

Assessment the resulting trace elements from the local generator exhaust in Baghdad Province- Iraq تقدير العناصر النزرة الناتجة من عوادم المولدات المحلية في محافظة بغداد

منتهى نعمة الثويني، جنان حسين محمد، عباس خليل ابراهيم، سلام جمعه عباس
وزارة العلوم والتكنولوجيا

الخلاصة:

أجريت الدراسة الحالية من أجل التعرف على مستوى بعض المعادن الثقيلة الخطرة على الصحة العامة للسكان الناتج من المتبقيات الصلبة الناتجة من احتراق وقود مولدات الديزل والبنزين المستخدمة بكثرة في مدينة بغداد ومدى مساهمتها في تلوث هواء المدينة. تم هضم النماذج كيميائياً بطريقة الترميد وباستخدام تقنية المطياف الذري تم الكشف عن تراكيز المعادن الثقيلة. أظهرت النتائج وجود سبعة عناصر ثقيلة مهمة بيئياً (V, Cd, Cr, Pb, Zn, Mn, Ti) وبتراكيز مؤثرة وفقاً لمقاييس منظمة الصحة العالمية WHO ومنظمة البيئة إذ تراوحت المعدلات العامة لها بين (1.2- 8.5) و (2.1- 10.2) جزء لكل مليون جزء (ppm) للمتبقيات الناتجة من المولدات التي تستخدم الكاز والبنزين على الترتيب.

ABSTRACT

The current study was conducted in order to identify the level of some heavy metals hazardous to the public health of the population resulting from the solid residue resulting from the combustion of diesel fuel and gasoline generators are heavily used in the city of Baghdad and the extent of its contribution to the city's air pollution. Samples have been chemically manner incineration and using the technique of atomic spectrometer was detected concentrations of heavy metals.

The results showed the presence of six elements of the heavy task of environmentally (V, Cd, Cr, Pb, Zn, Mn, T) and concentrations influential, according to measurements by WHO and the Organization of the environment, ranging general rates have between (2.1-10.2) and (1.2-8.5) part per million (ppm) for residues resulting from generators that use jazz and gasoline, respectively.

المقدمة:

يعتبر الكشف عن وجود العناصر النزرة في نواتج احتراق الوقود المستخدم يومياً في تشغيل المولدات سواء كانت مولدات صغيرة تعمل باستخدام البنزين أو مولدات كبيرة تعمل باستخدام وقود الكاز في الحالتين الدخان الناتج يحتوي على الكثير من المركبات والعناصر ذات أهمية كبيرة من الناحية الكيميائية والبيولوجية لتقييم المخاطر السمية في البيئة، لأن هذه المعادن ذات تأثير سلبي في إنتاجية النظم الحيوية كما ونوعاً لأنها سوف تؤثر على الأحياء التي تقطنها وإذا تجاوزت الحدود المسموح بها (1,2,3) هذا التأثير يرتبط مع القدرة البيولوجية لارتباط المعادن الثقيلة مع مكونات البيئة والتي تعتمد على الخاصية الكيميائية الأيونية والطبيعة التركيبية التي يكون عليها المعدن من كونه بهيئة محاليل أو جزيئات غبارية أو عنصر حر في الطبيعة، وعليها تعتمد درجة حركته في الوسط البيئي وشدة سميته والطريقة التي يتفاعل بها العنصر الثقيل مع مكونات التربة والماء والهواء (4) ترتفع مستويات التلوث البيئي الذي تسببه عوادم المولدات الكهربائية التي تعمل بالبنزين وزيت الغاز (الكاز)، بشكل غير مسبوق في العراق، بدأ الناس عنده يستشعرون العواقب الوخيمة بشكل ملموس لاسيما وان المولدات تنصب في الأحياء بين البيوت ومراكز المدن، من دون الالتزام بالمعايير البيئية في استخدامهم ومن ناحية أخرى ان الضوضاء المنبعثة من المولدات إضافة إلى الغازات السامة المنبعثة، والاستخدام المباشر للوقود وتخزينه بين الأحياء يعكس صورة الوضع البيئي الذي يعاني منه الكثير من سكان العراق. ان وجود العناصر الثقيلة في نواتج احتراق وقود المولدات ينتج عنه مادة السناج او مايسمى (السخام) وهذه المادة قابله للانتشار عن طريق هبوب الرياح وانتقاله الى الهواء والتربة والماء.

