



جامعة الموصل
كلية العلوم

تقييم النويدات المشعة الطبيعية في نماذج من التربة القريبة من بعض
معامل السمنت في مدينة الموصل

علي إدريس ياسين

رسالة ماجستير

علوم الفيزياء

بإشراف

الاستاذ الدكتور ليث احمد نجم

الخلاصة

تتضمن هذه الدراسة قياس النشاط الإشعاعي ومعدل إنتاج الحرارة المشعة للنويدات المشعة في عينات التربة من المناطق القريبة من معمل سمّنت بادوش التوسيع ومعمل سمّنت الحدباء في محافظة نينوى باستخدام مطيافية أشعة كاما مع كاشف الجرمانيوم عالي النقاوة (HPGe)، وذلك لتحديد التلوث الإشعاعي في المناطق المحيطة بتلك المعامل.

إذ تم قياس الفعالية النوعية للنويدات المشعة الطبيعية والصناعية والمتمثلة بـ (^{232}Th , ^{226}Ra , ^{40}K , ^{137}Cs) في عينات التربة، وحساب مؤشرات المخاطر الإشعاعية لأشعة كاما مثل مكافئ الراديوم (R_{eq})، ومعدل الجرعة الممتصة في الهواء (D_{γ})، ومكافئ الجرعة الفعالة السنوية (AEDE)، والجرعة المكافئة للغدد التناسلية (AGDE) وخطر الإصابة بالسرطان مدى الحياة (ELCR)، ومؤشر الخطورة الداخلي والخارجي (H_{ex} , H_{in})، ومؤشر مستوى أشعة كاما (I_{γ})، ولهذا الغرض فقد تم جمع ٢٥ عينة من المناطق المحيطة بمعمل سمّنت بادوش التوسيع، و١٥ عينة من معمل سمّنت الحدباء في ناحية حمام العليل في محافظة نينوى.

إن معدل الفعالية النوعية في النويدات المشعة الطبيعية والصناعية (^{40}K , ^{232}Th , ^{226}Ra) في عينات تربة معمل سمّنت بادوش كانت (^{137}Cs) (0.635 , 153.90 , 16.14 , 12.78) Bq/kg على التوالي.

وكان معدل الفعالية النوعية في عينات تربة معمل سمّنت الحدباء هي: (^{137}Cs , ^{40}K , ^{232}Th , ^{226}Ra) (1.02 , 158.36 , 13.38) Bq/kg على التوالي.

إن نتائج الفعالية النوعية للنويدات المشعة في عينات تربة المنطقتين ومؤشرات المخاطر الإشعاعية في هذه الدراسة ضمن الحد المقبول عالمياً والموصى به من قبل UNSCEAR، وبذلك يمكن الاستنتاج إلى عدم وجود مخاطر صحية إشعاعية على العمال العاملين في معامل السمّنت قيد الدراسة والسكان القريبين من تلك المواقع، كما تم مقارنة قيم معدلات الفعالية النوعية للنويدات المشعة التي تم الحصول عليها في هذه الدراسة مع عدد من البحوث المحلية والعالمية وكانت متقاربة بشكل جيد.

وتم حساب قيم انتاج الحرارة المشعة المنبعثة من النويدات المشعة الطبيعية في عينات التربة ، وكان انتاج الحرارة المشعة لـ (^{40}K , ^{232}Th , ^{238}U) هي ρ w/kg (٩.٨٥ , ١٠.١٧ , ٤.٠٨) على التوالي في معمل سمنت بادوش ، وكانت الحرارة الكلية المنبعثة (Q_{total}) هي ρ (٢٤.١٢ w/kg) ، بينما قيم انتاج الحرارة المشعة للنويدات المشعة في عينات تربة معمل حمام العليل هي ρ w/kg (٨.٦١ , ٨.٤٣ , ٤.٢٠) لـ (^{40}K , ^{232}Th , ^{238}U) على التوالي والحرارة الكلية (Q_{total}) هي ρ (٢١.٢٥ w/kg) .

تم حساب المتغيرات الاحصائية للبيانات كالمتوسط والوسيط ومعامل الإلتواء والتفرطح والتباين ومخطط الصندوق والتوزيع الترددي ومخطط Q-Q ، وتم تحديد معامل الارتباط لبيرسون والتحليل العنقودي لنتائج الدراسة. وتبين أن المتغيرات الاحصائية ذات توزيع طبيعي ومتراكبة مع بعضها ماعدا ^{137}Cs .

Abstract

This study includes measuring the radioactivity and the radiogenic heat production (RHP) of the radionuclides in soil samples from Badoosh cement plant and AL-Hadbaa cement plant in Nineveh governorate, by using gamma spectroscopy with high purity germanium detector (HPGe).

The specific activities of natural and artificial radionuclides represented by (^{226}Ra , ^{232}Th , ^{40}K , ^{137}Cs) in soil samples as well as The gamma radiation risk indices were calculated, values like Radium equivalent (Ra_{eq}), air absorbed dose rate (D_{γ}), annual effective dose equivalent (AEDE), annual gonadal dose equivalent (AGDE), life time cancer risk (ELCR), external and internal hazard index (H_{ex} , H_{in}), and Gamma radiation level index (I_{γ}).

For this purpose, 25 samples were collected from the soil around Badoosh cement plant and 15 samples were collected from AL-Hadbaa cement plant in Haman AL-Alil Sub district in Nineveh Governorate.

The average of the specific activity of the natural and artificial radionuclides (^{226}Ra , ^{232}Th , ^{40}K , ^{137}Cs) in soil samples from Badoosh cement plant were (12.78, 16.14, 153, 90, 0.635) Bq/kg respectively.

The average of the specific activity of soil samples of AL-Hadbaa Cement plant for (^{226}Ra , ^{232}Th , ^{40}K , ^{137}Cs) were (11.17, 13.38, 158.36, 1.52) Bq/kg, respectively. The results of the specific activity of radionuclides of the soil samples in the two regions and the radiation hazard indices in this study were within the internationally accepted limit recommended by UNSCEAR. Thus, it can be concluded that there are no radioactive hazards on workers in the cement plants under study, as well as the population near those sites. The results obtained for the average of specific activity of radionuclide in this study have been compared with the local and international researches and they were well comparable.

The radiogenic heat production values of natural radionuclides have been calculated, for Badoosh cement plant the values of (^{226}Ra , ^{232}Th , ^{40}K) were (9.85, 10.17, 4.08) $\rho\text{W/kg}$, respectively, with total radiogenic heat production (Q_{total}) of (24.12 $\rho\text{W/kg}$) . For AL-Hadbaa cement plant those values were (8.61, 8.43, 4.20) $\rho\text{W/kg}$ for (^{226}Ra , ^{232}Th , ^{40}K) respectively, and the total radiogenic heat production (Q_{total}) was (21.25 $\rho\text{W/kg}$) .

Finally, the statistical data quantities including: mean, median, skewness, kurtosis, box plot, frequency distribution, (Q-Q) plots, Pearson's correlation coefficient and cluster analysis were calculated for our study results.

**University of Mosul
College of Science**



Evaluation of natural radionuclides soil samples near some of cement factory in Mosul city

Ali Idrees Yaseen

**M. Sc. Thesis
Physics Sciences**

**Supervised by
Prof. Dr. Laith Ahmed Najam**