رادیونوکلئید ها در محیط آب، خاک و مواد غذائی شهر زاهدان

دکتر سید عباس حسینی*

تاریخ دریافت مقاله : ۸۵/۱۰/۲۳
تاریخ پذیرش مقاله : ۸۶/۲/۱

* دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی زاهدان، دانشکده پزشکی، گروه فیزیک پزشکی

چکیده

زمینه و هدف: تشعشع حاصل از رادیونوکلئیدها می تواند بر سلامتی انسان و موجودات اثر کند. در حال حاضر میزان رادیواکتیویته آب، مواد غذائی و خاک شهر زاهدان مشخص نیست. به منظور تعیین درجه ایمنی لازم است میزان رادیواکتیویته محیط‌های مذکور برای افراد مشخص شود.

مواد و روش کار: برای مشخص ساختن مقدار و نوع رادیونوکلئیدهای محیط های مختلف شهر زاهدان نمونه‌های خاک، آب آشامیدنی و مواد غذائی مصرفی انتخاب گردید. نمونه های مورد آزمایش با روشهایی مانند غربال کردن، مخلوط کردن و خشک کردن تهیه و سپس بوسیله دستگاه اسپکترومتری مطالعه و مقدار و نوع رادیونوکلئیدهای این محیط ها اندازه گیری و تعیین شد.

یافته ها: رادیونوکلئیدهای مصنوعی ید و سزیم و پلوتونیم در نمونه آب شرب لوله کشی، خاک و مواد غذایی شهر زاهدان مشاهده نشد ولی رادیونوکلئید طبیعی پتاسیم ۴۰ در مواد غذایی و خاک، اورانیم ۲۳۸، توریم۲۳۲ و رادیم۲۲۶ در خاک و رادیم۲۲۶ در آب شرب لوله کشی با مقادیر متفاوت وجود داشت.

نتیجه گیری: این ارقام نشان می دهد که استفاده از آب، مواد غذائی مصرفی و خاک در این منطقه از نظر رادیواکتیویته و ایجاد بیماری خطری ندارند. **(مجله طبیب شرق، سال نهم، شماره ۲، تابستان ۸۶، ص ۱۴۱ تا ۱۴۷)**

کلیدواژه ها: نوع رادیونوکلئید، آب، خاک، مواد غذایی،زاهدان

مقدمه

انسان و سایر موجودات زنده در محیط زیست خود تحت پرتوگیری مستمر مواد پرتوزای طبیعی موجود در پوسته زمین و پرتوهای کیهانی قرار دارند. علاوه بر آن از منابع صنعتی و پزشکی وسایر منابع نیز پرتوگیری می‌نمایند. از میان عناصر پرتوزا سهم عمده پرتوگیری به منابع طبیعی اورانیم ۲۳۸ و توریم ۲۳۲ و پتاسیم ۴۰ اختصاص دارد. هر آلوده کننده رادیواکتیو بعد از ورود به بدن در یک عضو مخصوص جمع می‌گردد و چنانچه از حد استاندارد خارج شود در فرد مواجهه یافته ایجاد بیماری می‌کند. مطالعاتی در طی سالیان متمادی به انجام رسیده که نشان می‌دهد تابش یونیزان روی گونه های گیاهی و جانوری نیز می‌تواند اثـراتی داشته باشد.[۱-۳] تحقیقـات مختـلف در سطـح جهان نشـان می‌دهد مـواد غذائی نیز می‌توانند مواد رادیواکتیو را جذب نمایند.[۴] رادیواکتیویته و مواد رادیواکتیو از طریق خاک به موادی نظیر گرانیت و مابل انتقال می‌یابد.[۵] مواد رادیونوکلئید طبیعی آب و خاک توسط گیاهان خوراکی جذب و وارد بدن انسان می‌گردد[۶] در نقاطی از دنیا رادیواکتیویته و مواد رادیواکتیو و نیز میزان جذب آن توسط موجودات زنده اندازه گیری شده است.[۷-۹]

تحقیقاتی جهت بررسی پرتوزایی و مواد پرتوزا در آب، گیاه و خاک شهرهای اطراف زاهدان انجام شده ولی هیچ تحقیقی پیرامون میزان و نوع رادیونوکلئید در آب مشروب لوله کشی، مواد غذایی مصرفی و خاک در شهر زاهدان انجام نشده است. از آنجائیکه امکان دارد مقادیر رادیونوکلئیدهای موجود در آب آشامیدنی و مواد غذائی و خاک بیش از حد مجاز باشد

آدرس نویسنده مسئول: زاهدان، دانشکده پزشکی
Email: sepehrhssn @yahoo.com

www.SID.ir

و ایمنی انسان را به خطر اندازد. لازم است در این خصوص مطالعه‌ای انجام شود تا میزان و نوع رادیونوکلئیدها در این محیط‌ها مشخص شود.