والتلوث البيئي أحد أكثر المشاكل خطورة على البشرية، وعلى أشكال الحياة الأخرى التي تدب حالياً على كوكبنا، وأصبحت خطراً يهدد الجنس البشري بالزوال، بل يهدد حياة كل الكائنات الحية والنباتات. وقد برزت هذه المشكلة نتيجة للتقدم التكنولوجي والصناعي للإنسان؛ فالإنسان هو السبب الرئيسي والأساسي في إحداث عملية التلوث في البيئة وظهور جميع الملوثات بأنواع

مختلفة ويشمل تلوث البيئة كلاً من البر والبحر وطبقة الهواء التي فوقها، وهو ما أشار إليه القرآن الكريم في قوله تعالى: (ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ) (الروم/ 41). (5) يعتبر تلوث الهواء خطراً وذلك لسهولة انتقاله وانتشاره من منطقة إلى أخرى، خلال فترة زمنية وجيزة. ويؤثر هذا النوع من التلوث على الإنسان والحيوان والنبات تأثيراً مباشراً، ويخلف آثاراً بيئية وصحية واقتصادية واضحة على صحة الإنسان والحيوان كما أن زيادة تركيز بعض الغازات - مثل: ثاني أكسيد الكربون - يؤدي إلى احتباس حراري يزيد من حرارة الكرة الأرضية، وما يتبع ذلك من تغيرات طبيعية ومناخية قد تكون لها عواقب خطيرة على الكون والمشكلة برزت مع انتشار الثورة الصناعية في العالم، ثم مع الزيادة الكبيرة في عدد السكان، وازدياد عدد وسائل المواصلات وتطورها، واعتمادها على المركبات الناتجة من تقطير البترول وكوقود. ولعل السيارات هي أسوأ أسباب تلوث الهواء، بالرغم من كونها ضرورة من ضروريات الحياة الحديثة، فهي تنفث كميات كبيرة من الغازات التي تلوث الجو، كغاز أول أكسيد الكربون السام، وثاني أكسيد الكبريت وغيرها (6).

على الرغم من الخدمات الكبيرة التي قدمتها وما زالت تقدمها المولدة الأهلية للمواطن العراقي الا ان ذلك لا يخفي بعض السلبيات التي ترافق عملها وبشكل يومي. يعتمد البعض من اصحاب المولدات الاهلية الى تحويل مولداتهم التي تعمل بواسطة وقود الكاز او البنزين الى وقود اخر اخص في الكلفة كالنفط الاسود ، وهذا الامر فيه من الخطورة الكبيرة التي لا يعرفها صاحب المولدة او القائم على تشغيلها، فالنفط الاسود مادة مشبعة بالغازات السامة القاتلة غير المعالجة كما في مادة البنزين او الكاز وفور اشتعالها تتحرر وتحتل بفعل الحرارة الى عدة غازات كثاني اوكسيد الكاربون والاوكتين وغاز اخر ناتج عن اندماج هذين النوعين يسمى اوكسيدين وهو غاز سام يسبب توففا مفاجئا لرثة الانسان اذا تعرض له بصورة مباشرة لبضع دقائق. وان النفط الاسود هو من اخطر المواد المشتعلة في اماكن الاحتراق الداخلي كالمولدات والكور التي تستخدم في صهر المعادن بسبب خاصية اللزوجة الكبيرة التي تلتصق بالجدران الاسمنتية والمواد الخشبية وتنفذ الى داخلها، وكلما بقيت فترة اطول كلما زادت سرعة اشتعالها بسبب تفاعلها مع الاوكسجين والرطوبة اذ تتحول بمرور الوقت الى مادة تشبه النابالم المستخدم في القنابل، ولذلك نرى في حوادث الحريق الناتجة عن استخدام هذا النوع من الوقود كثرة اصابات الاختناق وصعوبة الاطفاء، ولذلك اصبح التعامل بهذا النوع من الوقود شبه معدوم في اغلب بلدان العالم (7).

