دراسة التلوث بالعناصر الثقيلة في بعض مناطـق بغداد

*ميسون عمر علي**

تاريخ قبول النشر 10 /1 /2010

الخلاصة:

تهدف الدراسة الحالية الى قياس تراكيز العناصر الثقيلة (As, Zn, Cd, Pb) في تربة مدينة بغداد مع الاشارة 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 كالآتي :

الرصاص Pb (67.5) جزء بالمليون ، الكادميوم Cd (4.11) جزء بالمليون الزنكZn(77.6) جزء بالمليون ، الزرنيخAs(4.64) جزء بالمليون. Asجزء 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 انواعها نظراً للكثافة السكانية في مدينة بغداد. فضلاً عن نواتج احتراق الوقود في وسائط 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 تُضيفهُ القنابل والصواريخ والقذائف التي تنفجر من عناصر الى التربة .

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

المقدمة :

يحدث التلوث البيئي بصورة طبيعية مثل الغازات والاتربة 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 مجيئ عصر الصناعة الذي اوصل العالم اليوم الى المستوى الحالي من تطورهِ الحضاري والعلمي والتكنولوجي إلا ان ضريبة هذا التطور تأتي على حساب البيئة ومن اهم هذه المصادر هي : أستخدام 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 والبايولوجية للهواء والماء والتربة، وقد يلحق أضراراً او يؤثر بصورة مؤذية في الكائنات الحية والمنشئات[2]. اما تلوث التربة فهو التغير في خصائص التربة الطبيعية والكيميائية والبايولوجية عن طريق إضافة او نزع مواد منها [3].

توجد العناصر الثقيلة في التربة الطبيعية بنسب قليلة 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 مقياسا 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 33.30- 33.10 شمالاً وخطي طول 44.32 – 44.10 شرقاً ويخترق المنطقة نهر دجلة من الشمال الى الجنوب فيقسم مدينة بغداد الى جانبين 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 مزدحمة بوسائط 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

*قسم علم الأرض – كلية العلوم – جامعة بغداد

والصناعات الجلدية (معمل الدباغة) ومحطات توليد الطاقة بالأضافة 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 وثم 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 المختبرلمعرفة 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 النافذه في الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين [7] وكما يلي :

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

2 . طحن العينة طحناً ناعماً جداً باستخدام هاون خزفي .

3.لمدة ساعتين للتجفيف110 $^{\circ}$Cوضعت العينة في بيكر مغسول بالماءالمقطرومجفف ثم وضعت بالفرن بدرجة

4. وزن (1)غم من العينة المجففة ووضعت العينة في بيكر نظيف سعة (250) مل بأستعمال ميزان حساس .

5. أضافة (15) مل من حامض (HCL) المركز مع (5) مل حامض النتريك. (HNO_3) المركز.

6.تسخين العينة في حمام رملي ساخن الى ان تنتهي الابخرة عن الظهور ويجفف النموذج .

