متوفر على الموقع http://www.basra-science-journal.org

ISSN –1817 –2695

الاستلام 2016/1/11 ، القبول 2016/3/23

تحديد الفعالية النوعية للنظائر المشعة الطبيعية (^{40}K, ^{212}Pb, ^{214}Pb, ^{214}Bi,^{228}Ac) في نباتات واحياء أهوار جنوب العراق ومدينة البصرة وشمال غرب الخليج العربي

أباذر جبار بشار [1] عبد الحليم علي المحيي [1] علي عبد عباس [2]

[1] جامعة البصرة ، مركز علوم البحار، قسم الفيزياء البحرية

[2] جامعة البصرة ، كلية العلوم ، قسم الفيزياء

jabbarabather@yahoo.com

الملخص

حددت الخلفية الاشعاعية في بيئة اهوار جنوب العراق ومناطق من محافظة البصرة من خلال قياس النشاط الاشعاعي لكل من (^{228}Ac, ^{214}Bi, ^{214}Pb, ^{212}Pb, ^{40}K) في كل من النباتات والاحياء المائية، باستخدام منظومة تحاليل أطياف اشعة كاما Gamma Ray Spectrometry فيها كاشف جرمانيوم عالي النقاوة الذي يتصف بقدرة تحليلية مقدارها 1.8kev في طاقة 1332kev وبكفاءة تصل الى 40%، ويستخدم في المنظومة البرنامج Gamma Vission-32 المجهز من شركة اورتك الامريكية لاستخلاص البيانات من الاطياف الناتجة واتمام عملية التحليل الطيفي.

شملت القياسات 8 مواقع لبيئة اهوار جنوب العراق ومناطق من محافظة البصرة وشمال غرب الخليج العربي. وقد تراوحت نتائج قياس الفعالية النوعية للـ ^{40}K للنباتات بين Bq/kg (790.7- 80.1) وللأحياء المائية بين (1130 – 530.15) Bq/kg، اما بالنسبة للـ ^{212}Pb فقد تراوحت النتائج بين Bq/kg (11.2 – 0) للنباتات و Bq/kg (13.95 – 2.4) للأحياء المائية ، وللـ ^{214}Pb فقد تراوحت النتائج بين Bq/kg (7.16 – 0.6) للنباتات و Bq/kg (14.0 – 4.6) للأحياء المائية ، في حين كانت النتائج للـ ^{214}Bi تتراوح بين Bq/Kg (4.3- 2.3) للنباتات و للأحياء المائية Bq/kg (4.7 – 0.5) ، اما بالنسبة للـ ^{228}Ac فقد تراوحت النتائج بين Bq/kg (4.7 – 0.5) للنباتات و Bq/kg (2.7 – 0) للأحياء المائية. عند مقارنة النتائج مع دراسات أجريت في مناطق أخرى من العراق لوحظ ان القيم التي تم الحصول عليها تتفق مع بعض الدراسات الأخرى وتقع ضمن الحدود المسموح بها عالميا.

كلمات مفتاحية:- الفعالية النوعية ، منظومة أطياف كاما، نظير البوتاسيوم، ^{40}K نظير الرصاص،^{212}Pb نظير الرصاص ^{214}Pb، نظير البزموث،^{214}Bi نظير الاكتنيوم ^{228}Ac.

مقدمة

يعتمد الانسان في هذا العصر على الاشعة المؤينة في مختلف نواحي الحياة الصناعية والعلمية والطبية والعسكرية وغيرها ، وأصبحت مجالات استخدام هذه الاشعة من وسائل التقدم الصناعي وتكنولوجيا العصر على الرغم من مخاطرها الضارة بالإنسان.[1]

بالإضافة الى ذلك هناك الكثير من العناصر المشعة الطبيعية الملوثة للبيئة من غير الاستخدامات النووية فهي ناتجة عن مخلفات بعض الصناعات، كصناعة الفوسفات وصناعة الاسمنت ، واستخراج ونقل النفط والغاز، والصناعات البتروكيمياوية.

ولا بد من الإشارة الى ان البيئة في العراق وخصوصا المنطقة الجنوبية قد تعرضت الى حروب مدمره باستخدام اسلحة متنوعة.

تنتمي العناصر المشعة طبيعيا (NORM) (Natural Occurring Radioactive Material) الى احدى سلاسل الانحلال الاشعاعي الطبيعي وهي سلسلة اليورانيوم ^{238}U وسلسلة الثوريوم ^{232}Th وسلسلة الاكتينيوم ^{235}U، وينبعث من تلك العناصر أنواع مختلفة من الاشعة المؤينة (اشعة كاما، اشعة بيتا، اشعة الفا) في البيئة وتكون تلك الاشعاعات مرافقة لانحلال نظير البوتاسيوم ^{40}K [2-3].

تمتلك بعض العناصر المشعة طبيعيا عمر نصف مقدرا بمئات الملايين من السنين وهذه تقارب عمر الأرض [4]. ان تواجد اليورانيوم الطبيعي او احدى ولائده في البيئة تربة كانت ام ماء بكميات كبيرة يعتبر مصدر رئيسي للتلوث الاشعاعي الطبيعي وتعتبر الخلفية الاشعاعية في تلك المنطقة مرتفعة نسبيا ويتسبب بضرر كبير على صحة الانسان والبيئة كما أشار اليه الكثير من الباحثين [5-6]. ونتيجة لامتلاء أجواء العراق بين الحين والأخر بالأتربة وعوالق الغبار بسبب الرياح التي تهب من مختلف الجهات وربما من داخل العراق ايضا فتنقل الاتربة الملوثة اشعاعيا الى المدن التي تقع في مسارها فتتلوث تلك المناطق اشعاعيا بسببها [7] ، وعند تلوث الهواء يؤدي ذلك الى انتشار التلوث في مناطق شاسعة ، اذ تحرك الرياح السحابة المشعة (كما في حادثة تشرنوبل)[8] وبدوره يؤدي الى تلوث الأرض والماء بتساقط الغبار المشع عليهما [8-9].

يتعرض جسم الانسان الى النظائر المشعة بطريقة مباشرة من خلال عملية التعرض الخارجي للمواد المشعة المترسبة على سطح الأرض، او نتيجة استنشاق المواد المشعة العالقة في الجو. اما الطريقة غير المباشرة لاستلام الاشعاع فتكون عن طريق الغذاء والماء، حيث تدخل النظائر المشعة في التربة الى النباتات ومن ثم الى الانسان والحيوان عن طريق سلسلة الغذاء، كما تنتقل النظائر المشعة من التربة الى انسجة النبات عن طريق الجذور والامتزاز Adsorption بواسطة العمليات الايضية التي تجري في الأوراق [10].

ان نظير البزموث ^{214}Bi ونظير الرصاص ^{214}Pb هما من ولائد غاز الرادون ^{222}Rn الصلبة الأكثر خطورة بسبب اعمارها النصفية الصغيرة جدا وهما ضمن نواتج سلسلة انحلال اليورانيوم ^{228}U اذ ان الوفرة الطبيعية للـ ^{238}U هي (99.79%) [10]. ويشكل غاز الرادون ^{222}Rn خطر كبير على حياة الانسان والحيوان اذ ان استنشاقه احد اسباب سرطان الرئة حيث تترسب ولائده على الجدار الداخلي للرئة [12-13].

