



متوفرة على الموقع: <http://www.basra-science-journal.org>



ISSN -1817 -2695

قياس تركيز غاز الرادون المنبعث طبيعياً من نماذج للكائنات الحية المتوفرة في محافظة البصرة

ساره عبد الأمير و عبد الرضا حسين صبر
قسم الفيزياء / كلية التربية للعلوم الصرفة / جامعة البصرة

Email: dabrhs@hotmail.com

الاستلام 14-10-2013 ، القبول 27-11-2013

المستخلص Abstract

البحث عبارة عن دراسة لترسبات العناصر المشعة طبيعياً وبشكل خاص عنصر الراديوم المشع في أجزاء من جسم الكائنات الحية ذات الصلة المباشرة بحياة الإنسان في محافظة البصرة حيث جمعت العينات من أسنان الإنسان وعظام بعض الحيوانات (الأبقار والخراف والماعز) وعظام الدجاج والأسماك واستناداً على مبدأ ان العناصر المشعة تتركز دائماً على العظام وقد استخدمت في هذه الدراسة كواشف الأثر النووي SSNTDs وجهاز RAD7 وأشارت النتائج ان اكبر تركيز لغاز الرادون وجد في عظام الخراف $3407 \pm 43 \text{ Bq/m}^3$ في مقياس كواشف الأثر النووي وفي مقياس RAD7 كان التركيز $993 \pm 117 \text{ Bq/m}^3$ وقد تم قياس تركيز غاز الثورون وأظهرت النتائج ان التركيز الأكبر للثورون هو للعينة نفسها ($753 \pm 47 \text{ Bq/m}^3$) و اقل تركيز لغاز الرادون كان في مجموعة الأسنان بعمر اكبر من 40 سنة $168 \pm 11 \text{ Bq/m}^3$

كلمات مفتاحيه: عظام الكائن الحي ، غاز الرادون، كواشف اثر نووي ، كاشف RAD7

1. المقدمة: Introduction

المشعة الطبيعية التي تتركز بفعل الفعاليات الصناعية ،وهناك عناصر مشعة أخرى تستخدم لإغراض البحث والتلقيب. العناصر المشعة طويلة العمر مثل اليورانيوم، الثور يوم والپوتاسيوم أو أي من المواد

يتعرض الكائن الحي الى مختلف الاشعة المؤينة وغير مؤينة و إلى مختلف التأثيرات البيئية التي تؤدي الى ترسب العناصر الثقيلة والتي يكون قسم منها يعود الى السلسلة الإشعاعية الطبيعية أهمها العناصر

المؤثر ولكن ولانده الناتجة من الانحلال وذات أعمار نصفية قصيرة هي المؤثر الرئيس لسرطان الرئة اما عنصر الراديوم المشع (عمره النصفي 1600 سنة) والذي يعتبر المصدر الرئيس لمعظم الولائد المشعة طبيعيا ويدعى بالباحث عن العظام Bone Seekers في الجسم بسبب التشابه الكبير بين مركباته ومركبات الكلور الموجود أصلا في العظام ولهذا فأن مركباته سوف لن تطرد من الجسم. عند دخول المواد المشعة داخل جسم الكائن الحي بأشكال متعددة و يتم امتصاصها و دخولها في العمليات البيوكيميائية الأساسية ووصول هذه المواد المشعة إلى الدورة الدموية و سائل الجسم ويتم توزيعها إلى جميع أنسجة الجسم طبقا للصفات و الخصائص الكيميائية للعناصر والمركبات التي تكون هذه المواد المشعة [5]. و تتحكم في الآثار الناجمة عن التعرض الإشعاعي الداخلي عوامل كثيرة من أهمها بطء تطور و ظهور الأثر , و عدم تجانس امتصاص الجرعة الإشعاعية في الأنسجة إلى جانب الفترة الزمنية اللازمة للتحلل الإشعاعي للمادة المشعة لتعطي جرعة متراكمة على مدى الوقت , و كذلك درجة السمية الكيميائية للمادة المشعة ذاتها وكذلك فإن كلا من الغذاء الذي يتناوله الإنسان والماء تعد من المصادر الرئيس لتلك المواد المشعة اما النبات و التربة التي تمتص منها النباتات تلك المواد مع غيرها من المواد الطبيعية فتدخل في بنائها . كما أن بعض الغبار الذي يتساقط على النبات يحوي آثاراً من تلك المواد المشعة ، وتصل المواد المشعة إلى داخل جسم الإنسان او الحيوان عن طريق تناوله النباتات أو لحوم الحيوانات التي تتغذى على النباتات وتدخل المواد المشعة أيضاً مع الماء الذي نشربه وتعتمد درجة الخطورة الناتجة من هذه الإشعاعات على عدة عوامل منها نوعها وكمية الطاقة الناتجة منها