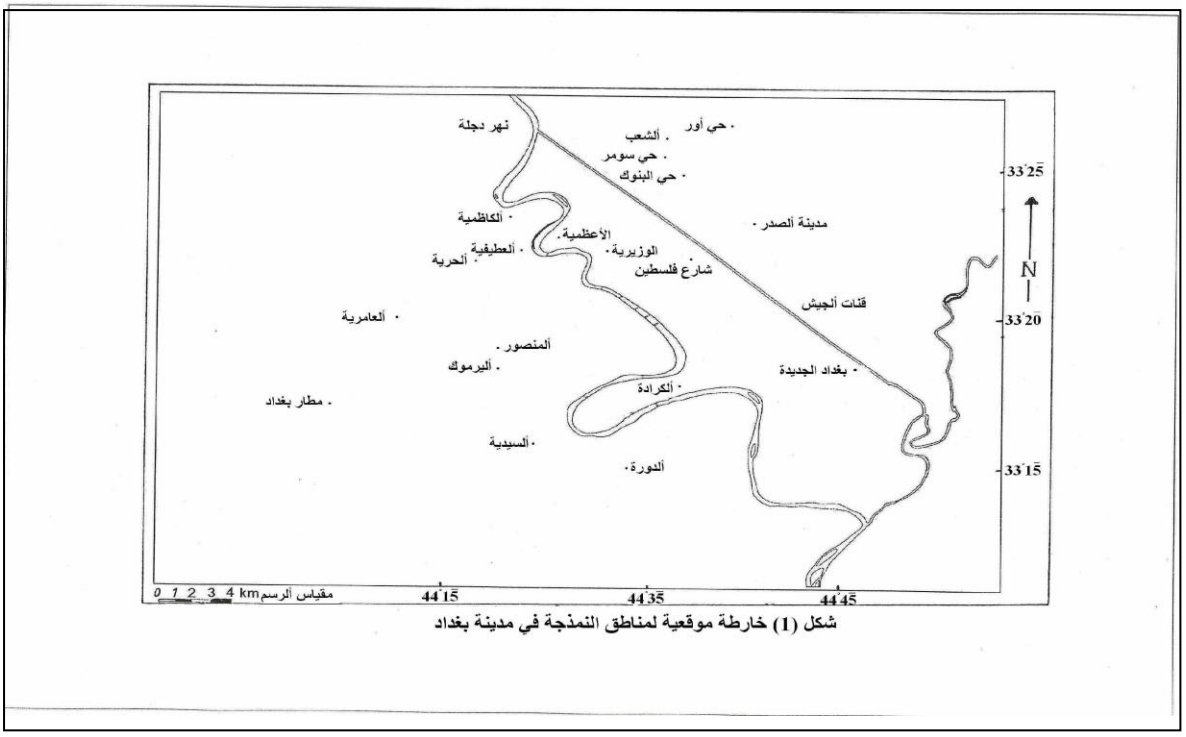
7. تبريد البيكر الى حرارة المختبر ثم اضافة (5) مل من حامض HCL المركز ويسخن في حمام رملي حتى يجف النموذج.

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 3-2 دقيقة.

10. ترشيح المزيج بورق الترشيح رقم (42) ثم وضع الراشح في قنينة حجمية سعة (100) مل .

11. غسل الراسب غير الذائب بالماء المقطر واضافة ماء الغسل الى الراشح وإكمال الحجم الى (100) مل ثم إرسالها للتحليل بواسطة جهاز إمتصاص الطيف الذري (Atomic absorption spectroscopy).



شكل (1) خارطة موقعية لمناطق النمذجة في مدينة بغداد

جدول (1): وصف عينات التربة في مدينة بغداد

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

الـــدقـــة:

تعتمد دقة وصحة القياسات على عدة عوامل منها: الأجهزة والادوات المستخدمة في التحليل ومدى استهلاكها وحصول الشذوذ فيها، وعلى مدى تلوث الاجهزة بعناصر اخرى من محاليل سابقة وعلى المواد الكيميائية ونقاوتها واوزانها وتراكيزها وعلى الشخص المحلل وخبرته وعلى نوعية وكيفية اجراء التحاليل ، وكل هذه العوامل كافية لحدوث الاخطاء في النتائج، لذا وجب حساب الدقة والصحة للتأكد من صلاحية النتائج قبل استخدامها في التفسير والدقة هي معامل الأنحراف 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(ConfidenceLevel) 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 وضحها [9]. الجدول(2).

$$\text{الدقة} = \frac{\text{الانحراف القياسي}(S)}{\text{المعدل الحسابي}(\bar{X})}$$

$$S = \sqrt{\frac{(X1 - X`)2 + (X2 - X`)2 + (X3 - X`)2}{N - 1}}$$

إذ إن :
S = الانحراف القياسي .
X = التركيز لقراءة واحدة .
$\bar{X}'$ = المتوسط الحسابي للقراءات (المعدل)
N= عدد القراءات لكل نموذج. إذ إن مستوى الثقة عند (68%) $X`/S \times 100$ ومستوى الثقة عن 95% $\bar{X}/2S \times 100$

