة والنشر، عمان ،2009،ص33.

يعد تلوث الهواء من اهم واخطر المشاكل التي تواجهها كل المجتمعات ، وبخاصة الصناعية ، وذلك لاسباب عدة منها :

- ينتقل الهواء الملوث من قارة إلى قارة ومن بلد إلى بلد ومن اقليم إلى اقليم واحياناً لمسافات تقدر بمئات الكيلومترات اذ تلعب عناصر المناخ لاسيما سرعة الرياح واتجاهها في تحديد وانتقال الملوثات المحمولة في الهواء .وبالتالي فان امكانية تقليل او تفادي الهواء الملوث او حصره يصبح غير ممكن عملياً [6] .
- يعتبر الهواء احد اهم مصادر الحياة على الكرة الارضية ولجميع الاحياء ، لاسيما بالنسبة للانسان ، اذ تبلغ الكمية التي يستهلكها الانسان من الهواء يومياً حوالي (15كغم) والتي تقابلها (2.5كغم) من الماء و (1.5 كغم) من الغذاء [7]

انواع ملوثات الهواء وطرق قياسها

ازدادت مشكلة التلوث البيئي خلال القرن العشرين نتيجة للتطور الصناعي و التكنولوجي والذي جعل الكثير من دول العالم والمنظمات العلمية تفكر بشكل جدي في ايجاد الحلول لهذه المشكلة لهذا فقد وضعت خطط وبرامج علمية لحماية البيئة بعناصرها المتمثلة بـ الهواء والماء والتربة كافة للحد من التلوث .

ان تقدم الصناعة من اهم اسباب التلوث البيئي ، اذ ان ذلك النمو الصناعي والتقدم رافقه ضرر في بيئة الانسان مما شكل خطراً يحدق بوجود البشر انفسهم وهذا ما حدا بعدد من المنظمات الدولية والمحلية إلى اعطاء عناية كبيرة لمشكلة التلوث البيئي ، فالصناعة هي المصدر الاساسي لتلوث الهواء ، لاسيما المشاريع الصناعية المستهلكة للوقود مثل محطات توليد الطاقة الكهربائية (الكهروحرارية) وذلك لما ينبعث عنها من الابخرة والغازات السامة وبكميات تضاهي الكميات المنبعثة من جميع الصناعات الاخرى[8] .

تكمن الخطورة الاكبر عند وجود هذه الصناعات داخل حدود التصاميم الاساسية للمدن ووسط تجمعات سكانية كبيرة او بالقرب من الاراضي ذات الاستعمالات الزراعية المنتجة مثل موقع محطتي كهرباء الدورة وجنوب بغداد .

ملوثات الهواء عديدة ويمكن تقسيمها الى عدة اقسام ، كما ياتي :

1. ملوثات غازية:

تتمثل اهم الملوثات الغازية الملوثة للهواء في اكاسيد الكربون (CO,CO_2) واكاسيد الكبريت(SO_2 , SO , H_2SO_4) واكاسيد النتروجين او الاوزون (NO_X) والهيدروكربونات وغيرها ولها دورا اساسيا في تلوث الهواء . يمكن قياس هذه الملوثات الغازية بالعديد من الاجهزة

ومنها محطات الرصد الثابتة والمتحركة واجهزة المراقبة المستمرة وهي اجهزة تحليل ذاتي، وهناك التحليل في المختبرات الكيميائية[9] .

2 المعادن الثقيلة :

وهي المعادن الفلزية الثقيلة ومن اهمها الرصاص والزنك والنيكل والكادميوم والزئبق والنحاس . ويمكن قياس هذه الملوثات بوساطة جهاز الامتصاص الذري [10] .

3 الدقائق العالقة(Particulate matter (PM :

يقصد بها المواد المنتشرة كافة سواء كانت دقائق صلبة ام قطيرات سائلة عالقة في الهواء . وتشمل الدقائق الكبيرة كلاً من الرمال والرماد المتطاير والغبار والسخام في حين تشمل الدقائق الصغيرة كلا من الدخان والضباب والهباء الجوي[11] .

وتشكل الدقائقيات مجموعة واسعة من ملوثات الهواء ، وهي ما شاع تسميتها بالايروسول (Aerosols) (شكل رقم 1)، الذي يشمل الجسيمات الصلبة والكيميائية كافة (الناتجة عن عمليات التفاعل الكيميائي) والجسيمات الحيوية (حبيبات الطلع ، البكتريا ، الفطريات بانواعها ، الاملاح الكيميائية ، يضاف الى ما تقدم قطيرات الماء السائلة المنطلقة من سطح الارض) . وتؤدي الجسيمات دورا في تعكر الجو[12] .

من اهم المجاميع الرئيسة للدقائق العالقة في الهواء هي :

- **الرمال :** وهي الدقائق الصلبة العالقة في الهواء والتي يزيد قطرها عن 500 ميكرون.
- **الغبار الطبيعي :** وهي الدقائق الصلبة العالقة في الهواء والتي يتراوح قطرها بين 25 - 200 ميكرون . وهي من اكثر انواع الدقائقيات شيوعاً وانتشاراً ومصدرها طبيعي وهو من طبقات القشرة الارضية المخلخلة والمعرضة إلى تيارات الهواء اذ تتطاير حال توافير الظروف المناخية الملائمة . تعد المناطق المفتوحة القليلة الغطاء النباتي أو الخالية منه أكثر الأراضي قابلية على تجهيز الهواء بدقائق الغبار، فضلا عن بعض الأنشطة البشرية مثل الزراعة أو الصناعة، ومن أنواع الغبار ما هو عالق وآخر متصاعد أو عواصف غبارية [13].
- **الدخان** : هو عبارة عن المواد الدقيقة الناتجة من عمليات الحرق المختلفة التي تطلق دقائق لا يزيد قطرها عن 2 ميكرون . ويشكل الكربون غالبيتها العظمى .
- **الهباء الجوي** : هي الدقائقيات الصلبة او السائلة العالقة في الهواء والتي يقل قطرها بصورة عامة عن المايكرون الواحد .
- **الضباب** : يشمل كل من القطيرات السائلة والعالقة في الهواء التي تصل اقطارها إلى 100 مايكرون احياناً اما دقائقه التي تزيد اقطارها عن 10 مايكرون فتدعىFog .
- **السخام** : يتمثل بجزئيات الكربون المتناهية الدقة والتي تتجمع بصورة سلاسل طويلة.
- **الغبار الصناعي** : يصدر من نشاط الصناعات المختلفة مثل صناعة الاسمنت والجبس والاجر وعند تقطيع احجار المرمر لانتاج قطع البناء وتقطيع جذوع الاشجار مما يتسبب عنه تطاير كميات كبيرة من جسيمات دقيقة في الهواء .
- **حبوب اللقاح** : يلاحظ في موسم الربيع تكثر جسيمات تنطلق من النباتات الزهرية التي هي حبوب اللقاح وتمتاز دقائقها بكبر حجمها [14]

4. المخلفات السائلة :

وهي ناتجة عن صناعة البترول والمواد الكيميائية في معظمها ومنها :

1- مركبات غير عضوية (الاحماض والقواعد والاملاح) .

2- مركبات عضوية (الزيوت والشحوم والمبيدات) .

5. المخلفات الصلبة :

وتنتج عن الانشطة الانسانية والحيوانية ومنها :

1- الطعام
2- مخلفات الحرائق
3- المخلفات الزراعية
4- مخلفات معالجة النفايات [15] .

