

Doğal uranyumu bol topraklar kanser mi yapıyor?

Uranyumun kimyasal zehirliliği, yaydığı radyasyondan çok daha etkin !
23.05.2019 günkü Marmara Üniversitesi Fizik Bölümündeki seminerin özeti.

Yüksel Atakan, Dr.Radyasyon Fizikçisi, Almanya

Son yıllarda, doğal uranyumu bol Manisa Köprübaşı ve Aydın Söke Kisir Köyü çevresinde yaşayan halkın uranyumdan kanser olduğu haberleri gazete, TV ve sosyal medyada yer alıyor. Eline radyasyon ölçen Geiger Sayacı alan çok kişi ölçümler yapıyor ve açıklamalar yapıyor. Bunların içinde, hangi radyoaktif maddeden yayınlanan hangi radyasyonun, hangi uzaklıktan (dış radyasyon) ve vücudun içinden (iç radyasyon) hangi organda, nasıl, ne sürede ve ne ölçüde radyasyon dozu oluşturabileceğini ve bunların kansere neden olup olmayacağıyla ilgili değerlendirme ve hesapları yapabilecek radyasyon fiziğinde bilgi ve deneyim kazanmış uzmanlar, izleyebildiğimiz kadarıyla, ne yazık ki bulunmuyor. Çernobil ya da Fukuşima'yı gezip gelen bazı kişiler radyasyon fiziği uzmanı olarak sunuluyor ve onların bir kaç ölçümle yaptıkları yüzeysel değerlendirme ve açıklamalar bu konulara yabancı halk arasında önemseniyor ve kaygıya neden oluyor.

Biz bu yazımızda, daha önceki bir dizi yazımızda/A, B ve 3,5b, 6/ belirttiğimiz konulara da değinerek durumu, radyasyon fiziği yol ve yöntemlerine göre açıklamaya çalışacağız . Böylelikle bu konudaki 23.05.2019 günlü seminerimizin bir özetini de seminerimize katılamayanlara sunmuş olacağız.

Öte yandan Greenpeace'in Aydın Söke Kisir köyü çevresinde yaptığı, ancak bir sonuç çıkarılamayan, ayrıntılı bir araştırmasını da yetkililerin göz ardı etmemesini önereceğiz /C/.

Önce konuya yabancı olanlar için kısa bilgiler:

Radyoaktif madde deyince, ne anlıyoruz? Bazı maddelerin atom çekirdekleri, dıştan bir etki olmadan,kendiliğinden bozularak alfa, beta ve gama ışınları yayınlıyorlarsa bunlara radyoaktif madde ve yayınlanan bu çeşit ışın ya da taneciklere de iyonlayıcı radyasyon diyoruz. İyonlayıcı radyasyonlar atomlardan elektron sökebilecek ve onları iyonlaştırabilecek kadar yüksek enerjiler.

Atom çekirdeklerinin ışın salarak başka atom çekirdeklerine dönüşmesine bozunum diyoruz ve bunun birimi Bequerel (Bq). Bq: Saniyede bozunan atom atomarın sayısını gösteriyor. Acak, aynı sayıda bozunan farklı atom çekirdekleri, farklı enerjide, farklı ışınlar ya da tanecikler yayınladıklarından Bq sayısı vücudumuza etki bakımından bir ölçü değil.

Vücudumuza etki, herhangi bir radyoaktif maddeden yayınlanan ışınlardaki enerjinin vücudumuzdaki soğurulmasından başka bir şey değil ki buna radyasyon dozu diyoruz. Bunun birimi ise Gray. 1 Gray: Herhangibir maddenin kg başına 1 Joule'lük enerji soğurumu. Vücudumuzun her kg için bunun eşdeğeri gama ışınları için Sievert. Yazın deniz kıyısında güneş ışınlarının vücudumuza aktardığı enerjiyle derimizin kızarması gibi, çok daha girici olan

iyonlayıcı radyasyonun vücutta soğurulmasıyla vücudumuza enerji aktarılıyor ve bunun birimi ise Sievert. Bu vücut için büyük bir enerji aktarım miktarı olduğundan binde ve milyonda bir miktarları olan mSv ve mikro Sv kullanılıyor.

Radyoaktif maddeler vücudumuzu ya dıştan ya da bunlar vücuda alındığında yayınladıkları radyasyonlarla içten ışınıyorlar ve hasar yapabiliyorlar. Noktasal olmayan büyük ya da yüzeysel radyoaktif kaynaklarda dıştan ışınlamada, radyasyon şiddeti (doz hızı) kabaca uzaklıkla doğru orantılı olarak azalıyor. Bu bir Geiger sayacıyla ve radyasyon kaynağıyla 1m, 10m gibi uzaklıklarda gösterilebilir.