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

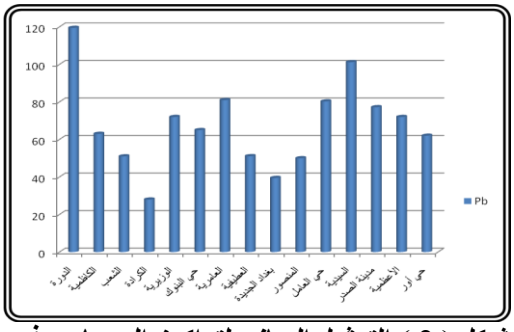
In ppm	X_1	X_2	X_3	$\bar{X}$	S	p.at 95%	p.at 68%
Pb	39.5	44.6	39.5	41.2	2.94	11.13	5.56
Zn	85.5	90.1	85.9	87.1	2.54	5.83	2.91
Cd	8	8.3	8.5	8.2	0.26	6.34	3.17
As	4.6	4.5	4.1	4.4	0.26	11.8	5.90

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

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

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 عوالق 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 إن 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)

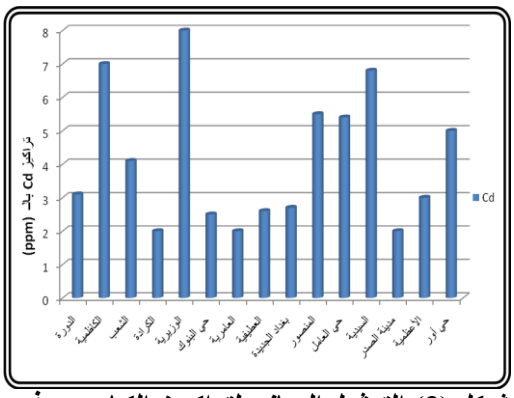
Elements	ترب قياسية	الحد الحرج	ترب ملوثة
Pb	50	150	600
Cd	1	5	20
Zn	70	300	800
As	5	–	–

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

أما الكادميوم 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 الكادميوم في تربة منطقة الدراسة (4.11) جزء بالمليون ، جدول (5).

وعند مقارنة معدل تركيز الكادميوم مع المحددات العالمية والبالغ (5) جزء بالمليون

جدول (3) نجد انها اقل من الحدود المسموح بها [11] وفي معظم المناطق مما يدل على ان تربة مدينة بغداد غير ملوثة بـ الكادميوم عدا بعض المناطق مثل مدينة الشعب والسيدية والكاظمية ، ويبين الشكل (3) التمثيل البياني لتراكيز الكادميوم في مناطق الدراسة لمدينة بغداد.



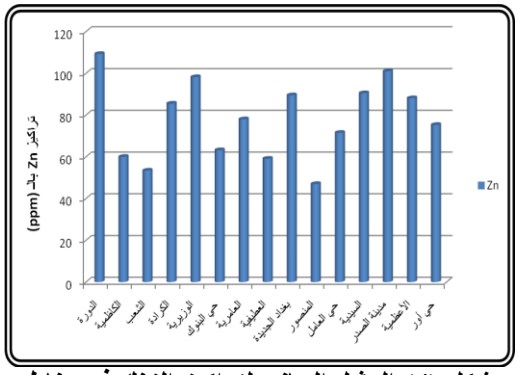
شكل (3) التمثيل البياني لتراكيز الكادميوم في مناطق الدراسة لمدينة بغداد

إن من اسباب زيادة تراكيز عنصر الكادميوم في التربة هو حرق المواد البلاستيكية حيث تعمل نواتج الاحتراق هذه على زيادة تركيز عنصر الكادميوم 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 الكادميوم في التربة نتيجة المواد العضوية كذلك نتيجة الفعاليات الصناعية بالاضافة الى استخدام المحسنات والمبيدات وتأثير مياه البزل [11] . كما ويطرح الكادميوم من خلال المطروحات الصناعية حيث أشار[15] في دراسته حول تلوث الترب القريبة من المواقع الصناعية خارج مدينة تايوان عندما وجد زيادة في تراكيز العناصر الثقيلة As, Mg, Cu, Cr, Cd, Ni, Pb) عزى ذلك الى المطروحات الصناعية من هذه المواقع.

