

## دراسة التلوث بالعناصر الثقيلة في بعض مناطق بغداد

ميسون عمر علي\*

تاريخ قبول النشر 2010/ 1/ 10

## الخلاصة:

تهدف الدراسة الحالية الى قياس تراكيز العناصر الثقيلة (As, Zn, Cd, Pb) في تربة مدينة بغداد مع الإشارة الى المصادر المحتملة للتلوث فضلاً عن مقارنة تراكيز العناصر الثقيلة مع المعدلات العالمية تضمنت الدراسة نمذجة وتحليل (15) عينة تربة من مناطق مختلفة داخل مدينة بغداد شملت مناطق (صناعية، سكنية، تجارية) وبمعدل (3) عينات متقاربة لكل موقع.

أظهرت النتائج إن معدلات تراكيز العناصر الثقيلة في التربة كانت كالاتي :

الرصاص Pb (67.5) جزء بالمليون ، الكادميوم Cd (4.11) جزء بالمليون الزنك Zn (77.6) جزء بالمليون ، الزرنيخ As (4.64) جزء بالمليون. As جزء بالمليون، الزرنيخ إن العامل الرئيسي في ارتفاع تراكيز بعض العناصر الثقيلة في تربة مدينة بغداد عن المعدلات الطبيعية في الترب العالمية هو التلوث الناجم عن الفعاليات البشرية بمختلف أنواعها نظراً للكثافة السكانية في مدينة بغداد. فضلاً عن نواتج احتراق الوقود في وسائل النقل والمطروحات الصناعية (سائلة، صلبة، غازية) لاسيما الصناعات النفطية ومحطات توليد الطاقة الكهربائية يُضاف الى ذلك سبب رئيس آخر هو الحروب التي تعرض لها العراق وما تُضيفه القنابل والصواريخ والقذائف التي تنفجر من عناصر الى التربة .

الكلمات المفتاحية : العناصر الثقيلة ، التلوث ، الفعاليات البشرية ، بغداد.

## المقدمة :

وقد إزداد تركيزها في البيئة بسبب النشاطات البشرية لتصل في بعض الاحيان الى مستويات قاتلة للبشر والاحياء سواء تلوث التربة أو المياه [4]. إن زيادة محتوى بعض العناصر الثقيلة في التربة يؤدي الى اغنائها بهذه العناصر التي تعد مقياساً لتلوث البيئة ووصول هذه العناصر عن طريق السلسلة الغذائية

الى الانسان مما يسبب امراض عديدة وخطيرة ، وتأتي هذه العناصر من الفعاليات الصناعية والمنزلية ونواتج الفعاليات الزراعية عن طريق تصريفها الى المياه [5].

يشمل البحث مدينة بغداد والتي تقع في الجزء الشمالي من السهل الرسوبي ذات الارض المنبسطة بين دائرتي عرض 33.10-33.30 شمالاً وخطي طول 44.10 – 44.32 شرقاً ويخترق المنطقة نهر دجلة من الشمال الى الجنوب فيقسم مدينة بغداد الى جانبيين هما الكرخ والرصافة ويحد المنطقة من الجانب الشرقي نهر ديالى الذي يصب في نهر دجلة جنوب شرق بغداد. تعد مدينة بغداد منطقة سكنية وصناعية كثيفة مزدهمة بوسائل النقل تبلغ مساحتها 696 كيلو متر مربع وعدد سكانها حوالي 4.385 مليون نسمة ويسود المنطقة المناخ الحار الجاف في الصيف ومعتدل الى بارد في الشتاء والربيع ، يبلغ معدل الساقط المطري السنوي حوالي 150 ملم/سنة [6]. توجد العديد من المشاريع الصناعية ضمن منطقة بغداد مثل معمل البطاريات السائلة

يحدث التلوث البيئي بصورة طبيعية مثل الغازات والأتربة الناتجة من ثوران البراكين، حرائق الغابات ، العواصف ، الاعاصير والجفاف وغيرها من العوامل الطبيعية التي تسبب خللاً في التوازن الطبيعي لمكونات البيئة قد يستمر لمدة طويلة او قصيرة ويحدث بصورة متقطعة او موسمية اعتماداً على تحكم العوامل الجغرافية والجيولوجية والمناخية، او قد يحدث التلوث البيئي بصورة صناعية نتيجة لانشطة الانسان على سطح الارض. وبرز هذا المصدر مع مجيء عصر الصناعة الذي اوصل العالم اليوم الى المستوى الحالي من تطوره الحضاري والعلمي والتكنولوجي إلا ان ضريبة هذا التطور تأتي على حساب البيئة ومن اهم هذه المصادر هي : استخدام الوقود الاحفوري في الصناعة ووسائل النقل وتوليد الكهرباء ، مخلفات المعامل والمصانع والتعدين والمناجم وغيرها من المنتوجات والمتطلبات التي اصبحت ضرورية لأدامة حياة الانسان [1].