الناتجة عن تحللها مثل الراديوم والرادون هي أمثلة عن المواد المشعة الطبيعية. وقد ظهرت هذه العناصر دائما في قشرة الأرض وفي الغلاف الجوي وإن كلمة (NORM) Naturally Occurring Radioactive Materials تظهر أيضا لتميز المواد المشعة الطبيعية عن المصادر الاصطناعية للمواد المشعة مثل المواد المنتجة بالطاقة النووية والمستخدمة في الطب النووي. ويعد استنشاق غاز الرادون أو التلامس معه من المخاطر الأساسية كونه يعتبر المساهم الأكبر في تعرض الإنسان لمصادر الإشعاع الطبيعي ،حيث تمثل جرعة الرادون بمفردها 50-55% من إجمالي الجرعة التي يتعرض لها الفرد سنويا من جميع المصادر الطبيعية.إن المصادر المشعة الطبيعية المنشأ (NORM) هي مخلفات السلاسل الإشعاعية وعنصر البوتاسيوم ^{40}K المشع [4-1] وتمثل سلسلة اليورانيوم ^{238}U والثور يوم ^{232}Th حيث ولاندها مثل الرادون والراديوم لها تواجد اكبر من باقي ولانذ السلاسل الإشعاعية الأخرى.حيث ترافق ولانذ السلاسل الإشعاعية عناصر مشعة مختلفة وولاندها ومن أهمها عنصر الراديوم الذي له خواص كيميائية مشابهه لعناصر الباريوم Ba والسترانيوم Sr والكالسيوم Ca. لقد أصبح اليورانيوم والثور يوم وناتج وليداتها من المصادر المهمة للإشعاع في البيئة لان الجزء الأكبر من الإشعاع الذي يتعرض له عامة الناس يأتي من الرادون الإشعاع الطبيعي المنشأ ذي العمر النصف 3.84 يوماً والباعث لجسيمات ألفا ،حيث يوجد في الصخور ، مواد البناء والأماكن المغلقة والمناجم .يعد التعرض لغاز الرادون إحدى المشاكل الصحية الخطيرة .أثبتت الدراسات إن هناك علاقة بين التعرض لغاز الرادون ووقوع الإصابات بسرطان الرئة.وهذا التأثير هو الوحيد المعروف حول الأثر الصحي لغاز الرادون وفي الحقيقة ليس الغاز هو

هدف الدراسة الحالية هو دراسة تركيز غاز الرادون المشع والمنبعث من انحلال العناصر المشعة الموجودة في لحم وعظم الاحياء المتوفر في محافظة البصرة والتي قد تؤثر على صحته العامة وبالتالي صحة الإنسان وقد استخدمت طريقتين لقياس انبعاث غاز الرادون الأولى غير مباشرة وهي طريقة كواشف الأثر النووي والثانية مباشرة وهي استخدام جهاز الكتروني يطلق عليه RAD7

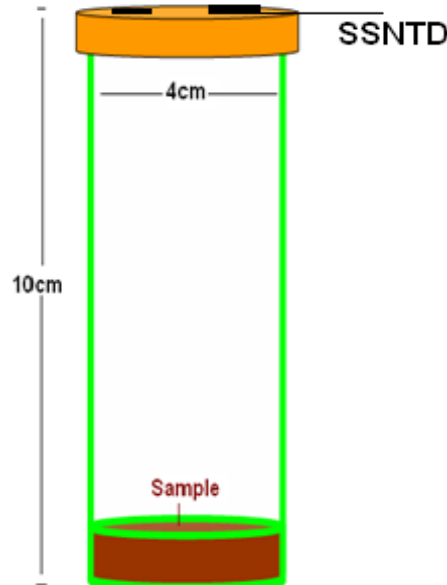
وزمن التعرض،ولهذه الإشعاعات نوعان من الآثار البيولوجية[6] . الأثر الجسدي ويظهر غالباً على الإنسان حيث يصاب ببعض الأمراض الخطيرة مثل سرطان الجلد والدم وإصابة العيون بالمياه البيضاء ونقص القدرة على الإخصاب، والأثر الثاني للإشعاعات هو الأثر الوراثي. المواد المشعة في جسم الكائن الحي تتركز على العظام [7].

2. العمل التجريبي Experimental Work

2.1. الطريقة غير المباشرة للكشف عن غاز الرادون Passive method

المنتخبة ، تم استخدام أسطوانة بلاستيكية محكمة الإغلاق ارتفاعها 10 سنتيمتر وقطرها (4cm) حيث توضع اكل عينة في أسفل الأسطوانة بارتفاع 1 سنتيمتر ويلصق الكاشف النووي للأثر SSNTD في غطاء الاسطوانة من الداخل بمساحة (1.5cm×1.5cm) ويتم غلقها بصورة محكمة بحيث يصبح بعد الكاشف (9 cm) فوق العينات ولفترة 90 يوماً تقريبا كما في الشكل (1)

جمعت العينات من مصادر مختلفة (الأسواق أطباء الأسنان المختبرات) وجففت عند درجات حرارة مرتفعة (حرقت) للتخلص من الهيدروكربونات و تم طحنت ونخلت للتجانس وفي النتيجة تم الحصول على مسحوق اسود متجانس يمثل عينة الدراسة. استخدمت الطريقة غير المباشرة Passive method بواسطة كواشف الآثار النووية الصلبة لتحديد التراكيز الفعالة Activity للرادون والثورون المنبعث من العينات



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

ولمنع حصول أي تغيير في التركيز (العيارية) فإنه يحضر في كل مرة محلول جديد (Fresh). عندما يحضر محلول الحفر عند التركيز المطلوب يوضع في وعاء الحفر وهو عبارة عن وعاء بلاستيكي أسطواني الشكل محكم الإغلاق لمنع تبخر المحلول في أثناء عملية الحفر ويوضع داخل الحمام المائي عند درجة الحرارة المطلوبة ليشكلان معاً الحمام القلوي (Alkali bath).