اهم المصادر الملوثة لهواء مدينة بغداد

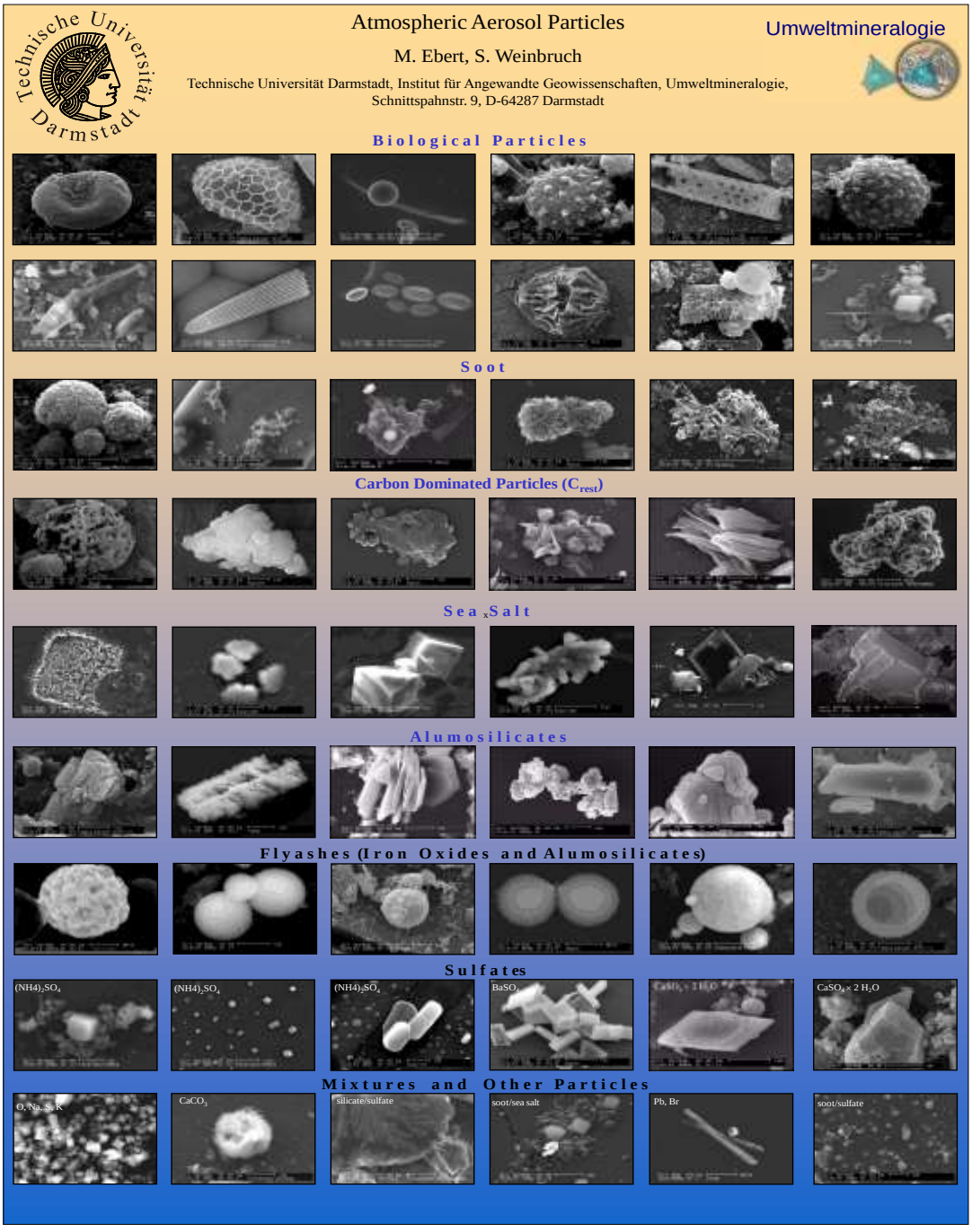
من اهم المصادر الملوثة لهواء مدينة بغداد هي ما يأتي :

1- محطات انتاج الطاقة الكهربائية

تعمل محطات انتاج الطاقة الكهربائية الموجودة ضمن حدود مدينة بغداد على تلوث هواء المدينة من خلال ما تطرحة من ملوثات غازية مثل اكاسيد النتروجين والكبريت والكربون والهيدروكربونات فضلا عن الدقائق العالقة والرصاص ، التي تعرف بالملوثات التقليدية اذ تشكل هذه الملوثات النسبة الاكبر من الملوثات الهوائية في مجال توليد الطاقة الكهربائية[16] .

يوجد (32) محطة لتوليد الطاقة الكهربائية عاملة في عموم العراق (عدا اقليم كردستان) بانواعها الثلاثة (الحرارية ، الغازية والكهرومائية) موزعة في عدد من المحافظات منها(17)محطة غازية و(8)حرارية و(7)كهرومائية وتطرح المحطات الحرارية كميات كبيرة من ملوثات الهواء من غازات وابخرة ودقائق الرماد نتيجة احتراق الوقود المستعمل في المراجل البخارية وبكميات كبيرة جداً ويرجع السبب الرئيس في ذلك إلى استعمال نوعيات رديئة من الوقود كالنفط الاسود وتفتقر محطات الكهرباء الحرارية والغازية في العراق إلى وسائل سيطرة على الانبعاثات الغازية والدقائقية او احهزة قياس لتراكيز هذه الانبعاثات [17] .

وتكمن الخطورة عند وجود هذه المحطات داخل حدود التصاميم الاساسية للمدن ووسط التجمعات السكنية او بالقرب من الاراضي الزراعية مثل موقع محطة جنوب بغداد والدورة [18] .



شكل رقم (1) الدقائق العالقة (الايروسول)

مصدر :

Atmospheric aerosol particles M .Ebert, S .Weinbruch , Technische Universitat Darmstadt Umweltmineralogie .

2- الصناعات النفطية والبتروكيماوية

ان زيادة الاعتماد على المركبات النفطية ادى إلى زيادة طلب الانسان لمشتقات النفط من استخراج ونقل وتصفية وتوزيع ونتيجة لسوء النقل والاستهلاك الذي يصيب انابيب النفط وغيرها ادى إلى طرح العديد من الملوثات الغازية إلى الهواء مثل اكاسيد النتروجين واكاسيد الكبريت واكاسيد الكربون والهيدروكربونات والرصاص . كما يحتوي النفط الخام على مركبات اخرى غير هايدروكاربونية مثل الكبريت والنتروجين فضلاعن الصوديوم والبوتاسيوم والفناديوم .

ان انسكاب المركبات النفطية على الارض تسبب مخاطر كبيرة على البيئة [19] . تشكل الخزانات مصدراً مهماً لانبعاث بعض الابخرة الهيدروكاربونية بينهما تشكل وحدات الهدرجة مصدراً رئيسياً لانبعاث الغازات الحامضية مثل كبريتيد الهيدروجين والتي من الممكن التخلص منها بأنشاء وحدات تحلية خاصة . وكذلك تنبعث وتتسرب بعض الابخرة من صمامات الخطوط والضاغطات والمضخات او من خلال عمليات التحميل والنقل اذ تنبعث بعض انواع الهيدروكاربونات الخفيفة او يوجد في العراق (12) مصفى لتكرير النفط موزعة في شمال ووسط وجنوب العراق ، واغلب مصافي النفط لا توجد فيها منظومات لمعالجة الانبعاثات الغازية [20] .