روش کار

پنج نقطه شهر زاهدان را انتخاب و نمونه خاک از آن پنج مکان مختلف (شمال، جنوب، شرق، غرب و مرکز شهر) با رعایت نکات حفاظتی و با استفاده از دستکش یکبار مصرف و بیلچه به ابعاد ۴۰ در ۴۰ سانتی متر و تا عمق ۳۰ سانتی متر در کیسه پلاستیک جمع آوری گردید. خاک ها غربال شدند تا سنگهای درشت و ساقه و ریشه گیاهان گرفته شوند و سپس با عمل هوادهی طبیعی خشک گردیده و در ظرف مخصوص آزمایش قرار گرفتند. سپس از هر کدام دو زیر نمونه انتخاب شد.

از مواد غذائی مختلف رایج پس از خشک، آسیاب و هموژنیزه کردن نمونه هایی تهیه و به مدت ۲۱ روز در ظروف مخصوصی جهت بر قراری تعادل رادیواکتیو نگهداری گردید. سپس این نمونه ها به مرکز تحقیقات هسته‌ای ارسال شد. نمونه های چهار لیتری از آب مشروب گرفته شد. از هر کدام دو زیر نمونه تهیه و سپس توسط دستگاه اسپکترومتر نوع و غلظت رادیواکتیویته اندازه گیری گردید. تمام زیر نمونه ها در دستگاه اسپکترومتری ژرمانیم دو محوری کاملا خالص نوع پی (HPGe) با راندمان نسبی ۶۰ درصد قرار داده شدند و مقدار و نوع مواد رادیواکتیو مشخص گردید. غلظت مواد رادیواکتیو در خاک و آب لوله کشی و مواد غذائی با استاندارد جهانی مقایسه گردید. میزان مجاز رادیواکتیویته توسط کمیته بین المللی حفاظت در مقابل تابش در کتابنامه های مخصوص نوشته شده است.[۱۰]

یافته ها

نتایج اندازه گیری رادیونوکلئیدها در آب شرب لوله کشی در جدول شماره ۱ نشان داده شده است. طبق جدول ۱ میزان رادیم ۲۲۶ در آب مرکز شهر(بیمارستان بوعلی)۰/۸± ۱۰/۷میلی بکرل بر لیتر، شرق شهر (حوزه علمیه کریم آباد) ۰/۵±۵/۹ میلی بکرل بر لیتر،شمال شهر(همت آباد) ۰/۴±۵/۳ میلی بکرل بر لیتر، جنوب شهر (بیمارستان علی ابن ابیطالب) ۰/۴±۵ میلی بکرل بر لیتر و غرب شهر (محوطه ترمینال) ۰/۵±۲ میلی بکرل بر لیتر سنجش شد.مقدار رادیونوکلئیدهای مواد غذایی در جدول شماره ۲ نشان داده شده است. مقدار پتاسیم ۴۰ در لوبیا قرمز ۸/۴± ۴۲۷بکرل بر کیلوگرم، در نخود ۱۵/۵±۲۹۲ بکرل بر کیلوگرم، در عدس ۷/۵± ۲۷۵بکرل بر کیلوگرم، در برنج ۲۱/۵±۶۹/۲ بکرل بر کیلوگرم و در گندم۴/۳±۶۹/۳ بکرل در کیلوگرم بود. نتایج رادیواکتیویته در نمونه های خاک بر حسب بکرل بر کیلوگرم در جدول شماره ۳ آمده است. میزان پتاسیم ۴۰ در غرب شهر ۵۷/۴± ۵۷۶ بکرل بر کیلوگرم، شمال شهر ۳۴/۹± ۴۴۶ بکرل بر کیلوگرم، شرق شهر۳۸/۴±۳۹۶ بکرل بر کیلوگرم، جنوب شهر۳۷/۲±۵۱۲ بکرل بر کیلوگرم و مرکز شهر ۳۵/۷± ۴۳۷ بکرل بر کیلوگرم بود، میزان اورانیم ۲۳۸ در جنوب شهر ۳/۶±۲۴/۷ بکرل بر کیلوگرم، شمال شهر۲/۳±۲۰/۶ بکرل بر کیلوگرم، شرق شهر ۲/۸±۱/ ۲۳بکرل بر کیلوگرم، غرب شهر ۳±۱/ ۲۱ بکرل بر کیلوگرم و مرکز شهر ۲/۶±۲۱/۳ بکرل بر کیلوگرم بود. توریم۲۳۲در شمال شهر ۳/۶±۳۶/۵ بکرل بر کیلوگرم، در شرق شهر ۳/۵±۳۳/۵ بکرل بر کیلوگرم، جنوب شهر ۴/۱±۳۴/۴بکرل بر کیلوگرم، غرب شهر ۴/۱±۷/ ۲۱ بکرل بر کیلوگرم و مرکز شهر ۳/۳±۲۸/۹ بکرل بر کیلوگرم بود. بطور متوسط مقادیر رادیواکتیویته طبیعی خاک در شهر زاهدان در مورد پتاسیم ۴۰، اورانیم ۲۳۸ و توریم ۲۳۲ به ترتیب ارقام ۴/۶± ۴۷۳/۴بکرل بر کیلوگرم، ۲/۹ ±۲۲/۹ بکرل بر کیلوگرم و ۳/۷± ۳۱ بکرل بر کیلوگرم بود.

