مجلة جامعة الانبار للعلوم الصرفة . المجلد السابع ، العدد الثاني لسنة 2013
خاص بوقائع المؤتمر العلمي الثاني للعلوم الصرفة – جامعة الانبار 20-2012/11/22

ISSN: 1991-8941

تقييم بعض العناصر الثقيلة في غبار العواصف الترابية

إسماعيل خليل الهيتي **أحمد صبحي يحيى**
جامعة الانبار - كلية العلوم

الخلاصة:

أظهرت نتائج تحليل نماذج تراب العواصف الترابية على ارتفاعات مختلفة من سطح الأرض 6 م، 3 م، وعند سطح الارض وجود تراكيز عالية نسبيا من العناصر الثقيلة في منطقة الورار في مدينة الرمادي بعد هبوب عاصفة ترابية حمراء قادمة من خارج العراق في 22 آذار 2012, وارتفاع درجة الحرارة في 7 تموز 2012 التي زادت من اندفاع التراب المتصاعد والغبار العالق رأسياً إلى الأعلى مقارنة بالقيم الواطئة في درجات الحرارة المنخفضة في 26 أيلول2012 وانعدام العواصف الترابية وأظهرت ثلاثة مقاييس للتلوث البيئي بصورة عامة سلامة البيئة من التلوث بمعظم هذه العناصر عدا الكوبلت والكادميوم التي أبدت تلوثا واطئا أو متوسطًا والذي يخشى منه في حدوث التسمم والأمراض المزمنة للسكان.

كلمات مفتاحية : العناصر الثقيلة, العواصف الترابية, الغبار المتصاعد, الغبار العالق, التلوث البيئي.

المقدمة

العواصف الترابية غيمة من الاتربة يقل مدى الرؤية فيها عن كيلو متر واحد مع سرعة رياح تصل 7 م/ثا او اكثر وتتفاوت العواصف الترابية في شدتها وحجمها وكثافتها وارتفاعها الذي يتراوح بين 1-550 م والمسافات التي تقطعها تتراوح بين عشرات إلى آلاف الكيلومترات قاطعة بذلك ومنتقلة عبر القارات ولها القابلية على حمل كميات كبيرة من الغبار تصل 4000 طن/ ميل^3[1]. ومن الأمثلة على ذلك ارتفاع شريط من الرمال الحمراء من صحراء النفوذ في المملكة العربية السعودية في طرفه الشرقي يمتد نحو الجنوب مكونا قوسا متجها إلى الشرق يعرف بصحراء الدهناء أو النفوذ الصغرى تمتد نحو 1300 كم حتى تنتهي إلى رمال الربع الخالي ويتراوح اتساعها بين 25-80 كم ومتوسط ارتفاعها 450 م فوق مستوى سطح البحر[2].

تعتبر الرياح منظما أساسيا للغلاف الجوي حيث تكون سببا لحدوث ظواهر جوية كثيرة كالغيوم والأمطار والعواصف الترابية وإنها عامل مهم في نقل الحرارة والرطوبة[3]. ومن أهم العوامل المؤثرة على حركة العواصف الترابية واستمراريتها وجود أراضٍ صحراوية واسعة مسطحة وقلة النبات الطبيعي الذي يساهم في تماسك التربة إضافة إلى وجود مناخ قاس متمثل في تباين كبير في درجة الحرارة مع سرعة عالية في الرياح وتكرار سنوات الجفاف[4].

وللتربة دور أساسي في نشوء و حركة العواصف الترابية لكونها المادة الأساس لهذه العواصف فإذا تحركت الرياح فوق مسطح مائي فإنها سوف تكتسب خصائص لهذا السطح من رطوبة وما إلى ذلك أما إذا تحركت فوق ارض جرداء ذات تربة مفككة مع تباين في حجم دقائق التربة بوجود سرعة رياح عالية فوقها يؤدي ذلك إلى نقل الدقائق المفككة إلى مكان أخر حسب سرعة الرياح واستمراريتها[5]. تساهم درجات الحرارة في نشوء العواصف الترابية وأشكالها من خلال تحرك الهواء رأسيا بصورة ذاتية من سطح الأرض إلى الأعلى ليحل محله هواء ابرد منه وهذا يعزى إلى التسخين الشديد في سطح الأرض فيتمدد الهواء بارتفاع حرارته ويصعد نحو الأعلى على شكل تيارات صاعدة تعرف بتيارات الحمل التي تبلغ أشدها عندما تصل درجة حرارة الأرض أقصاها[6]. وعندئذ تتكون دوامات حرارية تعمل على رفع الغبار وذرات التربة الجافة إلى الأعلى[7]. لذا فهناك علاقة طردية بين درجة الحرارة والعواصف الترابية وأشكالها. وبإيجاز فان اثر الحرارة في حدوث العواصف الترابية وأشكالها تتمثل في المداد والديمومة لنشوء العواصف الترابية وحدوث ظاهرتي الغبار المتصاعد والغبار العالق إضافة إلى حدوث ظاهرة الفتالة

