

## تراكيز المواد المشعة طبيعيا (NORM) في مواد البناء المتداولة في مناطق فزان، ليبيا

ندى عيسى المزوعي<sup>1</sup>، عبد السلام محمد المثاني<sup>1</sup>، محمد علي السعيد<sup>1</sup>  
قسم علوم البيئة، كلية العلوم الهندسية والتقنية/جامعة سبها

E-mail: elssaidi@gmail.com

### الخلاصة:

استهدفت هذه الدراسة قياس النشاط الإشعاعي الناتج من سلسلة العناصر المشعة طبيعيا (NORM) في عينات من المواد المستخدمة في البناء والتشييد، لتعيين الأخطار البيولوجية الممكنة والمصاحبة لهذا النشاط الإشعاعي، وذلك باستخدام جهاز مطيافية جاما متصل بكاشف جرمانيوم عالي النقاوة (HPGe). وقد أظهرت نتائج النشاط الإشعاعي الناتج من سلسلة العناصر المشعة طبيعيا ( $^{232}\text{Th}$ ،  $^{40}\text{K}$ ،  $^{226}\text{Ra}$ ) في تربة خام الحديد وبعض مواد البناء المتمثلة في (الإسمنت، الرخام، السيراميك) أن تركيز النشاط الإشعاعي لمكافئ الراديوم في هذه العينات قد تراوح ما بين (418.896 إلى 3.414 Bq/kg) وقد تجاوزت عينة الرخام الهندي الحدود المقبولة (370 Bq/kg)، كما بينت النتائج أن مكافئ الجرعة الإشعاعية السنوية من أشعة جاما نتيجة للنشاط الإشعاعي الطبيعي بهذه العينات قد تراوح ما بين (1501.5575 إلى 12.1359  $\mu\text{Sv}$ )، وتم تحديد معامل الخطورة للتربة ومواد البناء وأظهرت نتائج القياس قيما أعلى من الحد المسموح به وكانت في عينة الرخام الهندي (1.6488) وعينة السيراميك الإسباني (1.0767).

### المقدمة

يتعرض كل ما هو موجود على سطح الأرض باستمرار لتأثيرات الإشعاعات المؤينة الآتية من مصادر طبيعية كالأشعة الكونية ومن العناصر المشعة الأرضية الأزلية وما يتولد منها [1]. ومن أهم العناصر الطبيعية التي تساهم بشكل كبير في الجرعة الإشعاعية التي يتلقاها البشر، البوتاسيوم-40 (الذي يصدر أشعة بيتا وجاما) واليورانيوم-238 (الذي يصدر أشعة ألفا ويتولد عنه 13 عنصرا مشعا آخر، تطلق اشعاعات ألفا وبيتا وجاما) وكذلك الثوريوم-232 (الذي يصدر أشعة ألفا وتتولد عنه 10 عناصر مشعة تصدر اشعاعات ألفا، بيتا وجاما) ويوجد الراديوم (أحد العناصر القلوية الترابية) في الطبيعة على هيئة أربعة نظائر مشعة هي الراديوم-226 والراديوم-228 والراديوم-224 والراديوم-223. ويقصد بكلمة الراديوم عادة نظير الراديوم-226 ذي عمر النصف الكبير (1622 سنة) الذي يعد هو ومنتجات تفككه أهم النكليديات المشعة الطبيعية المسؤولة عن نسبة كبيرة من الجرعة الإشعاعية التي يتلقاها الإنسان من المصادر الطبيعية [2]. والمصادر الرئيسية للنشاط الإشعاعي الطبيعي هي الأشعة الكونية، والنويدات المشعة الطبيعية الأرضية (مثل النويدات المشعة  $^{238}\text{U}$ ) التي تحدث عند مستويات أتريه في قشرة الأرض. ويقدر معدل الجرعة الممتصة في الهواء نتيجة التعرض للإشعاع الكوني عند مستوى سطح البحر بنحو 30 nGy/h، كما تحتوي مواد البناء على كميات مختلفة من النويدات المشعة طبيعيا، فعلى سبيل المثال تحتوي المواد المستمدة من الصخور والتربة أساسا على النويدات المشعة الطبيعية من سلسلة اليورانيوم ( $^{238}\text{U}$ ) والثوريوم ( $^{232}\text{Th}$ ) والنظير المشع للبوتاسيوم ( $^{40}\text{K}$ )، وتكمن أهمية قياس النشاط الإشعاعي في مواد البناء في تحديد المخاطر البيئية على صحة البشر، خصوصا أن معظم الأشخاص يقضون حوالي 80% من أوقاتهم داخل المباني.