3- الصناعات الانشائية

وتشمل معامل انتاج الطابوق والاسمنت اذ تطرح هذه المعامل العديد من ملوثات الهواء مثل الدقائق العالقة وبعض اكاسيد الغازات مثل (No_x، Co_x،So_x) فضلاً عن المركبات الهيدروكاربونية اذ تنطلق هذه الملوثات إلى الهواء من الافران والابراج بسبب عمليات احتراق الوقود مثل معمل اسمنت سعيدة في منطقة الزعفرانية [21] .

يبلغ عدد معامل السمنت في عموم العراق (عدا اقليم كردستان) (14) معملا تم متابعة (13) منها وقد لوحظ ان (10) من هذه المعامل تعمل بالرغم من توقف او عطل المرسبات العائدة لها اذ بلغ عدد مرسبات الغبار المتوقفة عن العمل (8) و(3) مرسبات فيد التأهيل[22].

4- الصناعات الكيمياوية

ان اهم الملوثات الهوائية الناتجة من هذه الصناعة هي الروائح والغبار وبعض الملوثات خاصة ثاني اوكسيد الكبريت وكبريتيد الهيدروجين والفلور وبعض ابخرة الحوامض ودقائق العناصر الثقيلة المنبعثة مع تيار الهواء الخارج ، فضلا عن النواتج الاحتراقية من خلال العمليات الانتاجية . واهم مثال على الصناعات الكيماوية في العراق هي صناعة الاسمدة بنوعيها النتروجينية والفسفورية اذ تنبعث منها انواع مختلفة من ملوثات الهواء وحسب نوع الاسمدة المنتجة ، اذ تطرح مصانع الاسمدة والفوسفات (284) الف طن من الدقائق العالقة والفلوريدات سنويا [23] .

كما تنتشر الدقائق المادية من عنصر الرصاص والدقائق العالقة الاخرى كالمنغنيز والزنك في الاقسام المختلفة لمعمل النور للبطاريات الجافة والسائلة داخل وخارج ابنية العمل . فضلا عن انبعاث عنصر الرصاص إلى البيئة المحيطة بمعمل صناعات البطاريات السائلة[24] .

5- المركبات (وسائط النقل)

تعتبر المركبات من المصادر الرئيسة لانتشار الملوثات في الهواء الناتجة عن احتراق الوقود داخل محركات السيارات ، اذ ينتج عن هذا الاحتراق غازات ملوثة للهواء مثل اول اوكسيد الكربون (co) واكاسيد النتروجين والهيدروكربونات المنبعثة من محركات السيارات بانواعها فضلا عن ازدياد اعداد السيارات بشكل كبير كان له الاثر الكبير في زيادة تلوث هواء مدينة بغداد فضلاً عن وجود اعداد كبيرة من السيارات بموديلات قديمة اذ تحدث هذه السيارات تلوثاً اكبر من السيارات الحديثة بنسبة (25%).

وتعد السيارات المصدر الرئيس لتلوث الهواء في المدينة وذلك يعود لعدة اسباب منها :

- نوعية الوقود المستعمل (بنزين ، ديزل) وزيادة نسبة الرصاص والمركبات الاوكسيجينية المضافة إلى الوقود ولتحسين اداء المحرك ورفع كفاءته .
- عدم اجراء الصيانة المستمرة لمحرك السيارة للتأكد من اداء المحرك ومن عملية احتراق الوقود بداخله .
- عدم الاحتراق الكامل للوقود داخل محرك السيارة [25] ، فتقوم بنفس العوادم الاتية:-

1- كربون محترق جزئياً (اول اوكسيد الكربون (co) ، ثاني اوكسيد الكربون (co_2) ، هباب الفحم) .
2- اكاسيد الكبريت (so_x) .
3- اكاسيد الاوزون (No_x) .
4- مركبات هيدروكربونية (Hc) .
5- اكاسيد الرصاص (pb) [26] .

6- استخدام المولدات الكهربائية

ان التلوث الناجم عن استخدام مولدات الطاقة الكهربائية ساهم بشكل كبير في ارتفاع نسب التلوث في هواء مدينة بغداد ويرجع ذلك إلى النقص الحاصل في تجهيز الطاقة الكهربائية الوطنية، فضلاً عن استخدام المولدات الكهربائية في تجهيز الدوائر الحكومية والجامعات والمستشفيات والمعامل والمنازل بالكهرباء.

7 المعامل والورش الاهلية

تشمل ورش تصليح السيارات والخراطة والسباكة وصهر المعادن المنتشرة في عدة مناطق ضمن حدود امانة بغداد مثل الشيخ عمر والشيخ معروف وكسرة وعطش والكمالية التي تقع ضمن مناطق سكنية والتي تساهم في طرح العديد من الملوثات الهوائية مثل (H_2S ، NO_2 ، SO_2 ، CO_2 ، CO) والدقائق العالقة والرصاص [27] .

نوعية الهواء في مدينة بغداد

نتيجة الظروف التي مر ولا يزال يمر بها العراق والتدهور الحاصل منذ حرب الخليج (عام 1991) وحتى يومنا هذا والتدهور الاقتصادي وتغير الاهتمامات بدأ من الحرب (العراقية - الايرانية) اذ كانت ميزانية العراق تصرف على شراء الاسلحة ولا تصرف على الخدمات بالفضلا عن انعاكاسات الحرب على البنى التحتية للاقتصاد الوطني نتيجة عمليات التدمير الذي طال العديد من المنشآت الحيوية (مصافي النفط ، محطات توليد الطاقة الكهربائية ، المعامل الانشائية...الخ)والحصار الاقتصادي الذي تلى ذلك والذي ساهم في زيادة الحالة سوءاً لعدم توفر الادوات الاحتياطية الضرورية لادامة تشغيل وصيانة تلك المشاريع (معظمها قديمة ومتهالكة) وتعطل معظم وسائل السيطرة المناسبة على الملوثات خاصة ملوثات الهواء المنبعثة عنها والتي

ان وجدت فانها غالبا ما تكون غير كفوءة مع الضعف في تطبيق التشريعات البيئية الرادعة للمخالفين وعدم اتباع الاسس العلمية السليمة عند التخطيط لاستعمال الارض فكثرت التجاوزات والمخلفات وما يترتب على ذلك من تأثيرات على الانسان والبيئة .

بعد الحرب الاخيرة عام (2003) وما حصل خلالها من اعمال والتي ادت الى تدمير العديد من المنشات زادت الامر سوءاً وادت إلى تدني واضح في مستوى الخدمات المقدمة للمواطنين نتج عن ذلك ظهور العديد من الظواهر والحالات السلبية التي تؤثر على الانسان والبيئة واهمها[28] :-

1-الزيادة الكبيرة في اعداد المركبات التي تعمل على وقود (البنزين والديزل) التي دخلت العراق معظمها ذات مواصفات رديئة (مع بقاء المركبات القديمة متواجدة في الشارع) واستخدام الوقود الغير مطابق للمواصفات دون ان يتزامن ذلك مع حصول تطور في طرق المرور بشكل يتناسب

مع الزيادة في الاعداد مما يؤدي إلى زيادة في الاختناقات المرورية .

2- الاخفاق المستمر في عمل محطات توليد الطاقة الكهربائية لقدمها وتعرضها إلى اعمال تخريب مستمر مما دعت الضرورة إلى استخدام المولدات بنوعيها الكبيرة والصغيرة (المنزلية) وما يرافق ذلك من انبعاث ملوثات وضوضاء

3- شحة انواع الوقود كافة المستخدم في المركبات وتلبية حاجة المواطنين وانتشار ظاهرة بيعها في الازقة وما يرافق من انسكابات وتطاير لهذه المشتقات النفطية.