ان نظير الرصاص ^{212}Pb و نظير الاكتينيوم ^{228}Ac هما من نواتج سلسلة انحلال الـ ^{232}Th والعمر النصفي لهما 6.1، 11 ساعة على التوالي، وهما من ولائد غاز الرادون ^{220}Rnالذي يعد اكثر خطورة من النظير ^{222}Rn وذلك لنصف عمره الصغير جدا والبالغ 56 ثانية.

يعد البوتاسيوم ^{40}K من النظائر المشعة الطبيعية طويلة الأمد التي تسهم بالقسم الأكبر من الجرعة الاشعاعية الداخلة للأشخاص وكذلك فان البوتاسيوم هو العنصر الأساسي في تركيب الخلايا العضلية وعندها يكون التلوث اكبر نسبياً [14]، ففي جسم انسان يزن 70 كغم يكون محتوى البوتاسيوم حوالي 160 غم أي ما يكافئ اضمحلال 4900 نواة من البوتاسيوم ^{40}K في كل ثانية [15].

ان دراسة النشاط الاشعاعي في المنطقة الجنوبية للعراق ضروري جدا وخاصة عندما يتعلق الامر بصحة الانسان

والبيئة لغرض تقييم المخاطر الاشعاعية الناتجة من الحوادث النووية واستخدام المواد المشعة في النزاعات الإقليمية [9] .

2- النظرية

يعطى معدل التحلل الاشعاعي (النشاط الاشعاعي) A(t) في عينة مشعة بالعلاقة التالية[15] :

حيث ان A_0 تمثل النشاط الاشعاعي عند بدء الزمن $t=0$ و$A(t)$ هو النشاط الاشعاعي بعد مضي زمن قدره t و λ تمثل ثابت الانحلال للمادة المشعة ويساوي :

$$\lambda = \frac{0.693}{T_{1/2}} \quad (2)$$

و$T_{1/2}$ تمثل عمر النصف للعينة. ان وحدة قياس النشاط الاشعاعي هي البيكرل *Becquerel(Bq)* وهو يساوي تحلل واحد لكل ثانية *(dis/sec)* ويقاس النشاط الاشعاعي كذلك بوحدة الكوري *Ci* وهو النشاط الاشعاعي لغرام واحد من الراديوم ^{226}Ra وهو يعادل 3.7×10^{10} بيكرل .
اما الفعالية النوعية (التركيز النوعي) $A_s(Bq/kg)$ تحسب وفقا لمعايير وكالة الطاقة الذرية الدولية كما يلي [16] :

$$A_s\left(\frac{Bq}{kg}\right) = \frac{\sum N}{\varepsilon I_\gamma m t} \quad (3)$$

حيث ان $\sum N$ يمثل صافي معدل العد تحت القمة الضوئية *Net Count (cps)*

ε كفاءة الكشف للمنظومة *System Detection Efficiency* وهي دائما اقل من الواحد

I_γ احتمالية الانتقال المطلقة لانحلال كاما *Absolute Transition Probability for gamma decay*

m : كتلة العينة *(kg)*

t : الزمن اللازم لتجميع العد *Time Counting (sec)*

3- منطقة الدراسة

تقع منطقة الدراسة في جنوب العراق ضمن منطقة السهل الرسوبي ، اذ تنحصر بين خطي طول (48^0 30′) و (46^0 59′) شرقاً و خطي عرض (31^0 45′) و (29^0 39′) شمالا.

تشمل منطقة الدراسة اهوار جنوب العراق (هور الحويزة ، اهوار الجبايش ، هور الحمار) ومناطق منتخبة من محافظة البصرة وشط العرب وشمال غرب الخليج العربي كما مبين في الشكل (1).

$$A(t) = A_0 e^{-\lambda t} \quad (1)$$

4- جمع العينات

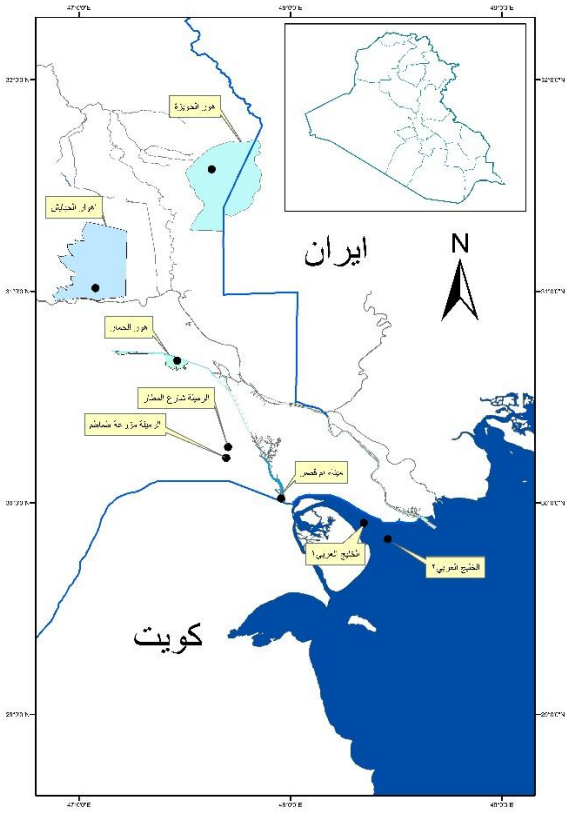
جمعت العينات خلال شهر نيسان من عام 2012 ولغاية شهر حزيران 2012 ، بعد اختيار مناطق الدراسة تم جمع النباتات بعدة طرق منها استخدام شباك جمع النباتات بالنسبة للنباتات المائية الطافية او الاقتلاع من الجذور بالنسبة للنباتات الأخرى كما هو الحال في القصب والبردي وغيرها.
اما الاحياء المائية الاخرى فقد جمعت الاسماك والروبيان والقواقع من منطقة الخليج العربي خلال السفرات البحرية باستخدام الشباك الخاصة بباخرة (الباحث) التابعة لمركز علوم البحار – جامعة البصرة في العراق ، في حين ان الاسماك والروبيان للمناطق الأخرى تم شرائها من الصيادين المتواجدين ضمن منطقة الدراسة.

5- تحضير العينات

تم تحضير العينات بعد نقلها الى مختبر التلوث الاشعاعي البحري ، تم تجفيف العينات (نباتات، احياء مائية) بعد تنقيتها من الشوائب والمواد العالقة بفرن تجفيف لمدة أسبوع بدرجة حرارة $105C^o$، وطحنت ثم نخلت بمنخل 1mm، بعد ذلك توضع كل عينة وزنها (500 غرام) في أكياس بلاستيكية مع وضع رمز يشير الى نوع العينة وموقعها.

