
Araştırma Makalesi / Research Article

Bitlis'te Yetişen Bazı Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Radyo İzotop Aktivite Konsantrasyonları

Sultan ŞAHİN BAL^{1*}, Fikriye GÖNÜLTAŞ¹, Önder KILIÇ¹, Murat KURŞAT², Ayşegül DEMİR YETİŞ³

¹Bitlis Eren Üniversitesi, Fizik Bölümü, Bitlis

²Bitlis Eren Üniversitesi, Biyoloji Bölümü, Bitlis

³Bitlis Eren Üniversitesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, Bitlis

(ORCID: 0000-0001-7896-0771) (ORCID:0000-0002-8514-7399) (ORCID:0000-00018948-3413)

(ORCID:0000-0002-0861-4213) (ORCID:0000-0003-4745-2445)

Öz

Bu çalışmada, Bitlis'te yetişen bazı bitkilerde doğal olarak bulunan radyo izotop konsantrasyon seviyeleri belirlendi. Numuneler, NaI(Tl) gama ışını spektrometresi kullanılarak analiz edildi. Bu bitkilerde, ²²⁶Ra radyo izotop aktivite konsantrasyon seviyelerinin $12,45 \pm 2,53$ Bq/kg ile $92,08 \pm 5,34$ Bq/kg arasında, ²³²Th radyo izotop konsantrasyon seviyelerinin $23,10 \pm 4,42$ Bq/kg ile $88,00 \pm 6,68$ Bq/kg arasında, ⁴⁰K radyo izotop konsantrasyon seviyelerinin $42,57 \pm 5,15$ Bq/kg ile $533 \pm 7,78$ Bq/kg arasında değiştiği görülmüştür.

Anahtar kelimeler: Tıbbi ve Aromatik Bitkiler, Radyo Çekirdek, Bitlis.

The Radioisotope Activity Concentrations of Some Medical and Aromatic Plants Growing in Bitlis

Abstract

In this study, the levels of radioisotope activity concentration naturally found in some plants growing in Bitlis were determined. The samples are analyzed using NaI(Tl) gamma ray spectrometry. In these plants, it is seen that the levels of ²²⁶Ra radioisotope activity concentration between 12.45 ± 2.53 Bq/kg and 92.08 ± 5.34 Bq/kg, the levels of ²³²Th activity concentration between 23.10 ± 4.42 Bq/kg and 88.00 ± 6.68 Bq/kg, the levels of ⁴⁰K radioisotope activity concentration between 42.57 ± 5.15 Bq/kg and 533.48 ± 7.78 Bq/kg are changed.

Keywords: Medicinal and Aromatic Plants, Radioisotope, Bitlis.

1. Giriş

Doğal radyo-çekirdekler, dünyanın oluşumundan bu yana; dünyanın bileşenleri olmuştur ve dünya ortamında doğal olarak yayılmıştır. Doğal ortamda, uranyum ve toryum serisine ait radyoizotoplar ve ⁴⁰K içeren birçok doğal olarak oluşan radyo-çekirdek vardır. Bu doğal radyo-çekirdekler toprakta, tortuda, suda, bitkilerde ve havada bulunur. Çevresel radyoaktivite ve gama radyasyonu nedeniyle; dış kaynaklı radyasyona maruz kalma, temel olarak dünyadaki her bir bölgenin jeolojik koşullarına, toprak ve sediment oluşumlarına bağlıdır [1, 2].

Herhangi bir bölgenin jeolojik ve coğrafi koşulları; radyo-çekirdek konsantrasyonunun seviyesini etkileyerek, farklı kısa ve uzun ömürlü radyo-çekirdeklerin dünyanın biyo-matrislerini kirlletmesine neden olur [3, 4].

Canlı organizmalar genellikle doğal veya insan yapımı kaynaklardan yayılan arka plan (background) radyasyona sürekli olarak maruz kalırlar. Radyasyonun etki türleri deterministik ve

*Sorumlu yazar: sahin.sultan@gmail.com

Geliş Tarihi: 28.10.2019, Kabul Tarihi: 19.12.2019

stokastik etkilerdir. Canlı organizmalara radyasyondan gelen etkiler; genellikle stokastik etki kategorisine girer [5].