4- تراكم النفايات في المناطق وحتى في الشوارع العامة ولجوء المواطنين إلى حرقها للتخلص منها وتقليص حجمها .

5- القطع الجائر للاشجار بصورة بصورة عامة والنخيل بصورة خاصة لتغطية احتياج المواطنين للوقود احياناً ولغلق الازقة وهذا يقلل المساحات الخضراء الهمة والمفيدة للبيئة .

6- اعمال التخريب الحاصلة في خطوط نقل النفط الخام والمشقات النفطية وحصول الحرائق .

7- التفجيرات والاعمال العسكرية المتواصلة في العديد من ارجاء البلد .

كل تلك الامور تساهم بشكل او باخر في انبعاث العديد من الملوثات الكيمياوية إلى الهواء المحيط كأكاسيد الكبريت (SO_x) واكاسيد النتروجين (NO_x) وغاز اول اوكسيد الكربون (CO) والدقائق المادية العالقة (TSP) ومايمكن ان تحمله من مركبات خطيرة مثل المواد الهيدروكربونية(HC) والمركبات العضوية المتطايرة (VOC) ومركبات الدايوكسين والعناصر الثقيلة وخصوصاً الرصاص (pb) ومواد اخرى[29].

نتائج قياس نوعية الهواء في مدينة بغداد لعام 2010

تقوم وزارة البيئة من خلال جهازها الرقابي في بغداد وعموم محافظات القطر وبما يتوفر لديها من امكانيات فنية متاحة من اجهزة ومستلزمات وملاكات بأجراء القياسات المستمرة لبعض ملوثات الهواء الرئيسة وكالاتي :

- تراكيز مجموع الدقائق العالقة (Tsp) في مدينة بغداد.
- تراكيز الرصاص (pb) في مدينة بغداد.

تم جمع (12) نموذج يومي في المحطات الثلاث (ساحة الاندلس ، الجادرية ، العلاوي) لقياس تراكيز الدقائق العالقة في مدينة بغداد ، انظر جدول رقم (2) يستعرض نتائج القياس بوحدات (مايكروغرام / م^3) للمدة (ك$_2$ - حزيران) لعام 2010 ومنها نستنتج ان هناك ارتفاع كبير في مستويات مجموع الدقائق العالقة في مدينة بغداد عن المحدد الوطني المقترح والبالغ (350) مايكروغرام/م^3 والعالمي البالغة (150) مايكروغرام/م^3 لمدة تعرض (24ساعة وساعة واحدة) على التوالي وعما كانت خلال نفس المدة من العام الماضي [30] .

جدول رقم (2) الحد الادنى والاعلى والمعدلات الشهرية لتراكيز مجموع الدقائق العالقة بوحدات (مايكروغرام/م^3) في المحطات الثلاث في هواء مدينة بغداد للنصف الاول من عام 2010

الشهر	ساحة الاندلس			الجادرية			العلاوي		
	الحد الادنى	الحد الأعلى	المعدل	الحد الأدنى	الحد الاعلى	المعدل	الحد الأدنى	الحد الأعلى	المعدل
ك^2	360	620	485	173	316	255	157	316	247
شباط	461	3096	637	380	536	455	495	887	604
آذار	399	2980	523	313	788	551	369	746	463
نيسان	370	1791	397	484	2967	484	470	1175	631
آيار	342	734	515	440	691	613	536	825	692
حزيران	730	9789	784	612	4587	731	917	9895	917

المصدر:وزارة البيئة،الواقع البيئي لتقييم نوعية الهواء للنصف الاول من عام 2010،ص4.

يستعرض جدول (3) نتائج تراكيز الرصاص في المحطات الثلاثة (ساحة الاندلس ، الجادرية ، العلاوي) في مدينة بغداد بوحدات (مايكروغرام/م^3) للفترة (ك$_2$ - حزيران) / 2010 ونستنتج من خلال هذا الجدول ان هنالك انخفاض ملموس في تراكيز الرصاص في المحطات الثلاث في مدينة بغداد ولكن لا تزال العديد من القياسات اعلى من المحدد الوطني والعالمي لمدة تعرض (24) ساعة والبالغة (2 µg/m^3) و (1-0.5 µg/m^3)/سنة .[31]

جدول رقم (3) الحد الأدنى والأعلى والمعدلات الشهرية للتراكيز الرصاص بوحدات (مايكرغرام/م^3) في المحطات الثلاثة في مدينة للنصف الاول من عام 2010

الشهر	ساحة الاندلس			الجادرية			العلاوي		
	الحد الادنى	الحد الأعلى	المعدل	الحد الأدنى	الحد الاعلى	المعدل	الحد الأدنى	الحد الأعلى	المعدل
ك^2	0.2	0.8	0.5	0.04	0.3	0.2	0.3	0.6	0.4
شباط	1	3.4	1.2	2.3	10.7	4.5	2	9.3	5.4
آذار	2.8	5.7	4.4	1.4	6.3	3	3.8	6.3	5.1
نيسان	0.3	4	0.5	0.4	1.9	0.38	0.4	1.9	0.6
آيار	0.4	6.1	0.53.7	3.8	3.8	3.8	1.5	6.4	4.4
حزيران	1.2	11	6.5	6.5	6.5	5.7	3.4	17	9.9

المصدر:وزارة البيئة،الواقع البيئي لتقييم نوعية الهواء للنصف الاول من عام 2010،ص9.

كما اجريت دراسة تلوث الهواء بالدقائق العالقة والرصاص واحادي اوكسيد الكربون من قبل (Afaj 1995) وكانت تراكيز الدقائق العالقة (11) مرة اكبر من الحدود المسموح بها حسب محددات منظمة الصحة العالمية WHO في حين كانت تراكيز الرصاص اعلى بحوالي نصف مرة عن الحدود المسموح بها في المواصفة العالمية [32].

ان مقارنة تراكيز الدقائق العالقة والرصاص لدراسات سابقة للسنوات (1998 , 1999, 2000 , 1984 , 1995) ، جدول (4) نلاحظ وجود تغاير واضح في معدلاتها مما يؤكد ان السبب في هذه الزيادة يرجع إلى الازدحام المروري الكثيف والى محطات توليد الطاقة الكهربائية وكذلك مطلقات المداخن من معامل الطابوق والزيوت النباتية مع الاخذ بنظر الاعتبار ما ينبعث منل مولدات الكهرباء المحلية والمنزلية من ملوثات [33].

جدول رقم (4) مقارنة تراكيز الدقائق العالقة والرصاص في هواء مدينة بغداد لبعض الدراسات السابقة

Study	Ave . Con . of TSP (ug/m3)	Ave . Con . of pb (ug/m3)
Kanbour et al , 1984	436	1.91
Afaj et al , 1995	845	2.83
Env , Survey Dept ., 1998	951	12.63
Env , Survey Dept ., 1999	876	8.7
AL – Maliky etal 2000	805.05	7.8

المصدر:ميثم عبد الله سلطان واخرون ، تقييم تلوث هواء مدينة بغداد ، بحث غير منشور، 2000،ص12.

بعض الظواهر الناتجة عن تلوث الهواء

1 الاحتباس الحراري

يعرف الاحتباس الحراري بانه " عملية التبادل الاشعاعي بين ما يحويه الغلاف الجوي من غازات ومواد عالقة وبين سطح الارض اذ تسمح هذه الغازات المواد الاخرى بمرور الاشعاع الشمسي بأتجاه الارض ولكنه في الوقت نفسه يحبس الاشعاع الارضي الحراري عاملاً على رفع حرارة جو الارض " [34].

