مجلة روافد المعرفة

للعلوم الطبيعية والتطبيقية

تصدر عن كلية العلوم – جامعة الزيتونة – ترهونة – ليبيا

دورية علمية محكمة نصف سنوية

العدد العاشر

يونيو 2023

مجلة روافد المعرفة

تصدر عن كلية العلوم
جامعة الزيتونة

الرقم الدولي الموحد

ISSN: 2709-0345

ISSN : 2709-0345
Linking ISSN (ISSN-L): 2709-0345
Key-title: Rawāfid al-ma'rifaẗ
Key-title in original characters: روافد المعرفة

العدد العاشر

يونيو 2023

الاشراف العام : د. عبد المنعم عبد السلام البركي

هيئة التحرير:

رئيس التحرير: أ.د. مفتاح احمد الحداد

مدير التحرير: د. عبد العاطي احمد محمد

سكرتير التحرير: احمد فرج الفيتوري.

اللجنة العلمية:

د. عبد المنعم عبد السلام البركي

د. محمود اشتيوي صالح

د. عبد العاطي احمد محمد

د. رجب عمر محمد

د. عبد الفتاح البشير جمعة

د. محمود الفيتوري العماري

ترسل البحوث وجميع المراسلات المتعلقة بالمجلة إلى العنوان التالي:

كلية العلـــوم – جامعــة الزيتونــة – ترهـــونة

هـ: 0926825815 _0913253199

rwafedalmarefa@gmail.com

الكلمة الافتتاحية،،

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته،،

عليه نتوكل، وبه نستعين، نحمده سبحانه على كل عمل.

أعزائي القراء والمهتمين بالمعرفة والعلم،

بحمد الله وتوفيقه تم صدور العدد العاشر من مجلة "روافد المعرفة"، الصادرة عن كلية العلوم بجامعة الزيتونة. إن هذا الإصدار الذي نقدمه لكم يعكس التفاني والتميز الذي يتميز به فريق العمل والباحثين الذين ساهموا في إثراء هذا العدد بمقالاتهم وأبحاثهم الرائعة.

مجلة "روافد المعرفة" تعد نافذةً مهمة لنشر العلم والبحث العلمي، وهي تسعى جاهدة لتعزيز التواصل العلمي وتبادل المعرفة بين الباحثين والمهتمين بالمجالات العلمية المختلفة. إن تنوع المواضيع المطروحة في هذا العدد يعكس الاهتمام الكبير بمجالات العلوم الطبيعية والتطبيقية، ويعزز الوعي والفهم العلمي للقراء.

في هذا العدد العاشر، ستجدون مقالات متنوعة تتناول العديد من المواضيع المميزة والمفيدة في مجالات العلوم الطبيعية والتطبيقية. ولذلك، نحن واثقون من أن هذا العدد سيثري ثقافتكم ويوسّع آفاق المعرفة لديكم.

في ختام كلمتنا، أود أن نعرب عن امتناننا العميق للفريق الذي عمل بجد واجتهاد لجعل هذا العدد حقيقةً، وأشكر جميع الباحثين الذين شاركوا معنا معرفتهم وخبراتهم. وأتمنى أن يكون هذا العدد بمثابة نقطة انطلاق لمزيد من النجاح والتألق في المستقبل.

نتمنى لكم قراءة ممتعة ومفيدة، ونحن في انتظار ملاحظاتكم وآرائكم القيّمة.

شكراً لثقتكم ودعمكم المستمر.

دمتم بخير وعلم نافع.

هيئة التحرير

اشتراطات النشر في مجلة روافد المعرفة

1- أن يكون البحث أصيلاً ومبتكراً ولم يسبق نشره في أي جهة أخرى، وتتوفر فيه شروط البحث العلمي المعتمدة على الأصول العلمية والمنهجية المتعارف عليها في كتابة البحوث الاكاديمية.