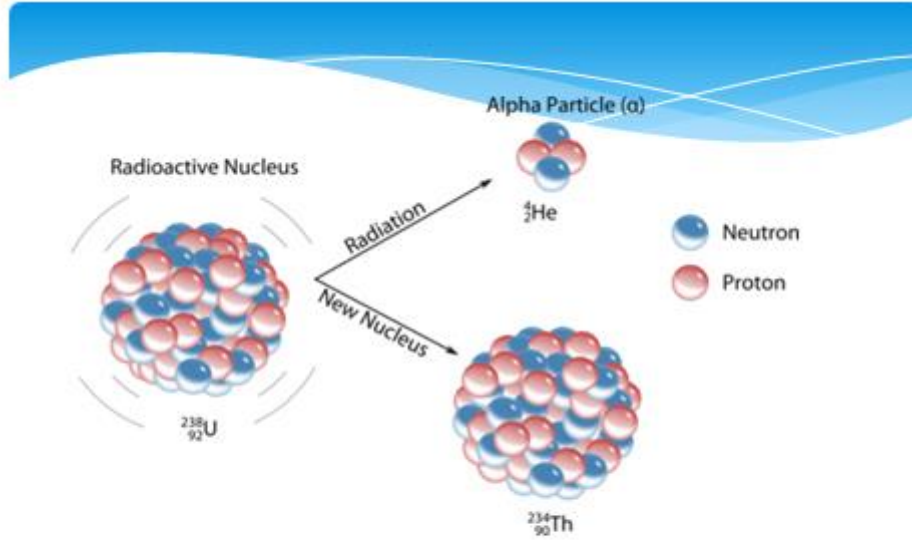
Radyoaktif maddeler doğada da var. Diğer doğal radyoaktif maddeler gibi doğal uranyum da yer kabuğundan kaynaklanıyor. Yarılanma süresi dünyanın yaşı kadar : 4,5 milyar yıl, yani başlangıçtaki her 100 gramdan bugün 50 gr kalmış. Vücuda alındığında ise vücuttaki yarılanma süresi çeşitli organlara göre 15 ile 180 gün arasında değişiyor. Yani vücuda 1 gr alınmış olsa bunun yarısı bu süreler sonunda normal yollarla vücuttan atılıyor.

Çizelge E 5.1: Primordial radyoizotoplar (= yer kabuğunun oluşumundan beri bulunanlar)			
Radyoizotop	Simge	Yarılanma Süresi	Doğada bulunma oranı
Uranyum 235	^{235}U	$7,04 \times 10^8 \text{ y}$	0,72% (Toplam doğal uranyumun)
Uranyum 238	^{238}U	$4,47 \times 10^9 \text{ y}$	99,27% (Toplam doğal uranyumun); Toplam doğal uranyum (genellikle kayalarda): 0,5 - 4,7 ppm
Toryum 232	^{232}Th	$1,41 \times 10^{10} \text{ y}$	1,6 - 20 ppm genellikle kayalarda, ortalama olarak: 10,7 ppm (= 11 g / 10 ton)
Radyum 226	^{226}Ra	1600 y	Kireçtaşı: 16 Bq/kg ; kayalarda: 48 Bq/kg
Radon 222	^{222}Rn	3,82 gün	Asal Gaz; ABD'de açık havada yıllık ortalama derişimi : 0,6 Bq/m ³ - 28 Bq/m ³
Potasyum 40	^{40}K	$1,28 \times 10^9 \text{ y}$	Toprakta : 37-1100 Bq/kg (Yer kabuğunun %2'i potasyum, bunun da %0,01 K-40)

Dr.Yücel Atakan, Radyasyon Fizikali 23.05.2019 Marmara Üniv. Sömür

Uranyum: Çok düşük radyoaktiviteli bir madde !

Belki şaşılacak ama uranyum çok zayıf radyoaktiviteli bir madde ya da her gramının Bq olarak bozunum sayısı olan 'Özgöl radyoaktivitesi' çok düşük. Halbuki, bu kadar düşük radyoaktiviteli uranyumdan nükleer güç santrallerinde (NGS) nasıl oluyor da büyük enerji üretiliyor? NGS'de durum farklı. NGS'da Uranyum 235 ancak nötronlarla bölündüğünde aşırı enerji ortaya çıkıyor.



DOĞAL URANYUM ^{238}U BOZUNUMUNDA ALFA TANECİĞİ SALINIYOR

Dr.Yücel Aslan, Radyasyon Riskleri 13.05.2019 Marmara Üniv. Semineri

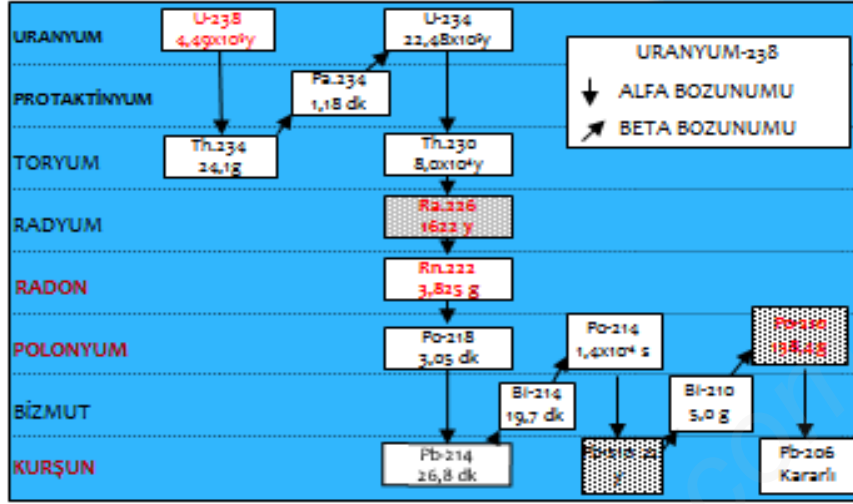
%99 uranyum ^{238}U 'den oluşan doğal uranyumun özgül radyoaktivitesi düşük ancak ondan bozunmayla türeyen radon gazı ve bundan da türeyen Polonyum 210 ve Kurşun 212 gibi ağır metallerin vücut için çok daha fazla etkili olduğunu araştırmacılar ortaya koydular.