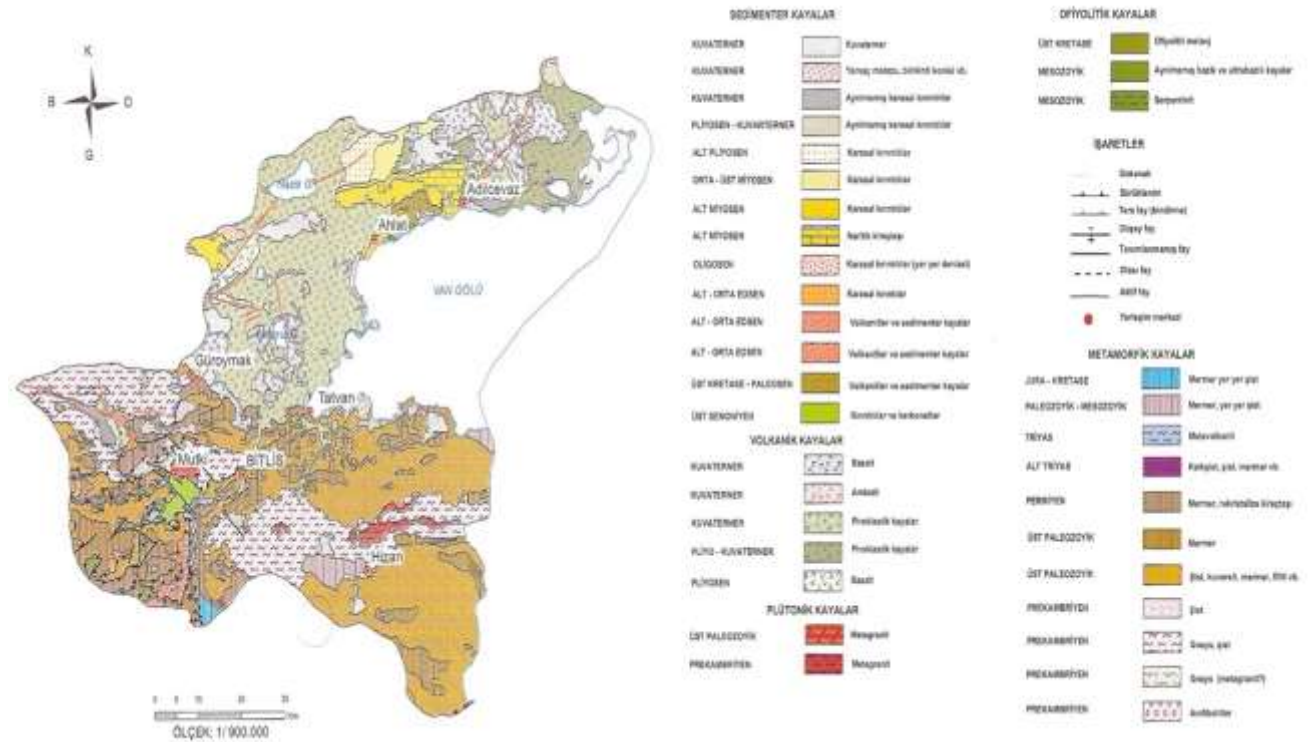
Geleneksel olarak genellikle şifa bulmak ya da tatlandırmak amacıyla kullanılan şifalı bitkiler; radyoaktif içerikleri açısından incelenen yenilebilir bitkiler grubuna dahil edilmez, çünkü tüketimlerinden dolayı doğrudan radyoaktif madde alımı önemsiz kabul edilmiştir. Yüksek konsantrasyonlarda doğal radyo-çekirdek içeren bir şifalı bitki, uzun süre boyunca yaygın olarak kullanıldığında sağlık sorunlarına neden olabilir [6].

Bu çalışmada, Bitlis bölgesinde yetişen, genellikle tatlandırıcı ve şifa bulmak amacıyla sıkça tüketilen bazı bitki örneklerinin radyoaktivite konsantrasyon seviyeleri tespit edilmiştir.

2. Materyal ve Metot

2.1. Bitlis'in Genel Jeolojisi

Bitlis Metamorfik kuşağı boyunca çeşitli stratigrafik kesitler mevcuttur. Asidik karakterli magma çıkışları, granit, granitik gnayslar, andezitler, dasitler ile bazik karakterli bazalitik lavlar bulunmaktadır (Şekil 1) [7].



Şekil 1. Bitlis'in jeolojik haritası

2.2. Aktivite Ölçümleri

Tamamen nemden arındırmak amacıyla, bitki örnekleri alüminyum folyalara sarıldı ve 80 °C'de etüv içerisinde yaklaşık 24 saat bekletildi. Örnek kapları içine konulan bitki örnekleri, yaklaşık 30 gün boyunca radyoaktif dengenin sağlanması için bekletildi.

