الملوثات البيئية الناجمة عن عوادم المركبات في محافظة البصرة

أ.م.د. سها وليد مصطفى

جامعة البصرة / كلية التربية للبنات / قسم الجغرافية

Suha.mustafa@uobasrah.edu.iq

الملخص:

التلوث البيئي هو الاخلال بالطبيعة وتوازنها نتيجة التغير الكمي و الكيفي في العناصر الطبيعية لاسباب عديدة ومنها الانشطة البشرية التي تؤثر على نحو مباشر في صحة الانسان ومحيطه البيئي ، ومما لاشك فيه ان وسائل النقل والمواصلات لا تخلوا من أضرار جانبيه ومشاكل بيئية عديدة تساهم بما يعرف بتلوث الهواء وهو من اهم واخطر المشاكل التي تواجهها كل المجتمعات بسبب ما تطرح من مواد ملوثة تؤدي الى الاخلال بتوازن العناصر المركبة للغلاف الجوي تصل الى درجة عدم استيعاب البيئة لهذه المواد الجديدة، هذا البحث يدور حول الملوثات البيئية الناتجة عن عوادم المركبات في محافظة البصرة لعام ٢٠١٨ والتي تشمل كافة المركبات بانواعها المختلفة من سيارات وشاحنات والتي تعمل على نوعين من الوقود هما البنزين والديزل اللذين يعتبران من اهم مصادر التلوث في محافظة البصرة ، وتوصلت الدراسة الى جملة من النتائج نذكر منها ازدياد عدد المركبات في محافظة البصرة عام ٢٠١٨ الى ١٠ اضعاف ما كان عليه عام ١٩٥٠، وان كمية الملوثات المطروحة الى فضاء محافظة البصرة تصل الى مايقارب ٦ طن سنوياً من غاز CO، ويعد عادم البنزين هو المصدر الرئيس لملوثات من اول اوكسيد الكربون CO والهيدروكاربونات HC والرصاص Pb بما يقارب ٣,٥ كيلو سنوياً وان عادم الديزل هو المصدر الرئيس لكل من ملوثات السخام والجزء الاكبر من ثاني اوكسيد الكربون CO_2، يؤثر تلوث الهواء على نمو النباتات من خلال تدمير المادة الخضراء وذبول المنتجات الزراعية وموتها ، ويؤثر على المباني وجدران البنايات والاصباغ وتأكل مواد البناء ، وينتج عنه مايسمى بالضباب الدخاني والعديد من المشاكل الصحية .

الكلمات المفتاحية : (تلوث الهواء ، عوادم المركبات ، الغازات ، الرصاص ، التوازن الطبيعي).

Environmental damage caused by vehicle exhausts in Basra Governorate

Dr. Suha Waleed Mustafa

University of Basrah/College of Education for Women

Abstract:

Environmental pollution is the disturbance of nature and the equilibrium as a result of the quantitative and qualitative change in the natural elements for many reasons, including human activities that directly affect human health and the environment. There is no doubt that the means of transportation and transportation are not free from side damages and many environmental problems that contribute to what is known as air pollution, which is one of the most important and most serious problems that all societies face because of what they raise. It leads to a disturbance of the balance of the composite elements of the atmosphere, reaching the point where the environment does not assimilate these new materials. This research is about the environmental risks resulting from vehicle exhaust emissions in Basra Governorate for the year 2018, which include all vehicles of different kinds, including cars and trucks, which work on two types of fuel, which are benzene and diesel. The study reached a set of results, including that the number of vehicles in Basra Governorate in 2018 doubled to 10 lights that were on it in 1950, and that the amount of pollutants released to the space of Basra Governorate reached approximately 6 tons of CO gas. Fractions and a third of fractions, woxid, oxide, woxid, woxid, one-third, agricultural crop plants and their death, agricultural crops and their death, and affects buildings and building walls, dyes, and erodes building materials, and results in so-called smog and many health problems.

Key words: (air pollution, vehicle exhaust, gases, lead, natural balance).