Dr.Yücel Aslan, Radyasyon Riskleri 13.05.2019 Marmara Üniv. Semineri

URANYUM CEVHERİNDEN BİR ÖRNEK

Şekil 2

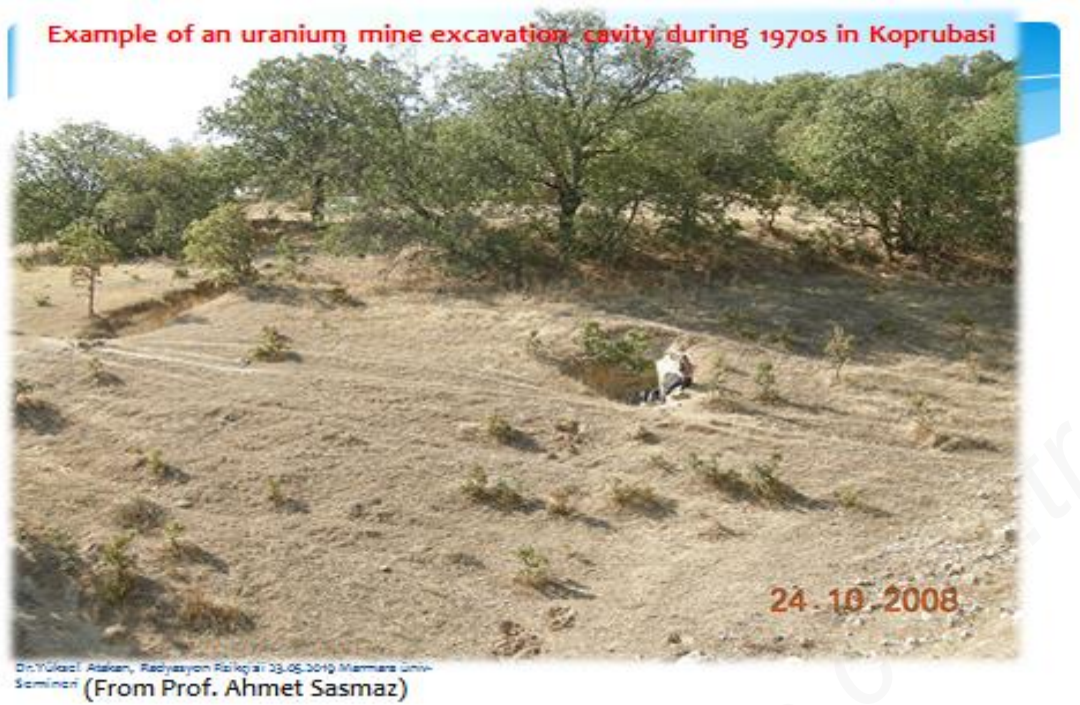


Dr. Yücel Atakan, Radyasyon Fizikali 23.05.2019 Marmara Üniv. Semineri

Öte yandan uranyumun vücuttaki kimyasal zehirliliği, radyolojik zehirliliğinden önce geliyor. Bu nedenle vücuda giren miktar önemli. Günlük sınır değer 42 mikrogram. Ancak, vücuda besinlerle, sular ve havayla giren tüm uranyum vücutta kalmıyor çoğu normal yollarla atılıyor. Sonunda vücudumuzda 30 ile 60 mikrogram arasında uranyum kalıyor. Vücuttaki kimyasal zehirlilik ise ancak 420 mikrogramdan başlıyor. Bunun radyasyon etkisi ise yok denecek kadar az (WHO verileri).

Uranyum yer yüzünde her toprakta çok az miktarda bulunuyor. Ortalama olarak 3 ppm. Bu, bir çorba kaşığı uranyumun 10 tonluk bir kamyon toprakta homojen olarak karıştırılıp dağılması demek. Ancak dünyanın bazı böge ya da yörelerinde uranyum çok daha fazla bulunuyor.

Türkiye’de de örneğin Manisa Köprübaşı ve Aydın Söke Kisir köyü çevrelerinde uranyum çok daha fazla var. Buralarda uranyum aramaları yapılmış, sondaj çukurları açılmış. Bunlardan halk kanser oluyor, şeklinde medyada yayınlar yapılıyor (Bkz. Aydın söke uranyum Youtube).



Buralardaki uranyum kesin kanser yapar diyen sözde uzmanlar!! ve konunun uzmanı olmayan yanlış hesap yapan prof.ler de var. Eline Geiger sayacı alan bazıları, kimsenin yaşamadığı dağlarda ölçümler yapıp, sanki halk o yüksek uranyumlu taşların üzerinde sürekli oturuyormuş gibi yanlış sonuçlar çıkarıyor. Kuşkusuz bunların içinde bazı doğru ve değerli ölçümler ve sınır değerlerle karşılaştırmalar da bulunuyor. Ancak sadece sınır değerlerle karşılaştırmalar da yeterli değil. Doğal uranyumun buralarda yaşayanlar için kanser risk nedir ? Radyasyon fiziği yol ve yöntemlerine göre buna nasıl yanıt verilebilir nelerin yapıp yapılmadığı ortaya konabilir?

İyi yanmamış ızgaradaki et de kanser yapabilir !

Uranyumu bol topraklarda yaşayanların almakta oldukları radyasyon dozu kanser yapar mı? Yapar da, yapmaz da! Herşeyin çok fazlasının zararlı olduğunu kanıtlayabiliyoruz ve bunu hepimiz biliyoruz. Ancak herşeyin çok azının da zararlı olmayacağını kanıtlayamıyoruz. Bu, herşeyden önce alınan radyasyon dozuna ve bunun zamana dağılımına bağlı..Günlük yaşamımızdan bir örnek verirsek: Örneğin 2 litre viski 10 dakikada susuz içilirse insan ölebilir ama 10 günde azar azar içilirse bir şey olmayabilir. Olmayabilir diyoruz, çünkü zararlı olup olmayacağını kesinlikle söyleyemeyiz. Öte yandan örneğin iyi yanmamış kömürde pişirilen bir parça pirzolada yüzlerce kanser yapan madde olduğunu uzmanlar söylüyorlar. Ama herkes bu çeşit pirzola yiyor kanser olmuyor ya da ileride olursa pirzoladan olduğunu kimse kanıtlayamıyor. Radyasyon dozu da böyle.. Hatta düşük radyasyon dozunun vücuda yararlı olduğunu da söyleyen uzmanlar var. Radon kaplıcalarından sonra romatizmalı dizlerinin artık daha iyi olduğunu, ağrıların dindiğini söyleyenler de var.