-2- أن يكون البحث مكتوباً بلغة سليمة، ومراعياً لقواعد الضبط ودقة الرسوم والاشكال – إن وجدت و مطبوعاً بخط Microsoft Word (Simplified Arabic) ببنط (14) للغة العربية، وخط (Times New Roman) ببنط (12) للغة الإنجليزية، وألا تزيد صفحات البحث عن (35) صفحة متضمنة المراجع والملاحق (إن وجدت).

-3- يجب أن يشتمل البحث على العناصر التالية - عنوان البحث باللغتين العربية والإنجليزية - - ملخص تنفيذي باللغتين العربية والإنجليزية في نحو 100 - 125 كلمة والكلمات المفتاحية (keywords) بعد كل ملخص .

-4 يتم توثيق الهوامش وفق طريقة الجمعية الأمريكية السيكولوجية (APA) بإصدارتها المختلفة.

-5- يُفضل أن تكون الجداول والاشكال مدرجة في أماكنها الصحيحة، وأن تشمل العناوين والبيانات الإيضاحية الضرورية، ويراعى ألا تتجاوز أبعاد الاشكال والجداول حجم حيز الكتابة في صفحة.

-6- أن يكون البحث ملتزماً بدقة التوثيق، استخدام المصادر والمراجع، وأن تثبت مصادر ومراجع البحث في نهاية البحث.

7- تحتفظ المجلة بحقها في اخراج البحث وإبراز عناوينه بما يتناسب واسلوبها في النشر.

-8- - ترحب المجلة بنشر ما يصلها من ملخصات الرسائل الجامعية التي تمت مناقشتها وإجازتها على أن يكون الملخص من إعداد صاحب الرسالة نفسه.

9 - تُرسل نسخة من البحث مطبوعة على ورق بحجم (A4) إلى مقر المجلة، ونسخة إلكترونية إلى إيميل المجلة : wafedalmarefa@gmail.com او على رقم الواتساب 0921253199 على أن يدون على صفحة الغلاف اسم الباحث لقبه العلمي، مكان عمله، تخصصه، رقم هاتفه وبريده الإلكتروني.

10- يخطر الباحث بقرار صلاحية بحثه للنشر من عدمها خلال مدة شهرين من تاريخ استلام البحث.

11- في حالة ورود ملاحظات وتعديلات على البحث من المحكم ترسل تلك الملاحظات إلى الباحث لإجراء التعديلات اللازمة بموجبها على أن تعاد للمجلة خلال مدة أقصاها شهر واحد.

-12- الأبحاث التي لم تتم الموافقة على نشرها لا تعاد إلى الباحثين.

- 13- تؤول جميع حقوق النشر للمجلة.

ملاحظة.

البحوث المنشورة في هذه المجلة تعبر عن رأي أصحابها ولا تعبر بالضرورة عن رأي المجلة أو الكلية أو الجامعة.

المحتويات

عنوان البحث	الصفحة
دراسة مستوى عناصر الخارصين، الزرنيخ، الكادميوم والرصاص في عينات من أوراق الزيتون بالقرب من مصنع أسمنت المرقب– ليبيا حسن ضو اشتيوي محمد، أبوعاقلة يوسف أحمد، سالم محمد سالم	12 - 1
Circumstances of Oil Spills in Libyan Coastal Waters: Recent Advancement for Cleanup Techniques Mohamed Baqar	23 - 13
Defect Properties of Nitrogen in ZnO M. K. Atumi & A. M. Gsiea	30 - 24
Study some properties of even – even Plutonium Pu234–244 isotopes Asma Abdulmajeed Abouaza, Mariam Omran A. Madi	37 - 31
Sedimentological Upper cretaceous Sediments “Ain Topi member” NW Libya. Ayub Sijok, Tarek Anwari	46 - 38
Theoretical Study of Phosphorus Impurity Incorporation in ZnO A. M. Gsiea & M. K. Atumi	54 - 47
Antibacterial, antifungal, and cytotoxicity activity of Drimia maritima Mahmoud A. Abushiba, Asma M. Mohammed, Nawal M. Ashur, Faisal Ismail	67 - 55
Design of Natural Gas Transmitting Pipeline Recent a Case Study of a Typical Gas Transmitting Pipeline for Domestic Use in Libyan Benghazi City Alsadek Ali Alguail, Ali Hussien Al-Eggiely	82 – 68
الكشف عن بكتيريا Helicobacter pylori المسببة لتقرحات القناة الهضمية بمدينة ترهونة لسنة 2021 م أبوبكر محمد أحميد عطية، رجاء محمد النابر فرج	91 - 83