نتایج نشان داده است که رادیونوکلئیدهای مصنوعی ید، سزیم و پلوتونیم در نمونه آب شرب لوله کشی و خاک و مواد غذایی در شهر زاهدان مشاهده نمی شوند ولی رادیونوکلئید طبیعی پتاسیم ۴۰ در آب مشروب و مواد غذایی و اورانیم ۲۳۸ و توریم۲۳۲ و رادیم۲۲۶ در خاک با مقادیر متفاوت وجود دارد.

Archive of SID
www.SID.ir

جدول ۱- میزان رادیواکتیویته و نوع آن در آب شهر

محل نمونه برداری	جنوب شهر (بیمارستان علی ابن ابیطالب)	شرق شهر(کریم آباد)	مرکز شهر (بیمارستان بوعلی)	غرب شهر (محوطه ترمینال)	شمال شهر (همت آباد)
میزان غلظت رادیم۲۲۶ برحسب میلی بکرل بر لیتر	۵±۰/۴	۵/۹±۰/۵	۱۰/۷±۰/۸	۲±۰/۵	۵/۳±۰/۴

جدول ۲ - میزان و نوع مواد رادیواکتیو در مواد غذائی

نوع نمونه	عدس	لوبیای قرمز	نخود	گندم	برنج
میزان پتاسیم ۴۰ بر حسب بکرل بر کیلوگرم	۲۷۵±۷/۵	۴۲۷±۸/۴	۲۹۲±۱۵/۵	۶۹/۳±۴/۳	۶۹/۲±۲۱/۵

جدول ۳ – میزان رادیواکتیویته و نوع رادیواکتیویته طبیعی در خاک

محل نمونه برداری	بکرل بر کیلوگرم		
	پتاسیم ۴۰	اورانیم ۲۳۸	توریم ۲۳۲
شمال شهر (همت آباد)	۴۴۶±۳۴/۹	۲۰/۶±۲/۳	۳۶/۵±۳/۶
شرق شهر (کریم آباد)	۳۹۶±۳۸/۴	۲۳/۱±۲/۸	۳۳/۵±۳/۵
جنوب شهر (بیمارستان علی ابن ابیطالب)	۵۱۲±۳۷/۲	۲۴/۷±۳/۶	۳۴/۴±۴/۱
غرب شهر (روبرو ترمینال)	۵۷۶±۵۷/۴	۲۱/۱±۳	۲۱/۷±۴/۱
مرکز شهر (بیمارستان بوعلی)	۴۳۷±۳۵/۷	۲۱/۳±۲/۶	۲۸/۹±۳/۳