### المواد والطرق

جمعت عينات الدراسة (تربة خام الحديد، السيراميك والرخام) من مناطق مختلفة من ليبيا. جمعت عدد 2 عينة من تربة خام الحديد السائدة بمنطقة وادي الشاطئ من منطقتي أشكدة وتاروت، كما جمعت عينات من انواع الاسمنت المتداول في السوق المحلي من صناعات مختلفة (تونسي ابيض، تونسي اسمر، مصري، تركي، ليبي)، وعينات السيراميك والرخام المتوفرة بالسوق الليبي، حيث شملت عدد 4 أنواع من السيراميك وهي (اسباني، ليبي، صيني، مصري)، بالإضافة الى عدد 7 أنواع من الرخام شملت (رخام ليبي، ايراني، ايطالي، برازيلي، اسباني، مصري، هندي).

طحنت عينات التربة والسيراميك والرخام كلا على حدا في هاوون حتى اصبحت ناعمة، ثم أخذ 1 كجم من كل عينة ونقلت للمعمل مباشرة لحفظها لحين إجراء القياسات، وقد تم قياس النشاط الإشعاعي بهذه العينات باستخدام جهاز مطياف جاما عالي النقاوة (HPGe) بعد أن اجريت المعايرة المطلوبة للجهاز قبل قياس العينات. وتم حساب النشاط الإشعاعي من خلال المعادلة التالية:

$$A = \frac{CR}{Y \times \text{Eff} \times W}$$

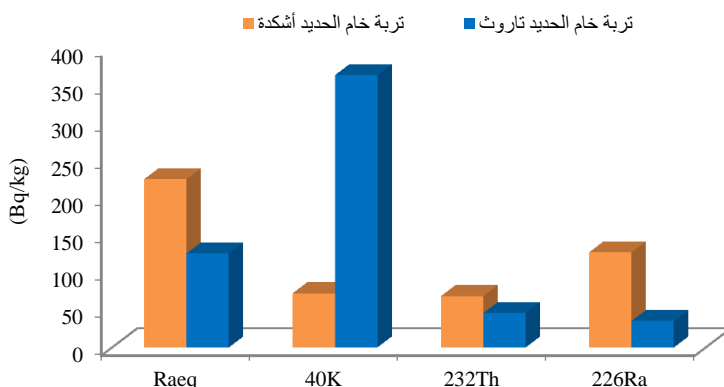
حيث  $A =$  هي النشاط الإشعاعي،  $Y =$  سماحية العنصر،  $CR =$  معدل العد في الثانية،  $W =$  وزن العينة،  $Eff =$  معامل الكفاءة،  $V =$  حجم العينة.

### النتائج والمناقشة

تراوح تركيز الراديوم في عينات التربة ما بين (127.266 Bq/kg - 35.380 Bq/kg) وكان أعلى تركيز في عينة أشكدة وأقل تركيز في عينة تاروت، بينما تراوح تركيز الثوريوم ( $Th^{232}$ ) ما بين (46.0351 Bq/kg - 68.6451 Bq/kg) وكان أعلى تركيز في تربة أشكدة مقارنة بتربة تاروت، فيما تراوح تركيز ( $K^{40}$ ) ما بين (72.3493 Bq/kg - 364.0026 Bq/kg) في منطقة تاروت وأشكدة على التوالي. وتوضح النتائج المدرجة للعمود الأخير في جدول (1) أن أعلى قيمة لتركيز هذه العناصر كان في تربة أشكدة (224.8213 Bq/kg) مقارنة بتركيز نفس العنصر في تربة خام الحديد بمنطقة تاروت الشاطي (125.5071 Bq/kg) وكانت أقل من الحدود المسموح بها (370 Bq/kg) والتي اعتمدها OCED لعام 1979، شكل (1).