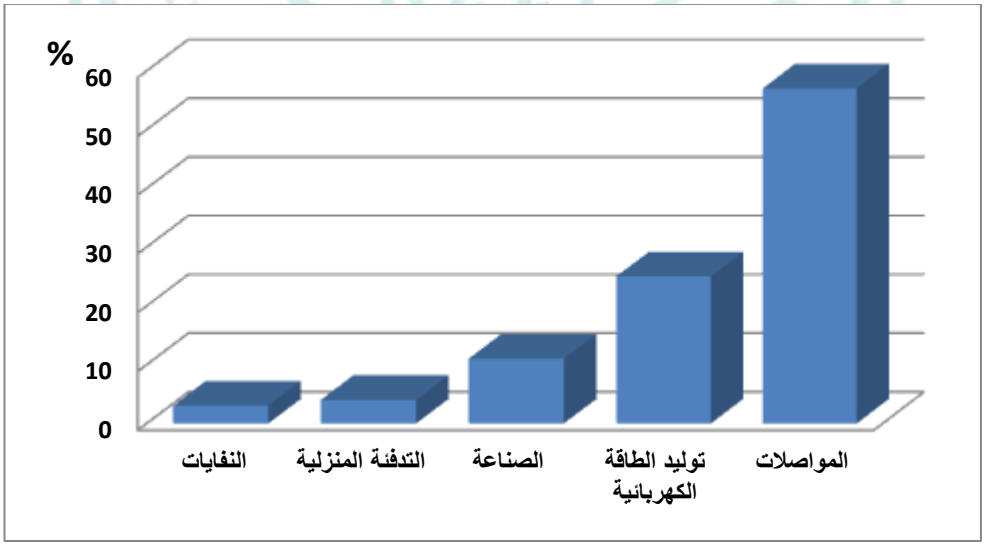
المقدمة:

يحتاج الانسان لقدر من الهواء بكمية تفوق كل ما يستهلكه الانسان من ماء وغذاء لليوم الواحد يصل الى نحو ١٥ طن لتر هواء يومياً ما يبلغ وزنه نحو ١٦ كيلوغراماً ووسط المناطق المكتظة بالسكان في رقعة ضيقة من الارض كمحافظة البصرة تزدحم بوسائل النقل والمواصلات حيث يشكل قطاع النقل مصدراً لنحو ٥٧% من الغازات الملوثة الموجودة في الهواء ، لذا فان وسائل النقل والمواصلات تعتبر المساهم الاكبر في تلوث الهواء الجوي وبالتالي تلوث المناخ كما هو موضح بالجدول (١) .

جدول (١) مصادر تلوث الهواء بالنسب المئوية [١]

المصدر	النسبة المئوية
المواصلات	٥٧%
توليد الطاقة الكهربائية	٢٥%
الصناعة	١١%
التدفئة المنزلية	٤%
النفايات	٣%

شكل (١) النسب المئوية لمسببات تلوث الهواء



تعمل معظم المحركات على استخدام الوقود السائل كالبنزين والديزل وذلك لانتاج الطاقة اللازمة وتحويلها الى طاقة حركية لتسيير المركبات ، حيث ان كمية الهواء اللازمة لحرق ١ كيلوغرام من الوقود تساوي ١٥ كيلوغرام ذلك من حيث الوزن اما من حيث الحجم فان اختراق لتر واحد من الوقود يلزمه ٩ طن لتر من الهواء وتكون عملية الاحتراق مثالية اذا ادت الى احتراق كامل للوقود وفي هذه الحالة سينتج مادتين هما ثاني اوكسيد الكربون وبخار الماء ، وهاتان المادتان غير سامتين رغم ان غاز ثنائي اوكسيد الكربون يساهم فيما يعرف بظاهرة البيت الزجاجي والتي تعني ارتفاع درجة حرارة الارض وهي نوع من انواع تلوث الهواء .

اما في حالة الاحتراق غير الكامل وهو الامر الطبيعي فان ذلك يؤدي الى انبعاث ملوثات رئيسية بالاضافة للملوثات السابقة الذكر ، ويمكن توضيحا كما يلي [٢]

١. اول اوكسيد الكربون CO : يعتبر من اخطر الغازات على صحة الانسان ، وهو غاز شديد السمية وينتج عن احتراق الوقود احتراقاً غير كامل في السيارات .
٢. اكاسيد النتروجين NO : هي غازات سامة تتكون من الاكاسيد النتروجينية نتيجة اتحاد الاوكسجين مع النتروجين بمساعدة البرق والصواعق وفي عمليات الاحتراق الداخلي للبنزين والديزل في محركات السيارات .
٣. ثنائي اوكسيد الكبريت SO2 : ينتج هذا الغاز من بعض الصناعات والبراكين والينابيع الكبريتية وتحلل المركبات العضوية وعن حرق الوقود المحتوي على كبريت .
٤. الهيدروكاربونات HC : تشتمل على سلسلة طويلة من المركبات العضوية التي تكون اساساً من ذرات الكربون والهيدروجين وغيرها من المواد التي توجد في النفط . وتشكل الهيدروكاربونات عنصراً هاماً في تكوين الضباب الدخاني .
٥. الرصاص Pb : تعتبر السيارات التي تعمل بالبنزين المسبب الرئيسي للتلوث بالرصاص ، وجدير بالذكر ان الرصاص من العناصر التي لا يحتاجها الانسان ، وعليه فان وجوده في الجسم يؤدي الى الكثير من المخاطر والسلبيات . يضاف الرصاص الى البنزين لتحسين