من الأمور الهامة في عملية الحفر الكيميائي هي معرفة أفضل ظروف حفر مناسبة للحصول على أوضح أثر ممكن للأثار [9] وبعد المعالجة الكيميائية قدر معدل كثافة آثار جسيمات ألفا على الكاشف CR-39 والكاشف LR-115 بواسطة المجهر الضوئي وبعدها حسب عدد الأثار الكلية المسجلة على الكاشف من المعادلة :

$$\rho = \frac{\text{Number of Tracks}}{\text{irradiation time} \times \text{Field area}} \text{ (track/cm}^2 \cdot \text{s)}$$

هذه التقنية تعتمد على حساب الاحتمالية الكلية لجسيمات ألفا المنبعثة من الرادون والثور ون وولاتدهما التي تصل وتسجل على الكاشف CR-39 والكاشف LR-115 حيث تستعمل .كثافة الأثر لتحديد معدل انبعاث الرادون من مختلف العينات تحسب من المعادلتين الاتتيتين [8]

$$\rho_G^{CR} = A_c^{222} (Bq.cm^{-3}) \left[\sum_{i=1}^3 k_i P_i^{CR} R_i + \frac{A_c^{220}}{A_c^{222}} \sum_{i=1}^4 k_i P_i^{CR} R_i \right]$$

(2)

$$\rho_G^{LR} = A_c^{222} (Bq.cm^{-3}) \left[3 P^{LR} \Delta R + 4 P^{LR} \Delta R \frac{A_c^{220}}{A_c^{222}} \right]$$

(3)

حيث A^{220} و A^{222} تمثل تركيز غاز الثور ون والرادون ، ρ_i^{CR} كثافة الأثر و R_i مدى جسيمات الفا في الكاشف والرمز k_i يمثل نسبة تفرع جسيمات الفا من مستوي الأنبعاث.

خلال هذه الفترة تتبعث جسيمات ألفا من الرادون وولاتده والثورون وولاتده وتصطدم بالكاشف . بعد فترة التشعيع أجريت عمليات القشط على الكاشف المتعرض لجسيمات ألفا بمحلول هيدروكسيد الصوديوم NaOH (2.5 N بدرجة حرارة $60 \pm$) °C (خلال 120 دقيقة) للكاشف LR-115 , أما بالنسبة للكاشف CR-39 (6.25 N بدرجة 70) °C (± 1 خلال 7 ساعات) لمحلول القشط NaOH للحصول على العيارية المطلوبة على وفق العلاقة التالية [8] .

$$N = \frac{M(g)}{V} \times \frac{1000}{M_w} \quad (1)$$

حيث أن :

N: العيارية المطلوبة (Normality)

M(g): كتلة المادة المقاسة بالغرام (gm) وبهذا العمل استخدمت حبيبات هيدروكسيد الصوديوم.

V: حجم الماء المقطر المستخدم مقاساً بالملتر (ml)

M_w: الكتلة الجزيئية للمادة المذابة و تساوي (40g)

لمادة (NaOH) المستخدمة في العمل تصبح المعادلة (1) بالشكل الآتي :

$$N = \frac{M(g)}{V} \times 25$$

ويقسمة المعادلتين 2، 3 نحصل على :

$$\frac{\rho_G^{CR}}{\rho_G^{LR}} = \frac{\sum_{i=1}^3 k_i P_i^{CR} R_i + \frac{A_c^{220}}{A_c^{222}} \sum_{i=1}^4 k_i P_i^{CR} R_i}{3 P^{LR} \Delta R + 4 P^{LR} \frac{A_c^{220}}{A_c^{222}}}$$

(4)

بقياس كل من ρ_G^{CR} ، ρ_G^{LR} وحساب كل من P_i^{CR} , P_i^{LR} يمكن إيجاد النسبة A_c^{220}/A_c^{222} بالشكل التالي:

$$\frac{A_c^{220}}{A_c^{222}} = \frac{\sum_{i=1}^3 k_i P_i^{CR} R_i - 3 P^{LR} \Delta R \frac{\rho_G^{CR}}{\rho_G^{LR}}}{4 P^{LR} \Delta R \frac{\rho_G^{CR}}{\rho_G^{LR}} - \sum_{i=1}^4 k_i P_i^{CR} R_i}$$

(5)

وباستخدام المعادلات 2,3,5 يمكن تقدير فعالية غاز الرادون A^{222} بوحدة Bq/m^3

2.2 الطريقة المباشرة للكشف عن غاز الرادون Active method for Radon detection

بعد التأكد من عدم وجود بخار الماء المصاحب للغازات عملية ضخ الغاز الى داخل الجهاز تستغرق خمس دقائق وثم يبدأ القياس لمدة خمس دقائق أيضا (انظر الشكل 2) . عملية القياس هي في الحقيقة قياس لتركيز عنصر البولونيوم (3.05 min) Po-218 والبولونيوم (164 μs) Po-214 ولهذا ان بداية عملية القياس سوف تكون بعد 9 الى 15 دقيقة

جهاز RAD7 يمكنه قياس تركيز غاز الرادون من خلال ثلاث طرائق وهي القياس المباشر للرادون في الهواء وقياس الرادون في النماذج المطحونة والترية وقياس غاز الرادون في الماء وفي هذا البحث استخدمت الطريقة الثانية للقياس وهي ان الجهاز يسحب من فوق النموذج كمية من الغاز المتولد Grab ويرسله الى خلية LOCAS cell لغرض قياس التركيز



شكل (2) علمية قياس تركيز غاز الرادون والثورون باستخدام RAD7

3. النتائج والمناقشة Results and Discussion

في الجداول أزاء كل عينة وكذلك التعويض عن قيم العوامل الأخرى من الجداول المعطاة , ثم نعوض هذه النسبة والعوامل الأخرى بالمعادلة (3) للحصول على التركيز الفعال لغاز الرادون لموقع معين وقد اردجت النتائج في الجدول (1) ورسمت في الشكل 3 . تُعاد هذه الحسابات لجميع عينات المواقع الأخرى وتوضع في الجداول إزاء كل عينة