تلوث البيئة هو تغير غير مستحسن في الظواهر الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية للهواء والماء والتربة، وقد يلحق أضراراً او يؤثر بصورة مؤذية في الكائنات الحية والمنشآت [2]. اما تلوث التربة فهو التغير في خصائص التربة الطبيعية والكيميائية والبيولوجية عن طريق إضافة او نزع مواد منها [3].

توجد العناصر الثقيلة في التربة الطبيعية بنسب قليلة

\*قسم علم الأرض – كلية العلوم – جامعة بغداد

2. طحن العينة طحناً ناعماً جداً باستخدام هاون خزفي .
3. لمدة ساعتين للتجفيف I10C وضعت العينة في بيكر مغسول بالماء المقطر ومجفف ثم وضعت بالفن بدرجة
4. وزن (1)غم من العينة المجففة ووضعت العينة في بيكر نظيف سعة ( 250 ) مل بأستعمال ميزان حساس .
5. إضافة (15) مل من حامض (HCL) المركز مع (5) مل حامض النتريك ( HNO<sub>3</sub> ) المركز .
6. تسخين العينة في حمام رملي ساخن الى ان تنتهي الابخرة عن الظهور ويجفف النموذج .
7. تبريد البيكر الى حرارة المختبر ثم إضافة (5) مل من حامض HCL المركز ويسخن في حمام رملي حتى يجف النموذج .
8. تبريد البيكر ثم إضافة (5) مل من حامض HCL المركز و(50) مل من الماء المقطر الحار
9. تسخين المزيج الى درجة الغليان لمدة 2-3 دقيقة .
10. ترشيح المزيج بورق الترشيح رقم (42) ثم وضع الراشح في قنينة حجمية سعة (100) مل .
11. غسل الراسب غير الذائب بالماء المقطر وإضافة ماء الغسل الى الراشح وإكمال الحجم الى (100) مل ثم إرسالها للتحليل بواسطة جهاز إمتصاص الطيف الذري ( Atomic absorption spectroscopy ) .

والصناعات الجلدية (معمل الدباغة) ومحطات توليد الطاقة بالإضافة الى مصفى تكرير النفط . كما تضم مدينة بغداد مناطق سكنية وتجارية مزدحمة شكل (1).

### هدف الدراسة :

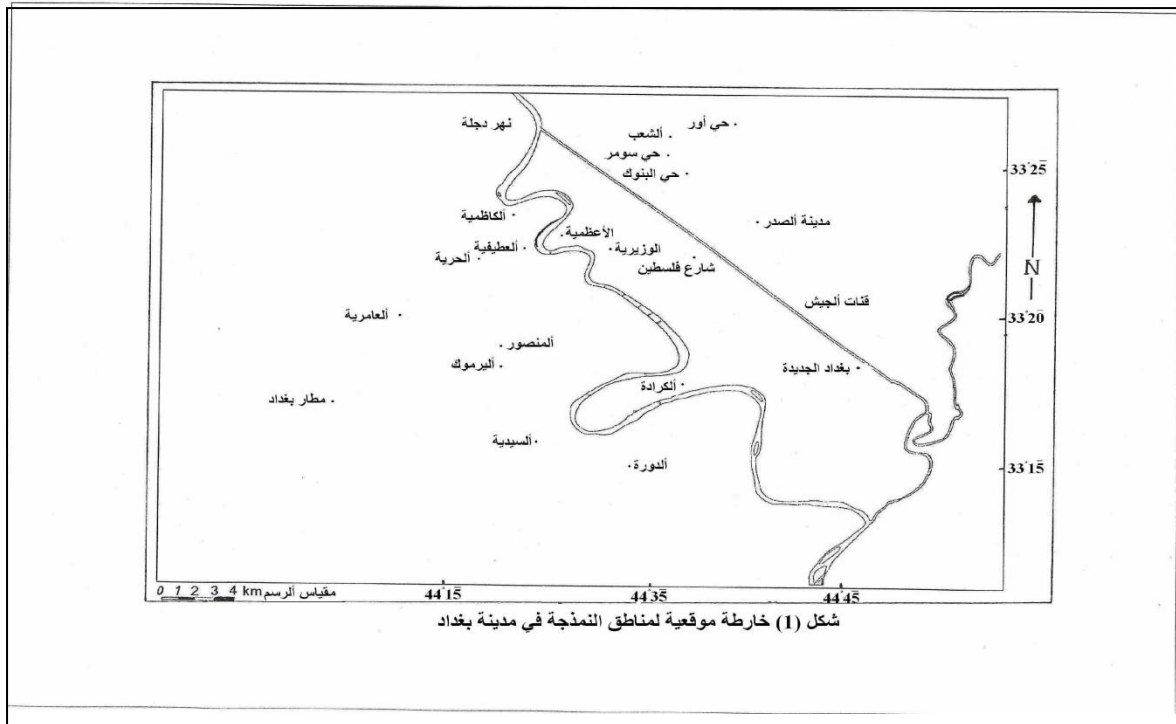
تهدف دراسة وتحليل العناصر الثقيلة في مناطق مختلفة من بغداد الى تحديد تراكيزها في التربة وبالتالي معرفة نسبة التلوث لكل عنصر .

