دوماهنامه طبّ جنوب
پژوهشکده زیست-پزشکی خلیج فارس
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی بوشهر
سال هفدهم، شماره ۲، صفحه ۲۱۴ – ۲۰۷ (خرداد و تیر ۱۳۹۳)

ISMJ 2014; 17(2): 207-214

اندازه‌گیری پرتوزایی طبیعی چابهار

سید عباس حسینی [1*]

[1] گروه فیزیک پزشکی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی زاهدان

(دریافت مقاله: ۹۰/۱۱/۳۰- پذیرش مقاله: ۹۱/۲/۹)

چکیده

زمینه: مواد پرتوزای طبیعی با گسیل دائمی پرتو و ورود به بدن از طرق مختلف سبب بیماری می‌شوند. در صورتی که پرتو به میزانی بیش از معیار تعیین شده توسط کمیته بین‌المللی حفاظت در برابر تابش باشد ایجاد نوعی بیماری یا مرگ خواهد کرد. این مطالعه به این منظور انجام گرفت تا مقدار پرتوزایی در آب، خاک و هوای شهر چابهار از استان سیستان و بلوچستان سنجیده شود.

مواد و روش‌ها: جهت تحقیقات رادیواکتیویته آب، هوا و خاک چند نقطه شهر چابهار انتخاب شد. مطالعات پرتوزایی آب آشامیدنی در محلی بنام بندرگاه و میدان شهر و نیز تحقیقات خاک در روستای طیس و شیلات و همچنین پرتوزایی هوا در نقاط مذکور انجام گرفت. اندازه‌گیری پرتوزایی توسط تکنیک اسپکترومتری گاما با استفاده از آشکارساز گاما از نوع ژرمانیوم با خلوص بالا انجام شد.

یافته‌ها: متوسط غلظت اکتیویته پتاسیم ۴۰، رادیم ۲۲۸ و توریم ۲۳۲ در خاک و رادیم ۲۲۸ در آب آشامیدنی و آب مصرفی گیاه اندازه‌گیری شد. متوسط غلظت مواد پرتوزای خاک ۳۴/۵±۴۵۰ بکرل بر کیلوگرم پتاسیم ۴۰، ۲/۵±۲۸/۵ بکرل بر کیلوگرم رادیم ۲۲۸ و ۲/۶±۲۴/۳ بکرل بر کیلوگرم توریم ۲۳۲ بود. در آب آشامیدنی میزان غلظت رادیم ۲۲۸ کمتر از ۲ میلی‌بکرل بر لیتر بود که در مقایسه با حد استاندارد جهانی (ICRP) ایجاد بیماری نمی‌کند و حدودش کمتر است. میزان دوز جذبی در هوا ۲۰- ۴۸۵/۵ نانوگری بر ساعت و میزان دوز مؤثر بین ۲۴/۵ تا ۵۹۶ میکروسیورت بود.

نتیجه‌گیری: اختلاف چشمگیری در مورد پتاسیم ۴۰ و توریم ۲۳۲ و رادیم ۲۲۸ نسبت به متوسط بعضی از نقاط جهان وجود داشت که ممکن است به سبب عوامل مختلفی مانند توده میکروبی یا مواد آلی موجود باشد. البته این منطقه کمترین تابش در مقایسه با متوسط جهانی را داشت.

واژگان کلیدی: تابش، خاک، آب، پرتوزایی محیط، پتاسیم ۴۰، رادیم ۲۲۸، توریم ۲۳۲، رادیواکتیویته، رادیونوکلئید

*زاهدان، دانشگاه علوم پزشکی زاهدان، دانشکده پزشکی

E-mail: sepehrhssn@yahoo.com

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-09-07]

مقدمه

اگر چه انسان‌ها اغلب بر این باورند که پرتوگیری از منابع مصنوعی پرتوزا زیانبار و خطرناک است، لیکن منابع طبیعی پرتوزا عامل اصلی در پرتوگیری بشر و موجودات زنده می‌باشد (۱).