6-قياس العينات:

بعد تحضير العينات مختبريا تم قياس مستوى التراكيز الاشعاعية لها في مختبرات وزارة العلوم والتكنولوجيا / مديرية معاملة النفايات المشعة باستعمال منظومة تحاليل أطياف اشعة كاما Gamma Rays Spectrometry. يستخدم في هذه المنظومة كاشف جرمانيوم عالي النقاوة الذي يتصف بقدرة تحليلية مقدارها 1.8 *kev* في طاقة



شكل رقم (1) خارطة مناطق الدراسة

1332 *kev*، وبكفاءة تصل الى 40% ، وقد استخدم في المنظومة البرنامج Gamma Vission-32 المجهز من شركة اورتك الامريكية لاستخلاص البيانات من الاطياف الناتجة واتمام متطلبات التحليل الطيفي

7- النتائج والمناقشة:

7-1- الفعالية النوعية للبوتاسيوم ^{40}K

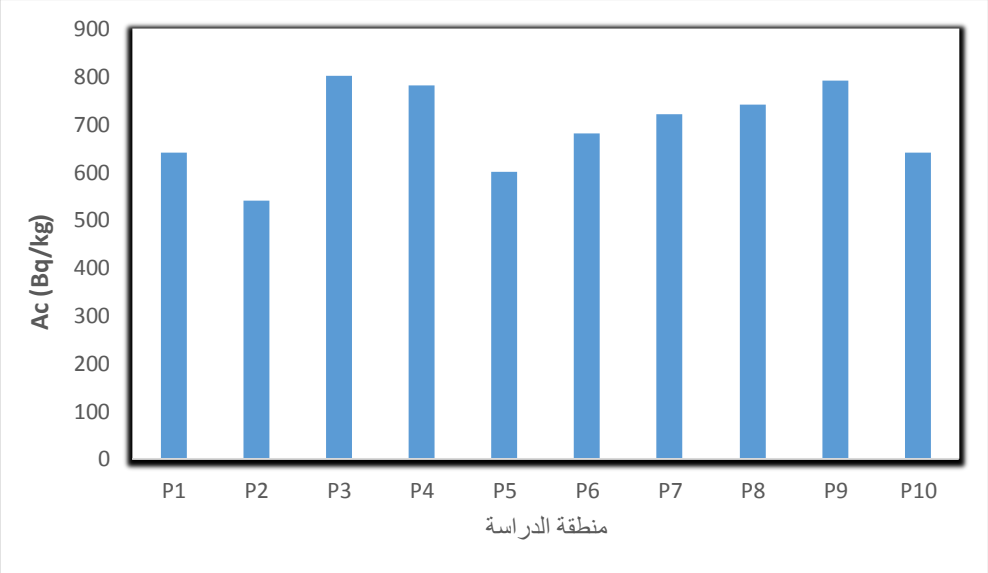
يعد البوتاسيوم من اهم العناصر المعدنية الأساسية في القشرة الأرضية ، وللبوتاسيوم الطبيعي نظائر ثلاث (^{39}K, ^{40}K, ^{41}K)، والبوتاسيوم ^{40}K ذو عمر نصف ($1.3x10^9$ y) يبعث اشعة كاما وجسيمات بيتا، ووفرته في الطبيعة من البوتاسيوم الكلي 0.01178% [17]. وبما ان ^{40}K الاكثر فعالية في القشرة الأرضية ولا ينتمي للسلسلتين الاشعاعيتين ^{238}U و ^{232}Th ، فان دراسته تعد من اساسيات الخلفية الاشعاعية الطبيعية.

بعد جمع العينات وتحضيرها مختبريا ، تتم دراسة الطيف الكامي للعينات وتحديد موقع الذروة الخاصة بالبوتاسيوم ^{40}K اذ تقابل الذروة طاقة مقدارها 1460 kev، تم حساب الفعالية النوعية بعد معرفة الشدة النوعية للبوتاسيوم وكفاءة العداد ، والجدول (1) يعطي الفعالية النوعية للبوتاسيوم ^{40}K في نباتات مناطق الدراسة والتي تمت مقارنتها في الشكل رقم (2) اما الجدول رقم (2) فيوضح الفعالية النوعية للبوتاسيوم ^{40}K للأحياء المائية في منطقة الدراسة والمقارنة بينها في الشكل (3) يلاحظ من النتائج ان الفعالية النوعية للبوتاسيوم ^{40}K في النباتات تراوحت بين اعلى قيمة 800.13 بيكرل /كغم في الموقع P3 (هور الحمار) في نبات الكلادوفورا واقل قيمة 540 بيكرل/كغم في الموقع P2 (هور الجبايش) في نبات القصب وان متوسط القيم لجميع العينات 670.065 بيكرل/ كغم . ان الفعالية النوعية لـ ^{40}K المحسوبة للنباتات في هذه الدراسة تتفق الى حد كبير مع دراسات أخرى أجريت في مناطق أخرى من العراق [10].

جدول رقم (1) الفعالية النوعية للبوتاسيوم ^{40}K في النباتات لمناطق الدراسة.

ت	رمز العينة	نوع العينة	منطقة الجمع	الاحداثيات	الفعالية النوعية A_c (Bq/kg)
1	P1	كلادافورا*	هور الجبايش	47^0 4' 17.813" E 31^0 1' 37.35" N	640.61
2	P2	قصب	هور الجبايش	47^0 4' 17.813" E 31^0 1' 37.35" N	540
3	P3	كلا دافورا*	هور الحمار	47^0 27' 2.254" E 30^0 41' 20.42" N	800.13
4	P4	بيتامكتون*	هور الحمار	47^0 27' 2.254" E 30^0 41' 20.42" N	780.45
5	P5	كارا*	هور الحمار	47^0 27' 2.254" E 30^0 41' 20.42" N	600.07
6	P6	كلا دافورا*	هور الحويزة	47^0 37' 29.16" E 31^0 34' 11.82" N	680.85
7	P7	سيراتوفيلم*	هور الحويزة	47^0 37' 29.16" E 31^0 34' 11.82" N	720.91
8	P8	عدس ماء	هور الحويزة	47^0 37' 29.16" E 31^0 34' 11.82" N	740.83
9	P9	طماطم	الرميلة/شارع المطار	47° 42' 13.18" E 30 ° 15' 45.1" N	790.7
10	P10	طماطم	الرميلة / مزرعة أبو مالك	47° 41' 45.7" E 30° 12' 43.8" N	640.7

