Iraqi Journal of Science

المركبات الهيدروكربونية الاروماتية متعددة الانوية (PAHs) في الغبار المتساقط في محافظة البصرة

شيماء هشام شهاب الدين و نايف محسن عزيز
قسم البيئة، كلية العلوم، جامعة البصرة، العراق

الخلاصة:
تضمنت الدراسة تحديد تركيز المركبات الهيدروكربونية الاروماتية المتعددة الانوية PAHs في الغبار المتساقط في محافظة البصرة للمدة من تشرين الأول ٢٠١١ إلى ايلول ٢٠١٢ شملت خمس محطات موزعة على محافظة البصرة (الزبير وباب الزبير والكرمة والعشار وابي الخصيب) ، وجرى جمع عينات الدراسة شهريا وقدرت كمية الغبار المتساقط والملوثات المختلفة المرتبطة معه . وقد اجريت عملية استخلاص المركبات الهيدروكاربونية وفحصت بجهاز Gas chromatography واستخرجت البيانات للمركبات الاروماتية متعددة الانوية PAHs وحللت احصائياإذ تميز مركباB(b)F+B(k)Fو Chrysene بأعلى المعدلات مقارنة بالمركبات الاروماتية الاخرى لمحطات الدراسة ، ووجد ارتفاع في تركيز مركب Benz(a)anthracene أذ بلغ٦,٩٠٤مكغم/كغم وزنا جافا و مركبBenzo(a)pyrene بتركيز٦,١٧٠ مكغم/كغم في محطة باب الزبير ، وضحت نتائج الدراسة تبايناً موقعياً في تراكيز PAHsوقد سجلت انخفاض قيم معدلات تراكيز المركبات الاروماتية PAHs في محطة ابي الخصيب مقارنة بمحطات الدراسة .

Aromatic hydrocarbons multiple nuclei (PAHs) in falling dust in the province of Basra

Shaima Hisham Shehab Al-ddin and Nayef Mohsen Aziz
Department of Environment, College of Science, University of Basra

Abstract:
The study included determine the concentration of hydrocarbons aromatic multiple nuclei PAHs in dust falling in the province of Basra, for the period from October 2011 to September 2012 included five stations on the province of Basra (Zubayr and bab Al-Zubair and Qarmat -Ali and Abu Alkaseb), and has been collecting study samples per month and estimated the amount of fallout and various pollutants associated with him. The exercise was conducted to draw vehicles hydrocarbon and examined device Gas chromatography and extracted data for compounds aromatic multiple nuclei PAHs were analyzed statistically observed discriminate compound B (b) F + B (k) F and Chrysene highest rates compared compounds aromatic other stations of the study, and found an increase in concentration of compound Benz (a) anthraceneas reached 6.904 Mcgm / kg Dry weight and composite Benzo (a) pyrene concentration 6.170 Mcgm / kg in the station Bab Al-Zubair, and sacrificed the study results on site in concentrations PAHs have been recorded lower values rates concentrations vehicles aromatic PAHs in plant Abu- Al kaseb compared with other study stations.
Keywords: Aromatic hydrocarbons, falling dust, Basra