جدول (1) التركيز الإشعاعي لعينات تربة خام الحديد المدروسة.

Sample	Ra <sup>226</sup> (Bq/kg)	Th <sup>232</sup> (Bq/kg)	K <sup>40</sup> (Bq/kg)	Ra <sub>eq</sub> (Bq/kg)
تربة خام الحديد أشكدة	127.266	68.6451	72.3493	224.8213301
تربة خام الحديد تاروت	35.38003	46.0351	364.0026	125.5071802

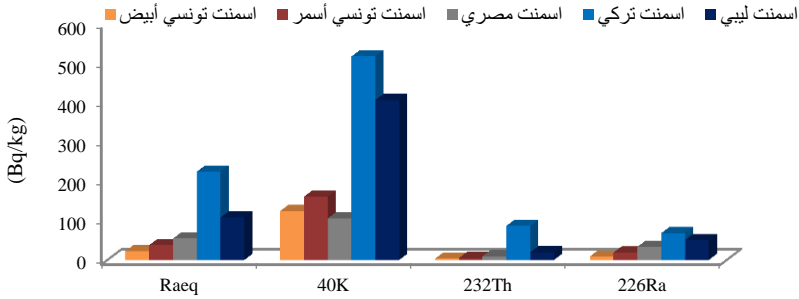


شكل (1) التركيز الإشعاعي (Bq/kg) لعينات تربة خام الحديد بمنطقة تاروت وأشكدة.

تراوحت تراكيز الراديوم -  $Ra^{226}$  في عينات الاسمنت ما بين (8.647 Bq/kg - 68.0435 Bq/kg) وكان أعلى تركيز في عينة الاسمنت التركي وأقل تركيز في عينة الاسمنت التونسي الأبيض، بينما كانت تراكيز الثوريوم -  $Th^{232}$  (3.0629 Bq/kg - 86.6441 Bq/kg) بحيث كان أعلى تركيز في عينة الاسمنت التركي وأقل تركيز في عينة الاسمنت التونسي الأبيض، وتراوحت تراكيز البوتاسيوم -  $K^{40}$  ما بين (105.543 - 517.4025 Bq/kg) وكان أعلى تركيز في عينة الاسمنت التركي وأقل تركيز في عينة الاسمنت المصري. وتوضح النتائج المدرجة للعمود الأخير في جدول (2)، والموضحة في شكل (2) أن أعلى قيمة لتركيز هذه العناصر كان في عينة الاسمنت التركي (224.3983 Bq/kg) بينما كان أقل تركيز في عينة الاسمنت التونسي الأبيض (22.3173 Bq/kg)، وكانت أقل من الحدود المسموح بها (370 Bq/kg) التي اعتمدها OCED عام 1979.

جدول (2) التركيز الإشعاعي (Bq/kg) للإسمنت المتداول محليا من مصادر مختلفة.

Sample	Ra <sup>226</sup>	Th <sup>232</sup>	K <sup>40</sup>	Ra <sub>eq</sub>
اسمنت تونسي أبيض	8.647	3.0629	124.2346	22.317350
اسمنت تونسي أسمر	18.9924	4.66205	160.812	37.622071
اسمنت مصري	33.4001	9.65015	105.543	54.458112
اسمنت تركي	68.0435	86.6441	517.4025	224.39836
اسمنت ليبي	50.5259	19.2791	406.542	108.07554

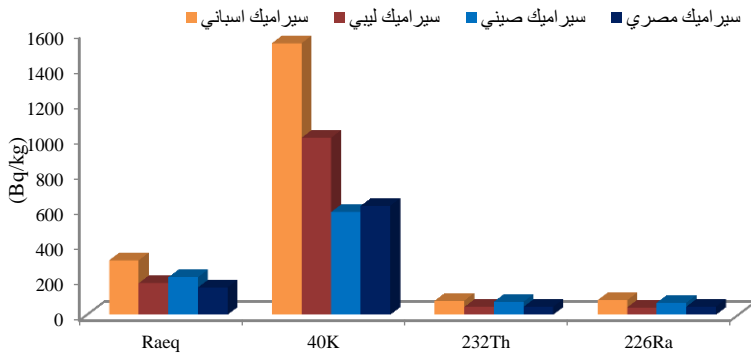


شكل (2) التركيز الإشعاعي (Bq/kg) لبعض أنواع الإسمنت.