Radyasyon dozunun 200 mSv'ten azının vücutta herhangi bir hasar yaptığı ise gözlenemiyor. Hatta Japonya'da 2. Dünya savaşında atılan atom bombalarından kurtulanlar üzerinde bugüne kadar sürekli yapılan tıbbi gözlemlerde 1 Sv 'ten (1000 mSv) fazla doz alanlarda radyasyonun belirgin bir etkisi kesinlikle belirlenemiyor. Bu dozu alan onbinlerce kişinin

ancak % 5'inin kanserden öldüğü ya da ölebileceği hesaplanıyor ama tek tek kişiler için bir sonuç çıkarılamıyor (Örneğin 10 bin kişinin her biri 1 Sv'lik doz almış olsa bunlardan ancak 500 kadarı kanser olabiliyor diğer 9500 kişide kanser gözlenemiyor). Uranyumu bol topraklarda ise bundan çok daha az radyasyon dozunun oluşabileceği kaba bir hespla gösterilebilir. Bu demek değildir ki ölçüm, hesap ve değerlendirme yapmayalım? Tam tersi derinlemesine yapalım ve ondan sonra çıkan sonuca göre karar verelim. Sadece bir kaç ölçüm ve sınır değerlerle karşılaştırma yeterli değil.

Bol uranyumlu topraklara dönersek: Önce halkın uranyum ve onun bozunumundan üretilen radon, polonyum gibi radyoaktif maddelerden almakta olduğu toplam radyasyon dozunun (D_T) doğru olarak hesaplanması gerekiyor.

Bu çeşit radyoaktif maddeler topraktan ve evlerin duvarlarından vücudu hem dıştan ışınlarken, solunum ve sindirim yoluyla vücuda besinler, su ve havayla girerek içten de ışınıyorlar. Vücudun aldığı dozu doğrudan vücutta ölçemiyoruz. Çünkü maddeler diğer maddeler gibi vücudun çeşitli organlarına yerleşip bir süre kalıp sonra bunların büyük bir bölümü normal yollarla vücuttan atılıyor. **Bunlardan vücuda hangilerinin ne yollarla ve günde, yılda ortalama olarak ne miktarda girdiklerini ve bunlardaki radyoaktif maddelerin miktarlarını, vücutta ilgili organlarda kalış sürelerine göre bilmemiz ve doz hesapları yapmamız gerekiyor. Bunun için de yöre hakkında, ayrıntılı araştırmalar yapılması, insanların yeme alışkanlıklarının ve yörede yetişen besin maddelerinden hangilerinin daha çok ve ne miktarlarda yendiğinin ve bunlardaki doğal radyoaktif maddelerden hangilerinin ne miktarlarda bulunduğu belirlenmesi gerekiyor. Bunlar ise bugüne kadar Türkiye'de yapılmış değil.**

Bunu formüle edersek:

D_{DR} : Dış radyasyon dozu (Topraktan, evlerin duvarlarından)

D_{IR} : İç radyasyon dozu (Vücuda havayla alınan Radon, Polonyum, Kurşun ve vücuda giren besinlerden)

Toplam doğal radyasyon dozu:

$$(D_T) = D_{DR} + D_{IR}$$

Önce vücudun etkilendiği toplam radyasyon dozu bu şekilde hesaplanacak sonra bu doz, sürekli almakta olduğumuz ortalama doğal radyasyon dozu ve bunun değişim aralığıyla karşılaştırılacak eğer yüksek ise bu dozun oluşturabileceği kanser riski hesaplanıp önleme gerek olup olmadığı kararlaştırılacak. Görüldüğü gibi çok kapsamlı araştırmalar gerekiyor. Öte yandan içme sularında ve evlerde yüksek radyoaktivite ölçülmüş ise önlemler alınarak bu çeşit suların içilmesinin önlenmesi ve yüksek radonlu evlerin sık sık havalandırılması gerekebilir.

SONUÇLAR:

1. ÖNCE URANYUM VÜCUDANE KADAR GİRİYOR? BELİRLENMELİ
GÖSTERGE LİMİTLERE GÖRE KİMYASAL ZEHİRLİLİK OLUP
OLMADIĞI ANLAŞILMALI
2. URANYUM BOZUNMA ÜRÜNLERİ VE ÖZELLİKLE RADON VE
ONDAN TÜREYEN RADYOİZOTOPLARDAN VÜCUDANE ORTALAMA
OLARAK NE KADAR GİRDİKLERİ KESTİRİLMELİ VE BUNLARDAN
VÜCUTTA OLUŞAN TOPLAM RADYASYON DOZU HESAPLANMALI

Dr.Yücel Atakan, Radyasyon Fizikali 23.05.2019 Marmara Üniv-
Semineri

3. BULUNAN TOPLAM RADYASYON DOZU DEĞERİ,
ORTALAMA YILLIK DOĞAL RADYASYON DOZUYLA (2,5
mSv/yıl) karşılaştırılmalı (değişim aralığı 1-10 mSv/yıl)
ÇIKAN SONUCA GÖRE ÖNLEM GEREKİP GEREKMEDİĞİ
BELİRLENMELİ