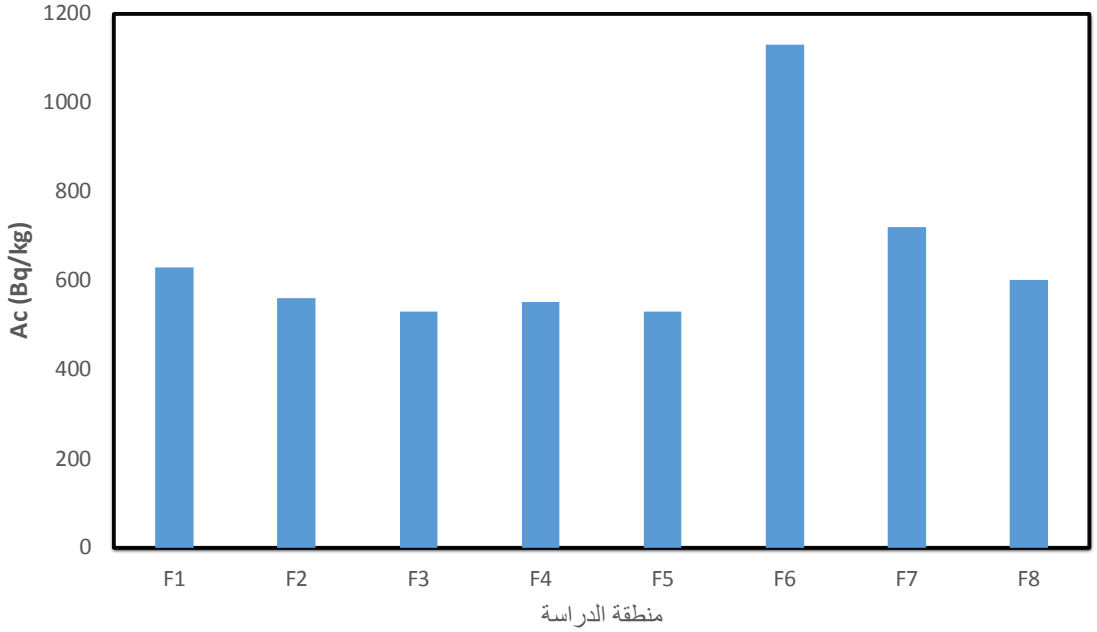
*نباتات مائية تعيش في بيئة اهوار جنوب العراق مصنفة حسب المصادر [18][19]



الشكل رقم (2) مقارنة الفعالية النوعية للبوتاسيوم ^{40}K في النباتات لمناطق الدراسة.

الجدول رقم (2) الفعالية النوعية للبوتاسيوم K^{40} للأحياء المائية في مناطق الدراسة.

ت	رمز العينة	نوع العينة	منطقة الجمع	الاحداثيات	الفعالية النوعية A_s (Bq/kg)
1	F1	اسماك/سمتي	هور الجبايش	47^0 4' 17.813" E 31^0 1' 37.35" N	630.19
2	F2	اسماك	هور الحمار	47^0 27' 2.254" E 30^0 41' 20.423" N	560.4
3	F3	روبيان	هور الحمار	47^0 27' 2.254" E 30^0 41' 20.423" N	530.65
4	F4	قواقع	ميناء ام قصر	47^0 57' 9.21" E 30^0 1' 41.869" N	550.7
5	F5	روبيان	الخليج العربي1	48^0 20' 48.974" E 29^0 54' 19.347"N	530.15
6	F6	اسماك/ابوعوينة	الخليج العربي 2	48^0 27' 34.619" E 29^0 49' 42.771"N	1130
7	F7	اسماك/ صيني	الخليج العربي 2	48^0 27' 34.619" E 29^0 49' 42.771"N	720
8	F8	اسماك/ نويبي	الخليج العربي1	48^0 20' 48.974" E 29^0 54' 19.347"N	600.7



الشكل رقم (3) الفعالية النوعية للبوتاسيوم K^{40} للأحياء المائية في مناطق الدراسة.

يلاحظ من النتائج أعلاه ان الفعالية النوعية للبوتاسيوم K^{40} تراوحت بين اعلى قيمة 1130بيكرل/كغم في الموقع F5 (الخليج العربي2) في اسماك (أبو عوينة) ، واقل قيمة 530.15 بيكرل/كغم في الموقع F6 (الخليج العربي1) في الروبيان وان متوسط القيم لجميع العينات 656.6 بيكرل/كغم.

7-2- الفعالية النوعية للـ ^{228}Ac, ^{214}Bi, ^{214}Pb, ^{212}Pb .

جمعت العينات من مناطق الدراسة وبعد تهيئتها ، تم قياس مستوى التركيز الاشعاعي في مديرية معالجة النفايات المشعة، وكانت الفعالية النوعية للعناصر المذكورة أعلاه لعينات النباتات والاحياء المائية كما مبينة بالجداول (3)، (4) حيث اخذت العينات لنفس المناطق الموضحة بالجدول (1) و (2)، والتي تمت مقارنتها بالاشكال (7)،(6)، (5)، (4) ، (8)، (9) و (10).

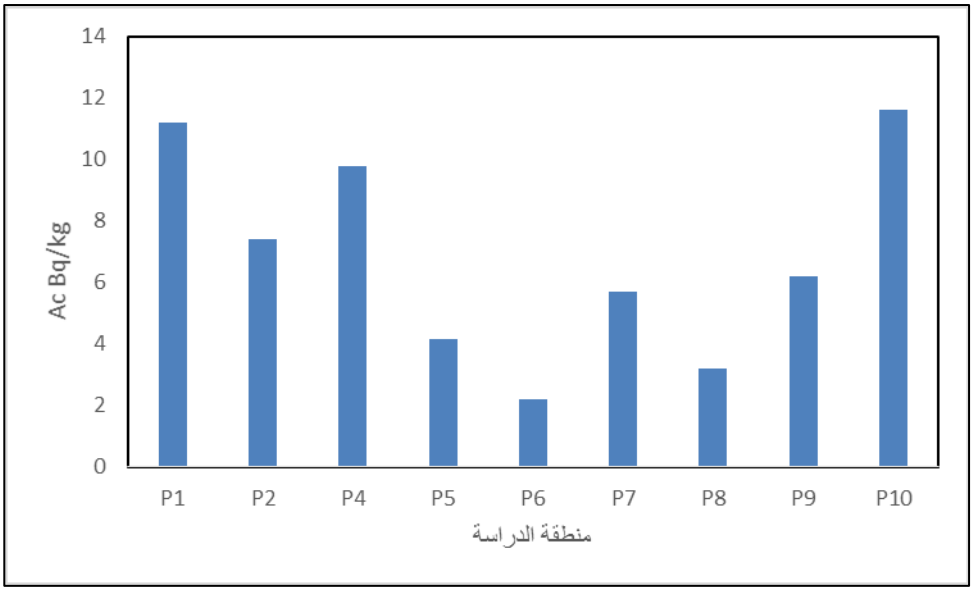
الجدول رقم (3) الفعالية النوعية للـ (^{228}Ac,^{214}Bi, ^{214}Pb, ^{212}Pb) لنباتات مناطق الدراسة.