(Dust Devil)[8]. وتكتسب الكتل الهوائية التي هي حجم ضخم من الهواء خصائصها العامة في المنطقة الأرضية التي تتشكل فوقها (سهل منبسط أو هضبة متسعة) وتعزى اغلب التغيرات اليومية في أحوال الطقس إلى حركة الكتل الهوائية. وخاصة في مناطق التقاء هذه الكتل[9]. يحدث الغبار المتصاعد والغبار العالق في المنطقة المحلية نفسها والمناطق الصحراوية القريبة سواءً كانت قطرية أو إقليمية. أما العواصف الترابية فمصادرها القريبة (صحراء الجزيرة العربية) والبعيدة (الصحراء الأفريقية). وقد تحدث العواصف الترابية حتى في السنوات الممطرة المتتالية إذ يكون مصدرها خارجيا من الصحاري المجاورة لمنطقة الدراسة ذات الطبيعة الجافة لكن تخف حدتها فوق المنطقة التي نمت فيها الحياة النباتية وتماسكت تربتها بعض الشيء بسبب الأمطار[10]. تساهم العواصف الترابية وأشكالها وقت حدوثها وبعد انتهائها بفترة يوم أو أكثر بجملة من التأثيرات السلبية التي تظهر على سلوك الإنسان ونشاطه يبدأ من الشعور بالضيق وعدم الارتياح وتنتهي في بعض الأحيان إلى أمراض خطيرة تسبب الموت إذا لم يتم إسعاف المصاب بالسرعة المطلوبة فضلا عن تأثيرات أخرى تتلخص بالتأخر أو التوقف عن العمل ووقوع الحوادث المرورية والإضرار بالممتلكات المنزلية والمهنية والأضرار التي تصيب المحاصيل الزراعية وزيادة نسبة الاستهلاك المائي مقارنة بالأيام العادية ومن ثم الأضرار الصحية التي تصيب الإنسان بسبب هذه الظاهرة[11]. تؤدي العواصف الترابية وما تحمله من مواد عضوية وغير عضوية وبتركيز عال إلى إصابة الإنسان بأمراض الجهاز التنفسي وأمراض العيون وأمراض الجلد. تقاس مكونات العاصفة الترابية بالمايكرومتر 10^{-6} متر واهتمت الدراسات بالدقائق التي يقل قطرها عن 2.5 مايكرومتر والتي يمكنها اختراق الجهاز التنفسي بعد أن يحملها الهواء مسافات بعيدة أما الدقائق الكبيرة التي يزيد قطرها عن 2.5-5 مايكرومتر فإنها تعلق أو تعاق في الجهاز التنفسي العلوي أما الدقائق التي يزيد قطرها عن 5 مايكرومتر فتكبح من قبل الشعيرات الدموية وتطرح خارج الجهاز التنفسي. أما دقائق الغبار التي يبلغ قطرها مايكرومتر واحد فإنها تدخل الرئة وتستقر فيها أياما أو أسابيع وبعض الأحيان سنين مسببة حالات مرضية مزمنة في الجهاز التنفسي ومحدثة ضررا في الجهاز المناعي والدفاعي للإنسان[12]. وأشارت دراسات التحليل الكيميائي والحبيبي لعينات الغبار في مدينة الرصيفة في الأردن أن 11.1% من هذه العينات تصل أقطار دقائقها إلى 5 مايكرومتر كما تبين وجود مواد شديدة الصلابة من السليكا التي تتميز بدقة جسيماتها. لذا إذا وصلت كثافة ذرات الرمل في الهواء الملوث إلى خمسة ملاين ذرة سليكا لكل قدم مكعب من الهواء فان 25% من هذه الذرات تستقر داخل الرئتين والقصبة الهوائية بعد استنشاقها. إن تعرض الإنسان لهذه المواد لمدة طويلة قد يصاب بمرض التدرن الرئوي. كما تتزايد احتمالية الإصابة بأمراض الجهاز التنفسي والتهاب العيون والجلد واللوزتين[13].

مما تقدم يتبين التأثير السلبي للعواصف الترابية على حياة الإنسان وبيئته التي يعيش فيها لذا ولدت فكرة تحليل تراب العواصف الترابية للوقوف على مكوناتها وخاصة العناصر الثقيلة المسببة للأمراض المزمنة ومعرفة المدى الذي وصلت إليه تراكيز تلك العناصر وتأثيراتها المباشرة وغير المباشرة على حياة الإنسان وبيئته في منطقة الورار المأهولة بالسكان والقريبة من الشارع العام في مدينة الرمادي في محافظة الانبار - العراق.