4. İÇME SULARINDA LİMİTLER ÜSTÜNDE RADYOAKTİVİTE
DEĞERLERİ VARSA BU ÇEŞİT SULARIN HALKA ULAŞMASI
ÖNLENMELİ VE GEREKLİ ÖNLEMLER ALINMALI

5. HALK İÇİN TOPLULUK DOZ RİSKİ HESAPLANMALI
(Kabaca: Japonya'da atom bombalarından sağ kalanlarda
oluşan sağlık riski %5 /Sv'ten orantıyla örneğin 20 mSv ve
6000 kişi için: $0,020 \text{ Sv/kisi} \times 0,05/\text{Sv} \times 6000 \text{ kişi} = 6 \text{ kişi}$
Bu sonuç 6000 kişiden 6 kişinin kanserden ölebileceği
demek

Dr.Yücel Atakan, Radyasyon Fizikali 23.05.2019 Marmara Üniv-
Semineri

**6.TÜM BU ARAŞTIRMA ÖLÇÜM VE DEĞERLENDİRMELERİN
ANCAK ÇEŞİTLİ DİSİPLİNLERDEN BİR GRUP ÇALIŞMASIYLA
GERÇEKLEŞEBİLECEĞİ AÇIKTIR**

Dr.Yücel Atakan, Radyasyon Fizikali 13.05.2019 Marmara Üniv-
Seminari

SON AÇIKLAMA

Başlığa dönersek: Uranyumu bol topraklar kanser mi yapıyor? sorusunun yanıtının, yukarıdaki açıklamalarımızdan, kesin olarak verilemeyeceği görülür. Bilimde derinlemesine araştırma ve incelemelerle karşılaştırmalar yapılmadan bir sonuca varılamayacağı bilinir ve sonuçların da başka araştırmalarla sınanması gerekir. Bu nedenle bir kaç ölçüme dayanılarak medyada kesin açıklamalar yapılması ya da - köyde kanserliler arttı ve buna çevredeki uranyum maden çukurları sebep oldu gibi ! açıklamalar yapılması bilimsel olarak doğru değil. Yaşamın her dalında risk vardır ve burada da kesin sonuç vermek yerine risk ne kadardır? sorusunu sormak ve buna yanıt aramak gerekir. İnsan sağlığına etkisi olabilecek herhangi bir maddenin ya da radyasyon dozunun değil az miktarının, çok miktarının bile her insanda aynı etkiyi göstermediği biliniyor. Bu, Japonya'da 2.Dünya Savaşı sonunda 1945'de atılan atom bombalarından yaşamda kalan 100 bin kadar kişinin aldığı 1000 mSv'in epey üzerindeki radyasyon dozlarının ortalama olarak sadece % 5 kadarında kansere neden olabileceğini son 70 yıldır yapılmakta olan epidemiyolojik araştırmalar

göstermiştir (ya da yaklaşık olarak aynı dozları alan 95 bin kişide kanser görülmemiştir).

Uranyumu bol topraklar çevresinde yaşayanların aldıkları radyasyon dozlarının ise, çok çok daha düşük olacağı kestirilebilir ve bunun kanser riski ise son derece düşük kalacaktır. Yapılan bir uzun uçak yolculuğunda kozmik ışıklardan alınan radyasyon dozunun çok daha fazla olacağı hesaplanabilir.

Bu demek değildir ki uranyumu bol topraklar çevresinde kanser riski yoktur. Risk vardır ama son derece düşük olacağı beklenir. Bu riski daha da azaltmak istiyorsak yapılacak iş, yukarıda ayrıntılarıyla açıklanan bilimsel araştırma, ölçüm ve değerlendirmeleri yapmak ve bunların sonucu olarak gerekiyorsa, ilgili önlemleri almak olmalıdır. Örneğin yüksek radyoaktiviteli içme sularının, besinlerin halka ulaşmasını önlemek ve yüksek radon derişimli evlerin sık sık havalandırılmasını sağlamak bilimin gösterdiği yoldur. Öte yandan yukarıda belirtildiği gibi, vücuda giren uranyumun kimyasal zehirliliği radyasyonun etkisinden çok daha önceliklidir ve bu nedenle besinler, sular ve hava yoluyla vücuda günde ne kadar uranyum girdiği? ölçümlerle belirlendikten ancak sonra toplam risk (kimyasal ve radyolojik risk) hesaplanabilir

Konuyla doğrudan ilgili yayınlar için bkz:

- A. <https://www.herkesebilimteknoloji.com/haberler/saglik/sokede-uranyumun-kanser-iddiasi-taek-aciklamasi-neler-yapilmali>
- B. <https://www.herkesebilimteknoloji.com/haberler/saglik/aydin-soke-yoresindeki-bir-uranyum-madeni-kanser-mi-yapiyor>
- C. Greenpeace Aydın Kisir Raporu 2017

Diğer referanslar aşağıdadır.

REFERENCES:

WHO and USA NRC document for chemical and radiological toxicity of uranium:

1. https://www.who.int/ionizing_radiation/pub_meet/en/Depluranium4.pdf

2. <https://www.atsdr.cdc.gov/phs/phs.asp?id=438&tid=77>

Turkish publications:

3. <https://www.fmo.org.tr/wp-content/uploads/2018/04/KOPRUBASI-ata-310314.pdf>

4. Population dose in the vicinity of old Spanish uranium mine

https://www.upo.es/depa/webdex/quimfis/docencia/CA/php/_phpcontents/trabajos_opciones/SciTotEnv329_283_04.pdf