### المواد وطرائق العمل:

تم نمذجة (15) عينة من مناطق مختلفة داخل مدينة بغداد شملت مناطق (صناعية ، سكنية ، تجارية) وبمعدل (3) عينات ، تم ذلك بقشط (15) سم من التربة و تم القيام بعملية (As, Zn, Cd, Pb) متقاربة لكل موقع لغرض قياس تراكيز العناصر أخذ النماذج ووضعت في اكياس نايلون وتم ترقيمها وبعد الانتهاء من عملية النمذجة نقلت العينات الى المختبر لمعرفة تراكيز العناصر المدروسة لغرض اجراء وصف للعينات وتحديد طبيعة المنطقة ومن ثم تحضيرها للقياس بواسطة جهاز (AAS) (Atomic Absorption Spectroscopy) جدول (1).

تم تحضير العينات إستناداً الى السياقات النافذة في الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين [7] وكما يلي :

1. مجانسة كل عينة وتفتيتها ثم اخذ حوالي (5) غم بطريقة بحيث تمثل العينة الكلية .



جدول (1): وصف عينات التربة في مدينة بغداد

وصف العينة	مكان النمذجة/طبيعة المنطقة	أسم المنطقة	ت
تربة رملية / اللون بني / قليلة المواد العضوية	سوق الأثوريين/منطقة تجارية وقريبة من محطة كهرباء الدورة	الدورة	1.
تربة طينية رملية / اللون بني / قليلة المواد العضوية	منطقة تجارية/صناعية قرب محلات الصاغة	الكاظمية	2.
تربة غرينية / اللون بني فاتح / لا توجد مواد عضوية	منطقة سكنية (( قرب الشارع الرئيسي ))	الشعب	3.
تربة طينية رملية / اللون بني فاتح / قليلة المواد العضوية	منطقة سكنية	الكرادة	4.
تربة غرينية / اللون بني فاتح / لا توجد مواد عضوية	منطقة صناعية	الوزيرية	5.
تربة غرينية / اللون بني فاتح / لا توجد مواد عضوية	منطقة سكنية	البنوك	6.
تربة طينية رملية / اللون بني / قليلة المواد العضوية	منطقة سكنية (( شارع العمل الشعبي ))	العامرية	7.
تربة رملية / اللون بني فاتح / لا توجد مواد عضوية	منطقة سكنية (( قرب مستشفى الكرخ ))	العطيفية	8.
تربة رملية / اللون بني فاتح / قليلة المواد العضوية	منطقة تجارية (( قرب البدالة ))	بغداد الجديدة	9.
تربة رملية / اللون بني فاتح / قليلة المواد العضوية	منطقة سكنية (( منطقة ابو جعفر المنصور ))	المنصور	10.
تربة طينية رملية / اللون بني / قليلة المواد العضوية	منطقة سكنية (( طريق المطار ))	حي العامل	11.
تربة رملية / اللون بني / قليلة المواد العضوية	منطقة سكنية (( بالقرب من جسر الجادرية ))	السيدية	12.
تربة غرينية / اللون بني / قليلة المواد العضوية	منطقة تجارية	مدينة الصدر	13.
تربة رملية / اللون بني فاتح / قليلة مواد عضوية	منطقة تجارية (( الكسرة ))	الاعظمية	14.
تربة غرينية / اللون بني فاتح / لا توجد مواد عضوية	منطقة سكنية (( أم الكبر ))	حي أور	15.

**الدقة:**

تعتمد دقة وصحة القياسات على عدة عوامل منها: الأجهزة والادوات المستخدمة في التحليل ومدى استهلاكها وحصول الشذوذ فيها، وعلى مدى تلوث الأجهزة بعناصر أخرى من محاليل سابقة وعلى المواد الكيميائية ونقاوتها واوزانها وتراكيزها وعلى الشخص المحلل وخبرته وعلى نوعية وكيفية اجراء التحاليل ، وكل هذه العوامل كافية لحدوث الازغاء في النتائج، لذا وجب حساب الدقة والصحة للتأكد من صلاحية النتائج قبل استخدامها في التفسير والدقة هي معامل الانحراف القياسي (Standard Deviation) لمجموعة من النتائج عن المعدل الحسابي (Mean) وتعتمد على الطريقة المعتمدة في التحليل وعلى

عدد النماذج المحللة. وعرفت الدقة إنها مستوى الثقة (Confidence Level) عند (68%) تتراوح بين (5-15%). إن الدقة التحليلية هي التوافق والانسجام للقيم المستحصلة بقياسات مكررة لمحتوى جزء من نموذج ما، وكلما كان الفرق صغيراً بين القيم والمعدل الحسابي لها أزدادت دقة القياسات. وتعد القيمة المقبولة في قياس الثقة عند (95%) الواقعة (5-25%) [8]. ويمكن حساب الدقة بصورة إحصائية كما وضحاها [9]. الجدول (2).