ت	رمز العينة	الفعالية النوعية لـ ^{212}Pb Bq/kg	الفعالية النوعية لـ ^{214}Pb Bq/kg	الفعالية النوعية لـ ^{214}Bi Bq/kg	الفعالية النوعية لـ ^{228}Ac Bq/kg
1	P1	11.2	5.8	2.8	1.4
2	P2	7.4	4.48	3.6	0.82
3	P3	N.D*	0.6	3.0	N.D*
4	P4	9.8	5.6	3.2	N.D*
5	P5	4.15	2.6	3.0	2.4
6	P6	2.2	6.6	4.3	0.8
7	P7	5.7	7.16	2.3	2.7
8	P8	3.2	6.7	2.7	1.4
9	P9	6.2	5.7	3.6	3.7
10	P10	11.6	15.85	6.16	3.23

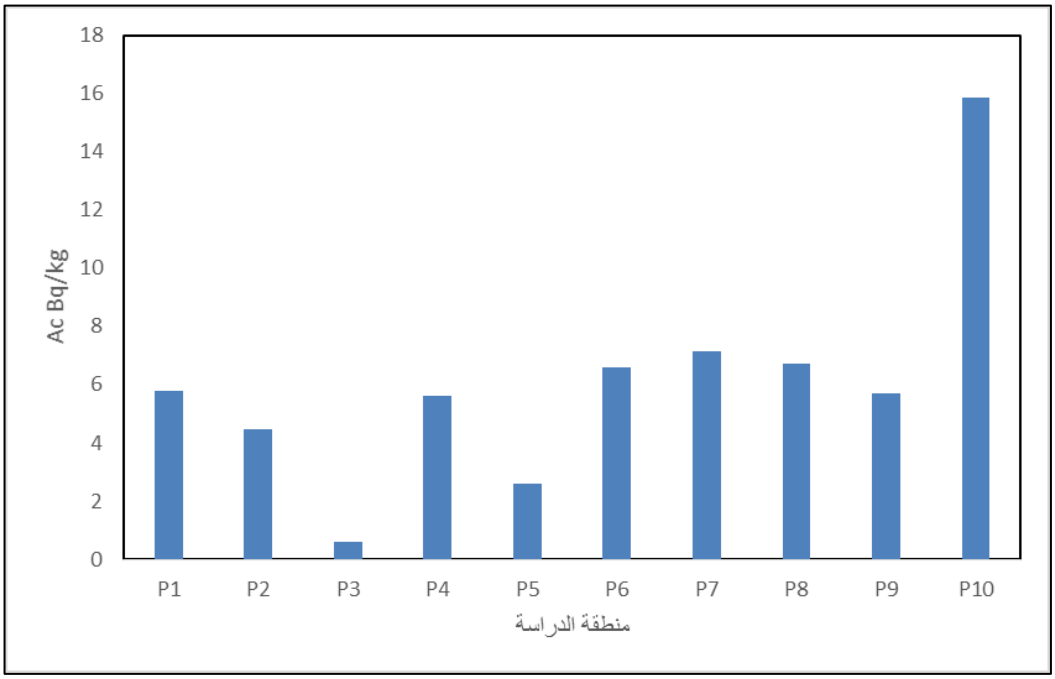
*ان مختصر N.D (*Not Detect*) هو ان الجهاز لم يتحسس العناصر المشعة في هذه العينات.

الجدول رقم (4) الفعالية النوعية للـ (^{228}Ac,^{214}Bi, ^{214}Pb, ^{212}Pb) لأحياء منطقة الدراسة.

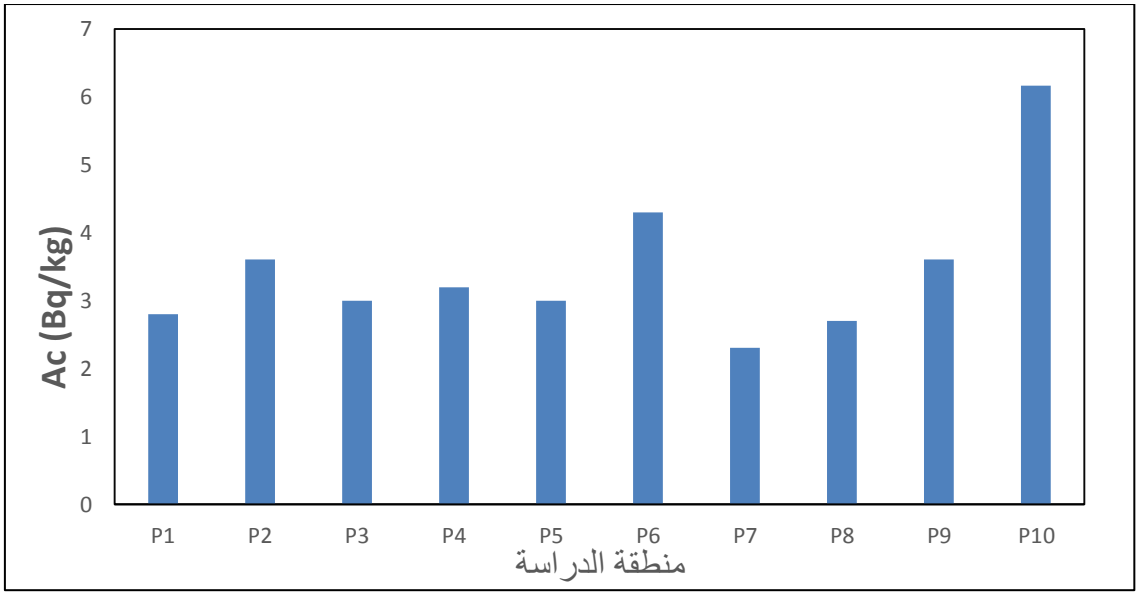
ت	رمز العينة	الفعالية النوعية لـ ^{212}Pb Bq/kg	الفعالية النوعية لـ ^{214}Pb Bq/kg	الفعالية النوعية لـ ^{214}Bi Bq/kg	الفعالية النوعية لـ ^{228}Ac Bq/kg
1	F1	6.9	6.2	1.1	3.0
2	F2	13.95	14.0	0.5	6.10
3	F3	9.6	4.7	4.7	N.D*
4	F4	7.14	6.1	2.8	2.5
5	F5	2.4	4.6	3.14	1.8
6	F6	7.6	7.10	2.46	N.D*
7	F7	7.5	7.0	2.4	N.D*
8	F8	5.42	7.2	2.8	N.D*



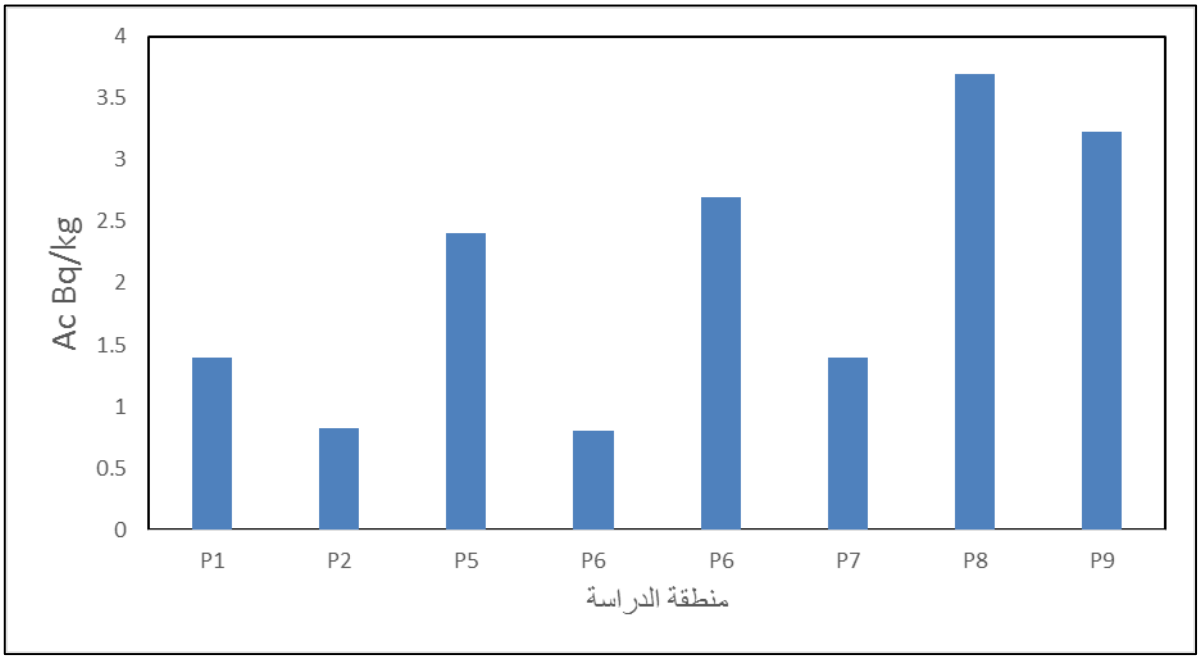
الشكل الرقم (4) مقارنة الفعالية النوعية لـ ^{212}Pb لنباتات مناطق الدراسة.