Email: shmana_sh@yahoo.com

١. المقدمة Introduction

يعد الغبار أحد انواع الدقائقيات العالقة في الهواء وهو من اهم السمات الرئيسية المرافقة لمناخ المناطق الجافة وشبه الجافة التي تتميز بوجود تقلبات مناخية تتسبب في تصاعد الاتربة والرمال وحملها لمسافات بعيدة مما يتسبب بحدوث ما يسمى بظاهرة العاصفة الغبارية [١] ويعد التصحر والتعرية الريحيةمن اهم العوامل المسبب لحدوثها ، أذ تتعرض ٩٨% من مساحة الدول العربية الاسيوية الى درجات متفاوتة من التصحر ولأسباب مختلفة [٢] وتتعرض أراضي العراق الى ٥٩% من هذه التأثيرات بسبب التعرية الريحيةوأن حوالي ٧٠,٩% من مساحة العراق أما متصحرة او معرضة للتصحر و يعد الانسان احد اهم عناصر تكوينها [٣] .تتشكل ظواهر الغبار حسب الدراسات العراقية بمجموع ١٤٤ يوم في السنة وتمثل العواصف الغبارية اقل الظواهر حدوثا بمعدل ٣٩ يوم ، أما الغبار المتصاعد فهو اكثر تكرار بمعدل ٤٩ يوم في السنة والغبار العالق بمعدل ٥٦ يوم [٤] .ترتبط الهيدروكاربوناتكاحد الملوثات مع الغبار ، إذ تتكون المركبات الهيدروكاربونية الاروماتية PAHs المتعددة الانوية من مصادر صناعية مختلفة تدعى anthropogenic ، أذ ذكر Zheng, et al., [٥] أن هناك مصدران رئيسين للهيدروكربونات الاروماتية هما مصدر متحرك (المركبات) وأخر ثابت (محطات الطاقة الكهربائية) ، كما تعد الهيدروكاربونات الاروماتية متعددة من الملوثات الاكثر شيوعا في البيئة الداخلية وتعد من ضمن المركبات العضوية شبه المتطايرة [٦].

اهداف الدراسة :

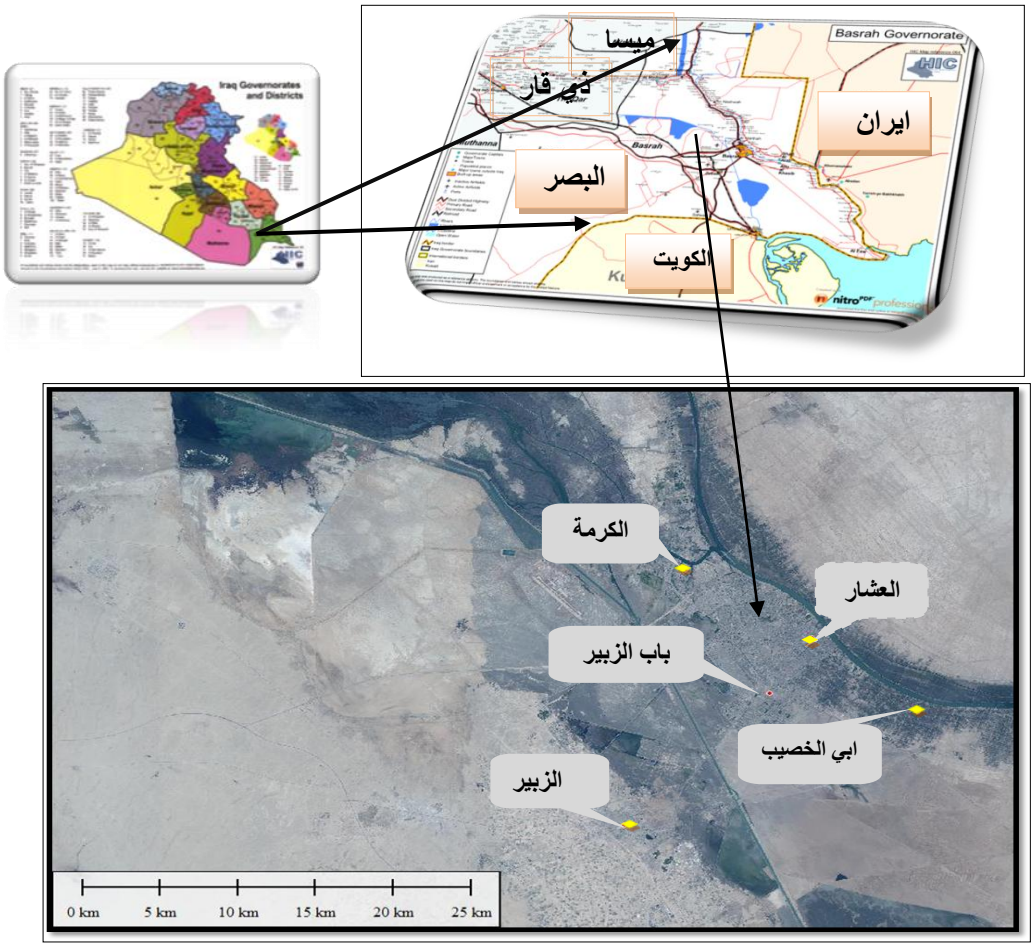
قلة الدراسات في مجال التباين الشهري لنوعية الملوثات الهيدروكاربونية المرتبطة مع الغبار .