الجزء العملي

النمذجة

جمعت النماذج الترابية من ارتفاعات مختلفة من سطح الأرض ارتفاع 6 امتار من سطح الأرض، ارتفاع 3 امتار من سطح الأرض، سطح الأرض وخلال فترات زمنية مختلفة من السنة وكالاتي 22 آذار 2012 و7 تموز 2012 و26 أيلول 2012 .

تحضير النماذج للهضم

جففت العينات بدرجة حرارة 104°م لمدة 12 ساعة بعدها فصلت حسب حجوم الحبيبات. أُخذت الحجوم الأقل من 106 مايكرومتر لإجراء الهضم عليها[14].

هضم النماذج بالمايكروويف

وزن 1 غم في وعاء نظيف وجاف من النموذج الجاف وأضيف له 25 مل من مزيج الحوامض المركزة($HCl:H_2SO_4:HNO_3$) بالنسب (3:2:2) وحرك المزيج مع النموذج لحين التجانس. بعدها وضع في المايكروويف حيث ثبتت الطاقة 1050 واط و درجة الحرارة 190°م والزمن 30 دقيقة. وبعد اكتمال زمن الهضم و ترك وعاء الهضم ليبرد يتم نقل النموذج الى قنينة حجمية سعة 50 مل بعد ترشيحه ثم يغسل المتبقي من النموذج في الوعاء بأقل كمية من الماء المقطر لعدة مرات لحين التأكد من نزول جميع النموذج ويرشح ثم يكمل الحجم الى 50 مل بالماء المقطر[15].

قدرت العناصر في محاليل الهضم باستخدام جهاز الامتصاص الذري اللهبي (Phoenix-986) باستخدام لهب (هواء - استيلين) وعلى الأطوال الموجية الاتية:
Co)،(Fe 248.3nm)،(Mn 79.5nm)،(Cr 357.9nm)
Zn) ،(Cu 324.8nm)،(Ni 232.0nm) ،(240.7nm
.(Pb 217.0nm) ،(Cd 228.8nm)،(213.9nm
لكل منها. جمعت هذه المستويات من بيانات كثيرة ترتبط بظواهر التلوث ومن هذه البيانات يمكن تقدير مستوى التلوث ان كان واطئاً او عالياً او شديدًا.

1- عامل التراكم الارضي Geo-accumulation Index (I_{geo})

ان هذا المقياس يبين مستوى التلوث بالعنصر في المنطقة والجدول (1) يبين مستويات هذا المقياس لبيان حالة التلوث ويمكن حساب قيم (Igeo) من المعادلات الاتية .

جدول (1) : مستويات (I_{geo}) لبيان حالة التلوث

مستوى التلوث الناتج	المستوى	قيمة I_{geo}
لا يوجد تلوث	0	≥ 0
لايوجد تلوث – تلوث توسط	1	0 – 1
تلوث متوسط	2	1 – 2
تلوث متوسط – تلوث عالي	3	2 – 3
تلوث عالي	4	3 – 4
تلوث عالي – تلوث شديد	5	4 – 5
تلوث شديد	6	>6

2- عامل التلوث Contamination Factor (CF)

ان هذا المقياس يبين مستوى التلوث بالعنصر في المنطقة والجدول (2) يبين مستويات هذا المقياس لبيان حالة التلوث وتحسب قيمته من المعادلة الاتية.

$$CF = C_m / B_n \quad (18)$$

اذ ان C_m = تركيز العنصر في النموذج

B_n = القيمة المرجعية للعنصر في الطبيعة

3- عامل حمل التلوث Pollution Load Index (PLI)

اما هذا المقياس فهو يقيم حالة التلوث بجميع العناصر في المنطقة .

حالة التلوث وتحسب قيمته من المعادلة الاتية:

$$PLI = (CF_1 \times CF_2 \times ..... \times \mathbf{CF_n})^{\mathbf{1/n}} \quad (16)$$

اذ ان n = العنصر

جدول (2): مستويات (CF) لبيان حالة التلوث

ة التلوث	**قيمة CF**
تلوث واطئ	**CF < 1**
تلوث متوسط	**1 ≤ CF < 3**
تلوث عالي	**3 ≤ CF < 6**
تلوث عالي جدا	**CF > 6**

النتائج والمناقشة

يلاحظ من الجدول (4) زيادة تراكيز العناصر الثقيلة بازدياد الارتفاع عن سطح الارض مع بعض الشواذ (الكروم، الرصاص والكادميوم) أُخذت هذه النماذج في يوم عاصف بتاريخ 22|3|2012 سادته عاصفة ترابية حمراء والتي قد تكون قادمة من المملكة العربية السعودية [2] او الصحراء الافريقية [10] اذ ان مصدرها خارجي من الصحاري التي تكثر فيها هذه الرمال الحمراء نتيجة لحصول تيارات الحمل التي تبلغ أشدها عندما تصل درجة الحرارة اقصاها[6].