وتشبه ظاهرة الاحتباس الحراري بهذا المفهوم ظاهرة البيوت الزجاجية للدور الذي يقوم به الحبس الحراري في طبقة التروبوسفير اذ تسمح البيوت الزجاجية بدخول الاشعة الشمسية القصيرة الموجات وتمنع الاشعاع الارضي الطويل الموجة من الهروب[35].

فعند وصول الاشعاع الشمسي إلى الارض في اثناء النهار يمر عبر الغلاف الغازي قسم من هذا الاشعاع تعكسه الموجودات في الجو قسم منه يمتصه سطح الارض ويسخن به نفسه واخر ينعكس من سطح الارض نحو الجو على هيئة اشعاع حراري [36].

والاشعاع الحراري الطويل الموجة عند وصوله اذ ان وجود غاز ثاني اوكسيد الكربون والغازات الاخرى والملوثات الصلبة والغازية يمنعه من التسرب نحو الاعلى ويحبس هذا الاشعاع اسفل الغازات الموجودة في الغلاف الجوي [37].

ان عملية الحبس الحراري تحدث في اثناء الليل والنهار ، أي في اثناء اكتساب الحرارة وفي اثناء فقدانها ، وهنا لا بد من التطرف إلى تصرف الغلاف الجوي للارض في كل من الطيف الشمسي والطيف الحراري . اذ تتحكم الخصائص الطبقية للغلاف الجوي (أي امتصاص او نفاذ او عكس الاشعاع) [38].

يصدر الاشعاع الشمسي من قرص الشمس ويسمى (الاشعاع قصير الموجات) طول الموجة ما بين (0.1 – 4) ميكرون . اما الاشعاع الحراري الارضي (الطويل الموجة) والذي يتراوح بين (4 - 100) ميكرون فيصدر من الاجسام الارضية مثل (النبات ، المياه ، السطوح الارضية ، وبعض الغازات الموجودة في الغلاف الجوي للارض مثل بخار الماء والاوزون وثاني اوكسيد الكربون) [39].

والخاصية المميزة للغلاف الجوي انه يسنح لمعظم الاشعاع الشمسي بالمرور خلاله ولكنه يمتص معظم الاشعاع الحراري الذي يصدر من سطح الارض [40] . تستمد الارض طاقتها الحرارية من الشمس فتصل الاشعاعات من الشمس إلى الارض على شكل اشعة قصيرة الموجة في حين تشع الارض الاشعاعات التي امتصتها على شكل اشعة طويلة الموجة اذ يمكن للغازات في الغلاف الجوي ان تمنع هذه الاشعاعات من الخروج إلى الفضاء الخارجي ، ومع ان الكرة الارضية تدور في فضاء خارجي شديد البرودة ، الا انها بقيت تحافظ على معدل حرارة يقارب (15) مْ درجة مئوية وذلك بسبب وجود الغلاف الغازي المحيط بالارض والذي يسمح لجزء من الاشعة الواصلة من الشمس بالوصول إلى سطح الارض ويمتص جزء ويعكس جزءاً اخر إلى الفضاء الخارجي قبل وصوله الارض[41].

تعمل الغازات والجزيئات الموجودة في الغلاف الجوي على امتصاص جزء من الاشعة التي تشعها الارض وتعيد جزءاً منها إلى الارض وبذلك تنحبس الحرارة بنفس مبدأ البيوت الزجاجية او لكي يتم التوازن الحراري للكرة الارضية لا بد ان تتساوى كمية الحرارة التي تمتصها من اشعة الشمس خلال مدة زمنية معينة مع التي تفقدها بالاشعاع الارضي خلال نفس المدة[42].

ومن المعروف انه عند خط عرض (40ْ) شمال وجنوب دائرة خط الاستواء تتعادل تقريباً الحرارة المكتسبة من الشمس مع تلك التي تفقدها الارض إلى الفضاء الخارجي بينما عند درجات العرض العليا باتجاه القطبين تفوق كميات الحرارة المفقودة من الارض بتأثير الاشعاع الارضي عن تلك التي تكتسبها من اشعة الشمس لذلك تسودها درجات حرارة منخفضة بشكل عام ، بينما تزيد كمية الحرارة المكتسبة عن المفقودة بين درجات حرارة منخفضة بشكل عام ، بينما تزيد كمية الحرارة المكتسبة عن المفقودة بين دائرتي العرض(40ْ) لذلك تسودها درجات الحرارة المرتفعة المتباينة.

تعود ظاهرة الاحتباس الحراري إلى ارتفاع نسبة الملوثات من الغازات المختلفة واهمها (غاز ثاني اوكسيد الكربون ، الميثان ، اوكسيد الاوزون ، والكلورفلوروكربون) فضلا عن بعض الغازات الاخرى والجسيمات المتباينة في الغلاف الجوي [43].

وكلما زاد تركيز هذه الغازات في الهواء فان نسبة الاشعاع الواصل إلى سطح الارض لا ينقص كثيراً ، في حين يقل فقد الاشعاع الحراري من سطح الكرة الارضية إلى الفضاء الخارجي ، وتكون النتيجة وجود فائض من الطاقة بالقرب من سطح الارض فتزيد درجة حرارة الهواء .

وتؤدي زيادة تركيز نسبة غاز ثاني اوكسيد الكربون في الغلاف الجوي نتيجة استخدام الطاقة العضوية ، واجتثاث الغابات العنصر الاساس في تكوين ظاهرة الاحتباس الحراري ، فغاز CO_2 يشارك بنسبة 55% في تكوين الظاهرة ومن الجدير بالملاحظة ان نسبة تركيز هذا الغاز في تزايد مستمر [44].

وفي حالة بقاء معدلات تلوث الهواء مرتفعة فمن المتوقع ان ترتفع درجة الحرارة في العالم بين (1.5 – 4) مْ في منتصف الحادي والعشرين ، ويترتب على ذلك حدوث تغيرات مناخية لا تسر ، فمن المتوقع ان يسود الجفاف في اقاليم واسعة من العالم في حين اقاليم اخرى متزيد فيها الامطار ، وستذوب كميات كبيرة من الجليد في القطبين مما يؤدي إلى

ارتفاع منسوب البحار والمحيطات من المياه هو هذا يهدد الكثير من المدن والمناطق الساحلية بالغمر التي تعيش فيها اعداد كبيرة من السكان[45] .

ونظراً لاهمية هذه الظاهرة في الحياة البشرية فقد لاقت اهتماماً من قبل جميع الدول سيما المتقدمة فأنعقدت الكثير من المؤتمرات والاجتماعات الدولية لمناقشة هذه الظاهرة ومحاولة الحد منها ومن هذه المؤتمرات مؤتمر لاهاي في هولندا في الشهر الحادي عشر عام (2000) م وقد حضره (80) وزيرا من (180) بلد وصرف المؤتمر إلى دراسة ظاهرة الاحتباس الحراري ولمتابعة مؤتمر كيوتو الذي انعقد في اليابان في عام 1997 والذي دعى إلى تخفيض انبعاث غاز ثاني اوكسيد الكربون بنحو (5%) خلال الاعوام القليلة القادمة ومقارنة عما كان عليه في عام 1990 م وقد فشل المؤتمر في التوصل إلى اتفاقية للحد من انبعاث الغازات ، وتم تحميل المسؤولية إلى الولايات المتحدة الامريكية [46] .