وصف منطقة الدراسة Description of study area :

اختيرت خمس محطات للدراسة في محافظة البصرة(شكل ١)اتبعتمراعاة الموقع الجغرافي للمحافظة ومدى تأثرها بالمناطق المحيطة بها ، اذ تقع محافظة البصرة في جنوبي شرقي العراق وتطل على رأس الخليج العربي ويحدها من جهة الشمال والشمال الغربي محافظتي ميسان وذي قار ومن جهة الجنوب الكويت والخليج العربي ومن الشرق إيران و من الغرب محافظة المثنى ، لذلك كان لهذا الموقع أثره الواضح كمصدرطبيعي لتلوث الهواء ، اذ تتميز المناطق القريبة من محافظتي المثنى وذي قار بتأثرها المباشر بالعواصف الغبارية والترابية [٧] ، وقد حددت محطات الدراسة حسب نظام تحديد المواقع العالميGPS (جدول ١-)

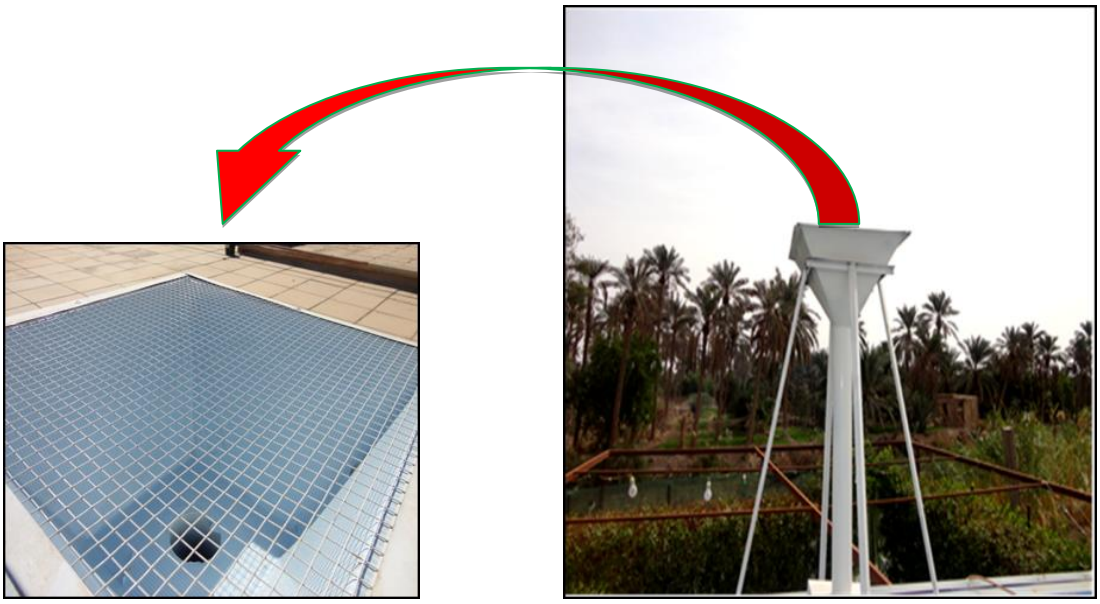
جدول ١- محطات الدراسة حسب نظام GPS

رقم المنطقة	الموقع	
الزبير	E 47° 48I 15II	N 30° 28I 50.1II
باب الزبير	E 47° 48I 13. 7II	N 30° 28I 48.5II
كرمة علي	E 74° 44I 59II	N 30° 33I 59.6II
العشار	E 47° 50 I 4II	N 30° 3II 0.22 II
ابي الخصيب	E 47° 54I 10.2II	N 30° 27I 52.2II