خواصه وزيادة كفاءة المحركات ، البنزين المستخدم في محركات السيارات (البنزين ٩٨% يحتوي على ٠,٨ غرام من الرصاص لكل لتر ، و ٩٤% يحتوي على ٠,٤ غرام من الرصاص لكل لتر ويتحول الى اوكسيد الرصاص ، وهذا الاوكسيد مادة جامدة لا تقبل التطاير ولذلك فهي تترسب ببطء على جدران المحرك الداخلية وبالاستمرار في استخدام البنزين المرصص (نسبة الرصاص فيه تبلغ نحو ٤٩٤ غرام / لتر) يزداد هذا الترسب حتى تغطى جدران المحرك ويفسد ، لذلك يضاف مركب هالوجيني (بروميد الاثيلين) ليتفاعل مع الرصاص الموجود في البنزين اثناء الاحتراق ويتحول الرصاص الى مادة (بروميد الرصاص) وهي مادة متطايرة تخرج مع غازات العادم الساخنة.

٦. السخام : تعتبر المحركات التي تعمل بالديزل المسبب الرئيسي للتلوث بالسخام الذي يمثل تركيز عالي من جزيئات الكربون ، اضافة الى العناصر الثقيلة التي تكون بحالة غازية او صلبة دقيقة تظهر منها بعض الروائح الكريهة .[٣] ان استخدام طن واحد من البنزين او الديزل كوقود في محركات السيارات ينتج عنه ملوثات موزعة النسب كما في الجدول (٢) ، وهذه النسب للمحركات ذات الكفاءة العالية ، اذ تتغير نسبة الملوثات للغازات المختلفة من عوادم المركبات تبعاً لنوع المحرك ، سرعة المركبة، كفاءة تشغيل المحرك ، صيانة المركبة ، كثافة حركة المرور ، نوع الوقود المستخدم .

الجدول (٢) الملوثات الناجمة عن سيارات البنزين والديزل مقدرة بغم /لتر [٤]

الملوثات	سيارات البنزين (غم/لتر)	سيارات الديزل (غم/لتر)
COاول اوكسيد الكربون	249.00	29.50
NOأكاسيد النتروجين	9.85	7.20
SO2ثنائي اوكسيد الكبريت	0.37	4.15
HCالهيدروكاربونات	9.62	1.80
Pbمركبات الرصاص	0.37	-
Sootسخام	-	1.90

مشكلة الدراسة

هل تسبب عوادم المركبات تلوث هواء محافظة البصرة ؟ وهل هناك تأثيرات على الانسان والبيئة ؟

فرضية الدراسة

ينتج عن عوام المركبات العديد من الملوثات المضرة ذات التأثير السلبي على االانسان والبيئة .

الموقع الجغرافي لمنطقة الدراسة

تقع محافظة البصرة أقصى الجنوب الشرقي من العراق بين دائرتي عرض (٢٩,٥ ْ – ٣١,٢٠ ْ) شمالاً وقوسي طول (٤٦,٤٠ ْ - ٤٨,٣٠ ْ) شرقاً ، تحدها من الشمال محافظة ميسان ومن الجنوب دولة الكويت والخليج العربي ومن الشرق دولة إيران وتحدها من الغرب والشمال الغربي محافظتي ذي قار والمثنى ، وتبلغ مساحتها (١٩٠٧٠كم٢) وتشغل (٤,٤٪) من مساحة العراق البالغة (٤٣٥٠٥٢ كم٢) [٥] ، تتكون المحافظة إدارياً من سبعة أقضية وسبع نواحي ، ويبلغ عدد سكان المحافظة البالغ (٧٩٣٨٢٩) نسمة [٦] الذي يشكل(٤١,٥٠ ٪) من مجموع سكان المحافظة خارطة (١) .

خريطة (١) موقع محافظة البصرة بالنسبة للعراق [٧]

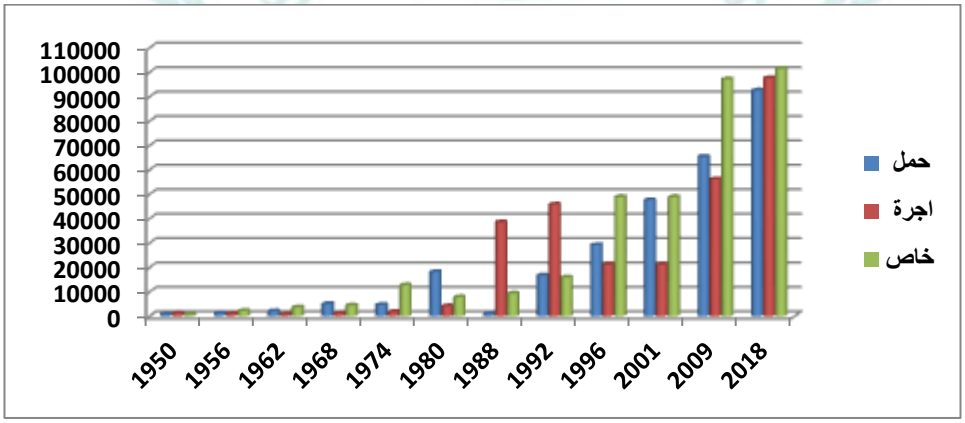
النتائج :