وقد تم اضافة غاز جديد إلى غازات الاحتباس الحراري بعد اكتشافه من قبل العالم النرويجي (ويليام ستروج) من جامعة شرق انجلترا ، عندما كان يفحص عينات من هواء الغلاف الجوي [47] .

ومن الهواء المحتبس في ثلوج القارة القطبية الجنوبية ، ولا يزال هذا الغاز غامضا اذ لم يتعرف الكيميائيون على كل احواله وقد عرفوا تركيبه الذي جاءت منه صيغته الكيميائية (ثلاثي فلور الميثال خامد فلوريد الكبريت) ويعتقد ان مصدره هو سادس فلوريد الكبريت الذي يستخدم كعازل حراري في محطات توليد الطاقة الكهربائية ونبه العلماء إلى ضرورة منه تسرب هذا المركب في المحطات ويعتقد العلماء ان هذا الغاز يتجمع في الغلاف الجوي ويتراكم ، على الرغم من ضالة كميته ، واذا بقي يتزايد بالمعدل الحالي (16)% سنويا فأنه كفيل بتسريع ارتفاع حرارة الارض ، سيما ان الجزء الواحد من الغاز يصل عمل (18) الف جزء من غاز ثاني اوكسيد الكربون في تسخين هواء العالم ويعتقد بعض العلماء ان هذا الغاز من الغازات المدمرة ، اذ يستمر نشط لعدة الاف من السنين [48] .

2الامطار الحامضية Acidic Rain

المطر الحامضي عبارة عن قطرات من الماء تحتوي على احماض مختلفة (الكبريت ، الكربون ، الاوزون) فتتغير بذلك صفاتها الكيميائية ، اذ ينخفض اسها الهيدروجيني (PH) إلى ما دون الرقم (1) ولتهطل على هيئة امطار ذات حموضة عالية قد يصل رقمها الهيدروجيني إلى اقل من (4) في بعض المناطق ، فيما تعرف بالامطار الحامضية .

ان المطر الحامضي هو احد مشاكل العصر الحالي وهو نتاج الجو ببعض المركبات الكيميائية السريعة التفاعل مع الماء سيما في ساعات النهار اذ تقوم اشعة الشمس بدور مساعد على حدوث التفاعل .

ويمكن لاحماض الكبريت والاوزوت ان تجد سبيلها بسهولة إلى الغيوم فضلا عن تكون جزء من حمض الكبريت مباشرة في الغيوم . واذا كان حامض الازوت يذوب بسهولة في قطيرات الغيوم ، فان جزءا من حمض الكبريت يتكاثف على شكل جسيمات بقطر (0.1 – 0.2) ميكرون .

تترسب بعض هذه الجسيمات على الارض مع العوالق الهوائية بصورة ترسب جاف واغلبها يدخل ضمن قطرات الماء السحابية كنوى تكاثف لبخار الماء الذي شكلها وتعاني المدن المزدحمة بالسكان والصناعية وذات الكثافات المرورية العالية من مشكلة الامطار الحامضية ، وللامطار الحامضية اثار كبيرة على العالم الحيوي وغير الحيوي من نباتات واحياء مائية ومنشآت بشرية واثرية [49] .

تعد ظاهرة الامطار الحامضية وليدة الثورة الصناعية ، واول من نبه اليها الكيميائي البريطاني (روبرت سميث) عام 1872م اذ بط بين (ارتفاع نسبة الحموضة في الامطار الهاطلة على اقليم مانسشتر والدخان والرماد الذي تطلقه المنشآت الصناعية في المدينة وبقيت هذه الظاهرة منسية إلى ان نبه اليها عالم التربة السويدي (سفانت اوديت) عام 1961م ولاحظ ان ظاهرة الحموضة تزداد باستمرار في الامطار الهاطلة على السويد وانها باتت تؤثر في التربة وتهدر التوازن الطبيعي في البيئة ، ولقد عزى هذه الظاهرة لذوبان الغازات المنطلقة من المصانع
وعودام السيارات في بخار الماء العالق في الهواء .

تحدث ظاهرة الامطار الحامضية نتيجة تفاعل غاز ثاني اوكسيد الكبريت واكاسيد النتروجين مع الماء في الجو . وعلى سبيل المثال ترجع حمضية الامطار الساقطة في نطاق شرق الولايات المتحدة الامريكية إلى ثاني اوكسيد الكبريت بنسبة (30)% وحامض الهيدروكلوريك بنسبة (5)% [50] .

3 الجزيرة الحرارية Heat Island

الجزيرة الحرارية عبارة عن الزيادة في درجات الحرارة لاسيما الصغرى في المدينة مقارنة بالريف المجاور وبعبارة اخرى هي ظاهرة تنشأ عن الفارق في متوسط الحرارة السنوية ، يبلغ درجة مئوية واحدة واكثر بين المدينة ومنطقتها الخلفية .

ان اختلاف درجة تركيز الملوثات الجوية والجسيمية والكيميائية وما يتولد في الاجواء شديدة التلوث من ملوثات جديدة (كيموضوئية) وما لاثار تلك الملوثات على عناصر المناخ المختلفة ، لذا اختلف المناخ ما بين البيئات شديدة التلوث التي تتمثلها المدينة ، والبيئات غير الملوثة او قليلة التلوث التي تمثلها الريف البعيد نسبياً عن المدن وعن مناطق التركيز الصناعي.

تشكل المدن جزءاً حرارية مقارنة بالريف المحيط بها بفعل عدة عوامل منها الطاقة الحرارية المنبعثة من السيارات ووسائط التدفئة في المنازل او المصانع التي تضاف إلى الجو .

ان شدة تمركز الملوثات الكيمائية ذات خاصية امتصاص الاشعة الارضية (خاصة الدفيئة) ... وعوامل اخرى وقد يصل الفارق الساعي في درجة الحرارة بين مركز المدينة واطرافها الهامشية والريف المحيط بها إلى اكثر من (4) ْم ففي الليل يكاد يبلغ ضعف ما هو في النهار . وتكاد تكون جميع المدن الكبرى والمتوسطة جزراً حرارية . وتبدو المدن مغلفة باغلفة سديمية من الغبار او الدخان ، وتأخذ الملوثات الجسيمية شكل قبة تبدو واضحة في الايام الهادئة الصحوة [51] .

الاستنتاجات

ان هواء المدينة ملوث بالدقائق العالقة والرصاص ويعود سبب ذلك الى زيادة الاختناقات المرورية وردائه الوقود والكميات الكبيرة من الوقود المستهلك في محطات انتاج الطاقة الكهربائية والى مطلقات المعامل والمصانع الحكومية والقطاع الخاص المنتشرة في المدينة .

1- بلغ أعلى تركيز للدقائق العالقة (9895)مايكروغرام/م^3 لشهر حزيران في محطة العلاوي واوطأ تركيز بلغغ (157) مايكروغرام/م^3 في شهر كانون الثاني كذلك كان في نفس المحطة ، وهذه التراكيز جاءت أعلى من المحددات الوطنية والعالمية.

2- أن هواء مدينة بغداد ملوث بعنصر الرصاص خصوصاً في منطقة العلاوي حيث بلغ اعلى تركيز (17) مايكروغرام/م^3 لشهر حزيران وهو أعلى من المحدد الوطني والعالمي . اما اوطأ تركيز فقد بلغ (0.04) مايكروغرام/م^3 لشهر كانون الثاني في محطة الجادرية.

التوصيات

1- السعي وبخطوات جادة الى تفعيل التشريعات القانونية الكفيلة بالحد من تدهور نوعية الهواء وذلك من قبل وزارة البيئة وأخذت على عاتقها إقتراح محددات وطنية لنوعية الهواء المحيط ومحددات الانبعاث للأنشطة الملوثة للهواء وسياقات السيطرة على التلوث .

