قياس تركيز الرادون لنماذج من الكائنات الحية وغير الحية في قضاء سامراء ومحيطها

مروان رشيد عباس

وزارة التربية ، صلاح الدين ،، قسم تربية سامراء

الملخص

تضمن هذا البحث دراسة لنسبة العناصر المشعة طبيعيا وبشكل خاص عنصر الرادون المشع في أجزاء من جسم الكائنات الحية ذات الصلة المباشرة بحياة الانسان في قضاء سامراء ومحيطه حيث جمعت عينات من أسنان الانسان وعظام بعض الحيوانات (الأبقار والخراف والماعز والدجاج والاسماك المحلية والمستوردة) وكذلك البعض من معاجين الاسنان استنادا على مبدأ ان العناصر المشعة تتركز في العظام بالنسبة للكائنات الحية باستخدام كواشف الاثر النووي SSNTDs وأشارت النتائج البحثية أن أكبر تركيز لغاز الرادون كان في عظام الابقار ± 1932 162 وأقل تركيز لغاز الرادون كان في مجموعة الاسنان بعمر 45 سنة 243 ± 198 اما بالنسبة لمعاجين الاسنان فكان اعلى تركيز في معجون أسنان سنسوداين 150 ± 186 وأقل تركيز في معجون أسنان كرست 123 ± 167.

المقدمة

يتعرض الكائن الحي الى مختلف الاشعاعات المؤينة وغير المؤينة والى مختلف التأثيرات البيئية التي تؤدي الى ترسب العناصر الثقيلة الناتجة بعضها من السلاسل الطبيعية أهمها العناصر الناتجة عن تحللها مثل الراديوم والرادون وقد ظهرت هذه العناصر في قشرة الارض وفي الغلاف الجوي . ويعد استنشاق غاز الرادون او التلامس معه من المخاطر الاساسية كونه يعد المساهم الاكبر في تعرض الانسان لمصادر الاشعاع الطبيعي , حيث تمثل جرعة الرادون بمفردها 50- 55% من أجمالي الجرعة التي يتعرض لها الفرد سنويا من جميع المصادر الطبيعية [1].

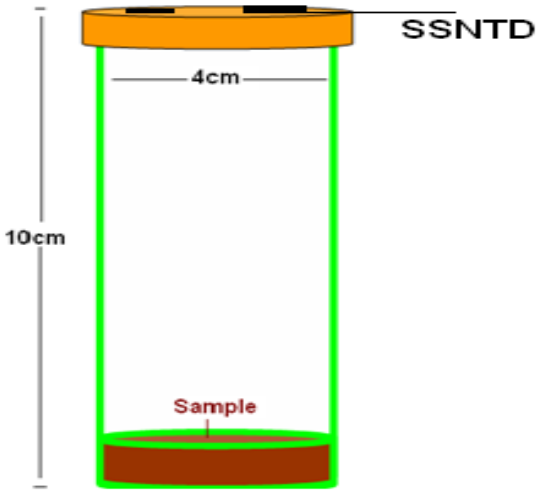
أن المصادر المشعة الطبيعية المنشأ هي عبارة عن نواتج لتحلل كل من سلسلة البوتاسيوم ^{40}K المشعة وسلسلة اليورانيوم ^{238}U وكذلك سلسلة الثوريوم ^{232}Th حيث وليداتها مثل الرادون والراديوم لهما تواجد اكبر من باقي ولائد السلاسل الاشعاعية الاخرى . لقد أصبح الرادون من أهم العناصر المشعة تقريبا لان الجزء الاكبر من الاشعاع الذي يتعرض له عامة الناس يأتي من الرادون الطبيعي المنشأ ذي العمر النصف 3.84 يوما والباعث لجسيمات الفا , حيث يوجد في الصخور , مواد البناء , والاماكن المغلقة والمناجم واثبتت الدراسات ان هنالك علاقة بين التعرض لغاز الرادون والاصابة بسرطان الرئة , اما عنصر الراديوم المشع ذي عمر نصفي 1600 سنة والذي يعد المصدر الرئيسي لمعظم الولائد المشعة ويدعى بالباحث عن العظام Bone Seekers في الجسم بسبب التشابه بين مركباته ومركبات الكلور الموجود اصلا في العظام [2].