98 - 92	**Assessment of radioactivity levels and hazards for some soil samples from different localities, Zintan city, Libya.** **K.M. Musa, Naima M Al–kbashy, Asma. A. Abouaza.**

Assessment of radioactivity levels and hazards for some soil samples from different localities, Zintan city, Libya.

K.M. Musa[1] , Naima M Al-kbashy[2] , Asma. A. Abouaza[2]

1. Physics Department, Faculty of Science, Tripoli University, Tripoli, Libya.

2. Higher Institute of Engineering Techniques, Tripoli, Libya.

Ka.musa@uot.edu.ly

الملخص

هدفت هذه الدراسة إلى تقييم تركيز العناصر المشعة الطبيعية و حساب مؤشرات الخطر الإشعاعي و مخاطر الإصابة بالسرطان (**ELCR**) في اربعة عشر عينة تربة تم الحصول عليها من مواقع مختلفة ، في مدينة الزنتان ، ليبيا. وقد تم استخدام كاشف الجرمانيوم عالي النقاوة ذو الحساسية العالية و المحاط بدرع حديث متصل بالدائرة الالكترونية الخاصة بهذا النظام و استخدام برنامج الحاسب الآلي لتعيين تركيزات عناصر سلسلتي اليورانيوم-238 و الثوريوم-232 بالإضافة الي تركيزات البوتاسيوم-40 بالبكوريل/كيلوجرام . أظهرت نتائج هذه الدراسة أن تركيزات نشاط **Ra 226** و **Th 232** و**K 40** كانت أقل من المعدلات العالمية. تم حساب التركيز المكافئ للراديوم (**Raeq**) ، مؤشر الخطر الخارجي (**Hex**) ، مؤشر مستوى النشاط الإشعاعي الجامي (**Iγ**) ، معدل الجرعة الممتصة (**D**) والجرعة الفعالة السنوية (**AED**) في البيئة الخارجية. ووجد أن مخاطر الإصابة بالسرطان (**ELCR**) منخفضة لجميع العينات في المنطقة قيد الدراسة مما يعني ان تربة منطقة الدراسة لا تشكل اي خطر إشعاعي على الجمهور والبيئة.

Abstract

This study aimed to assessment of the activity concentrations and radiation hazard indices with excess lifetime cancer risk (ELCR) in fourteen soil samples obtained from different localities, in Zintan City, Libya. The natural radionuclides have been measured by using HPGe detector with a specially designed shield. This study showed the activity concentrations of 226Ra, 232Th and 40K were lower than the world's average levels. The radium equivalent (Raeq) in Bq/Kg, external hazard index (Hex), radioactivity level index (Iγ), the absorbed dose rate (D) and the annual effective dose (AED) in outdoor environment were estimated. The excess lifetime cancer risk (ELCR) was found to be low for all the samples in the area under investigation which mean the soil of the study area does not pose any radiological hazard to the public and environment.

Keywords: Natural radioactivity, HPGe detector, Soil, Excess lifetime cancer risk, Zintan city, Libya.