يؤدي التسمم بالكادميوم الى تلف الكلى وارتفاع ضغط الدم واحلاله محل الكالسيوم ، وله خاصية تراكُمية في جسم الانسان تعمل على توهين العظام [16]. كما يؤدي التسمم به الى ظهور اعراض منها :الغثيان، التقيؤ، الأسهال، تشنج العضلات، سيل اللعاب، أضطرابات 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 بغداد (133.3) جزء بالمليون [11]. و يبين الشكل (4) التمثيل البياني لتراكيز الزنك في مناطق الدراسة لمدينة بغداد .



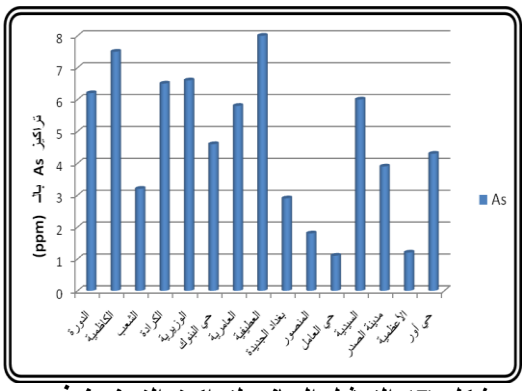
شكل (4) المثيل البياني لتراكيز الزنك في مناطق الدراسة لمدينة بغداد

إن محتوى الزنك في الترب يكون واسع التغاير 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 صخورالسجّيل (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 إن 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 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 الكيمياوية بالاضافة الى معامل الدباغة [23]. كما يوجد الزرنيخ بنسبة عالية في الفحم لذلك فأن احتراق الفحم سيطلق الزرنيخ الى الجووبالتالي يترسب على التربة [22]. كما ويطرح عنصر الزرنيخ من خلال المطروحات الصناعية الى الترب القريبة من هذه المواقع بالاضافة الى العناصر الأخرى.

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

جدول (4) : مقارنة بين تراكيز العناصر الثقيلة في تربة مدينة بغداد وبعض الترب 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 والقذائف مثل (Zn, Mn, Pb, Ni, Cu, Co, Cd) [26]. كما تعمل وسائط النقل وما تسببه من نواتج أحتراق 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 أرتفاع 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)

رقم العينة	المنطقة	Pb (ppm)	Cd (ppm)	Zn (ppm)	As ppm)(
1	الدورة	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 البنوك	65	2.5	63.2	4.6
7	العامرية	81	2	78	5.8
8	العطيفية	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 عُزيت هذه الزيادة الى وجود المصانع وورش المسابك ومحطات توليد الطاقة الكهربائية ومصفى النفط بالأضافة الى زيادة اعداد السيارات في الاونة الاخيرة واستخدام الوقود من مصادرهِ المتعددة، كما ان حرق المواد البلاستيكية ورمي النفايات كلها عوامل أدت الى زيادة التلوث. أما الزرنيخ فقد كان معدله العام أقل من معدله في الترب العالمية.

المصادر:

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

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 Equiliberia of Soils, John Wiley And Sons, P. 449.

11. ألمالكي، ميثم عبدالله سلطان، 2005 : تقييم ملوثات الهواء والمياه والتربة في مدينة بغداد بأستخدام نظام المعلومات الجغرافية (GIS)،رسالة دكتوراه ، جامعة بغداد- كلية العلوم.

12. Manahan, S.E., 2001, Fundamental of Environment Chemistry Boca Raton.(3rd 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

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.(2nd ed.) , Chapman & Hall, London, 395 P.

17. WHO, 2006. Guidelines for Drinking-Water Quality: incorporating First addendum. Recommendations, (3rd ed).

18. Aubert, H. & Pinta, M., 1977 : Trace Elements in Soils (1sted.), 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.(1sted.), 88P.

22. Hawkes, H. Eand Webb, J.S., 1962: Geochemistry in Mineral Exploration. (1sted.), 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 وتربة منطقة النهروان – شرق بغداد بالفلزات

الثقيلـة الناتجـة مـن معامـل الطـابوق، رسـالة ماجستير ، كلية العلوم – جامعة بغداد.

25. Carle W. Montgomery., 1997. Environmental geology.(5th 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 (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.

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.