بحث

تمام عناصر رادیواکتیو در آب مشروب لوله کشی و مواد غذایی مصرفی و خاک شهر زاهدان وجود ندارند و آنهایی که وجود دارند در اندازه ای کمتر از استاندارد جهانی است. پرتوزایی طبیعی در محیط های شهر زاهدان در حد خیلی کم است و خطر بهداشتی ایجاد نمی‌کند. البته چنانچه رادیواکتیویته طبیعی تحت شرائط معینی از حدود مشخص شده بیشتر گردد ایجاد خطر می‌کند. [۲] در جدول شماره ۱ عناصر رادیواکتیو مصنوعی و طبیعی در نمونه‌های آب مشاهده می‌شود. در آب شرب لوله کشی رادیونوکلئیدهای مصنوعی ید ۱۳۱ و سزیم ۱۳۷ و پلوتونیم ۴۰ و ۲۳۹ مشاهده نگردید.

طبق جدول ۱ رادیواکتیویته طبیعی رادیوم ۲۲۶ آب شرب در مرکز شهر (بیمارستان بوعلی) نسبت به مکانهای دیگر کمی بالاتر ولی از حد مجاز کمتر بود. علت بالا بودن پرتوزایی آب در مرکز شهر احتمالاً این بود که در مرکز شهر رعایت مایل ایمنی در مورد حفاظت از مواد رادیواکتیو آب شرب لوله کشی به طور کامل انجام نمی‌گرفت زیرا لوله کشی آب شرب از جایی می‌گذشت که نزدیک به مرکز رادیولوژی بود و احتمال داشت این آب با مواد یونیزان آلوده گردد. همچنین امکان داشت لوله کشی آب دارای پوسیدگی نیز باشد. در کلیه نمونه ها میزان غلظت رادیم در حد مجاز بود و از این نظر خطر تاثیر اشعه یونیزان بر انسان وجود نداشت. لازم به ذکر است حد مجاز

Archive of SID
www.SID.ir

رادیم ۲۲۶ طبق استاندارد بین المللی به مقدار ۱۱۰ میلی بکرل در لیتر مشخص گردیده است. در هر حال میزان مواد رادیواکتیو طبیعی در آب آشامیدنی لوله کشی آنقدر پایین است که سلامتی مصرف کننده را تهدید نمی کند. آب شرب می تواند منشاء خطر رادیواکتیویته باشد. طبق تحقیقات بعمل آمده رادیواکتیویته طبیعی آب شیرین از آب دریا و حتی از قسمت خشکی بیشتر است بنابراین موجودات ابزی بیشتر از موجودات در خاک در خطر تابش خواهند بود.[۳] رادیواکتیویته طبیعی آب بعضی کشورها نظیر ترکیه در حد بالا تر از حد استاندارد است [۱۴] که بایستی در رابطه کاهش آن اقدام گردد.

جدول شماره ۲ مواد پرتوزا و غلظت آنرا در چند مواد غذائی نشان می دهد. مهم ترین عنصری که به طور طبیعی در مواد غذائی این شهر یافت گردید پتاسیم ۴۰ بود. غلظت این رادیونوکلئید در لوبیای قرمز (۸/۴±۴۲۷بکرل بر کیلوگرم) تقریباً دو برابر عدس (۷/۵±۲۷۵) و نخود (۱۵/۵± ۲۹۲بکرل بر کیلوگرم) بود اما در گندم به مقدار ۴/۳±۶۹/۳ بکرل بر کیلوگرم و برنج به مقدار ۲۱/۵±۶۹/۲ بکرل بر کیلوگرم بود. بنابراین می توان نتیجه گرفت بیشترین مقدار رادیواکتیویته در لوبیای قرمز جمع می‌شود. آزمایشات نشان می‌دهد حبوبات در ذخیره مواد رادیواکتیویته پتاسیم ۴۰ نسبت به برنج و گندم در رده بالاتری قرار دارند. البته مواد غذایی مزبور فقط پتاسیم ۴۰ در خود دارند و سایر مواد رادیواکتیو را ندارند. پتاسیم ۴۰ در این مواد غذایی در اندازه‌ای کمتر از استاندارد جهانی بود و بنابراین خطر بهداشتی ایجاد نمی‌کند. حد مجاز پتاسیم۴۰ برای آب و مواد غذایی طبق استانداردهای کانادایی ۳ میلی سیورت تعیین گردیده است. آزمایشات نشان می‌دهد مقدار پرتوزایی در حبوبات نسبت به گیاهان علفی کمتر است. [۶،۴] میزان پرتوزایی هر گیاه در اثر مواد رادیواکتیو طبیعی به نوع گیاه نیز بستگی دارد.[۱۳] آزمایشهای هسته ای در فضا بخصوص در دهه ۱۹۹۰ باعث آلودگی پرتوزائی در برخی از محصولات کشاورزی و مواد غذائی گردیده است. در سالهای اخیر توجه به موضوع پرتوزائی در مواد غذائی بیشتر به علت سوانح هسته ای بوده است. حوادث هسته ای گاهی باعث آلودگی علوفه و مواد غذایی در کشورهای مختلف شده است.[۱۰] بنابراین با توجه به این حوادث بایستی طوری عمل شود که موارد مشابه اتفاق نیفتد.مشخص شده است که پرتوگیری بشر می‌تواند بطور طبیعی باشد و از گازهای رادیواکتیوو دختران آن ناشی شود. [۱] میزان گازهای رادیواکتیو در فضای بسته نه تنها به رادیم خاک زیر سطحی و دیوارها ناشی بلکه به سبک زندگی و ساختمان مورد استفاده نیز بستگی دارد و نیز عنوان شده شده است که ورود آن از طریق تبادل مکانیکی یا طبیعی هوای داخل و خارج نیز می تواند اتفاق بیفتد.