5. CANCER RISK EPA: <https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-05/documents/bbfinalversion.pdf>

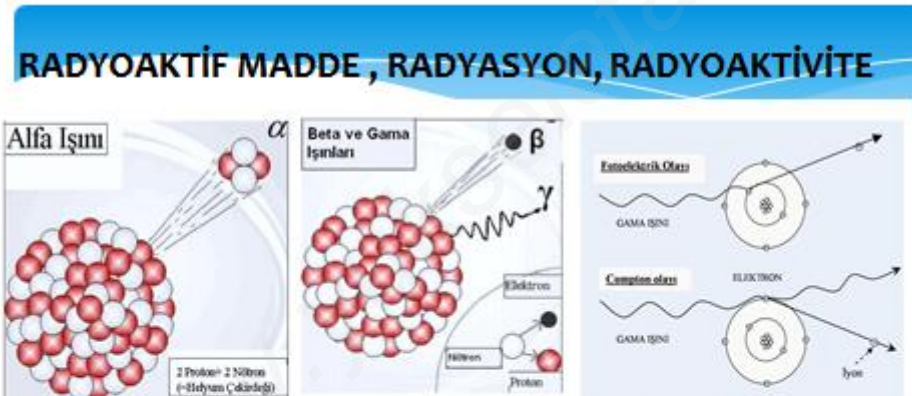
5. <https://www.fmo.org.tr/wp-content/uploads/2018/07/DOGAL-RADYOAKTIVITE-ata-tibbi-jeoloji-dosya99.pdf>

6. Radyasyon ve Sagligimiz kitabi Y. Atakan: <https://www.nobelyayin.com/detay.asp?u=4025>
<https://www.dropbox.com/s/v4m3st5gefnygb/PRESENTATION%201%20KONGRE%20KISA%202024APRIL19%20URANIUM%20ATAKAN.pdf?dl=0>

Atakan Yüceli, Ph.D. Radiation Senior Consultant- Germany
(y.atakan3@gmail.com)

SEMİNERDE SUNULAN BAZI FOLYELER BİLGİ İÇİN AŞAĞIDADIR:

Konuya yabancı olanlar için:



Becquerel: Radyoaktivite birimi: 1 Bq: Saniyede 1 adet bozunma gösteren radyoaktif madde miktarı.

Dr.Yüceli Atakan, Radyasyon Riskleri 13.05.2019 Marmara Üniv-
Semineri

Sadece Bq miktarı, bir radyoaktif maddenin insana etkisini yani vücutta oluşturacağı radyasyon dozunu belirleyebilmek için bir ölçü değil.

Radyoaktif maddenin cinsi (K40, U238), yaydığı radyasyonların cinsleri (alfa, beta, gaa) ve enerjileri de bilinmeli ki radyasyon dozu belirlenebilsin .
Çünkü radyasyon dozu, bozunan ilgili maddeden yayınlanan radyasyonların maddeye / vücuda aktardığı enerjidir.

Dr.Yücel Atakan, Radyasyon Fizikali 23.05.2019 Marmara Üniv-
Seminari

RADYOAKTİF MADDELER İNSANA NASIL ETKİLİ OLUYORLAR?

YAYINLADIKLARI ALFA, BETA VE GAMA IŞINLARI YOLUYLA:

- a) VÜCUDU DOĞRUDAN DIŞTAN IŞINLAMAYLA**
- b) RADYOAKTİF MADDLERE VÜCUDA SOLUNUM YA DA SİNDİRİM YOLUYLA GİREREK İÇTEN IŞINLAMAYLA**

VÜCUTTA OLUŞTURDUKLARI RADYASYON DOZLARI YOLUYLA (VÜCUDA AKTARDIKLARI ENERJİLERİYLE):

Dr.Yücel Atakan, Radyasyon Fizikali 23.05.2019 Marmara Üniv-
Seminari

BAZI TEKİL ÖLÇÜMLERE DAYANILARAK GAZETE, TV VE YOUTUBE GİBİ SOSYAL MEDYADA URANYUM MADEN ARAMALARININ YAPILDIĞI YERLERDE İNSANLARIN KANSERE YAKALANDIĞI AÇIKLANIYOR.

AÇIK BIRAKILAN MADEN ARAMA ÇUKURLARINDAN RADYASYON KAÇAĞI SONUCU HALKIN RADYASYONDAN KANSER OLDUĞU İLERİ SÜRÜLÜYOR VE YÜKSEK DOZHIZI DEĞERLERİ SANKİ ORADA HALK BÜTÜN YIL KALİYORMUŞ GİBİ HESAPLANARAK YÜKSEK RADYASYON DOZLARI BULUNUYOR. HALBUKİ DEĞİL 10 km UZAKLIKTAKİ 10 m DE BİLE RADYASYON ŞİDDETİ 10da BİRDEN AZDIR VE ÇUKURLARIN YANINDA UZUN SÜRE KALINMADIĞI SÜRECE BİR ETKİ BEKLENMEMELİ

Dr.Yücel Atakan, Radyasyon Fizikali 23.05.2019 Marmara Üniv-
Semineri

ÇÜNKÜ:

RADYASYON DOZU= ALETLE ÖLÇÜLEN RADYASYON DOZ HIZI ve ORADA BULUNMA (YA DA IŞINLANMA) SÜRESİNİN ÇARPIMINDAN OLUŞUR

DOZ = DOZ HIZI X ETKİLENME SÜRESİ

HALBUKİ YANLIŞ OLARAK DOZHIZI YILDAKİ TOPLAM SAAT SAYISIYLA ($24 \times 365 = 8760$ =SAAT İLE) ÇARPILIYOR.