مقاييس تلوث البيئة بالعناصر الثقيلة

استعين بثلاثة مقاييس لمعرفة مدى تلوث البيئة بالعناصر الثقيلة في التواريخ التي تم فيها الحصول على نماذج تراب العواصف حيث تتوفر علاقات رياضية خاصة بهذه المقاييس تحت منها مستويات خاصة

$$(I\ geo) = \log2 \{ C_m / 1.5 * B_n \} \quad or^{(16)}$$

$$(I\ geo) = Ln \{ C_m / 1.5 * B_n \}^{(17)}$$

اذ ان C_m = تركيز العنصر في النموذج

B_n = القيمة المرجعية للعنصر في الطبيعة

جدول (4) : تراكيز العناصر بوحدة ملغم/كغم للرواسب الجوية في (2012/3/22)

العنصر	سطح الارض	ارتفاع 3 امتار	ارتفاع 6 امتار	المعدل
Cr	13.85	12.15	11.05	12.35
Co	25.65	30.7	36.45	30.93
Pb	17.35	13.75	16.15	15.75
Fe	384.8	594.45	709.1	562.78
Ni	14.85	14.05	15.75	14.88
Cu	2.8	2.7	3.25	2.91
Zn	8.5	8.4	9.95	8.95
Cd	1.55	0.95	1.15	1.21
Mn	32.1	27.7	33.75	31.18

فتعبر هذه العواصف الترابية القارات والبحار وعند وصولها فوق العراق حدث ذلك المنخفض الجوي الذي ادى الى نزول العاصفة الترابية الحمراء من الاعلى الى الاسفل لذا نجد ان تراكيز العناصر قد انخفض من الاعلى الاسفل متماشياً مع ألتقاء هذه العواصف الترابية الحمراء مع السطوح التي سقطت عليها. وقد عززت ذلك النسب العالية للحديد في ارتفاع 6 امتار و3 امتار مقارنة بسطح الارض. بما يثبت سقوط التراب الاحمر من الاعلى الى الاسفل وان اللون الاحمر البني يعزى الى اوكسيد الحديد (III) (Fe_2O_3) وهو خام الحديد ويدعى الهيماتايت ($Fe_2O_3.XH_2O$) وباستعراض النتائج المدونة في الجدول(5) يلاحظ تقريبا نفس النمط في تراكيز العناصر الثقيلة بزيادتها من سطح الارض الى السطوح الاعلى ارتفاع 6 و3 امتار الا انه يلاحظ انخفاض كبير في تراكيز هذه العناصر مما يدل على ان هذه العواصف الترابية تتمثل في حدوث ظاهرتي الغبار المتصاعد والغبار العالق اضافة الى حدوث ظاهرة الفتالة[8]. ولقد ساهمت درجات الحرارة العالية في الشهر الذي جمعت فيه هذه النماذج وهو شهر تموز 2012|7|7 والذي تجاوزت فيه درجة الحرارة 50 °م, على نشوء العواصف الترابية واشكالها من خلال التحرك الرأسي او العمودي من سطح الارض ليحل محله هواء ابرد منه والذي يعزى الى التسخين الشديد على سطح الارض مما ادى الى تمدد الهواء بارتفاع درجة حرارته وصعوده نحو الاعلى على شكل تيارات صاعدة تعرف بتيارات الحمل[6]. وعندئذ تتكون دوامات حرارية تعمل على رفع الغبار وذرات التربة الجافة الى الاعلى[7], لذا فتوجد علاقة طردية بين درجة الحرارة والعواصف الترابية واشكالها. يحدث الغبار المتصاعد والغبار العالق في المنطقة المحلية نفسها والمناطق الصحراوية القريبة سواء كانت قطرية او اقليمية[9] .