يبين جدول(٣) وشكل (٢) عدد السيارات الخاصة وسيارات النقل العام التي كانت موجودة في محافظة البصرة عام ١٩٥٠ لا تتجاوز ٢٧٤٨ سيارة وفي بداية الستينات ازداد عدد السيارات الى ان وصل في عام ١٩٦٢ الى حوالي ٧٦٤٨ سيارة وبعد ذلك ارتفع هذا الرقم في اقل من عشرين سنة الى اكثر من اربعة اضعاف هذا العدد واستمر العدد في الزيادة الى ان وصل في عام ٢٠١٨ الى ما يقارب ٢٩١٩٠٨ مركبة ، أي مايقارب ١٠ اضعاف العدد في عام ١٩٥٠.

جدول (٣) اعداد المركبات في محافظة البصره (١٩٥٠-٢٠١٨) [٨]

السنة	اجرة	حمل	خاصة	المجموع
1950	1212	774	762	2748
1956	1104	1204	2307	4615
1962	١799	2146	3703	٧648
1968	1174	5115	4480	10769
1974	1813	4743	12722	19278
1980	4209	18228	7872	30309
1988	38618	13969	9348	61935
1992	45922	16801	15987	78710
1996	26269	29246	48702	104217
2001	21263	47682	48938	117883
2009	56237	65466	97231	218934
2018	97723	92653	101532	291908

شكل (٢) المركبات في محافظة البصره (١٩٥٠-٢٠١٨)

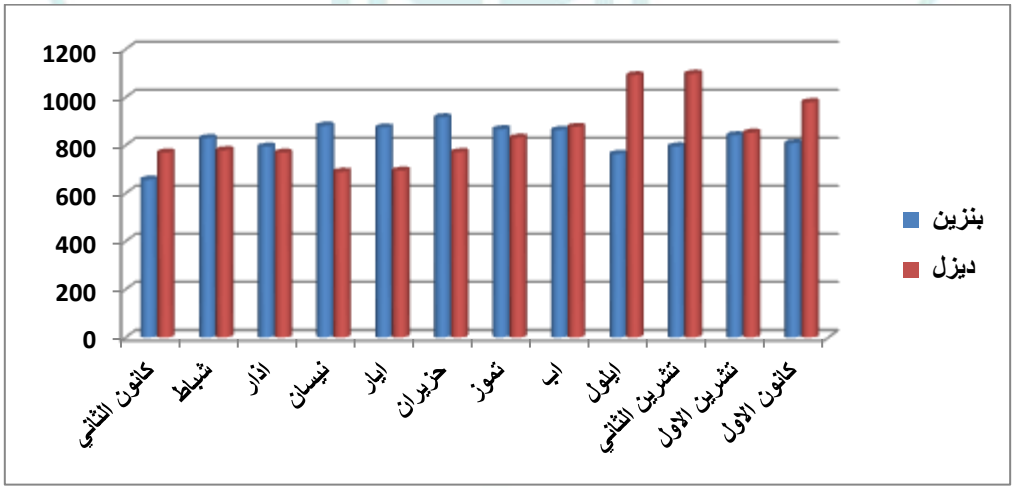


ان كمية وقود البنزين والديزل المستخدمة في السيارات داخل محافظة البصرة خلال العام ٢٠١٨ تعادل ٩٨٩٧ طن من البنزين و ١٠٢٠٩ طن من الديزل ، و كما يوضح الجدول (٤) والشكل (٣) الاستهلاك الشهري لكلا نوعي الوقود على مدار السنة و كان اعلى معدل للاستهلاك خلال شهري ايلول وتشرين الاول وبهذا يمكن تقدير كمية الملوثات التي تم طرحها الى فضاء منطقة الدراسة في هذه السنة من خلال الجدول (٥) وشكل (٤) .