ÖRNEĞİN: $4 \mu\text{Sv/h} \times 8760 \text{ h} = 35000 \mu\text{Sv}$

HALBUKİ 1 KİŞİ ORADA SADECE 2 DAKİKA BULUNDUĞUNDA Kİ KİMSE URANYUM ÇUKURUNUN BAŞINDA PİKNIK YAPMAZ YA DA YIL BOYUNCA YATIP KALKMAZ

ALINAN DOZ SADECE $4 \mu\text{Sv/h} \times 2 \text{ dakika}/60 = 0,13 \mu\text{Sv}$ OLUP

BU DA DOĞAL RADYASYONDAN ALINAN DOZUN YANINDA

ÇOK ÇOK AZDIR.

Dr.Yücel Atakan, Radyasyon Fizikali 23.05.2019 Marmara Üniv-
Semineri

Greenpeace, TAEK ve bazı araştırmacılar, uranyum aramalarının 60'lı ve 70'li yıllarda yapıldığı Aydın Söke Kisir köyü ve Manisa / Köprübaşı yakınlarında yaptıkları çeşitli dozhızı (dış radyasyon ve radyoaktivite ölçüm sonuçlarını açıkladılar.

Bu ölçümler ırmak, kuyu ve içme sularında, toprakta ve bazı bitkilerde 1000 ppm'e varan uranyum bulunduğunu gösteriyor.

Dr.Yücel Atakan, Radyasyon Riskleri 23.05.2019 Marmara Üniv-
Semineri

Dağlardaki bazı noktalarda ve maden kuyularında doğal radyasyonun 50 katına varan değerler bulunmuş. Kisir dağlık bölgede geçen 5 Mayıs'ta yaptığım ölçümlerde bir granit kaya yüzeyinde doğal radyasyonun 20 katına varan değerler ölçtüm ama 1-2 m uzağında değerler beklendiği gibi %1 e iniyordu ve yakınlarda kimse yaşamıyordu.

Dr.Yücel Atakan, Radyasyon Riskleri 23.05.2019 Marmara Üniv-
Semineri

AYDIN SÖKE KİSİR KÖYÜNDE GEIGER SAYACIYLA 05.05.2019 GÜNÜ
YAPTIĞIM ÖLÇÜMLER:

Köy merkezi halk kahve binası arkasındaki domates ve kabak
tarlasında yüzeye yapışık durumda: 100 – 130 NonoSievert
Kahve önündeki büyük taşların yüzeyinde 150 Nono Sievert
Merkezden 10 km kadar uzaktaki dağ tepesinde (uranyum
madeni çukurlarına yakın) büyük bir granit kayanın yüzeyinde
1,5 Mikro Sievert
Oradaki bir çobanın evinin taş duvarlarında dış yüzeyden: 250
Nano Sievert (duvara yapışık yatılmadığında ve odalar radona
karşı sık sık havalandırıldığında etki beklenmemeli)

Dr.Yücel Atakan, Radyasyon Fizikali 23.05.2019 Marmara Üniv-
Seminari

Bu ölçüm değerleri gösterge niteliğinde olup, radyasyon
fizikine göre bunlara dayanılarak 8-10 km uzakta
yaşayanların aldıkları doz ve kanser riski hesaplarında bu
değerlerin hiö bir önemi olamaz.

Ancak uranyumu yüksek dağlık bölgedeki yeraltı suları
yakınlardaki köye ulaşıyor ve bu sular içiliyorsa, sudaki
uranyum ve bundan türeyen radon ve radondan da
türeyen polonyum 210 ve kurşun 212 nin derişimleri
yüksekse önemli olabilir. Yüksek radyoaktifiteli suların
halka ulaşması önlenmeli.

Dr.Yücel Atakan, Radyasyon Fizikali 23.05.2019 Marmara Üniv-
Seminari

GEREK GREENPEACE'in GEREKSE DİĞER KURUMLARIN YAYINLADIKLARI ÖLÇÜM VE ANALİZ RAPORLARI (TAEK ve PROF.ŞAŞMAZ) ÇEVRE HALKININ ALMAKTA OLDUĞU YILLIK RADYASYON DOZU VE KANSER RISKİ HESAPLAMALARI İÇİN YETERLİ DEĞİL.

ÇÜNKÜ:

1. ÇOK DÜŞÜK ÖZGÜL RADYOAKTİVİTELİ URANYUMUN VÜCUTTAKİ KİMYASAL ZEHİRLİLİĞİ RADYOLOJİK ZEHİRLİLİĞİNDEN ÇOK DAHA ETKİN OLDUĞUNDAN, URANYUMUN RADYASYONDAN ÖNCE KİMYASAL ZEHİRLİLİĞİNE GÖRE DEĞERLENDİRMELER YAPILMALI
2. HALKIN YAŞADIĞI EVLERİN DUVAR VE TABANLARINDA RADYASYON DOZ HIZI VE ODALARDA DA RADON GAZI ÖLÇÜMLERİ YAPILMALI

Dr.Yülcü Atakan, Radyasyon Fizikali 23.05.2019 Marmara Üniv-
Semineri

3. HALKIN YEME ALIŞKANLIKLARINA GÖRE ÇEVREDEN EDİNİLEN BESİN MADDELERİNDE RADYOAKTİF MADDE ÖLÇÜMLERİ YAPILMALI

4. YENİLEN VE İÇİLEN SULARIN, VÜCUDA GİREN YILLIK MİKTARLARI HESAPLANMALI

5. RADON GAZINDAN BOZUNMAYLA TÜREYEN Po 210 ve Pb 212 GİBİ İZOTOPLARIN, SU VE BESİN MADDELERİNDEKİ MİKTARLARI ÖLÇÜLMELİ YA DA HESAPLANMALI (ÇÜNKÜ RADON GAZI SOLUNUMLA VÜCUTTAN ATILDIĞINDAN ETKİSİ ÇOK AZ OLMASINA RAĞMEN, RADONDAN BOZUNMAYLA TÜREYEN AĞIR METALLER (Po ve Pb) KEMİKLERE YERLEŞEREK ETKİN OLMAKTA)

Dr.Yülcü Atakan, Radyasyon Fizikali 23.05.2019 Marmara Üniv-
Semineri

URANYUMUN KİMYASAL ZEHİRLİLİĞİ İÇİN: WHO: WORLD HEALTH ORGANISATION

GÜNLÜKTOLERANS LİMİTİ: 42 µg

SAĞLIK BOZULMASI EŞİK DEĞERİ: 420µg (Bu değer 10 Bq radyoaktiviteye eşdeğer).