جدول (5): تراكيز العناصر بوحدة ملغم/كغم للرواسب الجوية في (2012/7/7)

العنصر	سطح الارض	ارتفاع 3 امتار	ارتفاع 6 امتار	المعدل
Cr	12.05	12.45	13.25	12.58
Co	4.1	4.35	4.45	4.3
Pb	4.7	4.8	5.35	4.95
Fe	236.88	263.43	258.28	252.86
Ni	13.45	15.8	16.4	15.21
Cu	2.85	2.9	3.15	2.96
Zn	6.3	6.55	8.6	7.15
Cd	0.6	0.7	0.75	0.68
Mn	38.95	38.7	51.2	42.95

لم تكن التراكيز التي حصل عليها في 2012/7/7 بمستوى التراكيز التي حصل عليها في 2012/3/22 حيث انخفضت في 2012/7/7 الى الثلث في ارتفاع 6 امتار والى النصف في ارتفاع 3 امتار وسطح الارض ويمكن ملاحظة ذلك بصورة واضحة بالنسبة للحديد مقارنة بالتراكيز العالية التي حصل عليها من العاصفة الترابية الحمراء التي وقعت في 2012/3/22. يلاحظ الانخفاض الكبير والواضح في تراكيز العناصر الثقيلة عند تحليل الغبار الذي تم جمعه في 2012/9/26 جدول (6) اذ انخفضت درجة الحرارة مقارنة بدرجة حرارة شهر تموز 2012/7/7 ولم تحصل عاصفة ترابية حمراء إضافة الى قلة أو انخفاض الغبار المتصاعد والغبار العالق. وعندئذ يلاحظ الانخفاض في تراكيز العناصر الثقيلة صعوداً من سطح الارض الى الارتفاعات الاعلى مقارنة بالتراكيز التي تم الحصول عليها بتاريخ 2012/3/22 وتاريخ 2012/7/7.

جدول (6): تراكيز العناصر بوحدة ملغم/كغم للرواسب الجوية في (2012/9/26)

العنصر	سطح الارض	ارتفاع 3 امتار	ارتفاع 6 امتار	المعدل
Cr	13.75	13.05	8.65	11.81
Co	3.5	4	4	3.83
Pb	5.05	5.15	7.2	5.8
Fe	254.69	259.37	151.94	222
Ni	15.2	16.5	16.05	15.91
Cu	2.6	3.25	2.8	2.88
Zn	10.8	7.55	6.45	8.26
Cd	0.75	0.7	0.65	0.7
Mn	50.6	29.45	28.75	36.26

وباستعراض الجدول (7) يلاحظ ان معظم عوامل التراكم الارضي (Igeo) سالبة اي اقل من الصفر فلايوجد تلوث للبيئة بهذه العناصر الثقيلة التي تبدي قيما اقل من الصفر حسب مقياس عامل التراكم الارضي والذي يبين الجدول (1) مستوياته التي تحدد مستويات التلوث البيئي. يستثنى من ذلك العناصر (الكوبلت والكادميوم) لنماذج 2012|3|22 التي تبدي تلوثا متوسطا. اما نماذج تاريخ 2012|7|7 و 2012|9|26فيبدي الكادميوم فقط تلوثا بيئيا متوسطا استنادا الى هذه المقياس

جدول (7) : قيم (Igeo) للعناصر الثقيلة خلال الفترات التي جمعت فيها النماذج

العنصر	تاريخ اخذ النموذج			القيمة المرجعية ملغم/كغم
	2012/3/22	2012/7/7	2012/9/26	
Cr	0.127	0.129	0.121	97
Co	1.546	0.215	0.191	20
Pb	0.787	0.247	0.29	20
Fe	0.562	0.252	0.222	1000
Ni	0.303	0.310	0.324	49
Cu	0.091	0.092	0.090	32
Zn	0.069	0.055	0.064	129
Cd	6.083	3.416	3.5	0.2
Mn	0.043	0.059	0.050	720
PLI	0.331	0.205	0.202	

يلاحظ من الجدول (8) ان تنظيم عوامل التلوث للعناصر الثقيلة اقل من 1 فالتلوث واطيء حسب مقياس عامل التلوث والذي مستوياته لتقيم حالة التلوث مبينة في الجدول (2). يستثنى من ذلك عنصر الكوبلت الذي أبدى تلوثا متوسطا (اكبر اواقل من 3) في تراب العاصفة الترابية بتاريخ 2013|3|22 اما عنصر الكادميوم فيستنتج من عوامل تلوثه انه يبدي تلوثا عاليا جداً في عاصفة 2012|3|22. اما في تاريخ 2012|7|7 و 2012|9|26 فأبدى الكادميوم تلوثا عالياً. واستنادا الى قيم PLI المدونة في الجدول (8) والتي كانت في جميع فترات جمع النماذج اقل من 1 فان هذه القيم تشير الى عدم وجود تلوث بهذه العناصر الثقيلة حسب هذا المقياس والجدول (3) يبين مستوياته لتقييم حالة التلوث.