ان بعض النباتات تمتلك خاصية فسيولوجية دون غيرها في قابليتها لامتصاص بعض العناصر الثقيلة وتراكمها في حبوبها او انسجتها او جذورها او درناتها دون ان يؤثر ذلك على نموها ، مما يؤدي بالنتيجة الى انتقال هذه العناصر السمية الى الإنسان والحيوان (8)، ونتيجة لذلك ولعوامل اخرى لها علاقة بتلوث التربة عمدت المؤسسات الصحية في الدول المتقدمة الى وضع قوانين تحدد فيها نسبة بعض العناصر الثقيلة في الدم الانساني وحددت النسبة للبالغين والاطفال، وان اي زيادة لهذه النسب ربما ستؤدي الى امراض خطيرة اكثرها شيوعا هو السرطان. ان المناطق الوسطى والجنوبية من العراق تعتمد بالدرجة الاولى على السقي سيبا وهذا يعني ان هناك كميات كبيرة من الاملاح والعناصر الملوثة الاخرى وخاصة العناصر الثقيلة ستترسب في التربة ، وبمرور الزمن سوف تتراكم هذه الملوثات والاملاح حتى يصبح من الصعوبة بمكان عملية استصلاحها .

طريقة العمل:

- المحاليل المستعملة:

المحاليل الام القياسية- (تركيز 1000 مايكروغرام/مل):

حضرت محاليل العناصر (V, Cd, Cr, Pb, Zn, Mn, Ti) بأخذ 1g من العنصر او احد املاحه النقية مذابة باحد الحوامض المناسبة في قنينة حجمية سعة 1000 مل واكمل الحجم للعلامة ، ومنه تم تحضير سلسلة من المحاليل المخففة بما يناسب كل عنصر .

- الاجهزة والادوات المستعملة:

1- مطياف الامتصاص الذري اللهبى نوع Phoenix-986-AA-Spectrophotometer المزود بالاجزاء الاتية:-

أ- مصابيح كاثودية مجوفة (H.C.L) لكل من العناصر المستخدمة، نوع Phoenix Hallow Cathod Lamp

ب- مصباح تصحيح الخلفية نوع: Phoenix Deuterium ARC (Deuterium Continuum Lamp)

2- ميزان حساس نوع Metter Samicmicro Balance Model HL-52

3- هيتز كهربائي لاجراء عملية الاذابة:

جمع العينات:

اخذت نماذج من السناج او ما يسمى السخام وهو مايبقى عالقا في المكائن من بعد حرق الوقود المستخدم فيها ولقد تم الجمع للعينات من مولدات الديزل الموجوده في الشارع بواسطة مغرفة من الخشب ونقلت الى كيس ورقي وكان الجمع من ثلاث مولدات ذات مواقع مختلفة من حيث قربها وبعدها عن الشوارع الرئيسية وبالنسبة الى نماذج المولدات الصغيره التي تستخدم في المنازل لقد تم جمع العينات من ثلاث مولدات وكانت الطريقة صعبه والجمع بطيء لان السخام المتجمع قليل نسبة الى مولدات الكاز .

طريقة الترميد(الحرق):

تم اخذ وزن (1غم من السخام من كل مولده من المولدات السنه ،كلا على حده ويوضع في جفن خزفية في فرن بدرجة حرارة 650درجة مئوية لمدة 6 ساعة ، ثم اضيف اليها (5مل) من الماء الملكي ويترك لليلة واحده ، يتم التسخن مع الحريك لحين انتهاء عملية الإذابة تم الترشيح واكمل الحجم الى العلامة بالماء اللايوني في قنينة حجمية سعة (100مل) . وطبقت هذه الطرق وفقا لما جاء في (9,10,11,12).

النتائج والمناقشة :