الانحراف القياسي (S)

الدقة =

المعدل الحسابي (X̄)

وبالمقارنة مع المحددات العالمية لتراكيز الرصاص في الترب الموضحة في الجدول رقم (3) نجد ان معدل تركيز الرصاص في تربة المناطق المدروسة من مدينة بغداد لم يتجاوز الحدود المسموح بها في المحددات العالمية في ما عدا بعض المناطق مثل الدورة والسيدية التي سجلت تراكيز عالية ( 119.5 ، 101.2 ) على التوالي والذي ينتج عن زيادته في هواء المنطقة بفعل عوالم الدخان الناتجة من العمليات الصناعية في مصفى الدورة فضلاً عن نواتج احتراق الوقود في محطة كهرباء الدورة القريبة من المنطقتين، فضلاً عن تأثير المركبات التي تعمل بالبنزين والتي اخذت بالتزايد بشكل كبير جداً بعد عام 2003 م مما أدى الى زيادة تلوث الهواء بالرصاص وبالتالي تلوث التربة، حيث وجد ان مخلفات حرق الوقود في محطة الدورة الحرارية لتوليد الكهرباء تحتوي على تراكيز عالية من عناصر (Cd, Zn, Pb).

كما تشهد المنطقتين القريبتين من مصفى الدورة زيادة في تركيز عنصر الرصاص بسبب العمليات الصناعية في المصفى [5]. إن النتائج التي تم التوصل اليها اعلاه لمعدل تراكيز الرصاص جاءت اقل من معدله في تربة مدينة بغداد (153.7) جزء بالمليون [11] و(102.9) جزء بالمليون [6].

**جدول (3) المعايير المعتمدة حالياً للترب الملوثة للعناصر النادرة (المحددات العالمية) بوحدات (ppm)**

ترب ملوثة	الحد الحرج	ترب قياسية	Elements
600	150	50	Pb
20	5	1	Cd
800	300	70	Zn
-	-	5	As

إن للرصاص تأثيرات صحية على حياة الانسان منها ظهور ألام في الجهاز الهضمي وتضرر الكبد والكلية ويبدو إن التسمم بالرصاص من الاسباب الرئيسية للتخلف العقلي لدى الاطفال [12].

أما الكاديوم فقد بينت نتائج تحليله في تربة المناطق المدروسة لمدينة بغداد للدراسة الحالية ان اعلى تركيز له كان في منطقة الوزيرية ( 8 ) جزء بالمليون وأدنى تركيز له (2) جزء بالمليون في منطقتي ( الكرادة ، العامرية ) . في حين بلغ المعدل العام لتراكيز الكاديوم في تربة منطقة الدراسة (4.11) جزء بالمليون ، جدول (5).

وعند مقارنة معدل تركيز الكاديوم مع المحددات العالمية والبالغ ( 5 ) جزء بالمليون جدول (3) نجد انها اقل من الحدود المسموح بها

$$S = \sqrt{\frac{(X_1 - \bar{X})^2 + (X_2 - \bar{X})^2 + (X_3 - \bar{X})^2}{N-1}}$$

إذ إن :

$S$  = الانحراف القياسي .

$\bar{X}$  = التركيز لقراءة واحدة .

$\bar{X}'$  = المتوسط الحسابي للقراءات ( المعدل )

$N$  = عدد القراءات لكل نموذج. إذ إن مستوى الثقة

عند 100×  $\bar{X}'/S$  (%68) ومستوى الثقة عن

100×  $\bar{X}'/2S$  %95

**جدول (2) تقدير الدقة للعناصر الثقيلة في نماذج التربة لمنطقة الدراسة**

In ppm	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$\bar{X}$	S	p.at 95%	p.at 68%
Pb	39.5	44.6	39.5	41.2	2.94	11.13	5.56
Zn	85.5	90.1	85.9	87.1	2.54	5.83	2.91
Cd	8	8.3	8.5	8.2	0.26	6.34	3.17
As	4.6	4.5	4.1	4.4	0.26	11.8	5.90

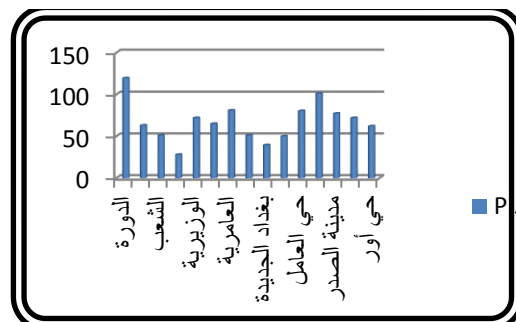
$X_1, X_2, X_3$  تحاليل معادة لقيمة واحدة،  $\bar{X}$  =معدل التحليل ،  $S$  = الانحراف المعياري

