تركيز اليورانيوم لبعض مناطق تربة مدينة بغداد – العراق

نضالة حسن كاظم ، رياض يونس قاسم و عدوية محسن علوان
قسم الفيزياء، كلية العلوم للبنات، جامعة بغداد.

الخلاصة

يهدف البحث قياس تراكيز اليورانيوم لـــ (20) عينة ترابية شملت اربع مناطق لمدينـــــة بغداد ولأعماق مختلفة تمتد من cm (10–20–30–40–50) إذ قيست تراكيـــــز اليورانيوم باستخدام تقنية عد آثار شظايا الانشطار في كاشف (CR-39) الناتجة من انشطار نواة ^{235} U بالنيوترونات الحرارية من المصدر النيوتروني (^{241} Am–Be) بفيض نيوتروني ($5\times10^{3}n.cm^{-2}.s^{-1}$) وتم تحديد تراكيز اليورانيوم بالحسابات المعتمدة على المقارنة مع العينات القياسية بعد ان تم تحديد منحني المعايرة المتمثل بالعلاقة بين كثافة آثار شظايا انشطار نوى اليورانيوم مع التراكيز المعلومة لليورانيوم في العينـــات القياسية وكانت العلاقة خطية كما في الشكل (1)، ومن ميل الرسم البياني تم حساب تراكيز اليورانيوم للعينات المجهولة من العلاقة (1) ومن خلال النتائج المستحصلة نجد ان معدلات تراكيز اليورانيوم في عينات الترب كانت كالآتي: الوزيرية 0.397±0.09ppm، الزعفرانية 0.47±0.06ppm، الدورة 0.402±0.09ppm، الراشدية 0.291±0.09ppm.

المقدمة

لقد برزت مشكلة التلوث البيئي مع ظهور عصر الصناعة وذلك بسبب إهمال الكثير من الدول للنتائج الجانبية الناجمة عنها لدى وضعها الخطط والبرامج لتطوير مجتمعاتها صناعيا واقتصاديا وشمل هذا الإهمال الواقع الصحي للعاملين والواقع البيئي المحيط بهم وأماكن عملهم ، وازدادت أهمية هذا الموضوع بظهور استعمال الطاقة النووية بوصفها بديلا رئيسا ومهما للوقود المستخدم في إنتاج الطاقة وبخاصة الكهربائية منها لرفد الصناعة والإنسان بالطاقة اللازمة لديمومة الحياة [1].

يعرف الإشعاع Radiation بأنه سيل من الجسيمات مثل الالكترونات أو البروتونات أو النيوترونات أو جسيمات ألفا أو فوتونات طاقة عالية أو مزيج منها. وان مقدار الإشعاع في بيئة الإنسان الطبيعية يعرف بالخلفية الإشعاعية (Radiation Back ground) وتشمل الأشعة الكونية والأشعة المنبعثة من العناصر الطبيعية المشعة أو هي الإشعاع الناتج عن العناصر غير المسببة للنشاط الإشعاعي الصناعي التي هي ذات الاهتمام من مخاطرها أو الاستفادة منها في بعض نواحي الحياة اليومية للإنسان [2].

المواد والنمذجة وطرائق العمل

جمعت عينات من الترب خلال شهريّ تموز وآب لعام 2007 من اربع مناطق من مدينة بغداد التي شملت بعض مناطق (جانبي الكرخ والرصافة) ولأعماق مختلفة من cm (10–20–30–40–50) بواقع خمس عينات لكل منطقة وكانت تلك المناطق هي (الوزيرية، الزعفرانية، الراشدية، الدورة).