لغرض حساب التركيز الفعال لغاز الرادون ^{222}Ac (Radon Activity concentration) لكل عينة من العينات , نحسب أولاً النسبة بين التركيز الفعال للثورون والرادون ($^{220}\text{Ac}/^{222}\text{Ac}$) من المعادلة (5) وذلك بعد التعويض عن كثافة الأثر ρ_G^{CR} و ρ_G^{LR} للكاشف CR-39 والكاشف LR-115 على التوالي لكل عينة من العينات قيد الدراسة والموجودة

جدول (1) تركيز غازي الرادون والثورون كما مقياس بواسطة كواشف الاثر النووي

| رقم العينة | اسم العينة | معدل عدد آثار CR | معدل عدد آثار LR | ρ للكاشف CR $\times 10^{-5}$ T/cm ² s | ρ للكاشف LR $\times 10^{-5}$ T/cm ² s | ^{222}A Bq/m ³ | ^{220}A Bq/m ³ |
|------------|-------------------------------------|------------------|------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| 1 | سمك شانك كبار [Acauthopagrus latus] | 0.7 | 0.43 | 5.56 | 3.42 | 806±50 | 143±9 |
| 2 | سمك شانك صغار [Acauthopagrus latus] | 2 | 1.23 | 15.90 | 9.78 | 2236+140 | 461±29 |
| 3 | سمك زيدي [argenteus Pampus] | 0.9 | 0.56 | 7.15 | 4.45 | 701±44 | 448±28 |
| 4 | سمك الكارب العشبي [غريبه] | 0.7 | 0.43 | 5.56 | 3.43 | 806±50 | 143±9 |

| | | | | | | | |
|--------|----------|-------|-------|------|------|-----------------------------------------------------------|----|
| | | | | | | [Ctenopharyngodon idella] | |
| 208±13 | 442±28 | 2.46 | 4.0 | 0.31 | 0.5 | سمك الكارب الخطي [توكان] [Hypophthalmichthys molitrix] | 5 |
| 88±6 | 312±20 | 1.47 | 2.39 | 0.19 | 0.3 | سمك هامور [Epinephelus coiode] | 6 |
| 176±11 | 623±39 | 2.94 | 4.77 | 0.37 | 0.6 | سمك كارب الشائع [سمتي 1] [cyprinus] [carpio] | 7 |
| 80±5 | 194±12 | 1.03 | 1.67 | 0.13 | 0.21 | سمك كارب الشائع [سمتي 2] [cyprinus] carpio | 8 |
| 176±11 | 623±39 | 2.94 | 4.77 | 0.37 | 0.6 | سمك الصافي [canaliculatus Sigany] | 9 |
| 672±64 | 1026±46 | 6.9 | 1.11 | 0.88 | 1.4 | سمك شانك مستورد [Acauthopagrus] [latus] | 10 |
| 336±21 | 988±43 | 3.90 | 6.28 | 0.49 | 0.79 | سمك شانك الفاو [Acauthopagrus] latus | 11 |
| 143±9 | 806±51 | 3.41 | 5.56 | 0.43 | 0.7 | سمك ضلعه [Scomberoides] [commersonianus] | 12 |
| 240±15 | 259±16 | 1.99 | 3.18 | 0.25 | 0.4 | سمك حمام [cordyla Megalaspis] | 13 |
| 240±15 | 259±16 | 1.99 | 3.18 | 0.25 | 0.4 | سمك نويبي [ruber Otolithes] | 14 |
| 672±64 | 1085±42 | 7.00 | 11.29 | 0.88 | 1.4 | سمك بلطي [ziui Tilapia] | 15 |
| 591±37 | 1507±95 | 7.87 | 12.71 | 0.99 | 1.6 | سمك بياح [klunzingeri Liza] | 16 |
| 240±15 | 259±16 | 1.99 | 3.18 | 0.25 | 0.4 | سمك زيدي هندي [Ariomma indica] | 17 |
| 176±11 | 623±39 | 2.94 | 4.77 | 0.37 | 0.6 | صبور محلي [ilisha Tenuolosa] | 18 |
| 80±5 | 194±12 | 1.03 | 1.67 | 0.13 | 0.21 | صبور مستورد [Tenuolosa ilisha] | 19 |
| 110±7 | 988±62 | 3.9 | 6.36 | 0.49 | 0.8 | روبيان هور | 20 |
| 364±23 | 2783±175 | 1.12 | 18.28 | 1.4 | 2.3 | روبيان بحري | 21 |
| 176±11 | 623±39 | 2.94 | 4.77 | 0.38 | 0.6 | دجاج ابيض | 22 |
| 88±6 | 312±20 | 1.47 | 2.39 | 0.18 | 0.3 | دجاج المراد | 23 |
| 80±5 | 194±12 | 1.03 | 1.67 | 0.13 | 0.21 | دجاج محلي | 24 |
| 80±5 | 194±12 | 1.03 | 1.67 | 0.13 | 0.21 | دجاج الكفيل | 25 |
| 176±11 | 623±39 | 2.94 | 4.77 | 0.37 | 0.6 | دجاج ساديا | 26 |
| 670±42 | 2677±168 | 12.24 | 19.87 | 1.54 | 2.5 | بيض احمر | 27 |
| 208±13 | 442±28 | 2.46 | 3.97 | 0.31 | 0.5 | بيض ابيض | 28 |
| 240±15 | 259±16 | 1.99 | 3.18 | 0.25 | 0.4 | طيور نورس مستدق | 29 |
| 111±7 | 988±62 | 3.9 | 6.36 | 0.49 | 0.8 | طيور الغد | 30 |
| 88±6 | 312±20 | 1.47 | 2.39 | 0.19 | 0.3 | طيور بيوض صغير | 31 |
| 176±11 | 623±39 | 2.94 | 4.77 | 0.37 | 0.6 | طيور ابيض الذيل قطقاط | 32 |
| 383±24 | 1065±67 | 5.41 | 8.74 | 0.68 | 1.1 | طيور حمام ابيض | 33 |
| 221±14 | 1977±125 | 7.79 | 12.72 | 0.98 | 1.6 | اسنان من 4-6 سنة | 34 |
| 80±5 | 194±12 | 1.03 | 1.67 | 0.13 | 0.21 | اسنان من سنة 10-11 | 35 |
| 240±15 | 259±16 | 1.99 | 3.18 | 0.25 | 0.4 | اسنان من سنة 15-16 | 36 |
| 176±11 | 623±39 | 2.94 | 4.77 | 0.37 | 0.6 | اسنان من عمر 20 سنة | 37 |
| 48±3 | 377±24 | 1.51 | 2.46 | 0.19 | 0.31 | اسنان عمر 25 سنة | 38 |