جدول (٤) الاستهلاك الشهري من وقودي البنزين والديزل خلال سنة ٢٠١٨ [٩]

الشهور	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشرين الثاني	تشرين الاول	كانون الاول
بنزين	657	830	795	882	874	917	867	864	764	796	842	809
ديزل	770	780	770	690	695	772	832	877	1092	1098	853	980

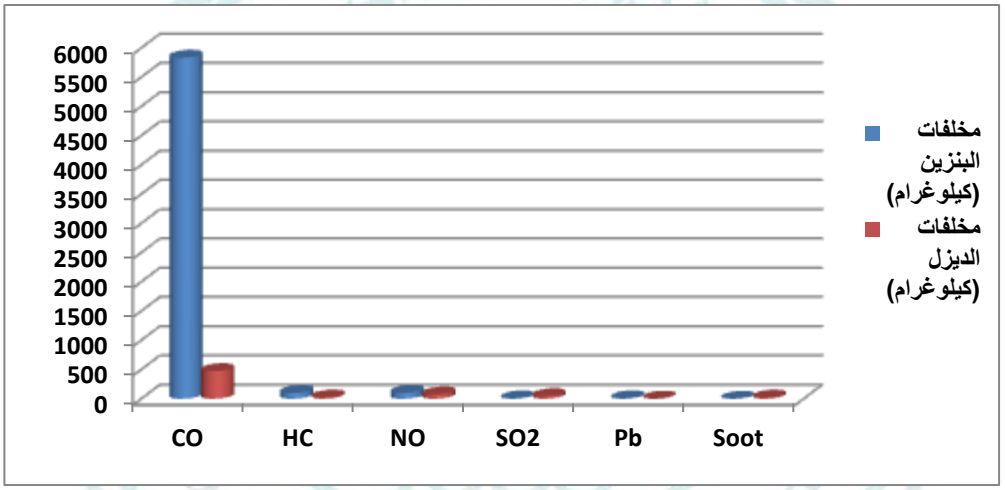
الشكل (٣) الاستهلاك الشهري من وقودي البنزين والديزل خلال سنة ٢٠١٨



الجدول (٥) الملوثات الناجمة من وقود البنزين والديزل بالكيلوغرام [١٠]

المادة	البنزين (كيلوغرام)	مخلفات الديزل (كيلوغرام)
CO	5832.3	472.6
HC	98.5	20.9
NO	99.7	72.3
SO2	7.5	45.8
Pb	7.9	0
Soot	0	19.8

الشكل (٤) الملوثات الناجمة من وقود البنزين والديزل بالكيلوغرام



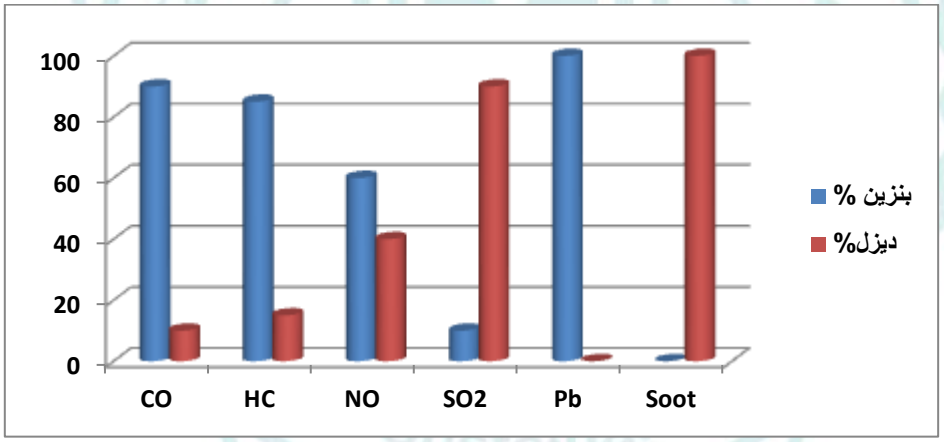
حيث يتضح كمية الملوثات من الغازات الناتجة من عوادم المركبات التي تم طرحها الى اجواء المحافظة من وقودي البنزين والديزل ، ويلاحظ الكمية الهائلة من غاز اول اوكسيد الكربون CO التي يطرحها عادم محركات البنزين قياساً بالملوثات الاخرى، وان جميع المركبات الموجودة في المحافظة تطرح ما يقارب (٦) طن سنوياً من غاز CO ، ويتضح من الجدول (٦) والشكل (٧) النسبة المئوية لاسهام كل من وقودي البنزين والديزل في كل نوع من انواع الملوثات المطروحة الى الهواء ، ومنها يلاحظ كيف ان عادم البنزين هو المصدر الرئيس لكل من ملوثات مركبات الرصاص Pb (بكمية تصل الى ثلاث كيلوات ونصف سنوياً وهذه الكمية كبيرة اذا اخذنا بنظر الاعتبار التأثير الخطير لهذا الغاز) واول اوكسيد الكربون CO والهيدروكاربونات HC فيما يلاحظ ان عادم الديزل

هو المصدر الرئيس لكل من ملوثات سخام Soot وتقريباً لثنائي اوكسيد الكبريت SO2 ، فيما يساهم الاثنان بشكل متقارب في طرح ملوثات اكاسيد النتروجين NO .

