

Захра Мадхат Ріфахт*, Хіям Наджі Хаді Аль-Кафадж

Кафедра фізики, Факультет освіти для жінок, Університет Куфи, Наджаф, Ірак

*Відповідальний автор: rifaahzt2019@gmail.com

ФАКТОРИ ПЕРЕДАЧІ ПРИРОДНОЇ РАДІОАКТИВНОСТІ З ҐРУНТУ ДО РОСЛИН У БОЛОТАХ ПРОВІНЦІЇ WASIT

Дослідження захисту навколишнього середовища від радіації та визначення забруднення ґрунту та рослин природними радіонуклідами, такими як ^{40}K , ^{226}Ra та $^{228}\text{Ra}/^{228}\text{Th}$, є важливим для захисту здоров'я населення. Тому програма охорони навколишнього природного середовища необхідна для обізнаності та вигоди людства. Дане дослідження зосереджено на факторах передачі ізотопів від ґрунту до рослин. Фактор передачі – це величина, що використовується для оцінки впливу випадкового викиду радіонуклідів у навколишнє середовище. З болота Дульмай було зібрано 80 зразків (40 очеретяних рослин та 40 ґрунту). Болото Дульмай знаходиться на південному заході провінції Васіт і північному сході провінції Діванія. Активність ^{40}K , ^{226}Ra та $^{228}\text{Ra}/^{228}\text{Th}$ вимірювали за допомогою $\text{NaI(Tl)}\ 3'' \times 3''$. Концентрація активності ^{40}K , ^{226}Ra та $^{228}\text{Ra}/^{228}\text{Th}$ у ґрунті була в межах 87 – 706, 1,2 – 35,7 та 2,6 – 17 Бк·кг⁻¹ відповідно. Концентрація активності ^{40}K , ^{226}Ra та $^{228}\text{Ra}/^{228}\text{Th}$ у рослинах (суха маса) коливалась у межах 9,6 – 472, 0,26 – 30 та 0,09 – 16,1 Бк·кг⁻¹ відповідно. Фактори передачі ^{40}K , ^{226}Ra та $^{228}\text{Ra}/^{228}\text{Th}$ були в межах 0,02 – 0,97, 0,07 – 0,99 та 0,09 – 0,99 відповідно. Фактори передачі мали різні значення у всіх місцях. Однак показано, що всі фактори передачі мають значення менше одиниці.

Ключові слова: фактори переносу, болото Дульмай, рослини, ґрунт, радіонукліди, фактор передачі ґрунт-рослини.

Zahrah Madhat Rifaah* , Heiyam Najy Hady Alkafajy

Department of Physics, Faculty of Education for Girls, University of Kufa, Najaf, Iraq

*Corresponding author: rifaahzt2019@gmail.com

NATURAL RADIOACTIVITY TRANSFER FACTORS FROM SOIL TO PLANTS IN WASIT GOVERNORATE MARSH

Study on environmental radiation protection and determination of contamination of natural radionuclides such as ^{40}K , ^{226}Ra , and $^{228}\text{Ra}/^{228}\text{Th}$ in soil and plants is important for the protection of public health. The environmental health surveillance program to develop a subject of interest in environmental science is therefore necessary for the awareness and the benefit of mankind. This study is focused on the transfer factors of isotopes from soil to plants. Transfer factor is a value used in evaluation studies on the impact of accidental release of radionuclide into the environment. 80 samples (40 reed plants and 40 soils) were collected from Dulmaj marsh. Dulmaj is in the southwest of Wasit and northeast of Diwaniyah. ^{40}K , ^{226}Ra , and $^{228}\text{Ra}/^{228}\text{Th}$ activities were measured by using $\text{NaI(Tl)}\ 3'' \times 3''$. ^{40}K , ^{226}Ra , and $^{228}\text{Ra}/^{228}\text{Th}$ activity concentrations ranged from 87 to 706, 1.2 to 35.7, and 2.6 to 17 Bq·kg⁻¹, respectively in soil. ^{40}K , ^{226}Ra , and $^{228}\text{Ra}/^{228}\text{Th}$ activity concentrations ranged from 9.6 to 472, 0.26 to 30, and 0.09 to 16.1 Bq·kg⁻¹ (dry mass), respectively in the plants. The transition factors of ^{40}K , ^{226}Ra , and $^{228}\text{Ra}/^{228}\text{Th}$ ranged between 0.02 to 0.97, 0.07 to 0.99, 0.09 to 0.99, respectively. Transfer factors had shown different values in all locations. However, all the rates of values of the transfer factors have been shown to be less than one.

Keywords: transfer factors, Dulmaj marsh, plants, soil, radionuclides, soil-to-plant transfer factor.

REFERENCES

1. R.I. Bersimbaev, O. Bulgakova. The health effects of radon and uranium on the population of Kazakhstan. *Genes and Environ.* 37 (2015) 18.
2. Hazrat Ali, Ezzat Khan, Ikram Ilahi. Environmental Chemistry and Ecotoxicology of Hazardous Heavy Metals: Environmental Persistence, Toxicity, and Bioaccumulation. *Journal of Chemistry* (2019) 6730305.
3. A.H. Ali, A.K. Mh, H.I. Hassan. Determination of the Background Radiation Level in Mosul University Campus Using Multiple Technologies. *Rafidain Journal of Science* 25(5) (2014) 86.
4. G.W. Easley. *Basic Radiation Protection; Principles, and Organization* (New York: Gordon and Bleach Science Publishers, 1969) 132 p.
5. R.L. Sindelar, G.T. Chandler, J.I. Mickalonis. Water Quality and Corrosion: Considerations for Nuclear Reactor Systems. *Journal of the South Carolina Academy of Science* 9(1) (2011) 43.
6. X. Peng et al. Microplastics contaminate the deepest part of the world's ocean. *Geochem. Persp. Let.* 9 (2018) 1.