شكل ١– خارطة منطقة الدراسة في محافظة البصرة

جمعت خمسعينات غبارية بواقع ثلاثة مكررات من مناطق الدراسة شهريا للمدة من شهر تشرين الاول ٢٠١١ لغاية ايلول ٢٠١٢ ، اختيرت أماكن جمع الغبار المتساقط على أسطح بنايات ذات طابق واحد أشترط فيها بعدها عن ظروف تسخين أو موقد في هذه البنايات لاستبعاد اي تأثير لها على عينات الدراسة وضمان عدم وجود عمليات إنشائية في المناطق المجاورة مباشرة لهذه البنايات خلال مدة البحث و جمعت عينات الغبار المتساقط بواسطة جهاز جرى تصنيعه محليا ضمن قياسات خاصةبأستخدام الحديد المغلون غير القابل للصدأ وبقياسات منتظمة تحويراً عن [٨، ٩] ، يتكون الجهاز من قمع هرمي الشكل ارتفاعه ٢٥ سم وعرض القمع (٥٠سم x ٥٠سم) مربعة الشكل تغطى المساحة السطحية للقمع بمشبك سلكي (wire Gauze) بتشابك (20–mesh) وذلك لمنع دخول أوراق الأشجار والمواد الغريبة والحشرات داخل جامع العينات ، يتصل القمع بأنبوب ارتفاعه ١٠٠ سم أما الجامع النهائي الذي يترسب بداخله الغبار المتساقط يكون بشكل صندوق بارتفاع ٢٥ سم وبعرض ٣٥ سم وبذلك يكون الارتفاع النهائي للجهاز ١٥٠ سم ، ويثبت الجامع على قاعدة حديدية ثقيلة لتلافي تحرك الجهاز وانقلابه إثناء العواصف ، اطلق على الجهاز اسم المصيدة الهرمية (شكل ٢–) وقد استخدم لأول مرة في العراق ووضعت اجهزة الجمع المصنعة محليا فوق أسطح البنايات في مناطق الدراسة بارتفاعات (١±٦ م) لضمان عدم وجود حواجز طبيعية أو بشرية مع مراعاة عدم كونها مصداً أمام وصول دقائق الغبار إلى جامع العينات وحدد مكان الجهاز في كل موقع بأتجاه الرياح الشمالية الغربية لما لها دور في نقل الغبار كونها الرياح الأكثر تكرارا على مواقع الدراسة .



شكل ٢– المصيدة الهرمية

٢. طرائق العمل Methodology

جمع الغبار المتساقط شهريا من جهاز الجمع وحفظ في عبوات بلاستيكية وأخذت العبوات المحتوية على الغبار إلى المختبر للتحليل ، أجريتعملية استخلاص الهيدروكربونات لعينات الغبار المحفوظة حسب الطريقة الموصوفة في (١٠) بواسطة جهاز الاستخلاص المستمر وكالآتي:

١. وزن ١غم من العينة الجافة ووضعت في كشتبان Thumble وغلقت جيدا ثم وضعت العينة في جهاز الاستخلاص المستمرContinuous Extraction Soxhlet ووضع مقدار١٥٠ مل من مزيج الميثانول : البنزين بنسبة١:١ في دورق حجمي سعة ٢٥٠ مل وبدرجة حرارة لا تزيد عن ٤٠ درجة مئوية وجرت عملية الاستخلاص لمدة ٢٤ ساعة.

٢. بعد أنتهاء عملية الاستخلاص بردت العينة وركزت في جهاز المبخر الدوارRotary Evaporator بعدها اضيف ٢٥ مل للعينة من الهكسان ثم مررت خلال عمود الفصل الكروماتوغرافي المحتوي على هلام السيليكا (SiO_2) وتعلوها طبقة الالومينا (Al_2O_3) لفصل الجزء الاليفاتي وحفظت في عبوات و جرى بعدها اضافة ٢٥ مل من البنزين الى عمود الفصل نفسه للحصول على الجزء الاروماتي ثم ترك ليتبخر الى حد الجفاف بعدها ذوب في ٥ مل من الهكسان وحفظ في عبوات vials ثم فحص في جهاز الكروماتوغرافيGas chromatography (صورة ١–) ذو عمود فصل شعري (capillary column) نوع DB–Petrp Methyl Silicon بطول ١٠٠ متر وقطره ٢٥٠ ملي متر،استعمل كاشف تأين اللهب (Flame ionization detection) مع ظروف حقنsplitless ثابتة بدرجة حرارة ٣٠٠ درجة سيليزي وضغط 60 psiومعدل جريان غاز النتروجين٤٥ مل/ دقيقة .