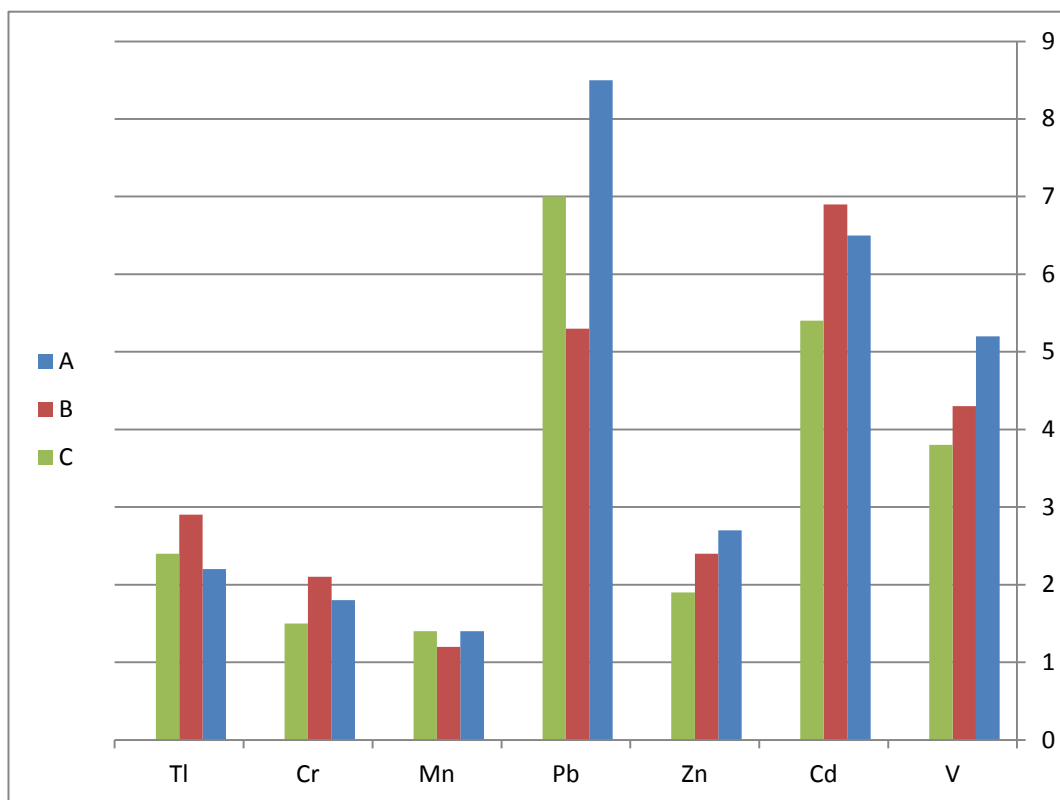
ان حساب نسبة بعض العناصر في السناج مهمه لانها قابله للانتشار في البيئه بكل سهوله اما بعد تنضيف المكائن او نتيجة لهبوب الرياح وغيرها من الاسباب والتلوث يكون للهواء والماء والترابه وهذه العناصر لها تاثير على صحة الانسان بصوره خاصه والبيئه بصوره عامه، وقد أدى الاستخدام الواسع للمولدات التجارية والأهليه إلى التلوث العالي بالمواد الضاره بالإضافة إلى الغازات المنبعثة من عوادم المولدات، وبالأخص غاز CO₂, CO وتراكيز بعض العناصر. هذا بالنسبه للدخان الناتج من احتراق الوقود وفي هذا البحث يؤكد وجود العناصر المسببه للتلوث البيئي في المواد الصلبه الناتجه من احتراق الوقود اضافه الى التلوث الناتج من الدخان والضوضاء ولغرض الكشف عن مستوى تواجدها تم تحضير المحاليل القياسيه للعناصر وحساب تراكيزها ولقد وجدنا من النتائج التي تم حسابها ان عنصر الرصاص سجل اعلى تركيز في المولدات الستة تقريبا ويليه الكاديوم والفناديوم والاقل نسبه كانت للكروم والمنغنيز اما بالنسبه للزنك والثاليوم فكانت النسب متوسطه بين الاعلى والاقل وبالنسبه لتراكيز العناصر لمولدات التي تعمل بوقود البنزين(A,B,C) سجلت نسب اعلى من التراكيز للعناصر الموجوده في سخام المولدات التي تعمل بوقود الجاز(D,E,F) ويرجع السبب الى نوع الوقود من المصدر او من الاضافات التي تضاف من قبل العاملين على المولدات اما بالنسبه الى طريقة العمل فلاحظنا اثناء الحرق ان كمية المواد الصلبه الناتجه من حرق المخلفات للبنزين اعطت اكبر كميته من مخلفات الكاز هذا ايضا يفسر النتائج التي توصلن اليها.