| | | | | | | | |
|--------|---------|-------|-------|------|------|----------------------|----|
| 480±30 | 519±33 | 3.97 | 6.36 | 0.50 | 0.8 | اسنان عمر 30 سنة | 39 |
| 488±28 | 376±23 | 3.34 | 5.32 | 0.42 | 0.67 | اسنان عمر 40 سنه | 40 |
| 257±16 | 168±11 | 1.75 | 2.78 | 0.22 | 0.35 | اسنان اكبر من 40 سنه | 41 |
| 192±12 | 207±13 | 1.59 | 2.54 | 0.2 | 0.32 | اسنان من 20-30 سنه | 42 |
| 144±9 | 175±10 | 1.19 | 1.91 | 0.15 | 0.24 | معجون اسنان كرس | 43 |
| 753±47 | 3407±43 | 14.15 | 23.05 | 1.78 | 2.9 | عظم خروف | 44 |
| 540±34 | 595±37 | 5.49 | 8.71 | 0.69 | 1.1 | عظم بقر | 45 |

انه لا يوجد تناقض بين البيانات في العمل الحالي

و عمل المصدر رقم [11]

ولوحظ ارتفاع في تركيز الرادون في الروبيان البحري

2783± 175 وهذه النتيجة يمكن اعتبارها طبيعية

لانه من المعروف هناك زيادة في تركيز غاز الرادون

في المياه البحرية.

المعدل العام لتركيز غاز الرادون في جميع الكائنات

الحية تحت الدراسة 770.7 Bq/m^3 اما غاز

الثورون فقد بلغت القيمة العظمى $753\pm 47 \text{ Bq/m}^3$

في عينة عظم الخروف ايضا والقيمة الصغرى

هي $48\pm 3 \text{ Bq/m}^3$ في الاسنان البشرية. ومن

الملاحظ ان الاسنان جميعها تمتلك نسبة منخفضة

لتركيز الرادون ولكن اكبرها في الاسنان اللبنية عند

الاطفال $1977\pm 125 \text{ Bq/m}^3$ بالنسبة للرادون

ونسبة التركيز $221\pm 14 \text{ Bq/m}^3$ بالنسبة للثورون.

لخصت النتائج بالشكل 2 (اضافة معجون الاسنان

كاحد العينات للتأكد من ان غاز الرادون لا ينبعث

بتأثيره)