Bundan vücutta oluşacak doz ise 0,5 µSv kadar azdır.

Karşılaştırmak için:

10 saat uçak yolculuğunda: 30 µSv doz alınıyor (kozmetik).

BU NEDENLE KİMYASAL ZEHİRLİLİK LİMİTİ UYGULANDIĞINDA RADYOLOJİK LİMİT GEREKSİZ KALİYOR !

(Uranyumun özgül radyoaktivitesi: 0,025 Bq/µg ve

Doz katsayısı: $4,5 \times 10^{-5}$ mSv/Bq çok düşük)

Dr.Yücel Atakan, Radyasyon Fizikali 13.05.2019 Marmara Üniv. Semineri

Uranyumun çok düşük özgül radyoaktivitesiyle, Polonyum 210'un çok yüksek özgül radyoaktivitesinin karşılaştırılması (2006 yılında Rus casusu Litvinenko, kahvesine damlatılan Po 210 ile öldürülmüştü):

1 µg Po210, (Gramın milyonda biri) =

167 Milyon Becquerel (167 MBq) =

Her saniye 167 milyon adet alfa parçacığı salınması

1 µg'lık bir miktarın, bir damlacık bile değil, örneğin bir fincan kahveye karıştırılması çok kolay.

Bu sindirim yoluyla vücuda girdiğinde 200 Sv kadar çok yüksek bir doz oluşturuyor ve 2-3 hafta içinde öldürüyor.

Dr.Yücel Atakan, Tıbbi Fizik Simpozyumu 19 Kasım 2015 Ankara

RADYOAKTİVİTE VE DOZ GÖSTERGE (SINIR) DEĞERLERİ (25730 sayılı yönetmelik)

Parametre	Parametrik değer	Birim
Tritiyum	100	Bq/L
Toplam gösterge dozu	0,10	mSv/yıl
Alfa yayınlıyıcılar	0.1	Bq/L
Beta yayınlıyıcılar	1	Bq/L

1 Becquerel (Bq):

Saniyede 1 atom çekirdeği bozunan radyoaktif madde miktarı

Dr.Yücel Atakan, Radyasyon Riskleri 13-11-2015 Tıbbi Jeneji Sempozyumu Ankara

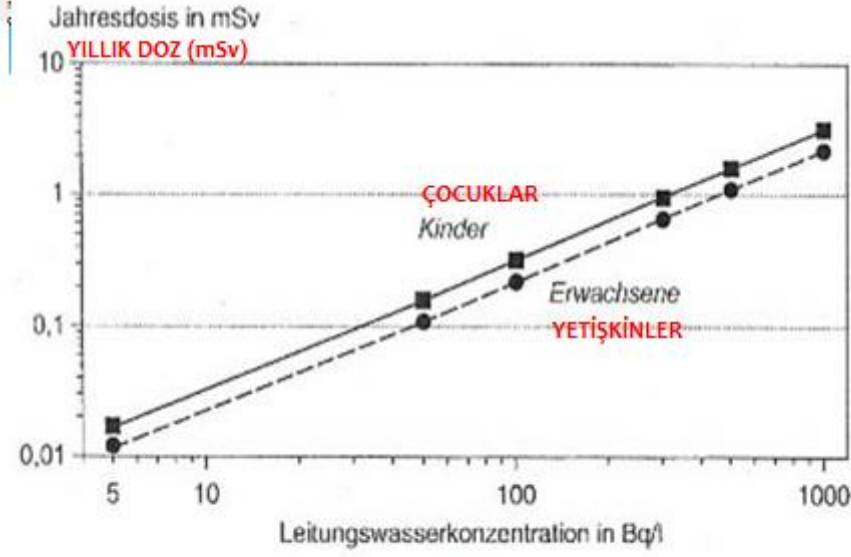
Havadaki Radon'dan vücutta oluşan ortalama yıllık etkin dozlar (UNSCEAR).

	Vücutta oluşan ortalama 'etkin radon dozları'	
Havadaki radonun solunumuyla	Kapalı yerlerde yılda (%80) : 1 mSv/yıl (ortalama: 40 Bq / m ³)	Açık yerlerde yılda (%20) 0,1 mSv/y (10 Bq/ m ³)

Almanya'da havadaki radon için resmi bir sınır değeri yok. Ancak 100 Bq/m³ üzerindeki evlerde gerekli önlemlerin alınması öneriliyor. AB'de 300 Bq/m³ üst sınırın önerilmesi gündemde.

(Ayrıntılar için Radyasyon ve Sağlığımız ? kitabına bkz.)

Dr.Yücel Atakan, Radyasyon Riskleri 13-05-2019 Marmara Üniv- Sempozyumu



MUSLUK SUYUNDAKİ RADON DERİŞİMİ (Bq/Litre)

YÖNLENDİRİCİ SINIR DEĞER = 100 Bq/Litre (0,7 mSv/yıl)

Dr.Yüksel Atakan, Radyasyon Fizikisi, Tıbbi Jeoloji Sempozyumu 19

Kasım 2019 (Bundesamt für Strahlenschutz/Almanya)