عند دخول المواد المشعة داخل الجسم للكائن الحي بطرق التعرض المباشر والتعرض الغير مباشر سوف يتم امتصاص هذه المواد المشعة وتدخل في العمليات البيوكيميائية الاساسية ووصول هذه المواد المشعة الى الدورة الدموية ويتم توزيعها الى جميع انسجة الجسم طبقا للصفات والخصائص الكيميائية للعناصر والمركبات التي تكون هذه المواد المشعة [3] . وتتحكم في الاثار الناجمة عن التعرض الاشعاعي الداخلي عوامل كثيرة من أهمها عدم تجانس امتصاص الجرعة الاشعاعية في الانسجة وكذلك الفترة الزمنية اللازمة للتحلل الاشعاعي للمادة المشعة لتعطي جرعة متراكمة على مدى الوقت , وكذلك درجة السمية الكيميائية للمادة المشعة ذاتها وكذلك فان كل من الغذاء والماء تعد من المصادر الرئيسية لتلك المواد المشعة اما النبات والتربة التي تمتص منها النباتات تلك المواد مع غيرها من المواد الطبيعية فتدخل في بنائها . كما أن بعض الغبار الذي يتساقط على النبات يحوي أثارا من تلك المواد المشعة , وتصل المواد المشعة الى داخل جسم الانسان او الحيوان عن طريق تناوله النباتات او اللحوم أو عن طريق الماء الذي نشربه أو التنفس وتعتمد خطورة هذه الاشعة على عدة عوامل منها نوع هذه الاشعة وكمية الطاقة الناتجة منها وزمن التعرض لها [4] , ولهذه الاشعة نوعان من الاثار البيولوجية هما [5] : الاثر الجسدي والذي يظهر غالبا على الانسان حيث يصاب ببعض الامراض الخطيرة منها سرطان الجلد والعقم , اما الاثر الثاني فهو الاثر الوراثي [6].

أن الهدف من الدراسة الحالية هو دراسة تركيز غاز الرادون المشع والمنبعث من انحلال العناصر المشعة الموجودة في لحم وعظم الاحياء المتوفر في قضاء سامراء ومحيطها والتي قد تؤثر على الصحة العامة وبالتالي صحة الانسان باستخدام طريقة كاشف الاثر النووي SSNTDs جمعت العينات من مصادر مختلفة (الاسواق المحلية وأطباء الاسنان) وجففت عند درجة حرارة مرتفعة ثم حرقت و طحنت ونخلت للتجانس للحصول على مسحوق أسود متجانس يمثل عينة الدراسة.

المواد وطرائق العمل:

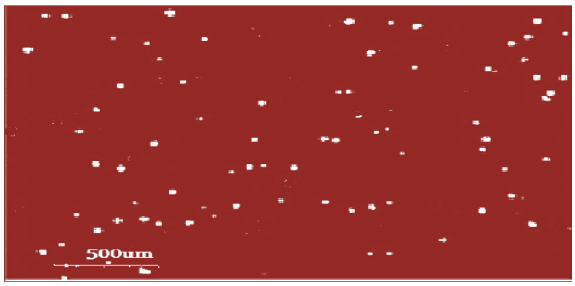
تم استخدام اسطوانة بلاستيكية محكمة الاغلاق ارتفاعها 10cm وقطرها 4cm حيث توضع كل عينة في أسفل الأسطوانة بارتفاع 1cm ويلصق كاشف الاثر النووي SSNTD في غطاء الاسطوانة من الداخل بمساحة (1.5cm x 1.5cm) ويتم غلقها بصورة محكمة بحيث يصبح بعد الكاشف (9cm) فوق العينات ولفترة 60 يوم تقريبا كما في الشكل (1) .