1- INTRODUCTION:

For evaluating the consequences of radiation exposure from both terrestrial and extraterrestrial sources, it is crucial to be aware of the distribution of radionuclides and the amounts of radiation in the environment [Keser et al., 2013]. Gamma rays, which are created by the radioactive disintegration of unstable nuclei ((_^238)U, (_^232)Th, and (_^40)K), composition the majority of radiation. Numerous minerals found practically everywhere on the earth's surface include these elemental nuclei [Roba Badghish and Safia Hamidalddin, 2022]. As a result of regular exposure to ambient radiation, radioactivity levels and risk assessment are among the major issues facing environmental research. Since radioactivity levels across the world

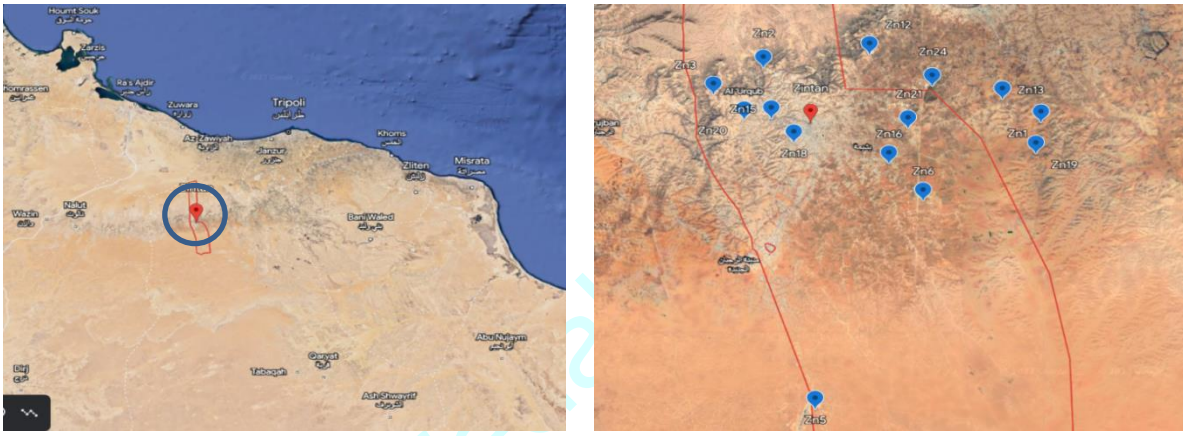
differ substantially, Acute leukopenia, cataracts, and kidney cancer are just a few of the disorders that can affect people when they are exposed to high levels of radioactivity over an extended period [Qureshi et al., 2014; Taskin et al., 2009]. soil is an essential natural resource for both humans and ecosystems, given that it serves as the foundation for agricultural output and offers a range of ecosystem services. For terrestrial plants and wildlife, it also provides a favorable habitat [FAO, 2019]. To calculate natural background radiation, it is important to analyze soil radioactivity and create risk distribution maps [Filgueiras et al., 2020]. The data on natural background radiation may be utilized for a variety of purposes, such as mineral exploration, risk assessment, uranium contamination, and monitoring other environmental processes [Belyaeva et al. 2021].

The purpose of this study is to identify naturally occurring ^{226}Ra, ^{232}Th, and ^{40}K in the soil of the area under investigation, determine their activity level, and assess the radiological hazards in this area.

2.Materials and methods

2.1.Study area

Zintan is one of the biggest cities in northwestern part of Libya, exactly in the middle of Jabal al Gharbi or The Western Mountain. The study area is at the intersection of longitude 31° 93' N and latitude 12° 25' E. Where the samples were collected from localities as shown in fig(1)



(Fig.1): Location map of the studied area samples.

2.2Sampling.

Fourteen soil samples were collected from different locations (Fig.1). These samples were prepared for γ-Ray spectrometric analyses by HPGe detector where the samples first dried and sieved through -200 mesh size. Weighted samples were placed in polyethylene bottles of 1000 cm3 volume. These bottles were totally sealed for more than a month in order to allow for radioactive equilibrium. This procedure was required to guarantee that the daughters were still present in the sample and that the radon gas was contained inside the volume.