في الجدول (1) تباينت التراكيز للعناصر في بقايا الكاز المستعمل للمولدات (A,B,C) حيث سجل الرصاص اعلى نسبه ويليه الكاديوم ثم الفناديوم ويليهها الثاليوم والزنك و اقل نتائج كانت للكروم والمنغنيز والشكل (1) يبين ايضا المقارنه لكل عنصر في ثلاث مولدات وللعنصر الواحد مقارنه مع بقية العناصر وتوضحت فيه ارتفاع تركيز الرصاص عن البقيه ثم يليه الكاديوم وهكذا مثلما ذكر سابقا، اما الجدول (2) ايضا تباينت التراكيز للعناصر في بقايا البنزين المستعمل للمولدات (D,E,F) حيث سجل الرصاص اعلى نسبه ويليه الفناديوم ثم الكاديوم ومن بعده الثاليوم فالزنك والمنغنيز و اقل نسبه للكروم وهذا التباين يبدو اكثر وضوحا في الشكل (3).

وهذا التباين يرجع الى مصدر الوقود بالنسبه الى المولدات التي تعمل على البنزين وايضا للمولدات التي تعمل على الكاز والتباين الحاصل بين النوعين للمولدات فيرجع الى طبيعة البنزين الى الكاز من حيث التركيب وفي جميع الاحوال يوجد هناك نسب تعتبر ملوثه للبيئه من جميع العناصر المذكوره في الدراسه.

جدول (1) تراكيز العناصر في سناج المولدات التي تعمل بوقود الجاز

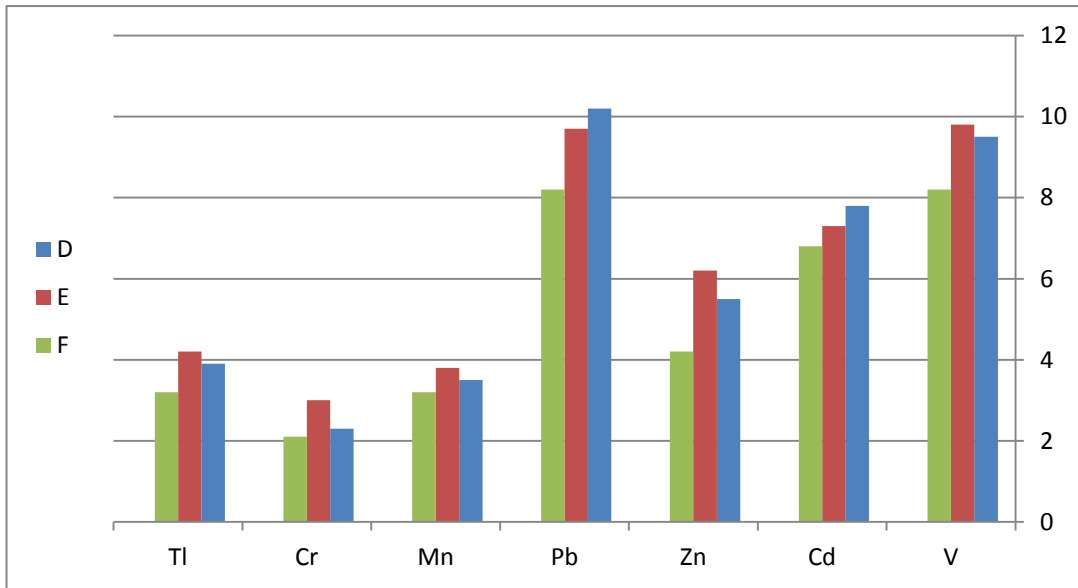
Tl	Cr	Mn	Pb	Zn	Cd	V	التركيز ppm المولده
2.2	1.8	1.4	8.5	2.7	6.5	5.2	A
2.9	2.1	1.2	5.3	2.4	6.9	4.3	B
2.4	1.5	1.4	7.0	1.9	5.4	3.8	C
2.5	1.8	1.3	6.9	2.3	6.2	4.4	المعدل ppm