من الجدول أعلاه نلاحظ ان تركيز غاز الرادون

بقيته الصغرى $155\pm 10 \text{ Bq/m}^3$ هو في معجون

الأسنان وأعظم قيمة هي في عظم الخروف المحلي

حيث بلغت $3407\pm 43 \text{ Bq/m}^3$ ولا يوجد مقياس يمكن

الاستناد عليه لمعرفة مدى خطورة هذه القيمة على

الصحة العامة ومع ذلك فإن هذه القيمة تعتبر كبيرة

جدا بالنسبة للمواد التي يأكلها الإنسان وهذه القيمة

يمكن ان تكون بسبب مضع هذا الكائن للتربة التي في

العادة تحتوي على هذا المعدل من الرادون

اما دراسة تركيز غاز الرادون في الأسماك التي أنجزت

سابقا بواسطة [11] Salman and Al-khalifa

واظهرت الدراسة بأن تركيز غاز الرادون في لحوم

الأسماك تراوحت بين 309.4 Bq/m^3 الى Bq/m^3

1600 وبالنسبة للعمل الحالي فقد كانت الدراسة حول

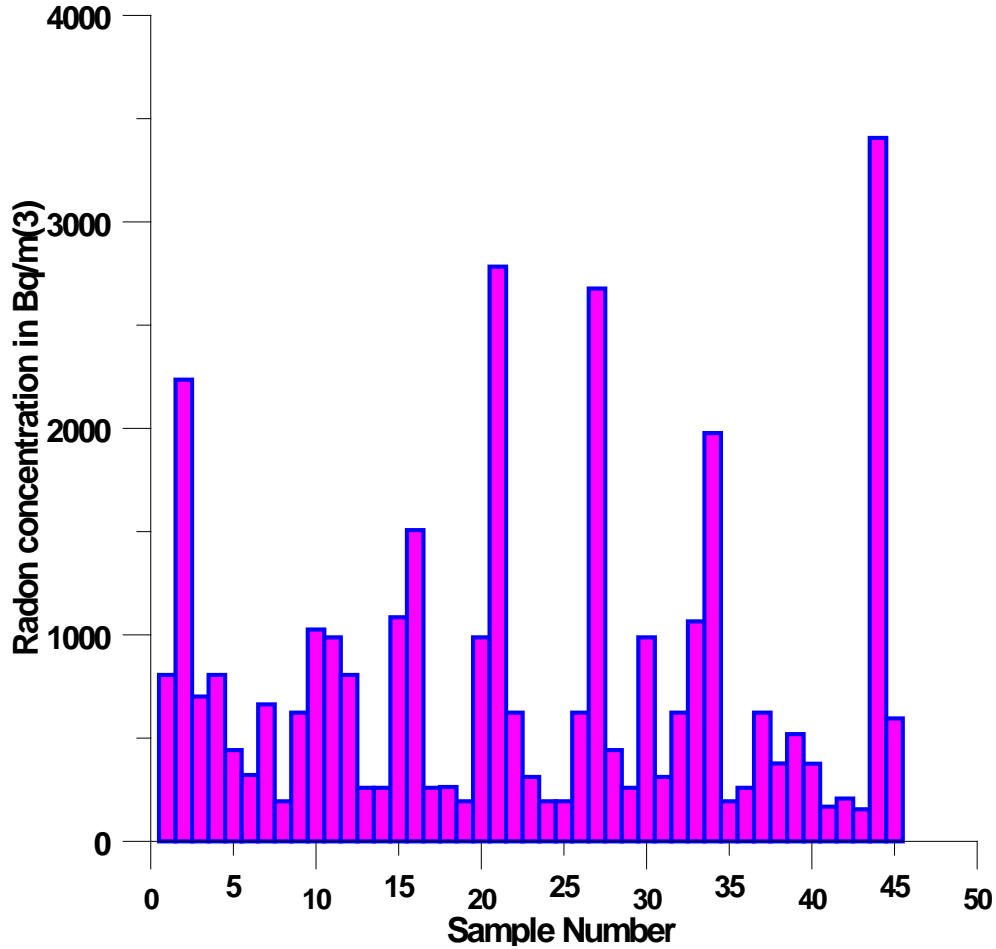
تركيز غاز الرادون في لحوم وعظام الاسماك (

ومعروف لدينا بأن العناصر المشعة تتركز في العظام)

وكانت اقل قيمة للتركيز هي 194 Bq/m^3 واعظم

قيمة 2236 Bq/m^3 في سمك الشانك (تسمية

محلية) ومعدل التركيز 720 Bq/m^3 ومن الملاحظ



شكل (3) تركيز غاز الرادون المنبعث من لحم وعظم المواد الحية

قصير قياسا الى الطريقة غير المباشرة وليس من المتوقع ان تتساوى النتائج. ولكي نظهر التناغم بين الطريقتين تم إدراج الشكل (4) للرادون والشكل رقم (5) للثورون

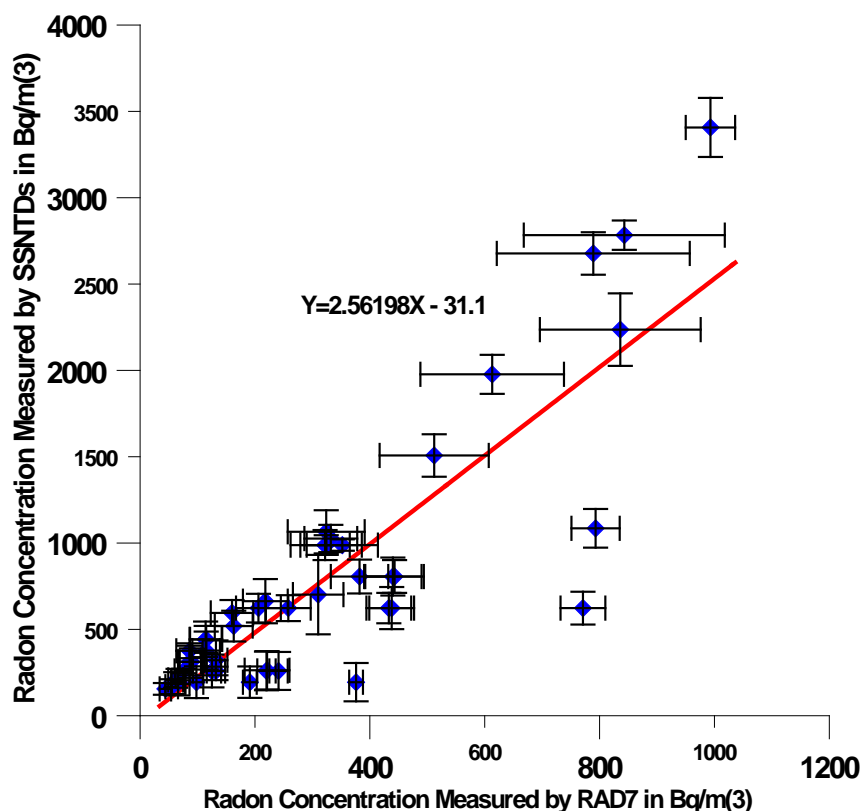
النماذج المطحونة وضعت في اسطوانات 4x8 cm² لقياس تركيز غاز الرادون بالطريقة المباشرة وباستخدام جهاز RAD7 وأدرجت النتائج في الجدول رقم (2) والذي اظهر نتائج قياس اقل من الطريقة السابقة للنماذج نفسها ولكن، الطريقة المباشرة زمنها