الاستنتاجات

أظهرت نتائج تحليل نماذج تراب العواصف الترابية على ارتفاعات مختلفة من سطح الارض وجود تراكيز عالية نسبيا من العناصر الثقيلة لذا يجب الحذر واتخاذ وسائل الوقاية اللازمة عند حدوث العواصف الترابية خشية التسمم بهذه العناصر او الاصابة بالامراض المزمنة[13].

كذلك اظهرت نتائج التحليل تراكيز العناصر على ارتفاع 6 أمتار و3 أمتار أكثر من سطح الارض يوم وقوع العاصفة الترابية الحمراء القادمة من خارج القطر في 2012|3|22 وارتفاع درجة الحرارة في 2012|7|7 التي تزيد من اندفاع التراب المتصاعد والغبار العالق رأسياً الى الاعلى مقارنة بالقيم الواطئة في درجات الحرارة المنخفضة في 2012|9|26.

اظهرت الثلاثة مقاييس للتلوث البيئي بصورة عامة سلامة البيئة من التلوث بهذه العناصر عدا عناصر الكوبلت والكادميوم التي أبدت تلوثا واطئاً او متوسطاً والتي يخشى منها في حدوث التسمم والامراض المزمنة.

الجدول (8) : قيم (CF) للعناصر الثقيلة خلال الفترات التي جمعت فيها النماذج مع قيم (PLI) لكل فترة

Elements in	العنصر	تاريخ اخذ النموذج			القيمة المرجعية ملغم/كغم
		2012/3/22	2012/7/7	2012/9/26	
	Cr	-2.466	-2.447	-2.510	97
	Co	0.030	-1.942	-2.057	20
	Pb	-0.644	-1.801	-1.643	20
	Fe	-0.980	-1.780	-1.910	1000
	Ni	-1.597	-1.574	-1.529	49
	Cu	-2.800	-2.783	-2.812	32
	Zn	-3.073	-3.298	-3.153	129
	Cd	1.400	0.823	0.847	0.2
	Mn	-3.544	-3.224	-3.393	720

المصادر

1- N. S. Arthur , and H. S. Alan , " Introduction to Environmental Science " John Wiley and Sons , Inc. , USA , p:413 , (1974) .

2 - السماك ، محمد أزهر سعيد و الجنابي ، هاشم خضير " جغرافية الوطن العربي " الصفحة : 40 ، (1985) .

3 - محمد ، وسن و بزون و قاسم تبن " تاثير الظروف الطبيعية والمناخية على اجراف التربة " وزارة البيئة ، قسم الصحاري والاراضي الزراعية ، الصفحة : 41 ، (2006) .

4 - حمزة ، نوري محسن و الشيباني و شيبان " جيومورفولوجية منطقة عنه " المؤتمر الجغرافي الاول ، التصحر واثره على التنمية الاقليمية في محافضة الانبار ، الصفحة : 5 ، (1993) .

5- موالحة ، حكم عبد الجبار مصطفى " الجيولوجيا العامة " ط ، دار الميسرة للنشر والتوزيع ، جامعة اليرموك ، عمان ، الصفحة : 73 ، (2005) .

6- موسى و علي حسين " اساسيات علم المناخ " ط ، دار الفكر المعاصر ، بيروت ، الصفحة : 38 ، (1994) .

7- البطي و داود ناصر " العواصف الترابية والغبار في العراق " الهيئة العامة للانواء الجوية العراقية ، مركز تدريب الانواء الاقليمي ، الصفحة : 2 ، (1984) .

8- محمد و ماجد السيد ولي " العواصف الترابية في العراق واحوالها " مجلة الجمعية الجغرافية ، مجلد 13 ، الصفحة : 74 ، (1982) .

9- موسى و صلاح بشير " المناخ التطبيقي " المكتب الجامعي الحديث ، الاسكندرية ، الصفحة : 179 ، (2005) .

10- السامرائي قصي عبد المجيد " المناخ والاقاليم المناخية " الطبعة العربية ، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع ، الاردن ، الصفحة : 115 ، (2008) .

11- النقاش عدنان باقر و الدرجي و سعد عجيل مبارك " التاثيرات البيئية للعمليات الريحية في العراق " مؤتمر التصحر في الوطن العربي ، الاردن ، الصفحة : 504 ، (1999) .

12- سالم واحمد " الامراض الصدرية وطب النوم " المركز الجامعي لطب وابحاث النوم ، كلية الطب – جامعة الملك سعود – السعودية ، (2010) . شبكة المعلومات العالمية http://knol.google.com .