تمت المعايرة بتشعيع عينات قياسية تحتوي على تراكيز معلومة من اليورانيوم (C_s) مع العينات المراد دراستها بالمصدر النيوتروني ($^{241}Am–Be$) وكانت مدة التشعيع سبعة ايام وبذلك تكون العينات قد تعرضت إلى سيل من النيوترونات الحرارية (3.024×10^{9} n. cm^{-2}) بعد انتهاء مدة التشعيع اخذت الكواشف لإجراء عملية القشط الكيميائي لها باستعمال محلول هيدروكسيد الصوديوم المائي (NaOH) وبعيارية (6.25N). ولإجراء عملية القشط الكيميائي، تم وضع المحلول القاشط في وعاء ثم وضع الوعاء في حمام مائي لغرض تسخينه لدرجة ($60^{0}c$) علقت الكواشف لغرض وضعها في المحلول القاشط لمدة (5 ساعات) في اليوم وبعد انتهـــاء مدة القشط التي استغرقت (17 ساعة) أخذت الكواشف وغسلت بالماء المقطر وجففت ثم حسبت كثافة الآثار (ρ_s) باستعمال المجهر الضوئي. رسمت العلاقة البيانية بين تراكيز اليورانيوم (C_s) وكثافة الآثار (ρ_s) للعينات القياسية وكانت العلاقة خطية كما في الشكل (1). وحسبت تراكيز اليورانيوم (C_x) في عينات الترب باستخدام العلاقـــة الآتية:

$$\frac{\rho_x}{\rho_s} = \frac{C_x}{C_s} \quad \text{..... (1)}$$

C_s: تركيز اليورانيوم في العينة القياسية.

ρ_s: كثافة الآثار في العينة القياسية.

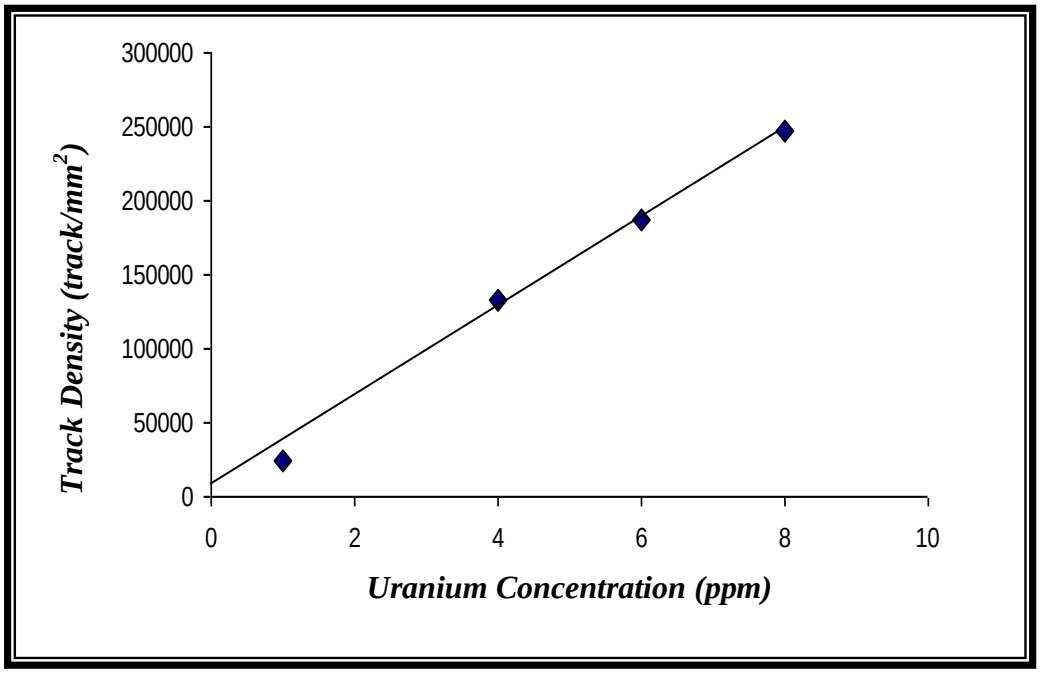
C_x: تركيز اليورانيوم في العينة المجهولة.

ρ_x: كثافة الآثار في العينة المجهولة.