عاجل الأيدي هذا شاذ : في وقت تغير غير طبيعي في لسانه تضررت به أدمه لذلك كتمت على سيك التمتع في لسانه بالتأثير

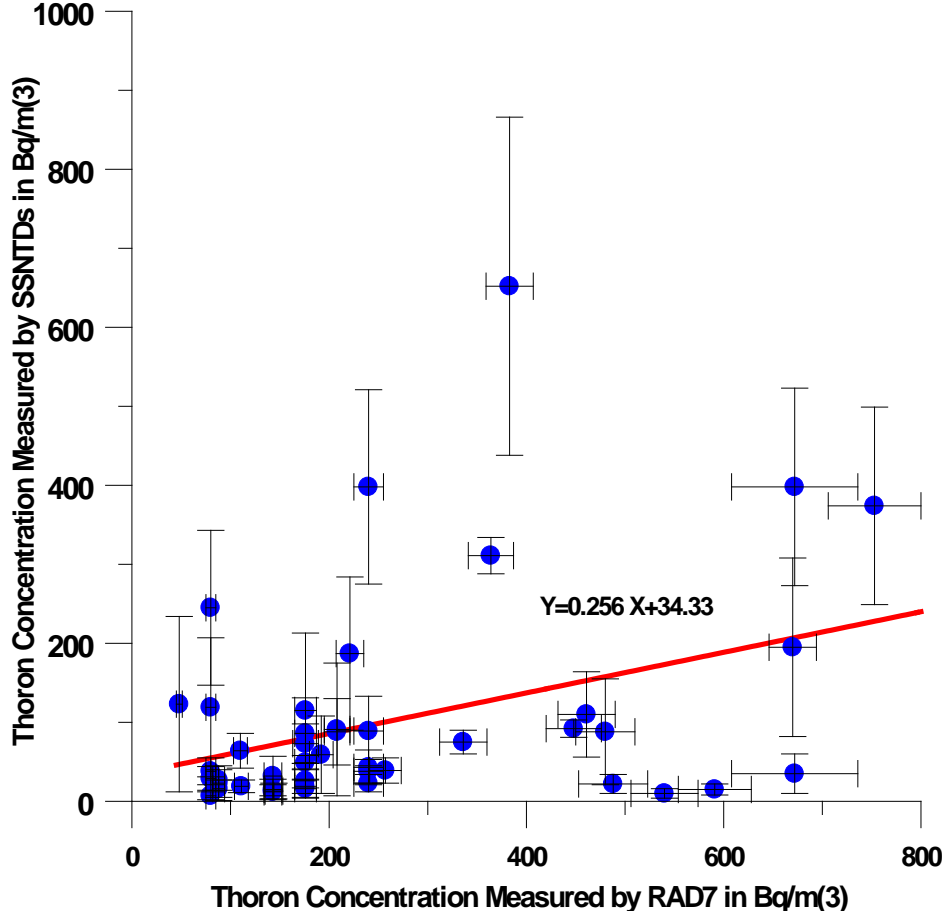
جدول (2) معدل تركيز غاز الرادون والثورون في نماذج الكائنات الحية المقاسة بجهاز RAD7

| رقم العينة | اسم العينة | RAD7 reading for Rn-222 in Bq/m ³ | RAD7 reading for Rn-220 in Bq/m ³ |
|------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------|
| 1 | سمك شانك كبار [Acauthopagrus latus] | 440±110 | 15±13 |
| 2 | سمك شانك صغار [Acauthopagrus latus] | 836±230 | 110±54 |
| 3 | سمك زيبيدي [argenteus Pampus] | 310±230 | 92±11 |
| 4 | سمك الكارب العشبي [عربيه] [Ctenopharyngodon idella] | 382±98 | 32±25 |
| 5 | سمك الكارب الخطي [دوكان] [Hypophthalmichthys molitrix] | 114±103 | 91±84 |
| 6 | سمك هامور [Epinephelus coioides] | 132±115 | 25±23 |
| 7 | سمك كارب الشائع [سمتي 1] [cyprinus carpio] | 218±123 | 16±11 |
| 8 | سمك كارب الشائع [سمتي 2] [cyprinus carpio] | 66±77 | 8±5 |
| 9 | سمك الصافي [canaliculatus Siganyis] | 438±113 | 86±45 |
| 10 | سمك شانك مستورد [Acauthopagrus latus] | 332±79 | 25±11 |
| 11 | سمك شانك الفاو [Acauthopagrus latus] | 322±115 | 75±15 |
| 12 | سمك ضلعه [Scomberoides commersonianus] | 443±95 | 12±9 |
| 13 | سمك حمام [cordyla Megalaspis] | 132±25 | 23±11 |
| 14 | سمك نويبي [ruber Otolithes] | 125±99 | 398±123 |
| 15 | سمك بلطي [ziui Tilapia] | 793±112 | 398±125 |
| 16 | سمك بياح [klunzingeri Liza] | 512±123 | 15±7 |
| 17 | سمك زيبيدي هندي [Ariomma indica] | 220±112 | 43±22 |
| 18 | صبور محلي [ilisha Tenuolosa] | 221±111 | 17±9 |
| 19 | صبور مستورد [Tenuolosa ilisha] | 89±92 | 38±17 |
| 20 | روبيان هور | 352±33 | 64±22 |
| 21 | روبيان بحري | 843±75 | 311±122 |
| 22 | دجاج ابيض | 717±97 | 26±22 |
| 23 | دجاج المراد | 86±93 | 27±13 |
| 24 | دجاج محلي | 191±91 | 245±98 |
| 25 | دجاج الكفيل | 376±111 | 119±88 |
| 26 | دجاج ساديا | 433±88 | 115±78 |
| 27 | بيض احمر | 789±125 | 195±113 |
| 28 | بيض ابيض | 115±78 | 88±42 |
| 29 | طيور نورس مستنق | 76±13 | 38±15 |
| 30 | طيور الغد | 324±57 | 19±8 |
| 31 | طيور بيوض صغير | 89±78 | 16±11 |
| 32 | طيور ابيض الذيل قطقاط | 206±83 | 47±15 |
| 33 | طيور حمام ابيض | 324±125 | 652±214 |
| 34 | اسنان من 4-6 سنه | 613±113 | 187±98 |
| 35 | اسنان من 10-11 | 67±11 | 29±15 |
| 36 | اسنان من 15-16 | 241±110 | 89±44 |