$P\%$  = النسبة المئوية للدقة عند مستوى الثقة 95% =

$100 \times \bar{X}' / 2S$

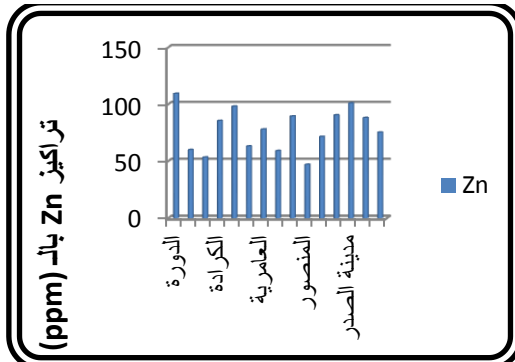
### النتائج والمناقشة :

تهدف دراسة وتحليل العناصر الثقيلة في مناطق مختلفة من مدينة بغداد الى تحديد تراكيزها في التربة وبالتالي معرفة نسبة التلوث لكل عنصر . بلغ اعلى تركيز للرصاص للدراسة الحالية في منطقة الدورة ( 119.5 ) جزء بالمليون، في حين بلغ أدنى تركيز له في منطقة الكرادة ( 28 ) جزء بالمليون جدول (5) ، وقد بلغ المعدل العام لتراكيز الرصاص في تربة منطقة الدراسة ( 67.5 ) جزء بالمليون وهو اعلى من معدله في الترب العالمية والبالغ (10) جزء بالمليون [10] واقل من معدله في تربة مدينة بغداد (153.7) جزء بالمليون [11]. ويبين الشكل (2) التمثيل البياني لتراكيز الرصاص في مناطق الدراسة لمدينة بغداد.



شكل ( 2 ) التمثيل البياني لتراكيز الرصاص في مناطق الدراسة لمدينة بغداد

بغداد ( 133.3 ) جزء بالمليون [11]. و يبين الشكل (4) التمثيل البياني لتراكيز الزنك في مناطق الدراسة لمدينة بغداد .



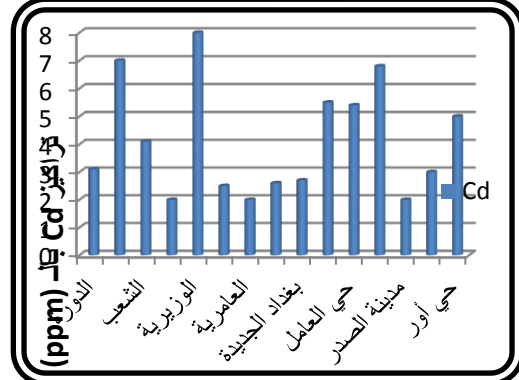
شكل (4) المثل البياني لتراكيز الزنك في مناطق الدراسة لمدينة بغداد

إن محتوى الزنك في الترب يكون واسع التباين ومعدل تركيزه من ( 50-70 ) جزء بالمليون واختلاف تراكيزه يعزى (95) جزء بالمليون [19]. الى اختلاف الصخور التي اشتقت منها [18]، يبلغ معدل وجوده في صخور السجيل (Shale) وعند مقارنة تراكيز الزنك في منطقة الدراسة مع المحددات العالمية نجد إنها لم تتجاوز الحدود المسموح بها وهي ( 300 ) جزء بالمليون جدول (3) ، مما يدل على عدم وجود تلوث بالزنك في ترب المدينة كما في الجدول (5) ويعود سبب زيادة تراكيز الزنك في بعض ترب مدينة بغداد الى زيادة حامضية التربة لأن الزنك سهل الاذابة وكذلك نتيجة زيادة المواد العضوية في التربة. وقد اشارت العديد من الدراسات الى ان زيادة تراكيز الزنك في التربة يعود الى تأثير الغطاء النباتي فضلاً عن تأثير الفعاليات البشرية والمتمثلة بالمعامل والمسابك واستخدام المحسنات والمبيدات في التربة.

يدخل الزنك في عملية الأيض الغذائي لكل من الحيوان والنبات ويعد الزنك ضرورياً لنمو البشر والحيوانات خاصة في المراحل الاولى من النمو والتطور على الرغم من ان كمية الاحتياج منه قليلة جداً إلا أن نقص هذه الكمية يسبب قصور في العظام والمفاصل والخصوبة [20]. إن زيادة تركيز الزنك في البشر يكون على حساب الحديد والنحاس ويسبب الغثيان والتقيؤ والصداع والالام في البطن [21].