2.3.Radioactivity measurements

Gamma-ray spectrometry was done using a high purity germanium p-type coaxial detector with 30% relative efficiency. Which is connected to a multichannel (4096) analyzer. The software used is called APTEC 2000. The energy resolution FWHM of the detector is 1.98 Kev at 1332 Kev of 60Co. The operating voltage is 3000. The manufacturing company of the detector is Eurysis.

The sample containers were placed on top of the detector for counting. The same geometry and size were used for both the samples and the reference materials [Pekala et al., 2010]. 226Ra activity was determined indirectly from the gamma rays emitted by its daughter products (214Pb and 214Bi) where; the concentrations of 214Pb and 214Bi were measured from (295.1(18.7%), 351.9 (35.8%)) KeV and (609.3 (45%), 1120.3(14.9%),1238.1(5.96%),1764.5(16 .07%)) KeV photo peaks, respectively. The gamma-ray transitions of 228Ac (911 (29%)) KeV, 212Bi (727.3 KeV (7%)) and 208Tl (583.1 KeV (30%)) were used to evaluate the specific activity of 232Th. 40K was determined directly from the 1460 KeV (10.7%) peak energy [Technical Reports Series, 1989].

3. Radiological hazard indices

Radium equivalent activity (Ra eq)

The radium equivalent (Raeq) activity has been defined to estimate the radiation risk associated with radionuclides226Ra, 232Th and 40K. This index is calculated by the following equation:

$$Ra_{qe} = C_{Ra} + 1.43C_{Th} + 0.077C_K \quad (1)$$

Where CRa, CTh and CK are the activity concentrations of 226Ra, 232Th and 40K in Bq/kg, respectively. This common index is convenient for comparing the specific activities of materials containing different concentrations of these radionuclides.

External hazard index (Hex)

The external hazard index due to the emitted γ-rays of the samples is calculated according to the following criterion[Bassioni et al., 2012]:

$$H_{ex} = \left(\frac{C_{Ra}}{370} + \frac{C_{Th}}{259} + \frac{C_K}{4810}\right) \leq 1 \quad (2)$$

Radiation Level Index (Iγ)

This index can be used to estimate the level of γ-radiation hazard associated with the natural radionuclides in the samples which is given by the following equation:

$$I_y = \frac{C_{Ra}}{150} + \frac{C_{Th}}{100} + \frac{C_k}{1500} \quad (3)$$

Absorbed dose rate (D)

Equation (4) was used to compute the absorbed dose rate D in outdoor air at 1m above ground level based on the natural activity of 226Ra, 232Th and 40K (Bq.kg− 1) dry Weight.

$$D_{out} = 0.436\, C_{Ra} + 0.599\, C_{Th} + 0.0417\, C_K\ (nGyh^{-1}) \quad (4)$$

This factor is very important to evaluate the annual effective dose in an outdoor environment, AED can be given by equation (5):

$$AED = D_{out}\ (nGyh\text{^}(-1))\ \times 20\%\ of\ 8760\ h \times 0.7\ (Sv\ Gy^{-1})$$

$$AED = D_{out} \times 1.226\ \mu Sv \quad (5)$$

Rwafedalmaerefah

The excess lifetime cancer risk (ELCR) was determined using equation (6) based on estimated values of annual effective dose;

$$ELCR = AED \times 66 \times 0.05 \quad (6)$$

Where the 66 is the life expectancy (66years) and 0.05 is the fatal risk factor per Sievert, [Qureshi et al., 2014].