Örnekler, ORTEC marka 3x3-inç boyutunda kristal Talyum (TI) katkılı NaI sintilatörlü, 0,5 MeV de % 2 ve 2 MeV de % 1,3 verime sahip gama detektöründe 86400 s sayıldı. Bitki örneklerinin analizinde ²²⁶Ra aktivitesi için; ²¹⁴Bi'nin 609,312 keV'lik fotopiki kullanılmıştır. ²³²Th aktivitesi için; ²²⁸Ac'nin 911,205 keV'lik fotopiki kullanılmıştır. ⁴⁰K aktivitesi için ise 1461,83 keV'lik fotopik kullanılmıştır. Aşağıdaki denklem kullanılarak aktivite hesabı yapılmıştır [8, 9].

$$A = \frac{C}{\varepsilon \times t \times M} \quad (1)$$

Yukarıdaki denklemde; A, radyoizotop konsantrasyonu (Bq/kg), C, net pik alanı (sayım), ε , verim, t, sayım süresi (86400 s), M, numune kütlesidir (kg).

3. Bulgular ve Tartışma

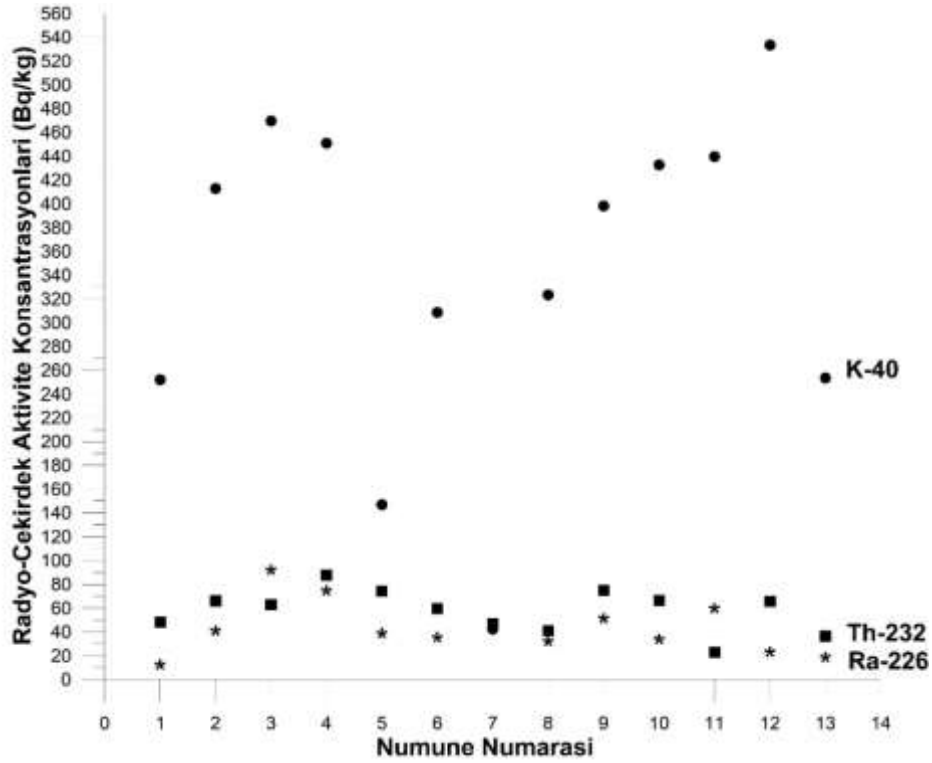
Şifalı bitki örneklerinin ^{226}Ra , ^{232}Th ve ^{40}K radyo-çekirdek aktivite konsantrasyonları Tablo 1'de verilmiştir. Şifalı bitki örneklerinin, ^{226}Ra radyo-çekirdek aktivite konsantrasyonun; $12,45 \pm 2,53$ Bq/kg (B01) ile $92,08 \pm 5,34$ Bq/kg (B03) arasında, ^{232}Th radyo-çekirdek aktivite konsantrasyonun $23,10 \pm 4,42$ Bq/kg (B11) ile $88,00 \pm 6,68$ Bq/kg (B04) arasında, ^{40}K 'ın ise radyo-çekirdek aktivite konsantrasyonun; $42,57 \pm 5,15$ Bq/kg (B07) ile $533,48 \pm 7,78$ Bq/kg (B12) değerleri arasında değiştiği görülür.