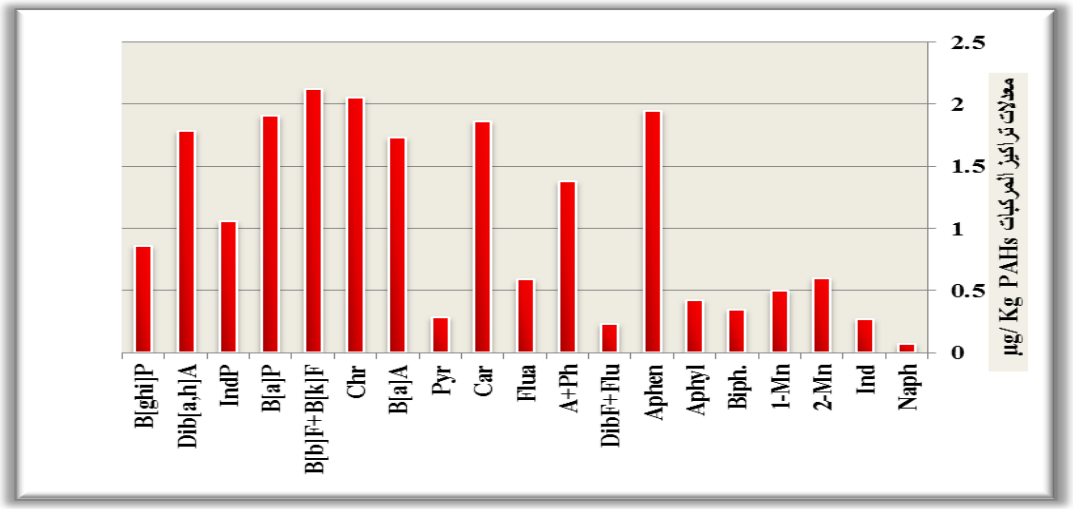
٣. النتائج والمناقشة Results and discussion

بين الجدول ٢– والشكل ٣– تم تسجيل ١٩ مركبا اروماتياً متعدد الانويةمنها تميز مركبيB(b)F+B(k)F و Chrysene بأعلى المعدلات مقارنة بالمركبات الاروماتية الاخرى لمحطات الدراسة وتباينت تراكيز المركب الاول بين ٠,٢٤٤ – ٦,١١٩ مكغم/ غم وزنا جافا بلغت اعلاها في محطة الزبير ،اما المركب الثاني فقد تراوح بين ٠,٠٨٦ – ٧,٠٢٨ مكغم/ غم وزنا جافا كما وجد ارتفاع تركيز مركب Benz(a)anthracene أذ بلغ ٦,٩٠٤مكغم/كغم وزنا جافا و مركب Benzo(a)pyrene بتركيز ٦,١٧٠ مكغم/كغم وزنا جافا في محطة باب الزبير بينما سجلت محطة العشار ارتفاع تركيزindeno(1,2,3–cd)pyrene ٣,٧١٥ مكغم/كغم وزنا جافا ، سجل انخفاض في قيم معدلات تراكيز المركبات الاروماتية PAHs في محطة ابي الخصيب مقارنة بمحطات الدراسة (شكل ٤)أذ بلغت ادنى القيم فيها بمعدل ١,٧٣٠مكغم/ كغموزنا جافا ، أما محطة الزبير فبلغت اعلى القيم بمعدل٤٧,٣٧٨مكغم/ كغم وزنا جافا تلتها محطة باب الزبير ٤٠,٤٦٤مكغم/كغم وزنا جافاو بينتالتحاليلالإحصائيةفروقامعنوية (P) 0.05 ∞ بين المحطاتخلالمدةالدراسة .