4. Result and Discussion

4.1.Activity concentrations

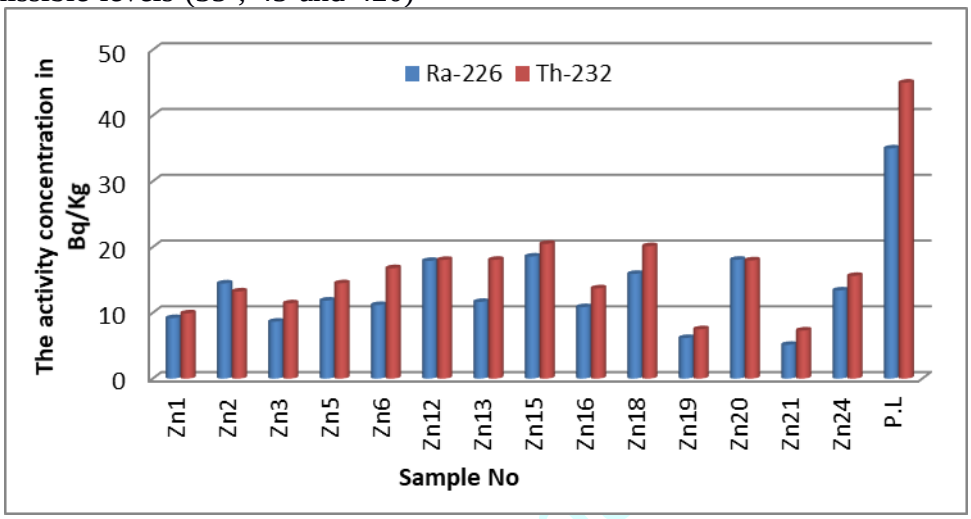
The measured activity concentrations of 226Ra, 232Th and 40K are shown in table (1). the activity concentration of 226Ra, 232Th and 40K are ranged from 5.12 ± 0.17 to 18.56 ± 1.24 , 7.31 ± 0.96 to 20.48 ± 2.27 and 158.28 ± 1.03 to 349.85 ± 3.37 respectively. The sample Zn21 records the lowest measurements, while the sample Zn15 records the highest measurements of 226Ra and 232Th. However, the samples Zn16 and Zn19 record the highest and the lowest measurements of 40K. The most important radionuclide discovered was 40K, which was a very abundant natural radionuclide in all surface layers of the earth.

Table (1): The activity concentrations in (Bq/Kg) of ^{226}Ra, ^{232}Th and ^{40}K.

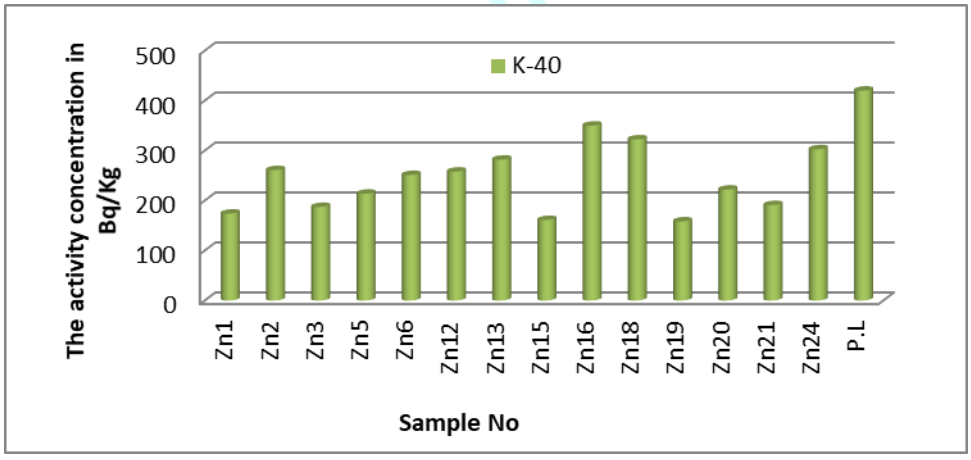
Sample Number	^{226}Ra	^{232}Th	^{40}K
Zn1	9.20 ± 1.18	9.91 ± 1.19	173.79 ± 2.40
Zn2	14.46 ± 1.26	13.25± 1.55	260.79 ± 5.90
Zn3	8.65 ± 1.11	11.44± 1.37	187.18 ± 2.86
Zn5	11.85 ± 1.52	14.49 ± 2.05	213.69 ± 2.70
Zn6	11.18 ± 1.36	16.78 ±1.30	251.02 ± 2.07
Zn12	17.89 ± 1.05	18.04 ± 1.01	257.93 ± 2.81
Zn13	11.66 ± 0.56	18.06 ± 1.33	281.88 ± 2.18
Zn15	18.56 ± 1.24	20.48 ± 2.27	160.98 ± 1.49
Zn16	10.86 ± 1.55	13.72 ± 2.03	349.85 ± 3.37
Zn18	15.92 ± 2.03	20.13 ± 2.09	322.38 ± 3.51
Zn19	6.17 ± 0.41	7.50 ± 0.23	158.28 ± 1.03
Zn20	18.07± 1.91	17.97 ± 2.03	221.82 ± 2.87
Zn21	5.12 ± 0.17	7.31 ± 0.96	190.98 ± 2.45
Zn24	13.4 ± 1.77	15.61 ± 2.01	302.61 ± 3.04
For all samples			
Range	5.12±0.17 – 18.56±1.24	7.31±0.96 - 20.48±2.27	158.28±1.03 - 349.85±3.37
mean	12.36±1.22	14.62±1.53	238.08±2.76
UNSCEAR, 2010	35	45	420