الشكل (1) مخطط لشكل الاسطوانة المغلقة المستخدمة في طريقة قياس تركيز غاز الرادون باستخدام كواشف الاثر النووي SSNTDs

بعد انتهاء المدة الزمنية للتعريض رفعت الكواشف لتبدأ مرحلة اظهار الاثار النووية باستعمال تقنية القشط الكيميائي , أستعمل الميزان الحساس من نوع Satorius الماني الصنع مقدار الدقة فيه (±0.02 g) لغرض حساب وزن كتلة هيدروكسيد الصوديوم المستعمل في تحضير محلول القشط تؤخذ كواشف الاثر لأجراء عملية القشط الكيميائي لها باستعمال محلول هيدروكسيد الصوديوم المائي (NaOH) وبعيارية (7N) . ولإجراء عملية القشط الكيميائي , يتم وضع وعاء المحلول القاشط في حمام مائي لغرض تسخينه لدرجة ($70C^0$) ولتسخين محلول القشط استعمل حمام مائي يتراوح مدى درجة حرارته C^0(0-100) وبدقة $1\ C^0$.

يعلق الكاشف ليوضع داخل محلول القشط ولمدة 8 ساعات اذ يعمل محلول القشط على مهاجمة المنطقة المتضررة من الكاشف ويذوبها تاركا المواد الذائبة في الاناء الذي يحوي المحلول القاشط وبعد انتهاء مدة القشط يؤخذ الكاشف ليغسل بالماء المقطر ويجفف . يتم في هذه المرحلة الكشف عن الاثار وذلك باختيار التكبير المناسب الذي مقداره x400 ومن ثم عد الاثار لوحدة المساحة باستعمال عدسة خاصة مقسمة الى عدة مربعات بحسب معدل عدد الاثار ثم يقسم معدل عدد الاثار (N_{ave}) للأنموذج (x) على وحدة المساحة (A) لنحصل على كثافة الاثار ρ_X الشكل (2) يبين كثافة الاثر النووي .



الشكل (2) اثار جسيمات الفا على الكاشف النووي

ولغرض قياس مستوى تركيز الرادون بالتقنية المذكورة لابد من تحديد ثابت انتشار المنظومة وهو يختلف من منظومة الى منظومة اخرى بحسب ابعاد المنظومة وشكلها الهندسي على الرغم من ان تركيز المواد المشعة لا يعتمد على الابعاد الهندسية للمنظومة اذا بقيت كتل العينات وحجومها ثابته .

ان ثابت الانتشار المنظومة المستعملة في البحث الحالي K قد أحتسب وفق المعادلة الاتية [5] :

$$K = \frac{1}{4}\ r(2Cos\Theta_c - r / R_\alpha) \ldots(1)$$

حيث ان r = نصف قطر الانبوبة المستعملة بوصفها حجرة انتشار ومقداره 2cm و Θ_c الزاوية الحرجة للكاشف ومقدارها 35^0 و R_α يمثل مدى جسيمات الفا في الهواء الناتجة والمنبعثة من غاز الرادون ويساوي 4.15cm وبتعويض هذه القيم في المعادلة فان قيمة ثابت الانتشار بوحدات الطول يساوي 0.5785 =K . ويتم ايجاد تركيز الرادون في الحيز الهوائي للحجرة المحصورة بين سطح العينة وسطح الكاشف بوحدات $Bq.cm^{-3}$ باستعمال المعادلة [7]:

$$\rho = K\ x\ C\ x\ T \ldots\ldots (2)$$

اذ يمثل ρ كثافة الاثار للجسيمات النووية بوحدة ($Tr.cm^2$) و K ثابت الانتشار و C تركيز الرادون في الحيز الهوائي بوحدة $Bq.cm^{-3}$ و T زمن التشعيع (زمن التعريض للنماذج مع الكاشف). المجهر الضوئي الذي استعمل نوع (Olymbous) ياباني الصنع موديل 25-74-31 مجهز بعدسات شيئية ذات قوة تكبير مختلفة (10x ,20x , 60x , 100x) وعدستين عينيتين بقوة تكبير (10x) لقياس كثافة الاثار .