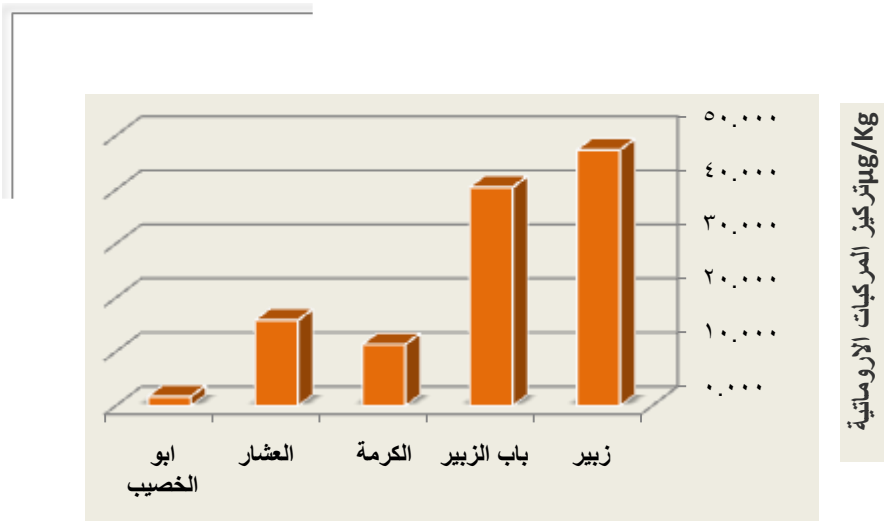
جدول ٢- معدل تراكيز المركبات الهيدروكاربونية الاروماتية PAHs لمحطات الدراسة خلال المدة من تشرين الاول ٢٠١١- ايلول ٢٠١٢

اسم مختصر لمركبات PAHs(µg/Kg)	الزبير	بابالزبير	العشار	الكرمة	أبي الخصيب	أعلى قيمة	أقل قيمة	المعدل
Naph	0.076	0.269	0.069	0.043	0.032	0.269	0.032	0.068
IND	0.208	0.963	0.083	0.174	0.007	0.963	0.007	0.270
2-Mn	1.126	2.457	1.569	1.118	0.038	2.457	0.038	0.601
1-Mn	1.762	1.173	0.198	1.311	0.532	1.762	0.198	0.504
Biph.	0.777	1.102	0.098	0.454	0.107	1.102	0.098	0.345
Aphyl	0.223	1.529	0.129	0.355	0.081	1.529	0.081	0.426
Aphen	6.889	0.963	0.504	1.611	0.101	6.889	0.101	1.950
DibF+Flu	0.499	0.749	0.120	0.387	N.D	0.749	0.000	0.233
A+Ph	1.356	4.995	0.570	0.719	0.036	4.995	0.036	1.384
Flua	2.171	1.089	0.497	1.248	0.029	2.171	0.029	0.595
Car	6.332	1.166	0.240	0.462	0.213	6.332	0.213	1.860
Pyr	1.081	0.545	0.250	0.519	N.D	1.081	0.000	0.283
B[a]A	3.117	6.904	2.628	1.566	0.028	6.904	0.028	1.729
Chr	7.028	0.766	0.891	0.652	0.086	7.028	0.086	2.057
B[b]F+B[k]F	6.119	3.586	0.742	0.315	0.244	6.119	0.244	2.121
B[a]P	0.486	6.170	0.341	N.D	N.D	6.170	0.000	1.908
IndP	0.835	0.612	3.715	0.111	0.071	3.715	0.071	1.059
Dib[a,h]A	5.215	3.506	2.801	0.177	0.060	5.215	0.060	1.787
B[ghi]P	2.076	1.919	0.429	0.144	0.065	2.076	0.065	0.857

* N.D تشير الى عدم تحسس الجهاز



الشكل ٣- معدل تركيز المركبات الهيدروكاربونية PAHs السنوي في محافظة البصرة



الشكل ٤– التباين المكاني للمركبات الهيدروكاربونية الاروماتية متعددة الانوية لمحطات الدراسة