Rwafedalmaref

From fig(2) and fig(3) the activity concentrations of all the samples are lower than permissible levels (35 , 45 and 420) BqKg-1[UNSCEAR, 2010], for 226Ra, 232Th and 40K, respectively.



(Fig.2): the Activity Concentration of 226Ra and232Th.



(Fig.3): the Activity Concentration of 40K.

4.2.Radiation hazards

For the area under investigation, Table (2) lists the radium equivalent (Raeq) in Bq/Kg, the external hazard index (Hex), the radioactivity level index (I), the absorbed dose rate (D), the annual effective doses (AED), and the excess lifetime cancer risk (ELCR). The ranges of Raeq, Iγ and Hex are (29.08-69.53) Bq/Kg, (0.222- 0.522) and (0.079-0.188), respectively, the results of the studied locations are lower than the recommended limit of Raeq 370 Bq/Kg and all the samples are lower than the unity for I γ and Hex UNSCEAR (2010). The values of D and AED ranged from (13.78 to 32.44) nGyh-1 and (0.017 to 0.04) mSvy-1, respectively. The results of absorbed dose rate D of radiation for the samples are lower than the recommended limit of 59 nGyh-1 also the annual effective dose AED in outdoor air for all the samples are

lower than 0.07 mSvy-1 UNSCEAR (2010). The excess lifetime cancer risk ELCR for the samples ranged from (0.056 × 10-3 to 0.131 × 10-3), these results were lower than worldwide 0.29 × 10-3. the highest and the lowest values for all the Radiation hazards present in the sample Zn18 and Zn19, respectively.

Table (2): The values of Radium equivalent activity, Radioactivity level index, External hazard index, absorbed doses rate D, the annual effective doses AED and excess lifetime cancer risk ELCR for the area under investigation.

Sample Numbe	Ra_{eq} Bq/Kg	I_γ	H_{ex}	D(out) nGyh^{-1}	E(out) mSvy^{-1}	ELCR(out) × 10^{-3}
Zn1	36.75	0.276	0.099	17.19	0.021	0.070
Zn2	53.49	0.403	0.144	25.12	0.031	0.102
Zn3	39.42	0.297	0.106	18.43	0.023	0.075
Zn5	49.04	0.366	0.132	22.76	0.028	0.092
Zn6	54.51	0.41	0.147	25.40	0.031	0.103
Zn12	63.55	0.472	0.172	29.36	0.036	0.119
Zn13	59.19	0.446	0.16	27.65	0.034	0.112
Zn15	60.24	0.436	0.163	27.07	0.033	0.110
Zn16	57.41	0.443	0.155	27.54	0.034	0.111
Zn18	69.53	0.522	0.188	32.44	0.04	0.131
Zn19	29.08	0.222	0.079	13.78	0.017	0.056
Zn20	60.85	0.448	0.164	27.89	0.034	0.113
Zn21	30.28	0.235	0.082	14.57	0.018	0.059
Zn24	59.02	0.447	0.159	27.81	0.034	0.113
For all samples						
Range	29.08–69.53	0.222– 0.522	0.079–0.188	13.78 –32.44	0.017 – 0.04	0.056 – 0.131
mean	51.60	0.387	0.139	24.07	0.03	0.097
UNSCEAR, 2010	370	1	1	59	0.07	0.29