اما الزرنيخ (As) فقد بلغ المعدل العام لتراكيزه في مدينة بغداد ( 4.64 ) جزء بالمليون. وكان أعلى تركيز له في منطقة الكاظمية ( 7.5 ) جزء بالمليون في حين بلغ أدنى تركيز له في منطقة حي العامل (1.1) جزء بالمليون وهو أقل من معدلاته بالمقارنة مع المحددات العالمية

[11] وفي معظم المناطق مما يدل على ان تربة مدينة بغداد غير ملوثة بـ الكاديوم عدا بعض المناطق مثل مدينة الشعب والسيدية والكاظمية ، ويبين الشكل (3) التمثيل البياني لتراكيز الكاديوم في مناطق الدراسة لمدينة بغداد.



شكل (3) التمثيل البياني لتراكيز الكاديوم في مناطق الدراسة لمدينة بغداد

إن من اسباب زيادة تراكيز عنصر الكاديوم في التربة هو حرق المواد البلاستيكية حيث تعمل نواتج الاحتراق هذه على زيادة تركيز عنصر الكاديوم في الجو ومن ثم ترسيبه على التربة [13]. كما أوضح [14] إحتواء نواتج احتراق الوقود في وسائط النقل على تراكيز عالية من العناصر الثقيلة (Cu,Cd,Pb)

كذلك تزداد تراكيز الكاديوم في التربة نتيجة المواد العضوية كذلك نتيجة الفعاليات الصناعية بالإضافة الى استخدام المحسنات والمبيدات وتأثير مياه البزل [11] . كما يطرح الكاديوم من خلال المطر وحاحات الصناعية حيث أشار [15] في دراسته حول تلوث الترب القريبة من المواقع الصناعية خارج مدينة نايوان عندما وجد زيادة في تراكيز العناصر الثقيلة (As, Mg, Cu, Cr, Cd, Ni, Pb) عزي ذلك الى المطر وحاحات الصناعية من هذه المواقع.

يؤدي التسمم بالكاديوم الى تلف الكلى وارتفاع ضغط الدم واحلاله محل الكالسيوم ، وله خاصية تراكمية في جسم الانسان تعمل على توهين العظام [16]. كما يؤدي التسمم به الى ظهور اعراض منها: الغثيان، التقيؤ، الأسهال، تشنج العضلات، سيل اللعاب، اضطرابات حسية [17].

من الجدول (5) نلاحظ ان اعلى تركيز للزنك (Zn) في تربة مدينة بغداد للدراسة الحالية كان في الدورة ( 109.3 ) جزء بالمليون، وأدنى تركيز له كان في منطقة المنصور (47) جزء بالمليون. وإن المعدل العام للزنك في تربة مدينة بغداد ( 77.9 ) جزء بالمليون وهو اعلى من المعدل العالمي في التربة ( 50 ) جزء بالمليون حسب [10] واقل من معدله في تربة مدينة

نواتج احتراق الوقود من تلوث للتربة ببعض العناصر مثل الرصاص حيث توضح الدراسة التي أجراها [27] على طول الطريق السريع المؤدي الى ميناء العقبة والتي توصل منها الى ان وسائط النقل تعمل على زيادة تراكيز العناصر الثقيلة (Zn, Ni, Co, Cd, Pb) ووجد ارتفاع هذه العناصر في المناطق القريبة من الطريق السريع كما أكد ان تراكيز هذه العناصر تزداد في مناطق التقاطعات مع الطريق السريع ونقاط السيطرة.

جدول (5) تراكيز العناصر الثقيلة في عينات التربة ( جزء بالمليون )

العينة رقم	المنطقة	Pb (ppm)	Cd (ppm)	Zn (ppm)	As (ppm)
1	الذرة	119.5	3.1	109.3	6.2
2	الكاظمية	63	7	60	7.5
3	الشعب	51	4.1	53.4	3.2
4	الكرادة	28	2	85.5	6.5
5	الوزيرية	72	8	98.2	6.6
6	حي البتوك	65	2.5	63.2	4.6
7	العامة	81	2	78	5.8
8	العظيمة	51.1	2.6	59.1	8
9	بغداد الجديدة	39.5	2.7	89.5	2.9
10	المنصور	50	5.5	47	1.8
11	حي العامل	80.3	5.4	71.5	1.1
12	السيدية	101.2	6.8	90.5	6
13	مدينة الصدر	77.2	2	101	3.9
14	الأعظمية	72	3	88.1	1.2
15	حي أور	62	5	75.3	4.3
	المعدل	.567	4.11	77.9	4.64
	المعدل في التربة *	10	0.06	50	5
	المعدل في التربة **	17	0.5	36	7.5