لوحظ في هذه الدراسة ان تراكيز الهيدروكاربونات المتعددة الانوية في محطة الزبير اعطت تراكيز عالية مقارنة بالمحطات الاخرى الذي يعزى وجود وسائل النقل التي تعمل بالديزل و الكازولين بكثرة إذ تؤدي نواتج الاحتراق الى انبعاث هذه الهيدروكربونات الاروماتية وبالتالي وبتالي ارتفاع تراكيزها في الهواء و ادمصاصها على سطوح دقائق الغبار فضلا عن قرب المحطة من مصافي وحقول النفط إذ تقع في غرب المنطقة وبفعل حركة الرياح الشمالية الغربية سوف تنتقل بسهولة الى محطة الزبير فيكون تأثير هذه الملوثات مباشر على المنطقة ، كما بينت الدراسة الحالية ارتفاع معدلات الهيدروكربونات الاروماتية المتعددة الانوية في محطة باب الزبير ويعود السبب فيه الى احتراق الوقود من وسائط النقل الكثيفة في المنطقة فضلا عن وصولها مع دقائق الغبار المنتقلة عبر الرياح الشمالية الغربية القادمة من المناطق الصناعية في جنوب المحافظة الى المحطة و التي تكون محملة بتراكيز عالية من الهيدروكربونات الناتجة من المصانع والمصافي .

المصادر :

1. Miri ,A.; Ahmadi, H.; Ghanbari، A. and Moghaddamnia, A. **2007** Dust Storms Impacts on Air Pollution and Public Health under Hot and Dry Climate, *International Journal Of Energy And Environment. Iran*. 2 (1), pp :101-102

٢. سلامة ،حسن رمضان ٢٠١٠. جغرافية الاقاليم الجافة منظور جغرافي – بيئي، الطبعة العربية ،عمان – الاردن ،دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، ص٤٣٥ – ٤٣٦ .

٣. المالكي ،عبد الله سالم ٢٠١١ العلاقة الفصلية والمكانية بين التعرية الريحية للتربة وتكرار ظواهر الجو الغبارية في محافظتي البصرة وذي قار .مجلة اداب ذي قار .

٤. الشمري ،عماد مطير ٢٠١٢. الاثار الصحية والاقتصادية للعواصف الترابية في العراق ،الجامعة المستنصرية (المؤتمرالاول للعواصف الترابية و تأثيراتها البيئية الاسباب والمعالجة) ،غير منشور ص.١-3

5. Zheng , M.; Fang, M.; Wang, F. and To, K.L. **2000**. Characterization of the solvent extractable organic compounds in PM2.5 aerosols in Hong Kong. Atmospheric Environment, 34, pp:2691–2702.
6. Hou, X.; Zhuang, G.; Suna,Y. ; An, Z. **2006**. Characteristics and sources of polycyclic aromatic hydrocarbonsand fatty acids in PM2.5 aerosols in dust season in China.Atmospheric Environment 40, pp: 3251–3262

٧. المياحي إيمان كريم عباس٢٠٠٥. تحليل بيئي للعوامل المؤثرة في نوعية الملوثات الجوية لمحافظة البصرة ، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة البصرة . ص ١٦٥-١٧٠

8. Herrmann L. **1996**. Staubdeposition auf Böden West Afrikas, Eigenschaften and Herkunftsgebiete der Stäube und ihrEinfluss auf Böden undStandortseigenschaften, Ph.D. Thesis,HohenheimBodenkundlicheHefte36, University of Hohenheim, Stuttgart.

9. Rajot J-L. **2001**. Windblown sediment mass budget of Sahelian village land units in Niger. Bulletin de la SociétéGéologique de France 172, pp:523–531.

10. Wang, C. ; Li ,Y. ; Liu, J.; Li, X. ; Shi,J. and Zhifeng, Y. **2010**. Characteristics of PAHs Adsorbed on Street Dust and the Correlation with Specific Surface Area and TOC.Environ, Monit Assess ,169, pp: 661–670