جدول (٦) النسب المئوية للملوثات الناتجة عن وقودي البنزين والديزل[١١]

المادة	بنزين %	ديزل%
CO	90	10
HC	85	15
NO	60	40
SO2	10	90
Pb	100	0
Soot	0	100

شكل (٧) الملوثات الناتجة عن وقودي البنزين والديزل بالنسب المئوية



هذه الحسابات مأخوذة على افتراض ان عوادم المركبات ناتجة من المحركات ذات الكفاءة العالية ، أي ان اغلب السيارات في محافظة البصرة هي حديثة ، فاذا علمنا ان نسبة ٩٣% من السيارات التي تعمل داخل المحافظة هي بعمر يزيد على ١٥ سنة وان اغلب المركبات غير خاضعة للصيانة الدورية [١٢] ، اضف الى ذلك بعض المركبات غير مسجلة رسمياً بالاضافة للمركبات التي تسير في شوارع البصرة المسجلة في محافظات اخرى او الخاصة ببعض مؤسسات الدولة . لذا سيكون لزاماً ان ننظر الى النتائج المطروحة في البحث تزيد على اضعاف مضاعفة او اكثر مما هو عليه هنا .

المناقشة :

تبين ان الخليط الغازي لانواع الملوثات المطروحة من عوادم المركبات المختلفة الى الهواء يملأ اجواء محافظة البصرة ويغمر مساكنها دون ان نراه او نلاحظه بالرغم من الكميات الكبيرة لهذه الملوثات والتي يترتب عليها مختلف النتائج السلبية ، وهي في تزايد مستمر مع تزايد عدد المركبات ، و يؤثر تلوث الهواء بشكل مباشر او غير مباشر على الحياة في المحافظة وصحة سكانها كما هو الحال في جميع المدن المزدحمة ، و يسبب هذا التلوث اضراراً بالغة في كل من الجهاز التنفسي والجهاز الدموي للانسان اضافة الى تلف بعض انسجة الدماغ وبعض انواع السرطانات الخاصة بالاطفال .

نجد ان عادم السيارات الملوث لاجواء محافظة البصرة يحتوي على اربع مركبات اساسية في غاية الخطورة هي :

١. اول اوكسيد الكربون CO (اذا وصلت نسبته الى ٠,١% يسبب الصداع وصعوبة التنفس و اذا وصلت النسبة الى ٠,٣% يؤدي الى الوفاة) [١٣] ، هذا اذا اخذنا بنظر الاعتبار ان الكمية الملقاة لاجواء منطقة الدراسة عالية جداً تصل الى ٢,٥ طن غرام سنوياً هذا اذا لم تكن الكمية الواقعية هي اضعاف او تزيد كما بينا سابقاً .
٢. اكاسيد النتروجين NO ويطرح من هذه الاكاسيد كمية تزيد على ١٥٧,٥ كيلوغرام سنوياً ، حيث انها تسبب تهيجاً شديداً للجهاز التنفسي قد يصل لتلف الرئتين ويؤدي للوفاة اذا وصلت نسبته الى ٥٠ جزء من المليون [١٤].
٣. مركبات الهيدروكاربونات HC ، والكمية التي تطرح من هذه المركبات تزيد على ١٠٦ كيلوغرام سنوياً وهي تسبب حساسية للعينين والانف والحلق وبعض انواعها لها تأثيرات متسرطنة [١٥].
٤. مركبات الرصاص Pb تطرح بكمية تصل الى ثلاث كيلوات ونصف سنوياً لها تأثيراتها السلبية على نمو الاطفال ونضجهم العقلي . اما خطورة الزيادة العالية من ملوثات مركبات الرصاص فهي كون الرصاص لاينتقل للانسان عبر الهواء فقط ولكنه ينتقل ايضاً عبر

الغذاء بسبب امتصاص المحاصيل الزراعية للرصاص من التربة في الاراضي الموجودة بجوار الطرق العامة في المحافظة . اما الرصاص المنتشر في الهواء فتأتي خطورة استنشاقه من تأثيره البالغ على الجهازالعصبي واجهزة الجسم المختلفة [١٦].

يؤثر تلوث الهواء كذلك على الغطاء النباتي والزراعي من خلال التأثير على الاوراق والمادة الخضراء بها بما يؤدي الى ذبول النباتات وموتها او ابطاء عملية نموها الطبيعي ، وهو احد اسباب انحسار النخيل في محافظة البصرة وتدهور الانتاج ازراعي كما لاتسلم الثروة الحيوانية من خطر التلوث الهوائي الذي يؤثر في خصوبة الانتاجية ، فضلاً عن تعرضها للموت [١٧].