13-R.B. Finkelman " Sources and Health Effects of Metals and Trace our Environment " An Overview in T.A. Moore, A. Black, J.A. Centeno, J.S. Harding, D. A. Trumm (ed.), Metal Contaminants in New Zealand, Resolutionz Press, Christchurch, New Zealand, 25-46, (2005).

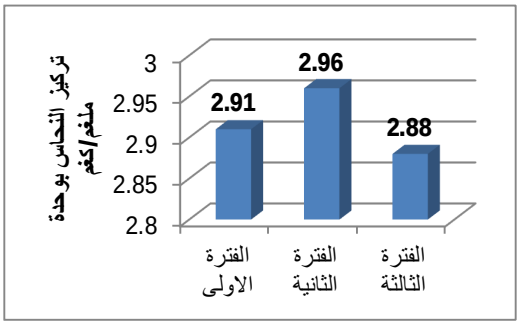
14 – S. Mitra " Sample Preparation Techniques in Analytical Chemistry " Department of Chemistry and Environmental Science ,New Jersey Institute of Technology,Vol.162: 17-28,234-235,(2003).

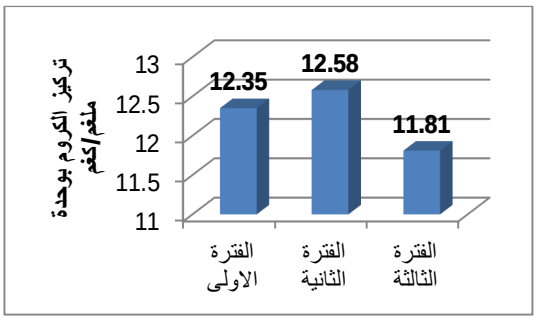
15 – M. Erdogan " Monitoring and Statistical Assessment of Heavy Metal Pollution in Sediments Along Izmir Bay Using ICP-MS " Doctor of Philosophy in Chemistry, (2009).

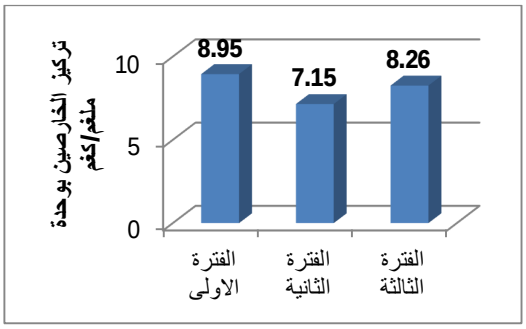
16- K.B. Mmolawa , A.S. Likuku and G.K. Gaboutloeloe " Assessment of heavy metal pollution in soils along major roadside areas in Botswana " Environmental Science and Technology Vol.5(3),:186-196,(2011).

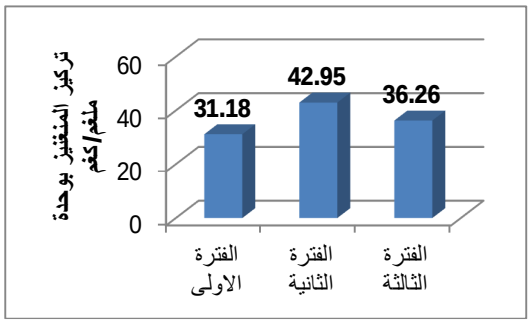
17- A.l Mahsn , Y. Faleh and A.H Najim " Seasonal variation and assessment of heavy metal pollution in sediments from selected stations in Tigris and Euphrates , central Iraq " Iraqi journal of sciencn,Vol.50,No.4,:466-475,(2009).

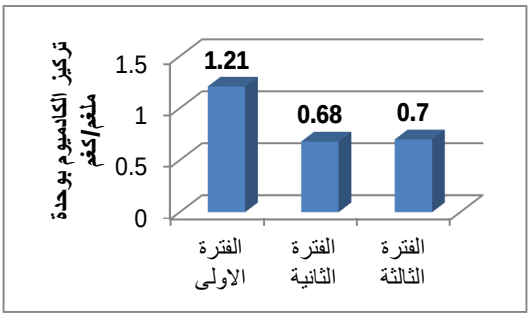
18- P.K.Saha and M.D.Hossain " Assessment of heavy metal contamination and sediment quality in the Buriganga river , Bangladesh " Environmental Science and Technology Vol.6:384-388,(2011).