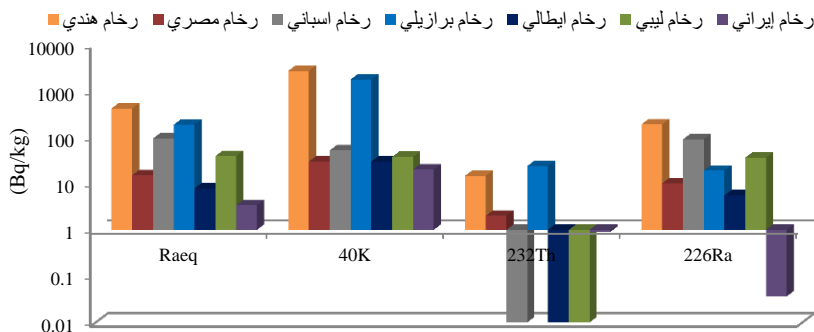
فيما يخص عينات السيراميك والرخام فقد تراوحت تراكيز الراديوم- $^{226}\text{Ra}$  (0.0365 - 190.0956 Bq/kg) وكان أعلى تركيز في عينة الرخام الهندي وأقل تركيز في عينة الرخام الإيراني، وتراوحت تراكيز الثوريوم ( $^{232}\text{Th}$ ) ما بين (0.9023 Bq/kg - 80.2115 Bq/kg) وكان أعلى تركيز في عينة السيراميك الإسباني وأقل تركيز في عينة الرخام الإيراني، وتراوحت تراكيز البوتاسيوم- $^{40}\text{K}$  ما بين (20.1418 Bq/kg - 2715.759 Bq/kg) وكان أعلى تركيز في عينة الرخام الهندي وأقل تركيز في عينة الرخام الإيراني. وتوضح النتائج المدرجة للعمود الأخير في جدول (3) أن أعلى قيمة لتركيز هذه العناصر كان في عينة الرخام الهندي (418.896725 Bq/kg) بينما أقل تركيز كان في عينة الرخام الإيراني (3.4142406 Bq/kg)، حيث عينة الرخام الهندي تجاوزت الحدود المسموح بها هي (370 Bq/kg) التي اعتمدها OECD لعام 1979، شكل (3،4).

جدول (3) التركيز الإشعاعي (Bq/kg) لبعض مواد البناء

Sample	Ra <sup>226</sup>	Th <sup>232</sup>	K <sup>40</sup>	Ra <sub>eq</sub>
رخام هندي	190.0956	14.6923	2715.75	418.896725
رخام مصري	10.1276	2.0166	29.971	15.137611
رخام إسباني	90.2647	0	52.3687	94.2970899
رخام برازيلي	19.02613	23.8651	1768.28	187.575399
رخام إيطالي	5.57137	0	29.971	7.879137
رخام ليبي	36.36047	0	37.8666	39.2761982
رخام إيراني	0.0365	0.9023	20.1418	3.4142406
سيراميك إسباني	82.6955	80.2115	1539.478	309.130632
سيراميك ليبي	41.92537	44.5030	1003.223	179.219477
سيراميك صيني	68.9657	73.8586	582.179	212.764007
سيراميك مصري	46.5459	44.9918	617.7892	154.8165964



شكل (3) التركيز الإشعاعي (Bq/kg) لبعض أنواع السيراميك.



شكل (4) التركيز الإشعاعي لبعض أنواع الرخام.

جدول (4) مقارنة النشاط الإشعاعي وحساب مكافئ تركيز النشاط الإشعاعي للراديويم (Ra-eq) في دول مختلفة من العالم.