يظهر اخيراً تأثير التلوث الهوائي على مواد البناء والمعادن بصورة واضحة ويظهر ذلك بشكل جلي في المحافظة ويلاحظ بشكل صدأ وتآكل المعادن وزوال الوان الصبغات وتقشر الدهانات وتشقق المطاط والياف النايلون والالياف القطنية وتراكم الغبار على المنشآت والاثاث والملابس والذي يسبب اضراراً عديدة .

ان الخليط الغازي من عوادم المركبات المختلفة ينتج عنه ما يسمى بالضباب الدخاني عندما يتفاعل نتيجة تعرضه للاشعة فوق البنفسجية الاتية من الشمس ، والضباب الدخاني يسبب احتقان الاغشية المخاطية ويدمع العيون ويثير السعال وقد يؤدي الى الاختناق ، او تكوين المطر الحامضي . Acid Rain ويعزى تكون المطر الحامضي الى وجود اكاسيد الكربون CO والكبريت SO2 والنتروجين NO في طبقة الهواء السفلى التربوسفير Troposph re مع بخار الماء . اما بالنسبة الى غاز الاوزون ، فهو في هذه الطبقة يعد من الملوثات الفرعية التي تنتج من التفاعلات الكيميائية بين بعض الملوثات الرئيسية الصادرة من قطاع النقل ، مثل غازات الاكاسيد والغازات الهيدروكاربونية HC . وتعتمد سرعة هذه التفاعلات على اشعاعات الشمس وهي ما يعرف عنها في جو مدينة البصرة انها شديدة وبالاخص في فصل الصيف ، وان كثافة غاز الاوزون في الهواء تصل الى الحد الاقصى خلال فترة الظهيرة وما بعدها لتعود وتنخفض بعد غياب الشمس [١٨].

الاستنتاجات :

١. تزايد عدد المركبات في محافظة البصرة عام ٢٠١٨ الى ١٠ اضعاف ما كان عليه عام ١٩٥٠.
٢. تقدر كمية الملوثات المطروحة الى فضاء محافظة البصرة الى ما يقارب ٦ طن سنوياً من غاز CO.
٣. ان عادم البنزين هو المصدر الرئيس لملوثات من اول اوكسيد الكربون CO والهيدروكاربونات HC والرصاص Pb(بكمية تصل الى ٣,٥ كيلو سنوياً).
٤. عام الديزل هو المصدر الرئيس لكل من ملوثات السخام والجزء الاكبر من ثاني اوكسيد الكربون CO_2.
٥. تطرح عوادم المركبات الى اجواء محافظة البصرة اربعة مركبات اساسية هي , CO , NO HC , Pb.
٦. يعمل تلوث الهواء بالملوثات سابقة الذكر الى التأثير على نمو النباتات عن طريق التأثير على المادة الخضراء وذبول المنتجات الزراعية وموتها ، ويؤثر على المباني وجدران البنايات والاصباغ وتأكل مواد البناء ، وينتج عنه ما يسمى بالضباب الدخاني والعديد من المشاكل الصحية .

التوصيات:

١. تنظيم حركة المرور وتخفيف الازدحام الذي تعانيه الكثير من المناطق وتحديداً مركز المحافظة. ويمكن تحقيق ذلك عن طريق انشاء شبكة حديثة من الطرق والاعتماد على وسائل النقل العام لتقليل استعمال السيارات والآليات وبالتالي لتحاشي ارتفاع تلوث الهواء في المناطق المزدحمة بالسكان .

٢. منع استخدام البنزين الذي يحتوي على نسبة عالية من الرصاص والتشجيع على استعمال البنزين الخالي من الرصاص ، التنسيق مع الجهات المختصة لتصنيع البنزين منخفض او بدون مركبات الرصاص . وهذه المشكلة اصبحت شبه محلولة في الكثير من البلدان المتطورة التي تحولت الى ذلك تدريجياً .

٣. منع استخدام المركبات الالية التي لم تتوفر فيها وسائل السلامة وحماية البيئة من التلوث والعمل على تحديث السيارات داخل المحافظة وترحيل القديم منها

٤. تأخير توقيت نقل البضائع بالشاحنات من والى موانئ المحافظة خلال بداية ونهاية دوام العمل الرسمي لتحاشي الازدحام .

٥. ترك مساحات خضراء لتنقية الجو ويجب تشجير بعض المناطق في المدينة لتعمل على تقليل التلوث لانها تقوم بترسيب محتوى الهواء من المواد العالقة .

٦. يجب توفير المرشحات اللازمة ليستخدمها المواطنون في سياراتهم لمنع خروج المواد الضارة.

٧. ارشاد المواطنين وتوعيتهم لما يمثله تلوث الهواء من خطر ومضار كبيرة بشكل مباشر او غيرمباشر على الحياة في المدينة وصحة مواطنيها .