النتائج والمناقشة:

في الدراسة الحالية تم تحديد تراكيز غاز الرادون لنماذج مختلفة من اجزاء من أجسام الكائنات الحية وغير الحية التي لها صلة بحياة الانسان وكذلك أسنان الانسان لمختلف من الاعمار وادرجت حسب الجدول التالي :

جدول (1) تركيز غاز الرادون في النماذج

رقم العينة	اسم العينة	تركيز غاز الرادون Bq / m^3
1	السمان العريض Acanthobrama marmid Heckel	1202 ± 808
2	الشلك Aspius vorax Heckel	1421 ± 110
3	البز Barbus esocinus Heckel	1338 ± 270
4	الشبوط الاعتيادي Barbus grypus	1209 ± 506
5	الحمري Barbus luteus	1005 ± 183
6	البني Barbus sharpeyi	1203 ± 146
7	الكطان Barbus xanthopterus	1118 ± 123
8	دجاج ساديا مجمد	686 ± 168
9	دجاج تركي مجمد	700 ± 410
10	دجاج برازيلي مجمد	675 ± 341
11	دجاج أبيض	928 ± 901
12	دجاج احمر	714 ± 180
13	دجاج محلي (دجاج عرب)	878 ± 120
14	بيض احمر	654 ± 130
15	بيض ابيض	689 ± 600
16	بيض محلي (بيض عرب)	567 ± 870
17	ديك رومي	1017 ± 900
18	عظم بقر	1932 ± 162
19	عظم ثور	1796 ± 901
20	عظم ماعز	1912 ± 876
21	عظم خروف	1603 ± 111
22	عظم بقر مستورد (هندي)	890 ± 709
23	اسنان من 4-7 سنة	127 ± 661
24	اسنان من 7-10 سنة	135 ± 141
25	اسنان من 10-15 سنة	123 ± 576
26	اسنان من 15-20 سنة	144 ± 252
27	اسنان من 20-25 سنة	185 ± 110
28	اسنان من 25-30 سنة	112 ± 378
29	اسنان من 30-35 سنة	155 ± 412
30	اسنان من 35-40 سنة	177 ± 261
31	اسنان من 40-45 سنة	198 ± 243
32	معجون اسنان كرست	167 ± 123
33	معجون اسنان سنسوداين	186 ± 150
34	معجون اسنان عنبر	132 ± 77

من الجدول اعلاه نلاحظ ان تركيز غاز الرادون بالنسبة لمعجون الاسنان بقيمته الصغرى **132±77 Bg/m^3** في معجون اسنان عنبر وبقيمته العظمى **186±150 Bg/m^3** في معجون اسنان سنسوداين , وتمت دراسة معاجين الاسنان لمعرفة احتمالية تأثير هذه المعاجين على الاسنان وكانت ضمن الحدود الطبيعية , اما بالنسبة للأسماك فكانت اعلى قيمة **1421±110 Bg/m^3** في سمك الشلك وأوطأ قيمة