2- بناء برامج وأنظمة رصد ومراقبة لنوعية الهواء في مواقع متعددة من العراق وتحديد المتطلبات البيئية والموقعية للمشاريع والأنشطة الملوثة والبدء بتطبيقها على المشاريع الجديدة أولاً وتكييف أوضاع المشاريع القائمة وبما يتلائم والتشريعات الجديدة وضمن سقف زمني محدد وحسب طبيعة كل نشاط.

3- استخدام وقود اقل تلويثا للبيئة كالغاز الطبيعي ، والاهتمام بنوع الوقود المجهز لمحطات الكهرباء ويفضل في هذا الاتجاه تزويد المحطات بانواع المشتقات الخفيفة والوسطية والمهدرجة (ذات المحتوى الكبريتي القليل) والابتعاد عن استهلاك زيت الوقود والنفط الخام والتي وجد بانها اكثر الانواع تداولا في هذه المحطات .

4- ضرورة تشجير المناطق ذات الترب العارية وزيادة الغطاء النباتي داخل مدينة بغداد ومحيطها للتقليل من نسب غاز (CO_2) والدقائق العالقة عند هبوب الرياح.

الهوامش

(1)سعد سعدون جواد الزبيدي ،تاثير تراكيز بعض ملوثات الهواء في اهم المؤشرات الفسيوبيوكيميائية اثناء الراحة والجهد البدني ،رسالة ماجستير غير منشورة ،كلية التربية الرياضية ،جامعة بغداد ،2007 ،ص29 .

(2)صالح محمد وهبي ، الانسان والتلوث البيئي، دار الفكر ،الطبعة الاولى ،دمشق ،2001 ،ص110.

(3) نعمان شحادة ، علم المناخ ، الطبعة الاولى ، دار صفاء للطباعة والنشر، عمان ،2009،ص38

(4) عبد الله سليم ، ملوثات الهواء في البيئة الداخلية والخارجية وسبل معالجتها ، ص1 ، 10 ، 20 . موقع سلامي . htpp://www.salamaiy.com

(5)محمد السيد ارناؤوط ، مصدر سابق ، ص 16 .

(6) المعرفة ، تلوث الهواء ، مقالة ، 2011 ، ص6 . http://www.marefa.org.

(7) محمود سليمان ،البيئة والتلوث ،دار الفكر ، دمشق ، 2000 ،ص 25 .

(8) عبد الرحمن رشاد جستنية ، مصدر سابق ، ص21 .

(9) ورد سعد علي الصفار ، دراسة بعض جوانب الغبار المتساقط على مناطق منتخبة في بغداد ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية العلوم للبنات ، جامعة بغداد ، 2006 ، ص 15-17 .

(10) عبد الرحمن رشاد جستنية ، مصدر سابق ، ص21 .

(11) حسين علي السعدي ، علم البيئة والتلوث ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة بغداد ، كلية التربية للبنات 2002 ، ص454 – 457 .

(12) سعيد محمد الحفار، الموسوعة البيئية العربية ، المجلد الثاني ، التلوث واقتصادياتة ، الباب الثاني ، الدوحة ، 1998 ، ص 1207.

(13) زيـــاد وهـــاب احمـــد ، تحليل بيئـي للعوامل الجغرافية المؤثرة في كميـة ونوعية المتـساقطات الجـوية فـي محافظـة ذي قـــار، رسالة ماجستير، غير منشورة ، كلية التربية ، جامعة البصرة، 2007، ص4.

(14)حسين علي السعدي ، مصدر سابق ، ص454 – 458 .

(15) عبد الرحمن رشاد ، مصدر سابق ، ص22 .

(16) باسم محمد هاشم ، مصدر سابق ، ص28 .
(17) وزارة البيئة ، الواقع البيئي لقسم المراقبة وتقييم نوعية الهواء والضوضاء لعام 2007 ، 2008 ، ص262.
(18) باسم محمد هاشم ، مصدر سابق ، ص29 .
(19) Baxendell , G . W . phytoremediation. The world and I Journal of phytoremediation . VOL . 12 1992 , P . 262 .
(20) وزارة البيئة ، تقرير حالة البيئة في العراق لعام 2005 ، 2006 ، ص15 .
(21) باسم محمد هاشم ، مصدر سابق ، ص29 .
(22) وزارة البيئة،الواقع البيئي لقسم مراقبة وتقييم نوعية الهواء والضوضاء لعام 2009، 2010،ص16،15.
(23) صلاح مهدي علي زيني ، مصدر سابق ، ص14 .
(24) باسم محمد هاشم ، مصدر سابق ، ص29-30 .
(25) جمال عبد المحسن عبد العال ، العناصر الرئيسية المؤثرة في النقل والحوادث المرورية، مجلة البحوث الامنية ، المجلد 14 ، العدد 30 ، الرياض ، 2005 ، ص47 .
(26) جعفر ضياء جعفر ، شواغل بيئية ، مجلة العلوم ، العدد (113) ، دار الشؤون الثقافية، وزارة الثقافة والاعلام ، بغداد ، 2001 ، ص300 .
(27) باسم محمد هاشم ، مصدر سابق ، ص29-30 .
(28) وزارة البيئة ، الواقع البيئي لقسم مراقبة الهواء لعام2003..، مصدر سابق ،ص2،1.
(29) وزارة البيئة ، الواقع البيئي لقسم مراقبة الهواء لعام 2003.. مصدر سابق ،ص1-3.
(30)وزارة البيئة ، الواقع البيئي لتقييم نوعية الهواء للنصف الاول من عام 2010 ، ص4 .
(31)وزارة البيئة ، نفس المصدر ، ص 10 .
(32) Afaj , A . H . et , al : Air pollution and vehicles , A case Study in Environmental pollution , p 13 .
(33) ميثم عبد الله سلطان واخرون ، تقييم تلوث هواء مدينة بغداد ، بحث غير منشور ، 2000 ، ص13-12 .
(34) مثنى عبد الرزاق العمر ، تلوث البيئة ، دار الوائل للطباعة والنشر ، عمان ، 2000 ، ص93 .
(35) نعمان شحاذة ، علم المناخ ، دار القلم للنشر والتوزيع ، الامارات العربية ، ط1 ، 1988 ، ص110 .
(36) ضياء صائب الالوسي ، الاحتباس الحراري ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية التربية (ابن رشد) ، جامعو بغداد ، 2002 ، ص13-14 .
(37) فياض النجم ، حميد مجول ، فيزياء الجو والفضاء ، الجزء الاول ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، بغداد ، ص 208 .
(38) ابراهيم العرود ، مبادئ المناخ الطبيعي ، دار الشروق ، عمان ، 1991 ، ص28 .
(39) ابراهيم العرود ، التغير المناخي في الميزان ، جامعة مؤتة ، الطبعة الاولى ، 2001 ، ص113.
(40) Oroud , M . and H . Nassaralah , Long wave radiation enhancement by cloud cover , physical geography , 19 , 1998 , p . 256.
(41) Frederic Brochier and Emilion Oramieri , Climate change Impacts on The Mediterranean caostalzones , 21 , Milano , 2001 , p . 68 .
(42) Climate and Man , Department of Agriculture , Washington , D . C , U. S. A. 1991 , P . 89 .
(43) Hansen , J . R . Ruedy and M . Sato , Acloser Look at United States and global surface temperature change , copyright by American Geophysical union P . No 2001 , JD 0035 , p . 88 .
(44) مجلة العربي ، الكويت ، العدد (505) ، 2002 ، ص121 .
(45) Climate change monitoring report , Japan , Meteorological Agency September , 2006 , p . 28 .
(46) سبنسر . روت ، اكتشاف الاحتباس الحراري الكوني ، الدار العربية للعلوم ، مطبعة المتوسط ، بيروت ، الطبعة الاولى ، 2004 ، ص61 .
(47) WMO , report climate as resource , China , 1 – 2 November , 2005 , p . 15 .
(48) Htt://WWW.epa.gov/global warming/climate/Index.htm.
(49) Wayhel , Davis , John Wiley ,Air pollution Engineering Manual , Second Edition , New York , 2000 , p . 90 .
(50) A . R . Meetham , D . W . Bottomand S . Clayton , Atmospheric Pollution Third Edition , Oxford , Landon , 1969 , p . 35 .