فتكون:

$$C_x = C_s \frac{\rho_x}{\rho_s}$$

إذ إن:



شكل (1) علاقة كثافة الآثار مع تراكيز اليورانيوم لعينات الترب القياسية

بينت الجداول تراكيز اليورانيوم وكثافة الآثار لترب مناطق (الوزيرية والراشدية والزعفرانية والدورة). اذ بينت نتائج الفحص للعينات ان تراكيز اليورانيوم لمنطقة الوزيرية تراوحت ما بين 0.49 ppm في عمق 10cm الى 0.26ppm في عمق 50cm. ولمنطقة الراشدية تراوحت ما بين 0.39 ppm في عمق 10cm الى 0.18 ppm في عمق 50cm. ولمنطقة الزعفرانية تراوحت ما بين 0.53 ppm في عمق 10cm الى 0.38ppm في عمق 50cm. ولمنطقة الدورة تراوحت ما بين 0.51 ppm في عمق 10cm الى 0.30ppm في عمق 50cm. كما في الجداول (1)، (2)، (3) و (4).

جدول (1)

تراكيز اليورانيوم وكثافة الآثار لتربة منطقة الوزيرية.

Depth (cm)	*Track Density (T/mm^2)*	*Concentration of Uranium (ppm)*
10	14203.125±600.43	0.49
20	13390.625±410.44	0.46
30	11500 ± 590.18	0.39
40	10687.5 ± 675.88	0.36
50	7734.375 ± 680.08	0.26
	Average	0.39±0.09

جدول (2)

تراكيز اليورانيوم وكثافة الآثار لتربة منطقة الراشدية.

Depth (cm)	*Track Density (T/mm^2)*	*Concentration of Uranium (ppm)*
10	11343.75±547.25	0.39
20	10843.75±542.27	0.37
30	8406.25±645.50	0.29
40	6171.875±257.80	0.21
50	5375±404.78	0.18
	Average	0.29±.09

جدول (3)

تراكيز اليورانيوم وكثافة الآثار لتربة منطقة الزعفرانية.

Depth (cm)	*Track Density (T/mm^2)*	*Concentration of Uranium (ppm)*
10	15578.125±488.86	0.53
20	14843.75±435.76	0.51
30	13750±360.84	0.47
40	12828.125±419.59	0.44
50	11031.25±424.41	0.38
	Average	0.4 ± 0.06

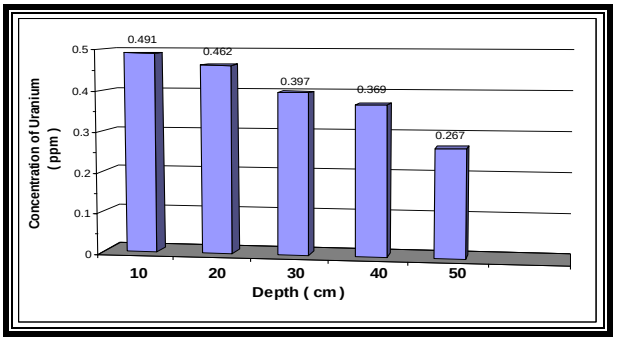
جدول (4)

تراكيز اليورانيوم وكثافة الآثار لتربة منطقة الدورة.

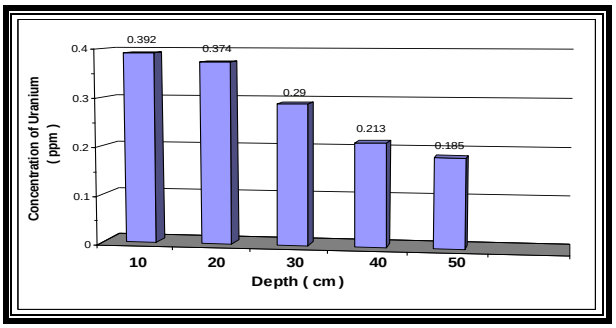
Depth (cm)	*Track Density (T/mm^2)*	*Concentration of Uranium (ppm)*
10	14796.875±531.40	0.51
20	13625±602.01	0.47
30	11265.625±600.43	0.38
40	9734.375±580.21	0.33
50	8796.875±561.20	0.30
	Average	0.40±0.09