5.Conclusions

In the present study the activity concentrations of 226Ra, 232Th and 40K are in agreement with the world wide average. The estimated dose rates, Radium equivalent activity and external hazard index in the studied area are lower than the recommended values, The results of this study lead to the conclusion that there are no radioactive risks to the general public or the environment from the soil in the studied area .

Further, the results of the present study would be useful as a base line data of the regions under study and also help as a guideline for the competent authority to go forward to fix up the dose limit for the radiation protection activities of the

country and in the academic activities of the health physics, geophysics and environmental science.

6. References

1. Bassioni Ghada, Abdulla Fareed, Morsy Zeinab and El-Faramawy Nabil., (2012): "Evaluation of Naturally Occurring Radioactive Materials (NORMs) in Inorganic and Organic Oilfield Scales from the Middle East", Archives of Environmental Contamination and Toxicology. Volume 62, Issue 3, pp 361-368.
2. Belyaeva, O., Movsisyan, N., Pyuskyulyan, K., Sahakyan, L., Tepanosyan, G., & Saghatelyan, A. (2021). Yerevan soil radioactivity: Radiological and geochemical assessment. Chemosphere, 265, 129173
3. Fao, 2019. Outcome document of the Global Symposium on Soil Erosion. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy.
4. Filgueiras, R. A., Silva, A. X., Ribeiro, F. C. A., Lauria, D. C., & Viglio, E. P. (2020). Baseline, mapping and dose estimation of natural radioactivity in soils of the Brazilian state of Alagoas. Radiation Physics and Chemistry, 167, 108332.
5. Keser R., Korkmaz Görür F., Alp İ. and Okumusoglu N.T. (2013): " Determination of radioactivity levels and hazards of sediment and rock samples in İkizdere and Kaptanpasa Valley, Turkey", International Journal of Radiation Research, vol. 11, No. 3, pp. 155-165,
6. Pekala M, Kramers JD and Waber HN (2010): "234U/238U Activity Ratio Disequilibrium Technique for Studying Uranium Mobility in the Opalinus Clay at Mont Terri, Switzerland". Appl Radiat Isot 68:984–992.
7. Qureshi Aziz Ahmed, Tariq Shahina, Ud Din Kamal, Manzoor Shahid, Calligaris Chiara and Waheed Abdul., (2014): "Evaluation of excessive lifetime cancer risk due to natural radioactivity in the rivers sediments of Northern Pakistan", Journal of Radiation Research and Applied Sciences, Issue 7, pp 438-447.
8. Roba badghish and Safia Hamidalddin,2022: "Measurement of natural radiation, calculation of radiation doses of agricultural environmental samples in the western region - Kingdom of Saudi Arabia" Journal of Radiation Research and Applied Sciences 15 (2022) 69–74.
9. Taskin, H., Karavus, M., A, P., Topuzoglu, A., Hindiroglu, S. and Karahan, G., (2009): "Radionuclide concentrations in soil and lifetime cancer risk due to the gamma radioactivity in Kirklareli, Turkey". J. Environ. Radioact. 100, 49–53.
10. Technical Reports Series No.295, (1989): "Measurement of Radionuclides in Food and the Environment", A Guidebook, IAEA, Vienna-Austria.
11. UNSCEAR, United Nations Scientific Committee on the Effect of Atomic Radiation, (2010): "Sources and Effects of Ionizing Radiation". Report to General Assembly with Scientific Annexes, United Nations, New York.

Rwafed-almaerefa