Countries	Ra- <sup>226</sup>	Th- <sup>232</sup>	K- <sup>40</sup>	Raeq	References
Cameron	27±4	15±1	277±16	70	[9]
Finland	44	26	241	n.m.	[10]
Norway	30	18	241	n.m.	[10]
Sweden	55	47	241	n.m.	[10]
U.K.	22	18	155	n.m.	[10]
Hong Kong	19.2	18.9	127	n.m.	[11]
Brazil	61.7	58.5	564	188.8	[12]
Bangladesh	62.3±9.7	59.4±7.4	329.0±22.4	172.8±19.8	[13]
Bangladesh	29.7	54.3	523	148	[14]
Algeria	41±7	27±3	422±3	112±8.2	[15]
Italy	38±14	22±14	218±248	92±60	[16]
Zambia	23±2	32±3	134±13	79±11	[17]
India	37	24.1	432.2	104.7	[18]
Egypt	31.3±3.6	11.1±1.1	48.6±4	50.9	[19]
Egypt	36.6±4.4	43.2±2.2	82±4.1	103	[20]
K.S.A	38.4±3.8	45.3±1.2	86±4	108	[21]

جدول (5) التركيز الإشعاعي لبعض عينات الرخام في دول مختلفة من العالم.

References	Raeq	K-40	Th-232	Ra-226	Countries
[15]	73±4.1	310±3	18±2	23±2	الجزائر
[16]	6.0±7.0	16±20	0.9±3.6	4.0±12	إيطاليا
[20]	37.76	60±3	12.3±0.7	15.9±3.3	مصر
[21]	39.46	64±3.6	13.2±1.4	12.7±3.4	السعودية

حيث كان عينة الاسمنت التركي (224.398 Bq/kg) أعلى من باقي الدول وعينة الاسمنت التونسي الأبيض (8.647 Bq/kg) أقل من باقي العينات التي تمت مقارنتها. وفي عينات الرخام الهندي كانت (6.0±7.0) Rizzo, et al, (73±4.1 Bq/kg) Amrani, Tahtat, (37.76 Bq/kg) El-Taher, 2010 و (37.76 Bq/kg) الإيرانية كانت أقل (3.4142406 Bq/kg) مما تحصل عليه الباحثين الذين تم ذكرهم.

#### معامل الخطورة:

تظهر النتائج الواردة في جدول (6) بشأن معامل الخطورة لتربة خام الحديد ان هذه القيم كانت > 1 مما يفيد بأن التراكيز الإشعاعية لهذه العينات ضمن الحدود المقبولة للاستخدام إذ تراوحت ما بين (0.968005) لتربة خام الحديد أشكدة، (0.444661) للرخام في تاروت، ويلاحظ قرب معامل الخطورة من الحدود المسموح بها في تربة خام الحديد بأشكدة وبالتالي فان الامر يستوجب دراسة اوسع ومتابعة أكثر، خصوصا ان هذه التربة تستخدم في صناعة الاسمنت الذي يعتبر من أهم مواد البناء.

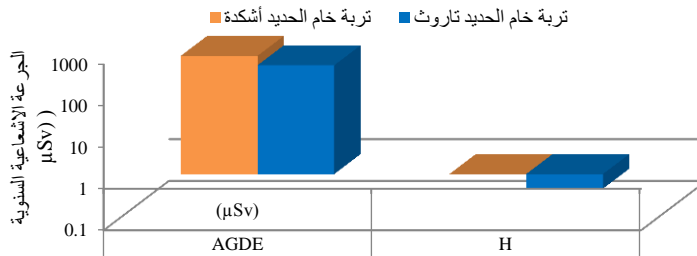
كما أظهرت النتائج أيضاً ان معامل الخطورة لبعض أنواع الاسمنت التي تم قياسها في هذه الدراسة أقل من الواحد مما يعني أن التراكيز الإشعاعية لهذه المواد تقع في الحدود المقبولة للاستخدام إذ تراوحت ما بين (0.084395) لعينة الاسمنت التونسي الأبيض، (0.809904) لعينة الاسمنت التركي، جدول (6).  
 بينت النتائج الموضحة في جدول (6) والخاصة بتحديد معامل الخطورة على بعض أنواع الرخام والسيراميك التي تم قياسها في هذه الدراسة قيم أعلى من الواحد مما يعني أن التراكيز الإشعاعية تجاوزت الحدود المسموحة بها، إذ تراوحت ما بين 1.648878 في الرخام الهندي و0.007869 في الرخام الإيراني. بالنسبة للسيراميك تراوحت ما بين 1.076757 في السيراميك الإسباني و0.55375 في السيراميك المصري.