يتبين من خلال الجداول الخاصة بقيم تراكيز اليورانيوم لبعض مناطق مدينة بغداد ان تراكيز اليورانيوم تقل كلما ازداد عمق التربة، اذ أكد (بطرس وجماعته، 2002) [3] ان المحتوى الاشعاعي في التربة يقع في السطح ضمن عمق cm (1–2) وهذا يمكـّن الرياح والامطار من ازالة (90%) من المواد المشعة خلال الاشهر الاولى من تلوث التربة. كما أشـــار (Nathwani & Phillips, 1979)[4] الى ان لنوع التربة ونسجتها دوراً مهماً ايضاً في التأثير في عمل الرياح والامطار بوصفها آليات ازالة او انتقال للملوثات المشعة فكلما كانت نسجة التربة ذات محتوى قليل من المادة العضوية والطين ستكون فيها مواقع قليلة لامتصاص النويدات المشعة على سطحها، وبذلك تكون تلك النويدات المشعة ممسوكة واكثر عرضة لعوامل التعرية، وكذلك بين (Helbert *etal.*,1990)[5] ان من الآليات الاخرى لازالة النويدات المشعة من التربة هو الانحلال الاشعاعي، والغسل او الترشيح بوساطة الماء وما يعقبه ـــا من هجـــــرة النويدات المشعة الى الاسفل. كما أكد (Nathwani&Phillips,1978)[6] ان آلية الازالة بالانحلال الاشعاعي تعتمد على عمر نصف النويدة المشعة او على عمر نصف اليورانيوم – 238 الذي هو (4.5 مليار سنة) فانه لا يتوقع ان تؤدي هذه الالية الى تخفيض التلوث باليورانيوم. اما عن الازالة عن طريق الترشيح او الغسل بوساطة الماء فانها تتأثر بمظهر التربة فعدم الامتزاز يكون اكبر في التربة ذات النسجة الخشنـــة منه في التربة ذات النسجة الناعمة، كما ان وجود المواد العضوية والطين يمكن ان يسهم في زيادة ادمصاص النويدات المشعة على سطح التربة ويقلل بذلك من ترشيح النويدات المشعـــة الى الاسفل. كما توضح الاشكال (2، 3، 4، 5) مخططات لتراكيز اليورانيوم في عينات الترب لبعض مناطق الدراسة ولاعماق مختلفة. أظهرت الدراسة لترب المنطقة عدم وجود تلوث صناعي باليورانيوم والسبب يعود الى عدم وجود الملوثات ومعامل الطاقة النووية ومنشآت تصنيع المواد المشعة في منطقة الدراسة. ويعود السبب في تفاوت قيم تراكيز اليورانيوم في المناطق المختارة وزيادة معدلاته في مناطق الزعفرانية والدورة والوزيرية عن معدلاته في منطقة الراشدية لاعتبار منطقة الزعفرانية والوزيرية من المناطق الصناعية وكذلك لقرب منطقة الزعفرانية من معسكر الرشيد والذي يضم عدد من الأسلحة وبكل أنواعها

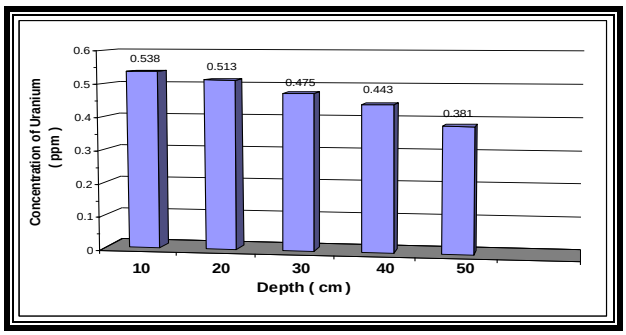
وأحجامها الثقيلة والخفيفة والذي تعرض للقصف بالقنابل العنقودية والصواريخ المحتوية في رؤوسها على اليورانيوم خلال حرب عام 2003، أما بالنسبة إلى منطقة الدورة فيمكن اعتبار السبب في زيادة تركيز اليورانيوم هو وجود المحطات الكهربائية الحرارية فيها مقارنة بمنطقة الراشدية والتي تعتبر من المناطق الزراعية التي يكثر فيها استعمال المياه لسقي الأراضي الزراعية مما يؤدي إلى غسل هذه الأراضي باستمرار وهذا بدوره يقلل من تركيز اليورانيوم في التربة.