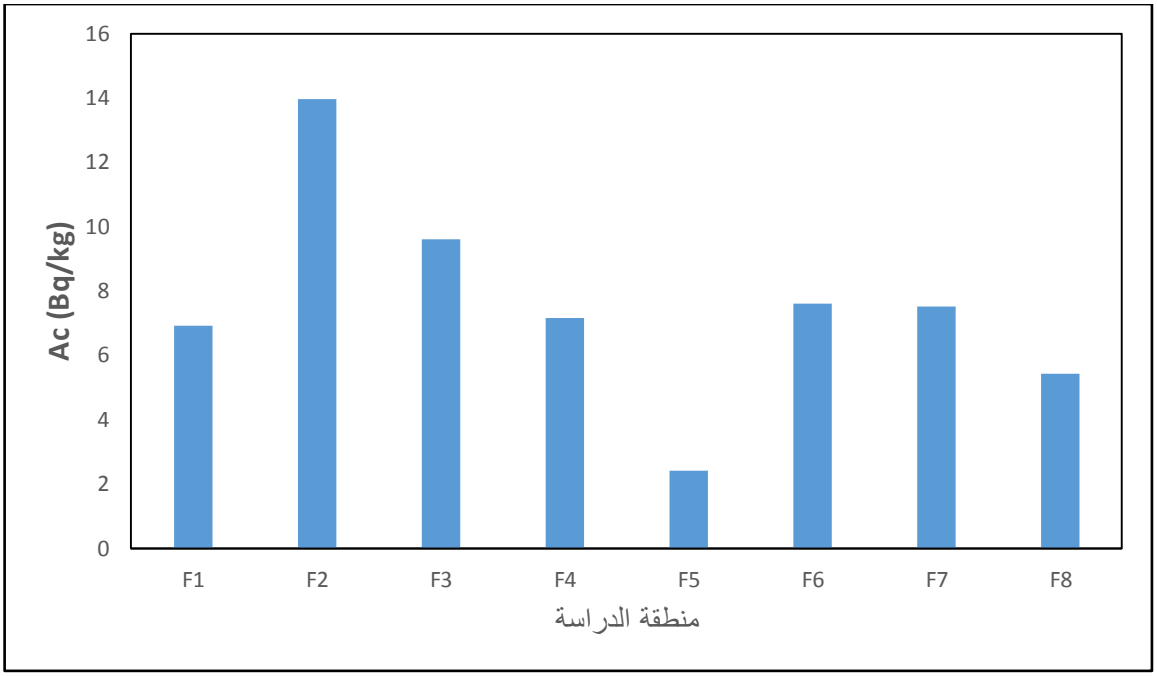
الشكل رقم (5) مقارنة الفعالية النوعية لـ ^{214}Pb لنباتات مناطق الدراسة.



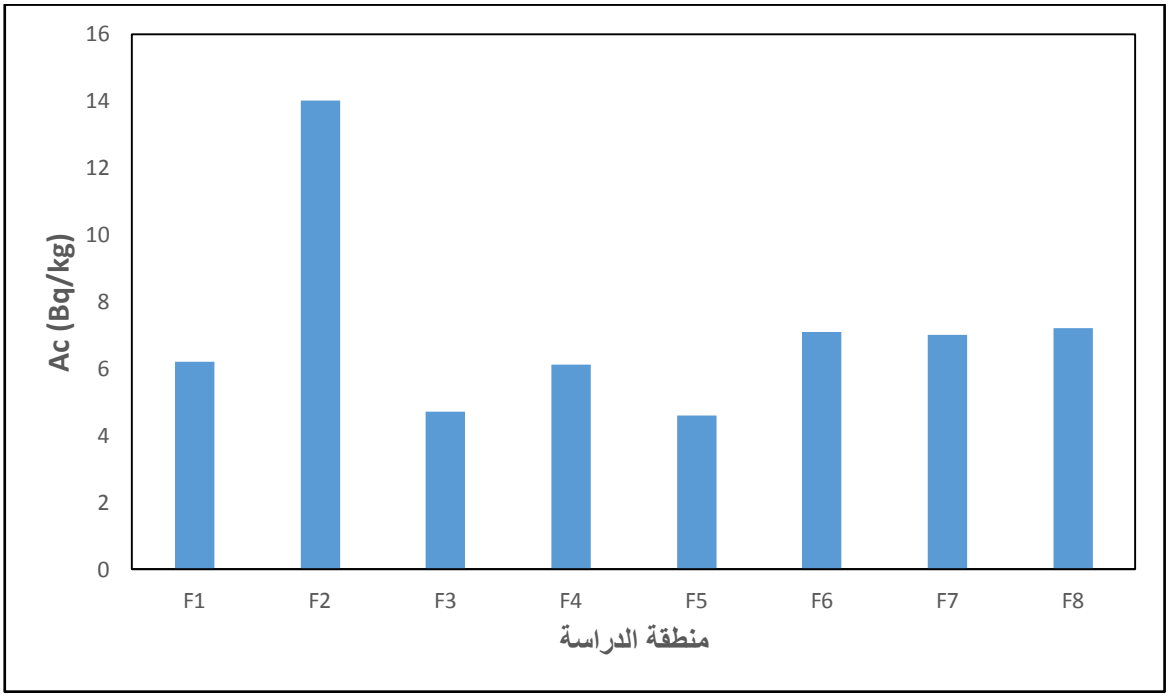
الشكل رقم (6) مقارنة الفعالية النوعية لـ ^{214}Bi لنباتات منطقة الدراسة.