| | | | |
|---------|---------|----------------------|----|
| 73±25 | 258±75 | اسنان عمر 20 سنة | 37 |
| 123±111 | 115±110 | اسنان عمر 25 سنه | 38 |
| 88±67 | 163±89 | اسنان عمر 30 سنة | 39 |
| 22±12 | 86±43 | اسنان عمر 40 سنه | 40 |
| 39±16 | 55±43 | اسنان اكبر من 40 سنه | 41 |
| 59±49 | 62±45 | اسنان من 20-30 سنه | 42 |
| 13±10 | 44±34 | معجون اسنان كرسن | 43 |
| 374±125 | 993±117 | عظم خروف | 44 |
| 10±6 | 160±75 | عظم بقر | 45 |



شكل (4) تركيز غاز الرادون مقياس بواسطة كواشف الأثر النووي كدالة لمقياس جهاز RAD7



شكل (5) تركيز غاز الثورون مقاس بواسطة كواشف الأثر النووي كدالة لمقياس جهاز RAD7

التوافق $R=0.72$ من الرسم وأقل من ذلك في حالة الثورون.

من الشكلين نلاحظ ان التوافق بين قياس جهاز RAD7 وكواشف الأثر النووي ولكن قياس الرادون يظهر توافق أفضل بين الطريقتين حيث اظهر عامل

4. الخلاصة Conclusion

نموذج واحد من عظم الخروف وهو Bq/m^3 3407 ± 43 وهو تركيز مرتفع يحتاج الى مزيد من النماذج للتأكد منه وقد وجد أيضا ان تركيز غاز الرادون في الروبيان البحري يصل الى 2783 ± 175 وهذه أيضا مرتفعة ولكنها مبررة.

توفر هذه الدراسة لنا قاعدة بيانات حول تركيز غاز الرادون الأسماك الموجودة في أسواق البصرة وكذلك تركيز غاز الرادون في أسنان الإنسان.

في هذه الدراسة تم تحديد تركيز غاز الرادون المنبعث من جسم الكائنات الحية المتوفرة في محافظة البصرة- العراق وأنجزت بالطريقة غير المباشرة او الطويلة الأمد والطريقة المباشرة [استخدام أجهزة القياس الالكترونية وفي هذه الدراسة استخدم جهاز RAD7 وأظهرت ان معدل تركيز الرادون في جميع النماذج من اسماك وعظام الحيوانات المتوفرة وأسنان الإنسان هو $720 Bq/m^3$ وان اكبر تركيز كان في

References

- [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] WHO Air Quality Guidelines for Europe. Geneva, **1987**.
- [3] Badham K., Mehra R and Sonkawade R G , *Indian Journal of Pure and Applied Physics*, 48, 508-511, **2010**
- [4] *Environmental and Occupational Health Program*, 10043-92-2, **2006**,
- [5] Akozcan S and Ugur A, *Marine Pollution Bulletin*, 66, 234-238, **2013**.
- [6] Akozcan S., *Journal of Environmental Radioactivity*, 118, 93-95, **2013**.
- [7] Khandaker M. U., Wahib N. B., Amin Y. M and Bradley D. A., *Radiation Physics and Chemistry*, 88, 1-6, **2013**
- [8] Misdaq M. A, Satif C , *Journal Radioanalytical and Nuclear Chemistry* , 198 , No. 1, 179-189, **1995**.
- [9] Misdaq M A and Etharti A, , *Journal Radioanalytical and Nuclear Chemistry*, 218, No. 2, 209-214, **1997**
- [10] Gody J.M. and Cruz R.P., *journal of Environmental Radioactivity*, 70, 199-206, **2003**.
- [11] Salman Dh. I and Al-Khalifa I. J., *Journal of Basra research- Sciences*, 39,1, 135-141. **2013**

المصادر

Radon Gas Exhalation from Living Pieces Available in Basrah Governorate

Sara Abdul Ameer and Abdul R. H. Subber

Physics Department College of Education for pure Science, University of Basrah

Abstract

In this work we measured radon gas exhalation from radium elements participated in parts of living pieces which connect to the human living. Samples from human teeth, animal bones and fishes were collected depending on the criteria that radioactive materials always concentrated on bones. The SSNTDs detectors and RAD7 instruments were used in the measurements of radon gas concentration. It is found that sheep bones contains maximum radon concentration 3407 ± 43 Bq/m³ in SSNTDs and 993 ± 117 in RAD7 detectors measurement. Maximum thorton concentration was 753 ± 47 Bq/m³ for the same sample and minimum radon concentration was 168 ± 11 Bq/m³