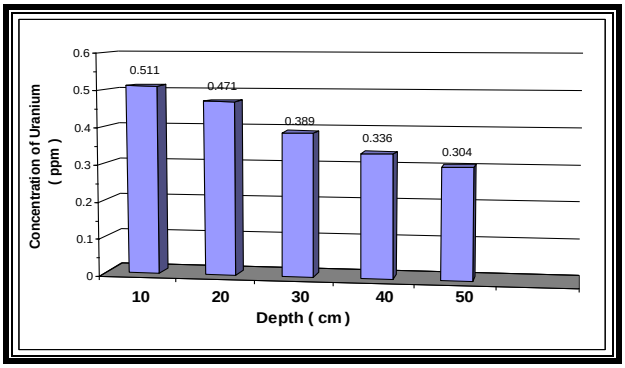
شكل (2).



شكل (3).



شكل (4).



شكل (5).

المصادر

[1] صالح، علي شمسي، 2002، "التلوث الكيميائي والإشعاعـــي لمنطقـــة الوزيرية ببغداد"، رسالة ماجستير، الكلية الهندسية الكيميائية.

[2] معروف، بهاء الدين، 2002 "النشاط الاشعاعي الطبيعي في العراق"، دراسات وأبحاث مختارة من المؤتمر العلمي عن آثار أستعمال أسلحة اليورانيوم المنضب على الأنسان والبيئة في العراق، 26 – 27 آذار، بغداد–العراق، إصدار وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، ص 129.

[3] بطرس، سعد متي، وخاجاك وارتان. 2002. "تقويم مستوى التلوث الاشعاعي في محافظة البصرة". المؤتمر العلمي عن تأثير استعمال اسلحة اليورانيوم المنضب في الانسان والبيئة في العراق 26-27 آذار , 2002، الجزء الاول، بغداد – العراق.

[4] Nathwani J.S. & Philips C.R., 1979. "Rate Controlling Process in the Release of Ra - 226 From Uranium Mill Tailings (I.Leaching study)", Water Air Soil Pollut. No. 1L. pp. (301-308).

[5] Helbert, B, E; chambers, D. B.; & Cassidy V.J, 1990. "Envronmet Assessment Modeling" the Environmental Behavior of Radium Technical Reports Series, Vo 1-2, No.310, IAEA, Vienna.

[6] Nathwani, J.S & Philips. C.R., 1978. "Rates of Leaching of Radium from Contained Soils An Experimental Investigation of Radium Soils from Port Hope". Ontario, water Air soil pollut. No. 9, pp. 453-465.

Abstract

The research aims to measure the concentrations of uranium for (20) soil samples covering (4) areas in Baghdad with different depths (10–20–30–40–50) cm, The concentrations were estimated by using the technique of counting the fission fragments in (CR-39) detector resulting from the fission of nuclei ^{235}U by the thermal neutrons from the neutronic source (^{241}Am-Be) with a neutronic flux of (5×10^{3} n. $cm^{-2}.s^{-1}$). The concentrations of uranium were determined by the given calculations which were compared with the standard samples after the calibration curve which was represented by the relation between the concentrations of the uranium nuclei fission traces with the known standard concentrations of uranium in the standard samples. The relation was linear as in the diagram (1). From the diagram slope, the average concentrations of uranium in the soils were as follows:

Al-Waziriyah 0.397 ± 0.09 ppm, Al-Za'faraniyah 0.47 ± 0.06 ppm, Al-Durra 0.402 ± 0.09 ppm, Al-Rashdiyah 0.291 ± 0.09 ppm.