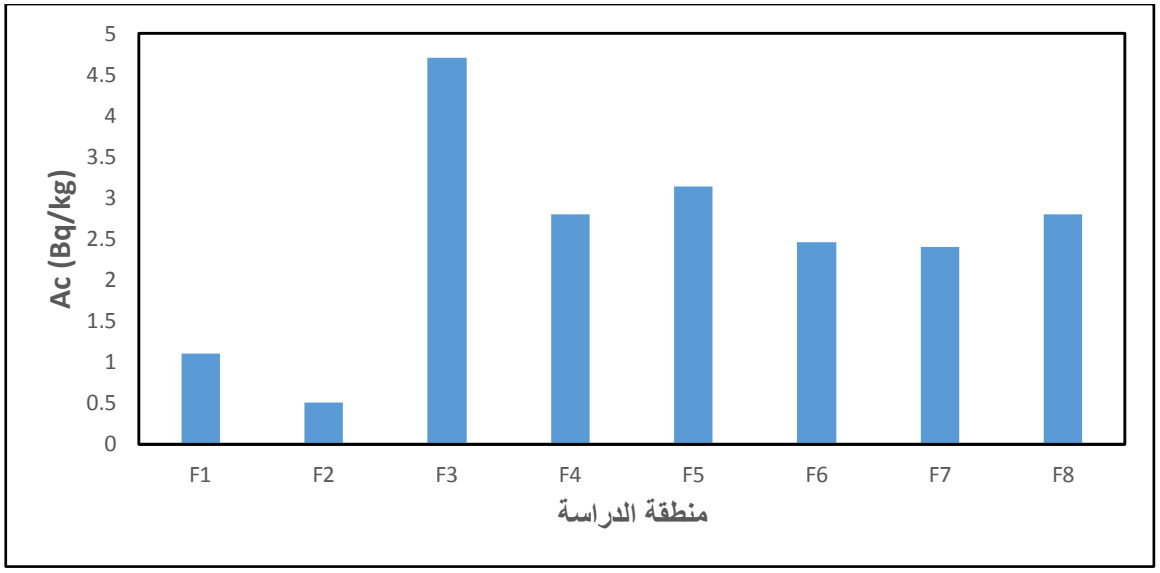
الشكل رقم (7) مقارنة الفعالية النوعية لـ ^{228}Ac لنباتات مناطق الدراسة.



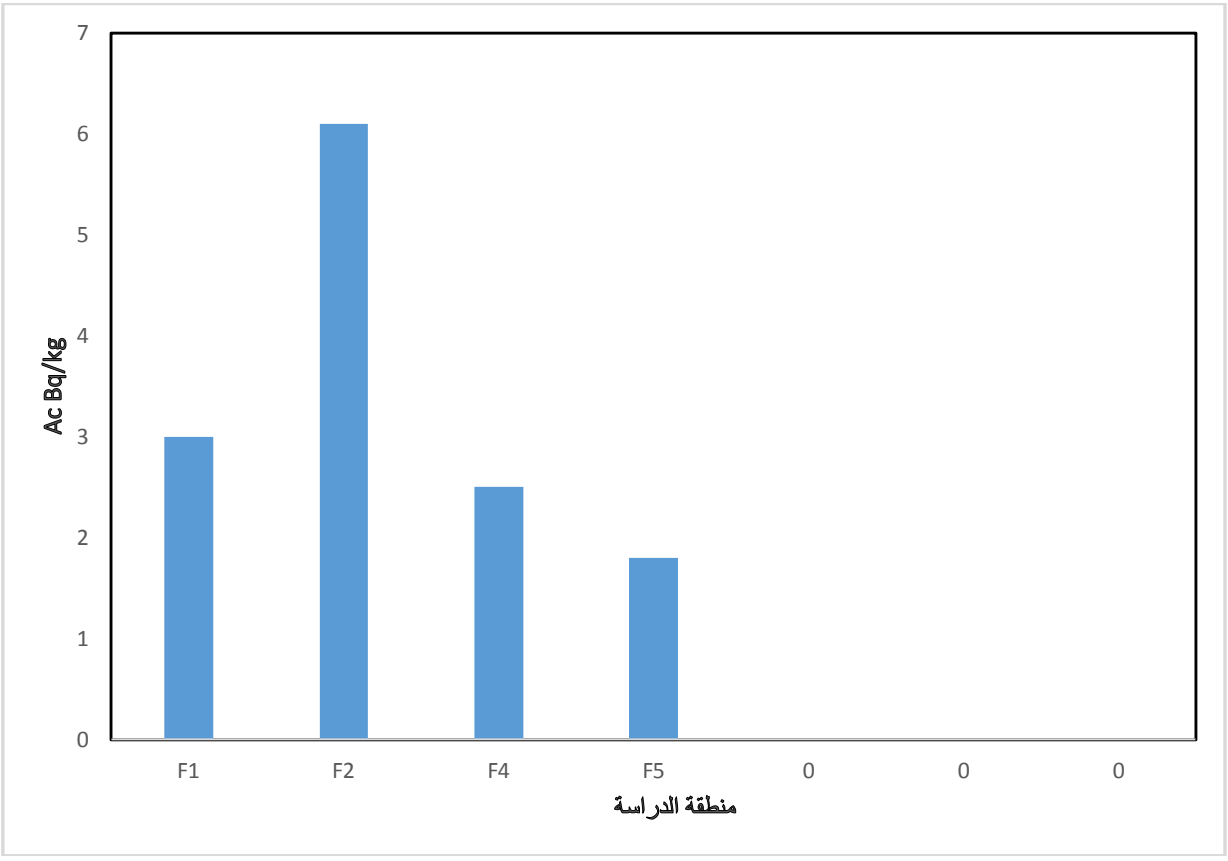
الشكل رقم (8) مقارنة الفعالية النوعية للـ ^{212}Pb لأحياء مناطق الدراسة.



الشكل رقم (9)مقارنة الفعالية النوعية للـ ^{214}Pb لأحياء مناطق الدراسة.



الشكل رقم (10) مقارنة الفعالية النوعية لـ ^{214}Bi لأحياء مناطق الدراسة.



الشكل رقم (11) مقارنة الفعالية النوعية لـ ^{228}Ac لأحياء مناطق الدراسة.

ان الفعالية النوعية التي كشف عنها بعد التحليل الطيفي واجراء الحسابات، والتي تم حسابها لهذه النويدات المشعة طبيعياً ضمن نواتج الانحلال الطبيعي لسلسلتي الثوريوم ^{232}Thواليورانيوم ^{238}U الموضحة في الجداول والتي تمت مقارنتها بالأشكال أعلاه، حيث تراوحت الفعالية النوعية لـ ^{212}Pb بين (0 – 11.2) Bq/kg للنباتات وللأحياء المائية كانت (2.4 – 13.95) Bq/kg ، ولـ ^{214}Pb فقد تراوحت الفعالية النوعية بين (0.6 – 7.16) Bq/kg للنباتات و (4.6 – 14.0) Bq/kg للأحياء المائية ، في حين كانت الفعالية النوعية لـ ^{214}Bi المحسوبة للنباتات تتراوح بين

(2.3 -4.3) Bq/Kg)، وللأحياء المائية (0.5 – 4.7) Bq/kg، في حين تراوحت الفعالية النوعية للـ ^{228}Ac بين (0 -4.4) Bq/kg للنباتات، وللأحياء المائية كانت (0 – 2.7) Bq/kg وبمقارنة هذه القيم مع دراسة قام بها [20] حيث كانت الفعالية النوعية للـ ^{212}Pb 36.2 Bq/kg وللـ ^{214}Pb كانت 29.5 Bq/kg وللـ^{214}Bi كانت 28.2 Bq/kg اما للـ ^{228}Ac كانت 40.7 Bq/kg وبذلك تكون النتائج التي تم الحصول عليها في هذا العمل ضمن المدى الطبيعي وفي الحدود المسموح بها عالمياً .