در جدول شماره ۳ رادیواکتیویته طبیعی خاک نشان داده شده است. از این جدول استنباط می شود که در نمونه خاک شهر زاهدان میزان پتاسیم ۴۰ در غرب، اورانیم ۲۳۸ در جنوب و توریم ۲۳۲ درشمال شهر بیشترین مقدار بود همچنین می‌توان گفت احتمالا عوامل جغرافیایی مثل شیب زمین و جریان باد باعث وقوع آن شده باشد. تحقیقات مختلف نشان می‌دهد میزان رادیواکتیویته خاک در برخی نقاط بالاتر از شهر زاهدان است.[۵،۷،۱۰،۸] در نیجریه در مورد رادیواکتیویته طبیعی خاک تحقیق شده ومشخص شده که میزان این عناصر در بعضی نقاط در حد بالاست[۱۲] واحتمالا بالا بودن رادیواکتیویته در آن نقاط بر انسان و سایر جانداران اثر خواهد داشت. میزان رادیواکتیویته طبیعی خاک زاهدان تقریبا در حد کم است. [۱۴]

در انجام آزمایشات با محدودیتها و کاستی‌هایی مانند گرفتن تنها دو زیر نمونه از هر محیط جهت تعیین مواد رادیواکتیو روبـرو بـودیم بهتر است تعـداد بیشتری نمونه گرفته شود. البته محدودیت در ارسال تعداد نمونه جهت بررسی با دستگاه تعیین غلظت نیز وجود داشت. دستگاه اندازه گیری غلظت مواد رادیواکتیو فقط در مرکز بود وبایستی مدت زمان زیادی جهت انجام اندازه گیری نمونه‌ها انتظار می‌کشیدیم. این دستگاه قدیمی است و جوابهای سنجش غلظت مواد

Archive of SID
www.SID.ir

رادیواکتیویته در محیط ها احتمالا خیلی دقیق نیست اما برای هدف این مطالعه کافیست.

نتیجه گیری

با انجام این بررسی غلظت مواد پرتوزای و نوع مواد پرتوزا در محیط های مختلف آب مشروب، مواد غذائی و خاک در شهر زاهدان مشخص و معلوم گردید که خطری از لحاظ رادیواکتیویته، انسان و موجودات را در این منطقه تهدید نمی‌کند.

پیشنهاد

مواد مورد بررسی در این مطالعه شامل موادی است که بطور معمول و روزانه مصرف می‌شود. پیشنهاد می‌شود رادیوایزوتوپهای موجود و غلظت آنها در آب، خاک و مواد غذائی انسان و دام حداقل سالی یکبارتعیین و راههای پیشگیری از خطرات مواد رادیواکتیو در مناطق مختلف مطالعه شود. همچنین پیشنهاد می شود که مطالعه مشابهی روی نمونه های خاک و آب شهرهای مختلف استان تکرار شود.