(51) اسامة حومو ، موسوعة الطقس ، مؤسسة بحوث للنشر ، بيروت ، الطبعة الاولى ، 1991 ، ص81 .

المصادر

1. احمـــد ، زيـــاد وهـــاب ، تحليل بيئـي للعوامل الجغرافية المؤثرة في كميـة ونوعية المتساقطات الجوية في محافظة ذي قـــار، رسالة ماجستير، غير منشورة ، كلية التربية ، جامعة البصرة، 2007.
2. ارناؤوط ، محمد السيد ، الانسان وتلوث البيئة ، المصرية اللبنانية ، مصر ، 1999 .
3. الالوسي ، ضياء صائب ، الاحتباس الحراري ، رسالة ماجستير(غير منشورة) ، كلية التربية (ابن رشد) ، جامعو بغداد ، 2002.
4. جستنية ، عبد الرحمن رشاد ، انتاج الطاقة الكهربائية وتلوث الهواء بدول الخليج العربي ، دراسة بحثية مقدمة للاشتراك في جائزة مجلس التعاون لافضل الاعمال البيئية ، 2006
5. جعفر ، جعفر ضياء ، شواغل بيئية ، مجلة العلوم ، العدد (113) ، دار الشؤون الثقافية، وزارة الثقافة والاعلام ، بغداد ، 2001 ، ص300 .
6. الحفار ، سعيد محمد ، الموسوعة البيئية العربية ، المجلد الثاني ، التلوث واقتصادياتة ، الباب الثاني ، الدوحة ، 1998 .
7. حومو ، اسامة ، موسوعة الطقس ، مؤسسة بحوث للنشر ، بيروت ، الطبعة الاولى ، 1991 .
8. روت ، سبنسر ،اكتشاف الاحتباس الحراري الكوني ، الدار العربية للعلوم ، مطبعة المتوسط ، بيروت ، الطبعة الاولى ، 2004 .
9. الزبيدي ، سعد سعدون جواد ، تاثير تراكيز بعض ملوثات الهواء في اهم المؤشرات الفسيوبيوكيميائية اثناء الراحة والجهد البدني ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية الرياضية ، جامعة بغداد ، 2007 .
10. زيني ، صلاح مهدي علي ، تلوث الهواء داخل بعض المنشات الصناعية في مدينة بغداد ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الهندسة ، الجامعة التكنولوجية ، 2000.
11. السعدي ، حسين علي ، علم البيئة والتلوث ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة بغداد ، كلية التربية للبنات 2002 .
12. سليم ، عبد الله ، ملوثات الهواء في البيئة الداخلية والخارجية وسبل معالجتها ، موقع سلامي . htpp://www.salamaiy.com
13. سليمان ، محمود ، البيئة والتلوث ، دار الفكر ، دمشق ، 2000 .
14. شحادة ، نعمان ،علم المناخ ،الطبعة الاولى ، دار صفاء للطباعة والنشر ، عمان ، 2009 .
15. شحاذة ، نعمان ، علم المناخ ، دار القلم للنشر والتوزيع ، دبي ، الامارات العربية ، ط١ ، 1988 .
16. الصفار ، ورد سعد علي ، دراسة بعض جوانب الغبار المتساقط على مناطق منتخبة في بغداد ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية العلوم للبنات ، جامعة بغداد ، 2006 .
17. عبد العال ، جمال عبد المحسن ، العناصر الرئيسية المؤثرة في النقل والحوادث المرورية، مجلة البحوث الامنية ، المجلد 14 ، العدد 30 ، الرياض ، 2005 .
18. العرود ، ابراهيم ، التغير المناخي في الميزان ، جامعة مؤتة ، الطبعة الاولى ، 2001 .
19. العرود ، ابراهيم ، مبادئ المناخ الطبيعي ، دار الشروق ، عمان ، 1991.
20. العمر ، مثنى عبد الرزاق ، تلوث البيئة ، دار الوائل للطباعة والنشر ، عمان ، 2000 .
21. المالكي ، ميثم عبد الله سلطان واخرون ، تقييم تلوث هواء مدينة بغداد ، بحث غير منشور، 2000.
22. مجلة العربي ، الكويت ، العدد (505) ، 2002 .
23. المعرفة ، تلوث الهواء ، مقالة ، 2011 ، ص6 . http://www.marefa.org.
24. النجم ، فياض ؛ حميد مجول ، فيزياء الجو والفضاء ، الجزء الاول ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، بغداد ، بلا تاريخ .
25. هاشم ، باسم محمد ، قياس ودراسة تراكيز بعض الملوثات الهوائية في مدينة بغداد ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية العلوم ، الجامعة المستنصرية ، 2009.
26. وزارة البيئة ، الواقع البيئي لقسم المراقبة وتقييم نوعية الهواء والضوضاء لعام 2007 ، 2008 .
27. وزارة البيئة ، تقرير حالة البيئة في العراق لعام 2005 ، 2006 .
28. وزارة البيئة،الواقع البيئي لقسم مراقبة وتقييم نوعية الهواء والضوضاء لعام 2009، 2010.
29. وهبي ، صالح محمد ، الانسان والتلوث البيئي ، دار الفكر ، الطبعة الاولى ،دمشق ،2001 .
30. A . R . Meetham , D . W . Bottomand S . Clayton , Atmospheric Pollution Third Edition , Oxford , Landon , 1969 , p . 35 .
31. Afaj , A . H . et , al : Air pollution and vehicles , A case Study in Environmental pollution , p 13 .

32. Baxendell , G . W . phytoremediation. The world and I Journal of phytoremediation . VOL . 12 1992 , P . 262 .
33. Climate and Man , Department of Agriculture , Washington , D . C , U. S. A. 1991 , P . 89 .
34. Climate change monitoring report , Japan , Meteorological Agency September , 2006 , p . 28 .
35. Frederic Brochier and Emilion Oramieri , Climate change Impacts on The Mediterranean caostalzones , 21 , Milano , 2001 , p . 68 .
36. Hansen , J . R . Ruedy and M . Sato , Acloser Look at United States and global surface temperature change , copyright by American Geophysical union P . No 2001 , JD 0035 , p . 88 .
37. Htt://WWW.epa.gov/global warming/climate/Index.htm.((37)
38. Oroud , M . and H . Nassaralah , Long wave radiation enhancement by cloud cover , physical geography , 19 , 1998 , p . 256 .
39. Wayhel , Davis , John Wiley ,Air pollution Engineering Manual , Second Edition , New York , 2000 , p . 90 .
40. WMO , report climate as resource , China , 1 – 2 November , 2005 , p . 15 .