8- الاستنتاج

نلاحظ من نتائج القياس ان قيمة الفعالية النوعية تختلف من نبات الى اخر بالنسبة للنباتات ومن حيوان الى اخر بالنسبة للأحياء المائية وان هذا الاختلاف يعزى الى سببين الأول هو طبيعة مكونات النبات والحيوان نفسه والسبب الثاني فيعتمد على طبيعة وجغرافية المناطق التي جمعت منها العينات.

9- المصادر:

1- Measuement of Radionuclidis in Food and Environment,A Guidebook, IAEA(1989).

2- UNSCEAR, **2000, 2006** United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation, Report of UNSCEAR to the General Assembly , United Nations, New York, USA. 111-125.

3- M. K. khodiar, A. R. H. Subber,"The measurement of natural radioactivity in the surface soil in selected areas in Basra Governorate",(2014), Journal of Basra Research Science, 40 (3), 88-96

4- World Health Organization (**2004**), Guidelines for drinking water quality 3rd Ed., V1, Recommendation, World Health Organization, Geneva.

5- Al-Jundi, J., Al-Bataina, B.A., Abu-Rukah, Y. and Shehadeh, H.M.,**2003** Natural Radioactivity Concentrations in Soil Samples along the Amman Aqaba Highway Jordan. *Radiation Measurement*, *36* (6), 555-560.

6- Sigh S., Singh B and Kumar A., **2003**, Natural radioactivity measurements in soil samples from Hamirpur district, India., Radiation Measurements, 36, 547549.

7- Technical Reports Series No-295, **1989**, Measurement of radionuclide in food and environment.

8- GEMS/Food Total Diet Studies Report of a Joint USFDA/WHO International Workshop on Total Diet Studies in cooperation with the Pan American Health Organization, Kansas City, Missouri, USA ,26 July- 6 August (**1999**).

9- "**Evaluation of Radioactivity in Dusty Storm**" A. S. Mohammed, N.A.Majeed, M.H.Nasaer, H.Hoshi and M.Abood, JURNAL OF MADENAT ALELEM COLLEGE, Volume: 5 Issue: 2 Pages: 32-40 (2013)

10- "Determination of the Specific Activity of $Cs^{137}$and K^{40}in Environmental Nineveh Governorate", Rasheed M. Yousuf, Hana' I. Hassan, Ahmed Kh. Emhemed, Department of Physics, College of science, Mosul University, Journal of Al-Rafidain Research Science, V. 19, No.2, pp.205-220(2008).

11- Dietz, L. A. (**1993**). "Uranium Battle Fields", Progressive Alliance for Community, New Mexico.

12- ICRP, International Comity for Radiation Protection, **2006**

13- Al-Sultaiti, H., Nasir, T., Al Mugren, K. S., Alkhomashi, N., Al-Dahan, N., AlDosari, M., Bradly, D. A., Bukhari, M., Matthews, M., Regan, P., Santa maître, T., Malain, D., Habib,A. ,**2012**.Determination of the natural radioactivity levels in north of Dukhan, Qatar using high-resolution gamma-ray spectroscopy. Applied Radiation and Isotopes , 70, 1344-1350.

14- Mollah, A.S., Husain, S.R. and Rahman, M., **1996**. Environmental gamma radiation from deposited fallout, Indian Journal of pure and applied physics Vol. 24, No. 4, pp. 211-212.

15- Supian Bin Samat, Stuart Green and Alun H. Beddoe,1997 "The activity of one gram of potassium" , Physics in Medicine and Biology, Volume (42): 2.

16- W. e. Mayerhof , Elements of Nuclear Physics, stanford university, McGraw Hill book company.

17- hil Rutherford, 2002. Potassium-40 and salt substitute facts and figures, www.philrutherford.com.

18- الطحالب اشكالها ونشاطها واهميتها الاقتصادية، دكتور عبد الحليم نصر، دكتور صبحي كامل عوض .1972

19- Encyclopedia of water plants, Dr. J. Stodola 1967.

20- Piotr Godyn. Agnieszka Dołhanczuk-Srodka. Zbigniew Ziembik. Ewa Moliszewska, **2014** Journal of Radio analytical and Nuclear Chemistry, 299(3) 1359-1364.

Determination of the Specific Activity of Natural Radioactive Isotopes (^{40}K, ^{212}Pb, ^{214}Pb, ^{214}Bi, ^{228}Ac) in plants and aquatic biological resources of The Marshland of Southern Iraq , The City of Basra And Northern Part of Arabian Gulf

Asst. teacher Abather J. Bashar[1] , Asst. Prof. Dr. Abdul Haleem A. Al-Muhyi[1] and Asst. Prof. Dr. Ali A. Abbas[2]
1-Depaertment of Marine Physics, Marine Science Center, University of Basra
2-Department of physics, College of Science, University of Basra
jabbarabather@yahoo.com

Abstract

The background radioactivity in the environment of marshes of southern Iraq and parts of province of Basra and the Northern Part of Arabian Gulf was determined by measuring the radioactivity for each one of (^{40}K, ^{212}Pb, ^{214}Pb, ^{214}Bi , ^{228}Ac) in both plant and aquatic biological resources. Using the Gamma Ray Spectrometry Technology with highly purity germanium (HPGe) detector, which is characterized by energy resolution (1.8keV) at the gamma line (1332keV) and efficiency up to 40 % using the Gamma Vission-32 program equipped by U.S.A Ortek Company to extract data from the resulting spectrum and the completion of the process of spectral analysis.
The measurements and sampling procedure cover (8) positions from different parts of marshes of southern Iraq and parts of province of Basra and the northern part of Arabian Gulf.
The results show that ^{40}K specific activity range is: (80.1 -790.7) Bq/kg in plant and (530.15 – 1130) Bq/kg in aquatic biological resources ,and for the ^{212}Pb specific activity range is: (0 – 11.2) Bq/kg in plant and (2.4 – 13.95) Bq/kg aquatic biological resources , and for the ^{214}Pb specific activity range is: (0.6 – 7.16) Bq/kg in plant and (4.6 – 14.0) Bq/kg in aquatic biological resources , and for the ^{214}Bi specific activity range is: (2.3 -4.3) Bq/Kg in plant and (0.5 – 4.7) Bq/kg in aquatic biological resources , while the ^{228}Ac specific activity range is: (0.5 – 4.7) Bq/kg in plant and (0 – 2.7) Bq/kg in aquatic biological resources.

Key word :- Specific Activity, Gamma Ray Spectrometry, Isotopes (^{40}K, ^{212}Pb, ^{214}Pb, ^{214}Bi , ^{228}Ac).