Tablo 1. Bazı tıbbi ve aromatik bitki örneklerinin ^{226}Ra , ^{232}Th ve ^{40}K radyo-çekirdek aktivite konsantrasyonları

Numune	Numune Adı	Lokasyon	^{226}Ra (Bq/kg)	^{232}Th (Bq/kg)	^{40}K (Bq/kg)
B01	Sarı civanperçemi	Tatvan	$12,45 \pm 2,53$	$48,57 \pm 6,76$	$252,26 \pm 5,19$
B02	Boz otu	Tatvan	$41,06 \pm 1,81$	$66,17 \pm 3,65$	$413,00 \pm 6,39$
B03	Isırgan otu	Tatvan	$92,08 \pm 5,34$	$63,21 \pm 2,81$	$469,84 \pm 7,59$
B04	Deve dikeni	Tatvan	$74,74 \pm 3,87$	$88,00 \pm 6,68$	$451,07 \pm 6,40$
B05	Şirker	Tatvan	$38,99 \pm 2,22$	$74,40 \pm 6,89$	$147,18 \pm 4,13$
B06	Kekik	Tatvan	$35,44 \pm 1,74$	$59,77 \pm 3,72$	$308,82 \pm 5,85$
B07	Boz otu	Tatvan	$42,71 \pm 2,05$	$46,95 \pm 3,39$	$42,57 \pm 5,15$
B08	Yabani tere	Tatvan	$32,34 \pm 4,36$	$41,10 \pm 1,91$	$323,63 \pm 5,52$
B09	Gelincik	Ahlat	$51,54 \pm 2,25$	$75,11 \pm 3,99$	$398,34 \pm 5,97$
B10	Sarı civanperçemi	Adilcevaz	$34,09 \pm 1,44$	$66,74 \pm 4,75$	$432,75 \pm 6,63$
B11	Pıtrak	Güroymak	$59,93 \pm 3,01$	$23,10 \pm 4,42$	$439,75 \pm 6,59$
B12	Taş turşusu	Güroymak	$23,26 \pm 5,37$	$65,87 \pm 3,05$	$533,48 \pm 7,78$
B13	Sarı civanperçemi	Ahlat	$18,88 \pm 1,08$	$36,81 \pm 4,70$	$253,72 \pm 4,65$

Şekil 2 incelendiğinde; ^{40}K radyo-çekirdek aktivite konsantrasyonlarının, ^{226}Ra ve ^{232}Th radyo-çekirdek aktivite konsantrasyonlarından fazla olduğu görülmektedir. B07 numaralı bitki örneğinde, her üç radyo-çekirdek aktivite konsantrasyonunun hemen hemen aynı değere sahip olduğu görülmektedir. B03 ve B11 numaralı bitki örneklerinde, ^{226}Ra radyo-çekirdeği aktivite konsantrasyonunun ^{232}Th radyo-çekirdek aktivite konsantrasyonundan fazla olduğu görülmektedir. Diğer bitki örneklerinde, ^{232}Th radyo-çekirdek aktivite konsantrasyonları ^{226}Ra radyo-çekirdek aktivite konsantrasyonlarından daha fazladır.

Bu çalışmada tespit edilen radyo-çekirdek aktivite konsantrasyonları, literatürde yapılan benzer çalışmalar (Tablo 2) ile karşılaştırıldığında; Radium ve Toryum radyoaktivite konsantrasyon değerlerinin diğer çalışmalarda tespit edilen değerlerin çok üstünde olduğu görülmektedir. Potasyum radyoaktivite konsantrasyon değerlerinin ise, diğer çalışmalarla hemen hemen aynı değer aralıklarında olduğu görülmektedir. Bitkilerdeki radyoaktivite konsantrasyon değerleri; doğrudan toprak ve sudaki radyoaktivite konsantrasyon seviyelerine bağlıdır. Bununla beraber; bölgenin jeolojik oluşumuna, bitkinin yetiştiği ortamın atmosferik faktörlerine, bitkinin biyolojik ve kimyasal özelliklerine ve daha birçok dış etkene de bağlıdır.



Şekil 2. Bazı tıbbi ve aromatik bitki örneklerinin ^{226}Ra (*), ^{232}Th (■) ve ^{40}K (●) radyo-çekirdeklerinin aktivite konsantrasyonları

Tablo 2. Literatürdeki bazı çalışma örnekleri [6, 10-13]

Lokasyon	Bitki Türü	^{226}Ra (Bq/kg)	^{232}Th (Bq/kg)	^{40}K (Bq/kg)
Nijerya	Tıbbi	25,02	35,09	171,72
Güney Hindistan	Tıbbi	6,34	5,05	1895,25
Brezilya	Tıbbi	15,85	4,35	-
Nijerya	Sebze	8,75	20,13	263,88
Malezya	Pirinç	4,15	3,04	272,23
Bitlis (Bu çalışma)	Tıbbi	42,89	58,14	343,57

4. Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada, Bitlis'te yetişen 13 tıbbi ve aromatik bitki örneklerinin ^{226}Ra , ^{232}Th ve ^{40}K radyo-çekirdek aktivite konsantrasyonları belirlenmiştir.