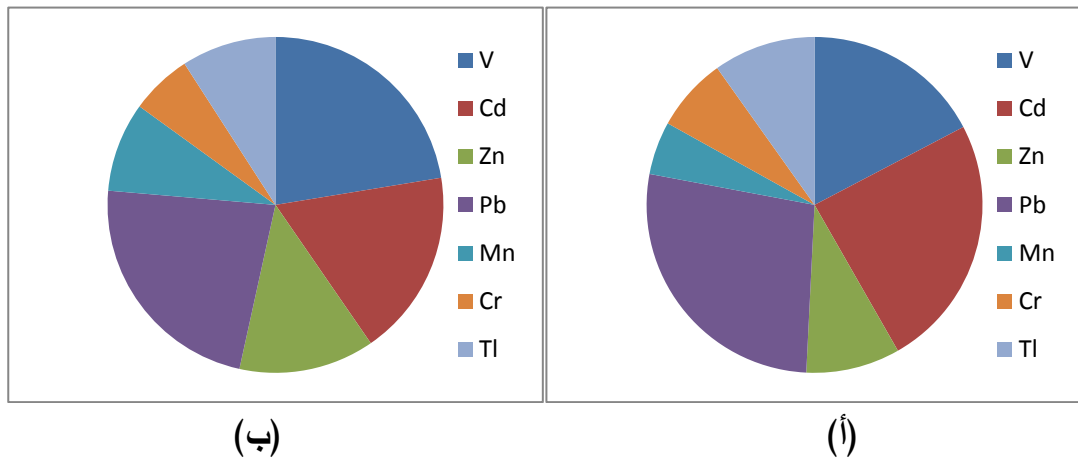
شكل (1) تباين مقدار التراكيز للعناصر المدروسة لثلاث مولدات تعمل بوقود الكاز.

جدول (2) تراكيز العناصر في سناج المولدات التي تعمل بوقود البنزين.

Tl	Cr	Mn	Pb	Zn	Cd	V	تركيز العنصر ppm المولدة
3.9	2.3	3.5	10.2	5.5	7.8	9.5	D
4.2	3.0	3.8	9.7	6.2	7.3	9.8	E
3.2	2.1	3.2	8.2	4.2	6.8	8.2	F
3.7	2.4	3.5	9.3	5.3	7.3	9.1	المعدل ppm



شكل (2) تباين مقدار التراكيز للعناصر المدروسة لثلاث مولدات تعمل بوقود البنزين.



شكل (3) النسب المئوية لمعدلات قيم العناصر لثلاث مولدات (أ) التي تعمل بالبنزين (ب) التي تعمل بالكاز.

وان هذه النسب ومقارنة نسبتها الموجوده بالهواء الطبيعي الغير ملوث حسب ما تشير اليه التوصيات المنظمات الصحية العالمية وكذلك العناصر الموجوده بالمياه والتربة الصالحه لعيش الكائنات الحيه الصغيره والنباتات يعتبر تلوث حقيقي وخطر لما تحمله هذه العناصر من سميّه، والاعراض التي تشير اليها الكثير من المصادر مثل حالات الصداع والضعف العام والغيوبه والتشنجات وحالات الإجهاد، و تآكل عظام الجسم، والتخلف العقلي لدى الأطفال وغيرها من الأمراض، وتعتبر هذه المركبات مواد مسرطنة للإنسان(13,14).

أن الوقود المستخدم في تحريك هذه المولدات يحتوي على مادة الرصاص بشكل يفوق الحدود المعتمدة لدى منظمة الصحة العالمية WHO، الأمر الذي يؤثر سلباً على الجهازين العصبي والتناسلي. الرصاص من العناصر الثقيلة غير القابلة للتحلل في الطبيعة، وعند تحرره من مصادره المختلفة إلى البيئة فإنه يبقى في دورة ثابتة وهذا ما يجعله خطراً للغاية، وأن الدراسات العلمية أكدت علاقة الرصاص بالكثير من الأمراض المزمنة، مثل ارتفاع ضغط الدم، فضلاً عن تأثيراته الخطيرة على الأطفال والمرضى الذين يعانون من نقص الحديد، كما أنه يؤثر سلباً على النباتات التي يتناولها الإنسان وبالتالي ينتقل الضرر إليه.(15,16).

التوصيات:

- 1- إلزام كافة المصانع في (القطاع الخاص والعام) على إقامة وحدات فلترة ومعالجة لمخلفاتها الغازية أو الغبارية أو السائلة، وتعميم هذا الإلزام على كافة أصحاب المولدات الكهربائية، وجعله شرطاً لتجهيزهم بحصة الوقود المدعوم حكومياً، علماً بأنّ هنالك أجهزة تربط على مخرجات عوادم المولدات تقوم بخفض نسبة المخلفات الملوثة للبيئة المطروحة عنها.
- 2- الإشراف الحكومي على الحالة الفنية للمولدات والحافلات والسيارات والمعامل ذات المخلفات السلبية على البيئة، لما للمحركات ذات الخلل الفني من تأثير على طرح المخلفات الملوثة للبيئة.
- 3- إستخدام البنزين الخالي من الرصاص ووزيت الغاز الخالي من الكبريت.
- 4- زيادة المساحات المُشجّرة داخل المدن ، والتي يجب أن لا تقل عن 40% من مساحة المدينة، بالإضافة إلى زراعة أحزمة خضراء تحيط بها.