Bg/m^3 **1005±183** في سمك الحمري وهذه تمثل نسب طبيعية مقارنة مع الدراسات الاخرى [8], واعلى قيمة بالنسبة للدجاج كانت Bg/m^3 **1017±900** في الديك الرومي وأوطأ قيمة **675±341** **Bg/m3** في الدجاج البرازيلي المجمد وتقع ايضا ضمن الحد الطبيعي, حسب ما سجلته (World Health Organization WHO) منظمة الصحة العالمية قيمة مقدارها (Bg/m^3 **809**) وهي ضمن الحد المسموح [9], وكانت اعلى قيمة هي في عظام الابقار Bg/m^3 **1932±162** واوطأ قيمة هي Bg/m^3 **1603±111** في عظام الخروف والملاحظ من ذلك انها قيمة عالية والسبب يعود الى طبيعة الغذاء لهذه الحيوانات وطبيعة التربة التي تكون في العادة تحتوي على هذا المعدل من الرادون , واظهرت الدراسة ان نسبة تركيز هذا الغاز بالنسبة لأسنان الانسان تراوحت بين Bg/m^3 **112±378** الى Bg/m^3 **198±243** ومن الملاحظ ان الاسنان تمتلك جميعها نسبة منخفضة لتركيز الرادون وعند مقارنة النتائج مع القياسات العالمية والتي تمثل الجرعة المسموح بها للرادون في اسنان الانسان , ومنها (International Commission Radiation Protection ICRP) قيمة عليا مسموح بها في الاسنان وهي (**210 Bg/m3**) [10], مما تقدم نجد ان تراكيز الرادون هي ضمن الحدود الطبيعية.

المصادر

1- NRC (National Research Council). Committee on Health Effects of Exposure to Radon (BEIR VI), and Commission on Life Sciences. Health Effects of Exposure to Radon in Mines and Homes. Washington, D.C. National Academy Press. 1994.

2-Y. M and Bradley D. A., Radiation Physics and Chemistry, 88, 1-6, 2013

3- د. الجار الله , محمد بن ابراهيم " نظرة عامة حول الرادون في المساكن " , الذرة والتنمية نشرة فصلية ربع سنوية تصدرها الهيئة العربية للطاقة الذرية العدد 18 , المجلد 1 , 2006 .

4- Yakovleva V.S., 2003, "A versatile method for estimating the characteristic of radon transport in soil " Proceeding of ICGG 7:59-61.

5- Environmental and Occupational Health Program, 48, 508-511,2010

6- Salman Dh. and Al-Khalifa Journal of Basra research – Sciences , 39,1,135-141.2013

7- Farid, S. M., 1992. Measurement of concentrations of radon and its daughters in dwellings using CR-39 nuclear track detector. J. of Islamic Academy of Sciences,5: 4-7.

8- Ulug, A., Karabulut, M. T. and Celebi, N., 2003. Indoor radon-222 concentrations in specific locations in Turkey. Fifth Conference of the Balkan physical Unions, August 25-29, 2003,

9-Kenawy, M.A., Sayyah, T.A., Ahmed Morsy A., Hegazy T. M. and Said A.F.,(2004),Measurement of Radon Concentration Inside Uranium Exploration Mines Egypt Using SSNTDS"VII Radiation Physics and Protection Conference, Ismailia-Egypt, November 27-30.

10-Veloso B., Nogueira J.R., and Cardoso M.F., (2012), Lung cancer and indoor radon exposure in the north Portugal , Cancer epidemiology, Vol.36 PP.(27-32).

Measurement of radon concentration for models of living and non-living things in Samarra and its environs

Marwan Rasheed Abass

Ministry of Education - Salah Al Dein - Samarra

Abstract

This research included a study of the proportion of radioactive elements naturally and in particular element of radioactive radon in parts of the body directly relevant to the lives of human organisms in Samarra and its surroundings , where collected samples from the teeth of human bones and some animals (cattle , sheep , goats and chickens , local fish and imported) , as well as some of the pastes Tooth based on the principle that radioactive elements are concentrated in the bones for living organisms using reagents nuclear effect SSNTDs Results indicated that the largest gas radon concentration was in the bones of cows 1932 ± 162 and less concentration of radon was in a group dental age 45 years 198 ± 243 As for the toothpaste was the highest concentration in the teeth Sensodyne toothpaste 186 ± 150 and less concentration in toothpaste devoted 167 ± 123.