- B01 (Tatvan), B10 (Adilcevaz) ve B13 (Ahlat) bitki örnekleri aynı tür (*Achillea Biebersteinii* Afan-Sarı civan perçemi) bitkilerdir. Bununla birlikte; B02 (Tatvan-Küçüksu Köyü) ve B07 (Tatvan-Han Elmalı Köyü) bitki örnekleri de kendi aralarında aynı tür (*Marrubium Parviflorum*-Boz otu) bitkilerdir. Fakat, her iki bitki türü örnekleri; farklı radyo-çekirdek aktivite konsantrasyon değerlerine sahiptir.
- Bitki örneklerinin radyoaktivite konsantrasyon değerleri; lokasyona, jeolojik yapıya, bitki türüne, bitkinin kimyasal özelliklerine, bitkinin beslendiği suya vb. faktörlere göre değişmektedir.
- ^{226}Ra ve ^{232}Th radyo-çekirdek aktivite konsantrasyon değerleri literatürdeki benzer çalışmalarda tespit edilen değerlerden daha yüksektir.
- ^{40}K radyo-çekirdek aktivite konsantrasyon değerleri, literatürdeki benzer çalışmalarda tespit edilen değerler arasındadır.

Kaynaklar

- Aközcan S. 2012. Distribution of Natural Radionuclide Concentrations in Sediment Samples in Didim and Izmir Bay (Aegean Sea-Turkey). *Journal of Environmental Radioactivity*, 112: 60-63.

- [2] Issa S.A.M., Uosif M.A.M., Tammam M., Elsaman R. 2014. A Comparative Study of the Radiological Hazard in Sediments Samples from Drinking Water Purification Plants Supplied from Different Sources. *Journal of Radiation Research and Applied Sciences*, 7: 80-94.
- [3] UNSCEAR. 2000. Sources and effects of ionising radiation. United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation., United Nations, New York.
- [4] Chandrashekara K., Radhakrishna A.P., Somashekarappa H.M. 2015. Concentration of Natural and Artificial Radionuclides in *Mesua Ferea* Auct Linn - A Medicinal Plant. *Life Sciences International Research Journal*, 2 (2): 219-223.
- [5] Boumala D., Belafrites A., Tedjani A., Mavon C., Groetz J.E. 2019. Annual Effective Dose and Excess Life Timecancer Risk Assessment from Tobacco plants. *Perspectives in Science*, 12 (100394): 1-4.
- [6] Sussa F.V., Damatto S.R., Alencar M.M., Mazzilli B.P., Silva P.S.C. 2013. Natural Radioactivity Determination in Samples of *Peperomia Pellucida* Commonly Used as a Medicinal Herb. *Journal of Environmental Radioactivity*, 116: 148-151.
- [7] Işık E. 2010. Bitlis Şehrinin Sismik Performans Analizi. Sakarya Üniversitesi, Fen ve Teknoloji Enstitüsü, Doktora Tezi Sakarya.
- [8] Ortec. 2010. Katı-Hal Dedektörü Kullanma Kılavuzu, USA.
- [9] Gönültaş F. 2016. Bitlis'te Yetişen Bazı Tıbbi ve Aromatik Bitkilerde Radyoizotop Aktivite Konsantrasyonlarının Belirlenmesi. Bitlis Eren Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 52s, Bitlis.
- [10] Njinga R.L., Jonah S.A., Gomina M. 2015. Preliminary Investigation of Naturally Occurring Radionuclides in Some Traditional Medicinal Plants Used in Nigeria. *Journal of Radiation Research and Applied Sciences*, 8: 208-215.
- [11] Chandrashekara K., Somashekarappa H.M. 2016. Estimation of Radionuclides Concentration and Average Annual Committed Effective Dose Due to Ingestion for Some Selected Medicinal Plants of South India. *Journal of Radiation Research and Applied Sciences*, 9: 68-77.
- [12] Okeji M.C., Kenneth K.A., Felicitas U.I. 2012. Natural Radioactivity in Cultivated Land in the Vicinity of a Phosphate Fertilizer Plant in Nigeria. *Radiation Physics and Chemistry*, 81: 1823–1826.
- [13] Alsaffar M. S., Jaafar M. S., Kabir N. A., Ahmad N. 2015. Distribution of ^{226}Ra , ^{232}Th and ^{40}K in Rice Plant Components and Physico-Chemical Effects of Soil on Their Transportation to Grains. *Journal of Radiation Research and Applied Sciences*, 8: 300-310.