سپاسگزاری

از کلیه کسانیکه ما را در انجام این طرح یاری نمودند مخصوصاً پرسنل محترم بخش حفاظت در برابر پرتوها، سازمان محترم انرژی اتمی و کارکنان واحد اندازه گیری نهایت تشکر و قدردانی را داریم.

منابع *References*

1. Bahari I ,Mohsen N ,Abdullah P. Radioactivity and radiological risk associated with effluent sediment containing technologically enhanced naturally occurring radioactive materials in amang (tin tailings) processing industry .J Environ Radioact .2007;95(2-3):161-170
2. Geras'kin SA, Evseeva TI, Belykh ES, et al .Effects on non-human species inhabiting areas with enhanced level of natural radioactivity in the north of Russia :a review. J Environ Radioact. 2007;94(3):151-182
3. Brown JE, Jones SR, Saxen R, et al. Radiation doses to aquatic organisms from natural radionuclides. J Radiol Prot. 2004; 24(4A) 63-77.
4. Jibiri NN ,Farai IP ,Alausa SK .Activity concentrations of (226) Ra, (228) Th, and (40) K in different food crops from a high background radiation area in Bitsichi ,Jos Plateau ,Nigeria . Radiat Environ Biophys. 2007; 46(1):53-59.
5. Banzi FP, Msaki P, Makundi IN. A survey of background radiation dose rates and radioactivity in Tanzania .Health Phys 2002;82(1):80-86
6. Tahir SN, Jamil K, Zaidi JH, et al. Measurements of activity concentrations of naturally occurring radionuclides in soil samples from Punjab province of Pakistan and assessment of radiological hazards .Radiat Prot Dosimetry. 2005;113(4):427-470.
7. Pulhani VA, Dafauti S, Hegde AG, et al. Uptake and distribution of natural radioactivity in wheat plants from soil .J Environ Radioact. 2005;79(3):331-346

Archive of SID
www.SID.ir

8. Selvaskarapadian S, Silvakumar R, Manikandan NM. Natural radionuclide distribution in soils of Gudalore, India .Appl.Radia.Isot. 2000; 52(2):299-306.
9. Bergan TD .Radioactive fall out in Norway from atmospheric nuclear weapon tests .J. Environ. Radioact. 2002;60(1-2):189-208
10. Ng YC. A review of transfer factors for assesses the dose from radionuclides in agricultural products. Nucl. Safety. 1989; 23-57.
11. ICRP. 1990 International Recommendations of the Commission one RadiologicalProtection. Annals of the ICRP 1991; Publication 60: 11-25, 43-49
12. Jibiri NN ,Farai IP ,Alausa SK. Estimation of annual effective dose due to natural radioactive elements in ingestion of foodstuffs in tin mining area of Jos-Plateau, Nigeria .J Environ Radioact. 2007; 97(1):31-40.
13. Badran HM ,Sharshar T ,Elnimer T .Levels of 137Cs and 40K in edible parts of some vegetables consumed in Egypt .J Environ Radioact. 2003; 67(3):181-90.
14. Kam E ,Bozkurt A.Environmental radioactivity measurements in Kastamonu region of northern Turkey .Appl Radiat Isot. 2007; 65(4):440-444.

Archive of SID

www.SID.ir

The radio nuclides in piping drinking water, cultivated soil and consumed food material from Zahedan city

Hosseini SA, PhD**

***Background**: The ionizing radiation can affect the human health and the life of other organizes living things in short time, especially when the dose of radiation exceed the ICRP standard. The amount and type of radioactive matter were not known in water, soil and food products of Zahedan. Therefore this study was aimed to survey the safety of such materials for the human being.*

***Materials & Method**: Five different places in Zahedan city were chosen for sampling from water, soil and food materials and concentration and type of radionuclide were determined. Sieving, drying and mix Turing were amongst the method utilized for suitable preparation of the materials.*

***Results**: The results show no existence of any artificial radio nuclides. However there were some natural radionuclides such as K-40, U238, Th232 and Ra226 in different dosages in the examined samples .*

***Conclusion:** The study confirmed that there is no risk of radio nuclides exposure with regard to the soil, water and food materials in Zahedan*

***KEY WORDS:** Natural radio nuclides, piping drinking water, consumed food material , cultivation soil.*

*** Dept of Mediacl Physics, Faculty of Medicine, Zahedan University of Medical Sciences and health services، Zaheda, Iran.**

Archive of SID

www.SID.ir