الهوامش :

١. شركة توزيع المنتجات النفطية ، قسم التخطيط – فرع الجنوب ، بيانات غير منشورة ،٢٠١٨.

٢. غرايبة ، سامح ، والفرحان ، يحيى ، مدخل الى العلوم البيئية ، دار الشروق للنشر ، عمان ، ١٩٨٧، ص٧٥.

٣. سامي ، احمد علي ، مخاطر الكيمياء الاقليمية ، اللجنة الاقليمية للشرق المتوسط ، القاهرة ، ٢٠٠٠، ص١٢.

٤. شركة توزيع المنتجات النفطية ، قسم التخطيط – فرع الجنوب ، بيانات غير منشورة ،٢٠١٨.

٥. وزارة التخطيط والتعاون الانمائي ، قسم التخطيط والمتابعة ، بياتات غير منشورة ، ٢٠٠٩.

٦. مديرية بلدية البصرة ، الشعبة الفنية ،بيانات غير منشورة ، ٢٠٠٩.

٧. الهيئة العامة للمساحة ، خارطة العراق الإدارية ، بغداد ، ٢٠١٨.

٨. مديرية المرور العامة ، محافظة البصرة ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٨ .

٩. مديرية المرور العامة ، محافظة البصرة ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٨ .
١٠. شركة توزيع المنتجات النفطية ، قسم التخطيط – فرع الجنوب ، بيانات غير منشورة ،٢٠١٨.
١١. شركة توزيع المنتجات النفطية ، قسم التخطيط – فرع الجنوب ، بيانات غير منشورة ،٢٠١٨.
١٢. مديرية المرور العامة ، محافظة البصرة ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٨ .
١٣. الزوكة ،محمد خميس ، البيئة ومحاور تدهورها واثارها على الانسان ، دار المعرفة للنشر والتوزيع ، الاسكندرية ،٢٠٠٠، ٣٤٨.

14. Harrison RM. Pollution Causes Effects and Control, 5th ,Cambridge, The Royal Society of Chemistry,UK, 2014.p. 102.

١٥. المؤسسة العامة للتعليم الفني ، تقنية مختبرات كيمياء التلوث ، المملكة العربية السعودية ، ٢٠٠٢، ص١٢.
١٦. صالح ، فرح صبحي ، تأثير تلوث التربة بتراكيز مختلفة من الكادميوم الرصاص على تراكيز الكاربوهيدرات ، مجلة علوم الرافدين ، المجلد ٢٣، العدد٤، ٢٠١٢، ص٤٣.

17. Andrade, M.L., Covelo, E.F., Vega, F.A. and Marcet, Effect of the Prestige Oil spill on salt marsh soils on the coast of Galicia (Northwestern Spain). *Journ. Environ. Qual.* 33,2004, p.2108

18. World Health Organization. Air Quality Guidelines for Europe, 2nd ed. Copenhagen: World Health Organization Regional Office for Europe; 2000.

The Sources

1. alzuwkat ,muhamad khamis , albiyat wamahawir tadahwuriha wathariha ealaa aliansan , dar almaerifat lilnashr waltawzie , alaskandariat ,2000.
2. sami , aihmad eali , makhatir alkimia' alaqalimiat , allajnat alaqalimiat lilsharq almutawasit , alqahirat , 2000.
3. sharikat tawzie almuntajat alnaftiat , qism altakhtit - fare aljanub , bayanat ghayr manshurat ,2018.

4. salih , farah subhi , tathir talawuth alturbat bitrakiz mukhtalifat min alkadmium alrasas ealaa trakiz alkarbuhidrat , majalat eulum alraafidayn , almujalad 23, aleudadu4, 2012,.
5. ghraybat , samih , walfarhan , yahyaa , madkhal alaa aleulum albiyiyat , dar alshuruq lilnashr , eamaan , 1987.
6. mudiriat almurur aleamat zana muhafazat albasrat , bayatat ghayr manshurat , 2018 .
7. Basra Municipality Directorate, Technical Division, unpublished data, 2009.
8. General Corporation for Technical Education, Pollution Chemistry Laboratory Technology, Kingdom of Saudi Arabia, 2002.
9. General Authority for Survey, Administrative Map of Iraq, Baghdad, 2018.
10. Ministry of Planning and Development Cooperation, Planning and Follow-up Department, unpublished data, 2009.
11. Andrade, M.L., Covelo, E.F., Vega, F.A. and Marcet, Effect of the Prestige Oil spill on salt marsh soils on the coast of Galicia (Northwestern Spain). *Journ. Environ. Qual.* 33,2004.
12. Harrison RM. Pollution Causes Effects and Control, 5th ,Cambridge, The Royal Society of Chemistry,UK, 2014.
13. World Health Organization. Air Quality Guidelines for Europe, 2nd ed. Copenhagen: World Health Organization Regional Office for Europe; 2000.