الجرعة الإشعاعية السنوية من أشعة جاما (AGDE):

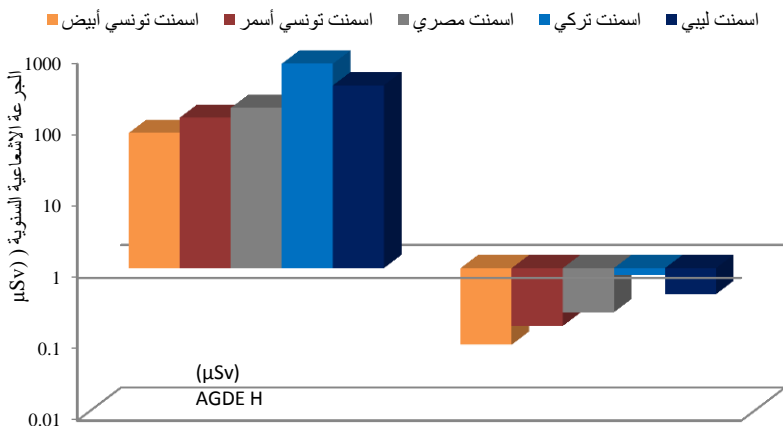
وتظهر النتائج المبينة من العمود الأخير في جدول (6) والممثلة بيانياً في شكل (5) رقم إن أعلى قيمة الجرعة الإشعاعية السنوية من أشعة جاما (AGDE) في عينة تربة خام الحديد أشكدة  $702.9061 \mu\text{Sv}$  وأقل قيمة في عينة تاروث  $417.3327591 \mu\text{Sv}$  حيث لم تتجاوز الحدود المقبولة  $1500 \mu\text{Sv}$ . أما بالنسبة لعينات الاسمنت أظهرت أعلى قيمة للجرعة الإشعاعية السنوية من أشعة جاما (AGDE) في عينة الاسمنت التركي  $736.1756562 \mu\text{Sv}$  وأقل قيمة في عينة الاسمنت التونسي الأبيض  $78.531716 \mu\text{Sv}$  حيث لم تتجاوز الحدود المقبولة. أما بالنسبة لعينات الرخام والسيراميك فقد تراوحت قيمة الجرعة الإشعاعية السنوية ما بين ( $12.1359042 \mu\text{Sv}$  و  $1501.557544 \mu\text{Sv}$ ) في عينة الرخام الهندي والإيراني على التوالي، حيث تجاوزت الحدود المقبولة في عينة الرخام الهندي وهي  $1500 \mu\text{Sv}$ ، بينما في السيراميك تراوحت ما بين ( $1075.494189 \mu\text{Sv}$  ،  $527.1632958 \mu\text{Sv}$ ) في عينة السيراميك الإسباني والمصري على التوالي، شكل (7،8).

جدول (6) معامل الخطورة الاستيعابية لعينات الدراسة والجرعة الإشعاعية السنوية (AGDE) الناتجة من النشاط الإشعاعي الطبيعي في هذه المواد.

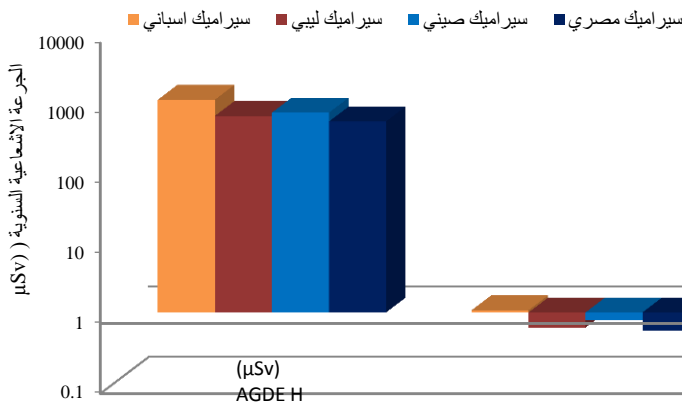
Sample	H	AGDE
		( $\mu\text{Sv}$ )
التربة	تربة خام الحديد أشكدة	702.9061382
	تربة خام الحديد تاروث	417.3327591
الاسمنت	اسمنت تونسي أبيض	78.5318164
	اسمنت تونسي أسمر	128.668853
	اسمنت مصري	176.684438
	اسمنت تركي	736.175652
	اسمنت ليبي	365.650789
الرخام	رخام هندي	1501.557544
	رخام مصري	49.134566
	رخام إسباني	295.3616948
	رخام برازيلي	715.0741197
	رخام إيطالي	26.6264273
	رخام ليبي	124.2439647
	رخام إيراني	12.1359042
السيراميك	سيراميك إسباني	1075.494189
	سيراميك ليبي	631.8688873
	سيراميك صيني	704.637167
	سيراميك مصري	527.1632958