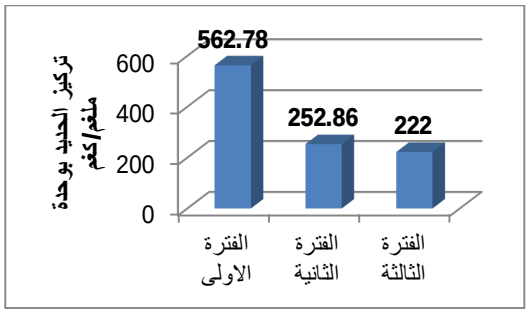

تركيز النحاس بوحدة ملغم/كغم
3
2.95
2.9
2.85
2.8
2.91
2.96
2.88
الفترة الاولى
الفترة الثانية
الفترة الثالثة

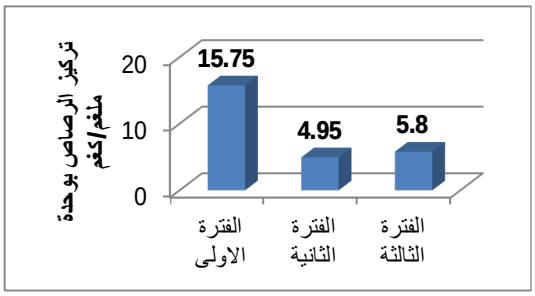

تركيز الكروم بوحدة ملغم/كغم
13
12.5
12
11.5
11
12.35
12.58
11.81
الفترة الاولى
الفترة الثانية
الفترة الثالثة

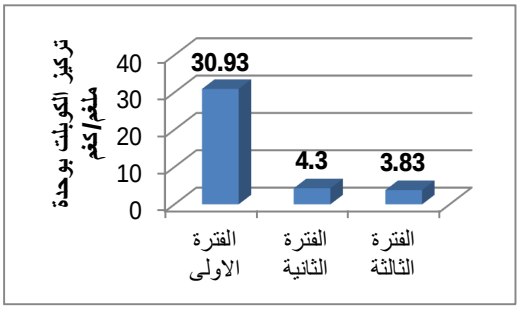

تركيز الخارصين بوحدة ملغم/كغم
10
5
0
8.95
7.15
8.26
الفترة الاولى
الفترة الثانية
الفترة الثالثة

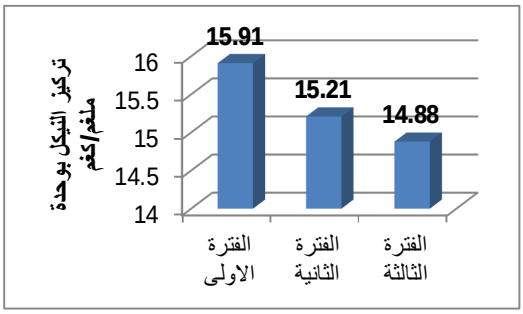

تركيز المنغنيز بوحدة ملغم/كغم
60
40
20
0
31.18
42.95
36.26
الفترة الاولى
الفترة الثانية
الفترة الثالثة


تركيز الكادميوم بوحدة ملغم/كغم
1.5
1
0.5
0
1.21
0.68
0.7
الفترة الاولى
الفترة الثانية
الفترة الثالثة


تركيز الحديد بوحدة ملغم/كغم
600
400
200
0
562.78
252.86
222
الفترة الاولى
الفترة الثانية
الفترة الثالثة


تركيز الرصاص بوحدة ملغم/كغم
20
10
0
15.75
4.95
5.8
الفترة الاولى
الفترة الثانية
الفترة الثالثة


تركيز الكوبلت بوحدة ملغم/كغم
40
30
20
10
0
30.93
4.3
3.83
الفترة الاولى
الفترة الثانية
الفترة الثالثة


تركيز النيكل بوحدة ملغم/كغم
16
15.5
15
14.5
14
15.91
15.21
14.88
الفترة الاولى
الفترة الثانية
الفترة الثالثة

مجلة جامعة الانبار للعلوم الصرفة . المجلد السابع ، العدد الثاني لسنة 2013
خاص بوقائع المؤتمر العلمي الثاني للعلوم الصرفة – جامعة الانبار 20-2012/11/22

ASSESSMENT OF SOME HEAVY METALS IN THE DUST OF DUSTY STORMS

ISMAIL K. AL- HITTI AHMAD S. YAHYA
E.mail: dean_coll.science@uoanbar.edu.iq

ABSTRACT

The analysis of dust storms samples at different heights above earth surface have shown relatively high concentrations of heavy metals than earth surface in Warrar Region of Ramadi city . These high levels were obtained on 22 nd April, 2012 as a result of Reddish Dust Storm has blown from outside of Iraq, and as a result of high temperatures on 7th July, 2012 which increased ascending and suspending dusts compared with the low levels obtained at lower temperatures on 26th September , 2012 and the absence of the dust storms. Three scales of environmental pollution have confirmed, generally, no contamination with most of these heavy metals. However (Cobalt and Cadmium) have shown low or medium pollution which should be taken into consideration to avoid poisoning and chroning diseases to the inhabitants.