(Lindsay,1979) \*  
(Hawkes & Webb,1979)\*\*

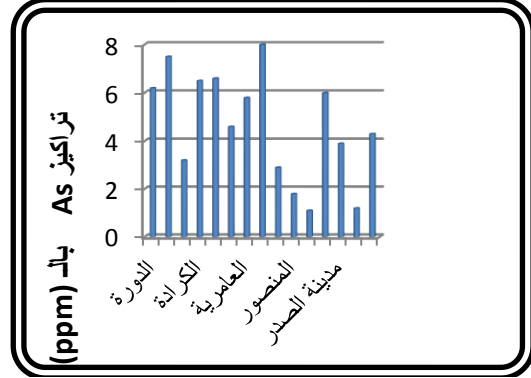
#### الأستنتاجات :-

أظهر التحليل الكيميائي لنماذج التربة في مدينة بغداد أحتواء بعض مناطقها المدروسة على تراكيز عالية من العناصر الثقيلة (Zn, Pb, Cd) وقد عزيت هذه الزيادة الى وجود المصانع وورش المسابك ومحطات توليد الطاقة الكهربائية ومصفي النفط بالإضافة الى زيادة اعداد السيارات في الاونة الاخيرة واستخدام الوقود من مصادر متعددة، كما ان حرق المواد البلاستيكية ورمي النفايات كلها عوامل أدت الى زيادة التلوث. أما الزرنيخ فقد كان معدله العام أقل من معدله في التربة العالمية.

#### المصادر:

1. Landis W.G & Yu M.H., 1999, Introduction to environmental Toxicology, Impact of Chemicals upon Ecological system, 2<sup>nd</sup> ed., Lewis pulb., m London , New York, 390 P.
2. Peirce J., Werner R., Vesllmd P., 1999, Environmental Pollution &

والبالغ ( 7.5 ) حسب [22]. بينما اعتبر [10] ان للزرنيخ مدى شائع ما بين ( 1-50 ) جزء بالمليون للترب وبمعدل ( 5 ) جزء بالمليون. ويبين الشكل (5) التمثيل البياني لتراكيز الزرنيخ في مناطق الدراسة لمدينة بغداد.



شكل (5) التمثيل البياني لتراكيز الزرنيخ في مناطق الدراسة لمدينة بغداد

تتلوث التربة ومصادر الماء بالزرنيخ في الاماكن القريبة من مصانع صهر المعادن مثل الرصاص والنحاس والزنك، ومعامل انتاج المبيدات الحشرية والاسمدة الكيماوية بالإضافة الى معامل الدباغة [23]. كما يوجد الزرنيخ بنسبة عالية في الفحم لذلك فإن احتراق الفحم سيطلق الزرنيخ الى الجو وبالتالي يترسب على التربة [22]. كما وي طرح عنصر الزرنيخ من خلال المطر وحاح الصناعية الى التربة القريبة من هذه المواقع بالإضافة الى العناصر الأخرى.

تعتبر مركبات الزرنيخ من الملوثات السامة والتي تؤثر في الانسجة التي تصل اليها عن طريق الدم فتتلفها [24]. كما ان للزرنيخ تأثيرات سمية على الجلد والجهاز العصبي [25].

جدول (4) : مقارنة بين تراكيز العناصر الثقيلة في تربة مدينة بغداد وبعض التربة العالمية

Country	Pb	Zn	Cd	As
الدراسة الحالية	67.5	.977	4.11	4.6
Baghdad (المالكي، 2005)	153.7	133.3	5.25	n.a
USA (المالكي، 2005)	480	2200	12	n.a
England (المالكي، 2005)	700	3000	-	n.a
Sweden (المالكي، 2005)	180	1567	6.7	n.a

n.a= not analyzed

وجد ان منطقة كاليبولي (Gollipoli) التي تعرضت الى انفجار اعداد كبيرة من القنابل والصواريخ خلال الحرب العالمية الأولى انها يمكن ان تتلوث بالعناصر الثقيلة نتيجة انفجار الصواريخ والفدائف مثل (Zn, Mn, Pb, Ni, Cu, Co, Cd) ( [ 26 ] . كما تعمل وسائط النقل وما تسببه من