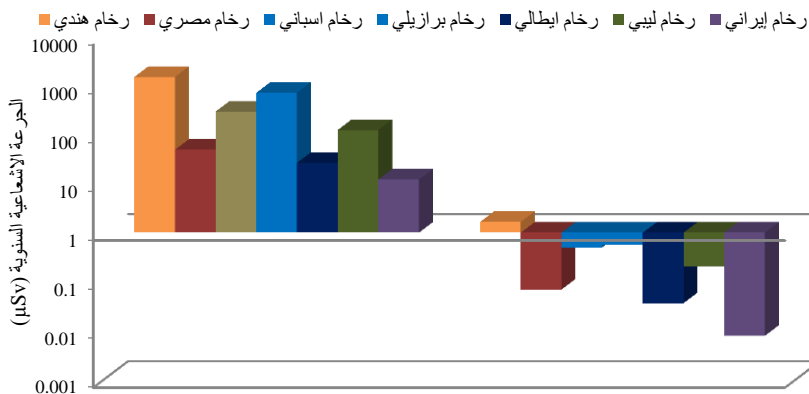
شكل (5) معامل الخطورة والجرعة الإشعاعية السنوية (AGDE) الناتجة من النشاط الإشعاعي الطبيعي في بعض أنواع تربة خام الحديد.



شكل (6) معامل الخطورة والجرعة الإشعاعية السنوية (AGDE) الناتجة من النشاط الإشعاعي الطبيعي في بعض أنواع الاسمنت



شكل (7) معامل الخطورة والجرعة الإشعاعية السنوية (AGDE) الناتجة من النشاط الإشعاعي الطبيعي في بعض أنواع السيراميك