7. B.A. Almayahi, L. Saheb, A. Abbood. Determination of Alpha Particles and Heavy Metals Contamination in Meat samples in Najaf, Iraq. *Iranian J. Med. Phys.* 16(2) (2019) 133.
8. B.A. Almayahi. Gamma Spectroscopy of Soil Samples from Kufa in Najaf Governorate. *World Applied Sciences Journal* 31(9) (2014) 1582.
9. B.A. Almayahi. NaI(Tl) Spectrometry to Natural Radioactivity Measurements of Soil Samples in Najaf City. *Iranica Journal of Energy and Environment* 6(3) (2015) 207.
10. B.A. Almayahi. Biomarkers of Natural Radionuclides in the Bone and Teeth. In: *Biomarkers in Bone Disease*. (Series title: Biomarkers in Disease: Methods, Discoveries, and Applications) V.B. Patel, V.R. Preedy (Eds.) (Springer Netherlands, 2017) p. 1 - 21.
11. B.A. Almayahi. Determination of Radionuclide Concentration in Human Teeth in Najaf Governorate, Iraq. *Iranian J. Med. Phys.* 14(4) (2017) 173.
12. *Radiation Protection 112. Radiological Protection Principles Concerning the Natural Radioactivity of Building Materials* (Brussels, European Commission, 1999).
13. Protection against Radon-222 at Home and at Work. ICRP Publication 65. *Ann. ICRP* 23(2) (1993) 54 p.
14. M. Haque, M.J. Ferdous. Transfer of natural radionuclides from soil to plants in Savar Dhaka. *Spanish Journal of Soil Science* 7(2) (2017) 133.
15. M.A. Saeed et al. Soil to rice transfer factor of the natural radionuclides in Malaysia. *Rom. J. Phys.* 57(9-10) (2012) 1417.
16. H.E. Begawy, M.H. Salama, M.H. Ali. Evaluation of Natural Radioactivity Levels and Transfer Factor of Soil and Plant, Siwa Oasis, Egypt. *International Journal of Environmental Sciences* 2(1) (2019) 46.
17. B.A. Almayahi, J.I. Hakeem, L. Saheb. The Impact of Low-level Exposure to Radiation in Natural Eco-systems of Najaf and Dhi Qar Cities, Iraq. *Iranian J. Med. Phys.* 15(1) (2018) 1.
18. B.A. Almayahi, A.A. Tajuddin, M.S. Jaafar. Measurements of natural radionuclides in human teeth and animal bones as markers of radiation exposure from the soil in the Northern Malaysian Peninsula. *Radiation Physics and Chemistry* 97 (2014) 56.
19. B.A. Almayahi, A.A. Tajuddin, M.S. Jaafar. ^{210}Pb , ^{235}U , ^{137}Cs , ^{40}K and ^{222}Rn Concentrations in Soil Samples After 2010 Thai and Malaysian Floods. *Advances in Biomedical Engineering* 6 (2012) 593.
20. B.A. Almayahi, A.A. Tajuddin, M.S. Jaafar. Effect of the natural radioactivity concentrations and $^{226}\text{Ra}/^{238}\text{U}$ disequilibrium on cancer diseases in Penang, Malaysia. *Radiation Physics and Chemistry* 81(10)(2012) 1547.
21. B.A. Almayahi, A.A. Tajuddin, M.S. Jaafar. Measurements of Natural Radionuclides and Elemental Concentrations in Chicken and Mice Bones in Penang, Malaysia. *Health and the Environment Journal* 3(3) (2012) 17.
22. B.A. Almayahi, A.A. Tajuddin, M.S. Jaafar. Radiation hazard indices of soil and water samples in Northern Malaysian Peninsula. *Applied Radiation and Isotopes* 70(11) (2012) 2652.
23. B.A. Almayahi, A.A. Tajuddin, M.S. Jaafar. In situ soil ^{222}Rn and ^{220}Rn and their relationship with meteorological parameters in tropical Northern Peninsular Malaysia. *Radiation Physics and Chemistry* 90 (2013) 11.
24. B.A. Almayahi, A.A. Tajuddin, M.S. Jaafar. Calibration technique for a CR-39 detector for soil and water radon exhalation rate measurements. *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry* 301(1) (2014) 133.
25. B.A. Almayahi, A.A. Tajuddin, M.S. Jaafar. Radiobiological long-term accumulation of environmental alpha radioactivity in extracted human teeth and animal bones in Malaysia. *Journal of Environmental Radioactivity* 129C (2014) 140.
26. S. Menkhi, F. Shanoon, B.A. Almayahi. Radiation Pollution and Cancer Risks in Sulaimaniyah and Ninawa Cities, Iraq. *Annual Research and Review in Biology* 18(4) (2017) 1.
27. F. Shanoon et al. Spatial and Temporal Variability of Environmental Radioactivity in Basra and Baghdad Cities, Iraq. *Annual Research and Review in Biology* 21(6) (2017) 1.
28. S. Menkhi et al. The water and Environmental Reality of the Marshlands of Southern Iraq. *Indian Journal of Environmental Protection* 39(2) (2019) 121.

Надійшла/Received 15.08.2019