14. Lu, S.G.; Shi – qiang, B.A.; Jing – beo, C.A. and Chuang, X.V., 2005 : Magnatic Properties and Heavy Metals Contents of Auto Mobile Emission Particulate, Journal of ZheJiang University Science, 61 (8) : 731 – 735.
15. Chen, Z. 2000: Relationship between heavy metals concentration in soils of Taiwan and uptake by crops, National Taiwan University soil crop Sci. 60(3) : 15-20.
16. Alloway B. & Ayres D. 1997, Chemical Principles of Environmental pollution. (2<sup>nd</sup> ed.) , Chapman & Hall, London, 395 P.
17. WHO, 2006. Guidelines for Drinking-Water Quality: incorporating First addendum. Recommendations, (3<sup>rd</sup> ed).
18. Aubert, H. & Pinta, M., 1977 : Trace Elements in Soils (1<sup>st</sup>ed.), Elsevier scientific publishing company Amsterdam-Oxford-New York. 395 P.
19. Turekian, K.K., and Wedpohl, K.H., 1961. Distribution of the elements in some major unit of the earth crust. Geol.Soc.Amer.Bull. 72(1) : 175-192.
20. Keller E.A., 1976, Environmental Geology, 488P. Bell Howell Co. Columbus, Ohio.
21. Irwan, R.J., 1997b. Environmental contaminants encyclopedia Zinc entry. National Park service with assistance from Colorado State University. Water resources divisions. (1<sup>st</sup>ed.), 88P.
22. Hawkes, H. Eand Webb, J.S., 1962: Geochemistry in Mineral Exploration. (1<sup>st</sup>ed.), Harper and Row Co. : P.377.
23. U.S. EPA (U.S. Environmental Protection Agency), 2005 . Evaluation of Exposure to Arsenic in Residential Soil. Washington.
24. السلطاني ، أحمد رحيم ، 2006 : تلوث هواء و تربة منطقة النهروان – شرق بغداد بالفلزات Control, Butter Worth – Heinemann.
3. Molina C. 1997: Introduction: soil pollution, agriculture & public health. Bull – Acad-Natal – Med. 181 (1) : 9-17.
4. Bonito, M.d., 2005. Trace elements in soil pore water: a comparison of sampling methods Ph.D., University of Nottingham. 263 P.
5. Forstner U.&G. T. Wittmann, 1981, Metals pollution in The Aquatic Environment. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 486 P.
6. عبد الكريم، نور نزار ، 2005 : دراسة التلوث بعنصر الرصاص في مدينة بغداد ، رسالة ماجستير، جامعة بغداد – كلية العلوم للبنات.
7. Al-Janabi, A.Y., Al-Saadi, N.A., Zainal, Y.M., Al-Bassam, K.S., and Al-Delaimy, M.R. 1992. Work procedures of the S.E. of geological survey and mining (Geosurv.) 21 (B) : 59-65.
8. Max Well, J., 1988, Rock And Mineral Analysis, Int.Sci. Publ., 384 P.
9. Show D.W., 1969, Evaluation of data, analytical error related to pics in geochemistry, in Wedphol K.H. (ed.), Handbook of geochemistry , Springer-Verlag, Berlin, 1: 324-330.
10. Lindsay, W.L., 1979: Chemical Equilibria of Soils, John Wiley And Sons, P. 449.
11. المالكي، ميثم عبدالله سلطان، 2005 : تقييم ملوثات الهواء والمياه والتربة في مدينة بغداد باستخدام نظام المعلومات الجغرافية (GIS)، رسالة دكتوراه ، جامعة بغداد- كلية العلوم.
12. Manahan, S.E., 2001, Fundamental of Environment Chemistry Boca Raton. (3<sup>rd</sup> ed.) : CRC Press LLC, 993 P.
13. Baird, C. :2001, Environmental Chemistry, University of Western Ontario , W.H, Freeman and Company, New York, 1 : 398-401

- (Turkey), int. Journal of environmental and Pollution (IJEP) 22 (6) : 711-720.
27. Howari, F.M., ; Abu-Rukah, Y. and Goodell, P.C., 2004 : Heavy metal Pollution of soil along north Shuna-Aqaba Highway (Jordan), int. Journal of environmental and Pollution ( IJEP ), 22 (5) : 597-607.
- الثقيلة الناتجة من معامل الطابوق، رسالة ماجستير ، كلية العلوم – جامعة بغداد.
25. Carle W. Montgomery., 1997. Environmental geology.(5<sup>th</sup>ed.) . By the Mc Grow-Hill Co. U.S.A., 546 P.
26. Baba, A. and Deniz, O., 2004 : Effect of Warfare waste on Soil : a case study of Gallipoli Peninsula

## Study of pollution by heavy elements in some parts of Baghdad

*Maysoon O. Ali \**

\*University of Baghdad/College of Science/ depth of Geology.

### Abstract:

The objective of the present work is to measuring the concentration of heavy elements (Pb, Cd, Zn, As) in Baghdad's soil city and indication to the probable sources of pollution as well as comparing the concentration of heavy elements with local and international ranges. The Sampling and analyzing conducted in the present work included ( 15 ) Samples from Baghdad city ( three samples for each location ).The rates of heavy elements in soil samples were as following:  
Pb ( 67.5 ) ppm, Cd ( 4.11 ) ppm , Zn ( 77.9 ) ppm , As ( 4.64 ) ppm. According to the results, we find increasing in the concentrations of the heavy elements ( Pb, Cd, Zn ) in soils and decreasing in ( As ).We conclude that the main reason behind the increasing of the concentrations of heavy elements in Baghdad city's soils is due to the anthropogenic activities like the domestic wastes, the products released from the combustion of fuel containing ( tetraethyl lead ), and the industrial wastes (solid , liquid and gaseous) especially from oil industries. Other important factor that added to the pollution with these heavy elements is the three successive wars that Iraq had subjected. The explosion of rockets and bombs contributed mainly to the pollution of soil.