المصادر:

- 1- اللامي، أنعام خلف (2007). دراسة حالة التلوث بعنصري الرصاص والكاديوم في الترب المحيطة بمصفاى الدورة، أطروحة دكتوراه مقدمه لقسم علوم الحياة في كلية التربية ابن الهيثم – جامعة بغداد.
- 2- السلطان، ابراهيم مهدي، عيسى، انعام خلف و الثويني، منتهى نعمة (2012). دراسة نوعية لغبار الارصفة في منطقتين من مدينة بغداد، المؤتمر العلمي الاول لكلية التربية للعلوم الصرفة - جامعة كربلاء 2012 /5/28 -العراق.
- 3- Sanayei, I, Norlismail, and Talebi, S (2009). Accumulate heavy metals such as Cr, Zn, Pb, Cd, Ni, etc in heavy metals in water. World Appl, Scie-J 6(9): 1209-1214.
- 4- Chuang, K, Yan, H, and Yuan, H (2010). Effect of air pollution on blood pressure, lipids and blood sugar: pollution – Based Approach. J. of Ocup & Environ Medi, 552: 258-262.
- 5- مواقع الإنترنت:
 - a- <http://www.eeaa.gov.eg/arabic/main/Instructions.asp>
 - b- <http://www.ahram.org.eg/Archive/2001/3/6/Econ0.htm>
 - c- <http://www.kenanaonline.com/page/4923>
- 6- Begak, O. Yu and . Syroezhko, A. M (2001). Monitoring of the Sources of Environmental Pollution with Crude Oil, Russian Journal of Applied Chemistry, April 2001, Volume 74, Issue 4, pp 636-639
- 7- صوت العراق (2013) صوت العراق المولدات الكهربائية الأهلية.. ضوضاؤها تثير النزاعات ودخانها يلوث البيئة-11
Read more: http://www.sotaliraq.com/iraq_news.php?id=51448#ixzz2IISjUg2y.
- 8- Nooman H. Jabbar and Colin Hughes. Assessment of substrate potential for plant growth at 8 sites in the East Cheshire/ North Derbyshire. Report to department of Environment, The University of Manchester, UK 1997.
- 9- Hosakere, D. Revan, A and Telangus, N. K (2005). A Novel Method for the Spectrophotometric Determination of Thallium Using Methiomeprazine Hydrochloride. Turk. J. Chem, 29 (2005) , 265 -272.
- 10- Ghandour, M, Aboul- Kasim, B, ALI, B and Soliman, C (2001). Anodic Stripping Voltammetric Determination of Some Trace Elements in Portland Cement and the Electrostatic Precipitator Dust. Chem. Pap. 55(3)179—184.
- 11- Allus, M. A. and Breton, R. G. (1992). Determination of thallium in cement dust and sediment samples by differential-pulse anodic stripping voltammetry: a chemometric approach to linear calibration. *Analyst*, **117**, 1075-1084, DOI: 10.1039/AN9921701075.
- 12- López, G, E. Navarro, P. V, and Córdoba, M.H (1997). Rapid determination of lead, cadmium and thallium in cements using electrothermal atomic absorption spectrometry with slurry sample introduction. Fresenius' Journal of Analytical Chemistry , 357, 6, pp 642-646.
- 13- سالم، أبو بكر صديق، عبد المنعم، نبيل (1989). التلوث المعضلة والحل، ط 1، مركز الكتب الثقافية، القاهرة، ج م ع.
- 14- عبد الجواد، أحمد عبد الوهاب (2000). موسوعة بيئة الوطن العربي – التكافل الاجتماعي البيئي ، ط1، القاهرة - الدار العربية للنشر والتوزيع، ج م ع.
- 15- أحمد، سيد عاشور (2006). التلوث البيئي في الوطن العربي – واقعه وحلول معالجته، ط1، القاهرة: الشركة الدولية للطباعة
- 16- عرفات، عرفات محمد بن عبد المرضى ، عبد السلام، على زين العابدين (2007). تلوث البيئة ثمن للمدينة ، ط1، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة، ج م ع.