**شكل (8)** معامل الخطورة والجرعة الإشعاعية السنوية (AGDE) الناتجة من النشاط الإشعاعي الطبيعي في بعض أنواع الرخام.

### المراجع

- 1) الرادون وسلاسل النشاط الطبيعي، وقائع الدورة التدريبية حول الرادون والتلوث البيئي، الهيئة العربية للطاقة الذرية، تونس، 1994.
- 2) Eiesenbud, M., Environmental Radioactivity, Third Ed. Academic Press, New York, 1987.
- 3) Padam, S., N.Rana, A. Naqviand, D. Srivastave., 1996. Levels of Uranium in Water from son Indian Cities Determined by fission Tarck Analysis, Radiation Measurements, 26: 683-687.
- 4) WHO, 1978. Radiological Examination of Drinking water, world Healt Organization, Copenhagen.
- 5) Kovler Konstantin, (2009): "Radiological Coustraints of using Building Materials and industrial byproducts in Construction", Coustruction and Building materials, (23): PP246-253.
- 6) Ali Kamal K., (2012): "Radioactivity in Building Materials in IRAQ", Radiat. Prot. Dosim., 148(3): 372-379.
- 7) Smith, L. H. (2012): "Levels of Naturally Occurring Radioactive Material in Bottled Natural Mineral Water", University of Surrey.
- 8) Santawamaitre, Todsadol (2012): "An Evaluation of the Level of Naturally Occurring Radioactive Materials in Soil samples along the Chao Phraya River Basin", Faculty of Engineering and Physical Sciences University of Surrey.
- 9) Ngachin M., Gravglia M., Giovanni C., Kwato Njock and Noureldine, (2007): "Assessment of radioactivity and associated radiation hazards in some Camernian building materials", Radiat. Measure. (42): 64-67.
- 10) NEA-OECD, (1979): "Nuclear Energy Agency. Exposure to radiation from natural radioactivity in building materials", Report by NEA Group of Expent, OECD, Paris.
- 11) Yuk.N., Guan Z. J., Stokes M. J and Yiung E.C.M, (1992): "The a assessment of the natural radiatin dose committed to the Hong Kong People", J. Environ. Radioact. (17): 31-48.
- 12) Malanca A., Pessina V., Dallara G., Luce C.N and Gaidol L, (1993): "Natural Radioactivity in building materials from the Brazilian State of Espirito Santo". Appl. Radiat. Isot. (46): 1387-1392.
- 13) Mantazul I.C., Alam M.N and Ahmed A.K., (1998): "Concentration of radionuclieds in building and ceramic materials of Bangladish and evaluation of radiation hazard", J. Radional. Nucl. Chem. (231): 117-122.
- 14) Alam M.N., Chowdhury M.H., Kamal, M., Ghose, S., Islam M.N., Mustafa M.N., Miah M.M.H. and Ansary M.M., (1999): "The 226Ra, 232Th and 40K activities in beach sand minerals and beach Soils of cox.s Bazar", Bangladesh, J. Environ. Radioact. 46, PP 243-250.
- 15) Amrani D and Tahtat M, (2001): "Natural radioactivity in Algerian building Materials", Appl. Radia. & Isot. 54, PP 687-689.
- 16) Rizzo S., Brai M., Basile S., Bellia S and Hauser S, (2001): "Gamma activity and geochemical Features of Buikding materials: estimation of gamma dose rate and indoor Levels in Sicily", Appl.Radiat. Isot. (55): 259-265.
- 17) Hayumbu P., Zaman M.B., Luhaba N.C.H., Munsanje S.S., Nuleya D, (1995): "Natural radioactivity in Zambian building materials collected from Lusaka", J. Radioanal.Nucl Chem. 199, PP 229-238.
- 18) Kumer V., Ram Achandran T.V., Prasad R, (1999): "Natural radioactivity of Indian building materials and by products, Appl. Radiat. Isot. (51): 93-96.
- 19) Ahmed N and Hussein A, (1998): "Natural radioactivity in Gordanian soil and building materials and the associated radiation hazards", J. Environ. Radioact. 39, PP 9-22.
- 20) El-Taher A. (2010): Gamma Spectroscopic analysis and associated radiation hazards of building materials used used in Egypt, Radia. Port. Dosi. 138(2): PP 158-165.
- 21) El-Taher. (2011): "Assesment of Natural Radioactivity levels and Radiation Hazards for Bulding Mterials Used in Qassim Area, Saudi Arabia", Environmental Physics. Rwceived July 3.

## Naturally Occurring Radioactive Materials (*NORM*) in Building Materials Traded in Fazan, Libya

Nada Essa Almuzugi, Abdaslam Mohamed Almathnani, Mohamed Ali Elssaidi  
Environmental Science Department, Faculty of Engineering & Technology, Sebha University

### Abstract:

This study aimed to measure the radioactivity of the *NORM* series in building material samples to identify possible biological hazards associated with this radioactivity using a gamma spectrometer connected to HPGe detector. The results of the radiological activity from the natural radioactive element series ( $\text{Ra}^{226}$ ,  $\text{K}^{40}$ ,  $\text{Th}^{232}$ ) in iron ore and some building materials (cement, marble, ceramics) showed that the radioactivity concentration of the radium equivalent in these samples ranged from (418.896-3.414 Bq/kg). The Indian marble sample exceeded acceptable limits (Bq/kg 370). The results also showed that the annual radiation dose of gamma rays due to natural radioactivity in these samples ranged from (1501.5575-12.1359  $\mu\text{Sv}$ ). The soil and building materials risk factor was determined and the measurement results showed values higher than the allowable limit Net in the Indian marble sample (1.6488) and the Spanish ceramic sample (1.0767).