مطالعه منابع پرتوزا در مناطق مختلف دنیا در حال انجام شدن است (۲). آزمایشات نشان داده آب می‌تواند سهمی در جذب شدن رادیونوکلیدها داشته باشد (۳). بنابراین ویژگی رادیونوکلید در جذب شدن عناصر رادیواکتیو تأثیر دارد (۴). مواد غذایی نیز می‌تواند عاملی برای ورود مواد رادیواکتیو و جذب شدن به سلول‌های بدن باشد (۵).

بالاخره با انجام آزمایشات خاک، نیز اشاره به آن دارد که خاک نیز می‌تواند از منابع پرتوزایی به شمار رود. (۶). زیرا عوامل مختلفی در خاک مثل مواد آلی و نیز توده میکروبی خاک (۷) می‌تواند در حرکت پرتوزاها در درون خاک نقش مؤثری داشته باشند.

بر اساس آخرین اطلاعات ارائه شده توسط سازمان ملل در زمینه اثرات پرتوهای یون‌ساز متوسط پرتوگیری هر شخص از منابع پرتوزای طبیعی ۲/۴ میلی‌سیورت در سال برآورد گردیده است. حال آنکه از تمام منابع مصنوعی پرتوگیری ۰/۸ میلی‌سیورت است به این لحاظ منابع طبیعی پرتوزا عامل اصلی در پرتوگیری انسان و موجودات زنده محسوب می‌شود (۸).

منشاء پرتوهای طبیعی یون‌ساز در فضا پرتوهای کیهانی و در زمین رادیو نوکلئیدها می‌باشد که به‌طور عادی در خاک و آب و غیره دستخوش فروپاشی می‌گردند (۹).

مواد پرتوزا و پرتوهای نفوذکننده در محیط زیست پراکنده می‌شوند. در دهه‌های گذشته در بسیاری از کشورها (۱۰) و نیز در ایران (۱۱) تحقیقاتی در زمینه پرتوزایی و سلامتی انسان و استفاده از این اطلاعات جهت بررسی آثار تصادفی اشعه ناشی از دوزهای پایین انجام شده است.

کسب اطلاعات در زمینه منابع پرتوزا و شناخت عوامل مؤثر بر پرتوگیری انسان ضروری به‌نظر می‌رسد، به‌ویژه آنکه در ایران نیز مناطقی با پرتوزایی بالا مشاهده شده‌اند (۱۲) که عدم توجه به اینگونه منابع ممکن است سبب بروز خسارات غیرقابل جبران گردد. از آنجا که هیچ‌گونه اطلاعاتی در زمینه مواد رادیواکتیویته در شهر چابهار از استان سیستان و بلوچستان کشور ایران نداشتیم، بنابراین محققین بر آن شدند تا میزان مواد پرتوزا در آب، خاک و هوای شهر چابهار از استان سیستان و بلوچستان را بررسی نمایند.

مواد و روش‌ها

به‌دلیل اینکه بهداشت عموم مطرح بود سعی کردیم نمونه‌ها از مناطقی انتخاب نماییم که جمعیت بیشتری داشتند و جمعیت در آنجا زیادتر از منابع موجود استفاده می‌کردند. دو نمونه آب از اداره بندر و میدان هفت نفره و دو نمونه خاک از اداره شیلات و روستای طیس واقع در شهرستان چابهار از استان سیستان و بلوچستان با آماده‌سازی قبلی به سازمان انرژی اتمی ایران ارسال شد که توسط سیستم اسپکتروسکپی گاما نمونه‌های آب و خاک بررسی شد. این سیستم با تفکیک بالا و به‌نام کانبرا همراه با آشکارساز ژرمانیم است که راندمانی در حدود ۷۰ درصد داراست. به‌طور کلی آنالیز نمونه‌ها توسط رایانه چند کاناله انجام گرفت. این مطالعه در سال ۸۶ انجام شد. نمونه‌های آب به‌میزان ۲ لیتر و درون بطری‌های یک بار مصرف ۲ لیتری با شستشوی قبلی با آب مقطر تهیه شد. اولین نمونه آب (تهیه شده از اداره بندر) جهت مصرف

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-09-07]

خوراکی و دومی علاوه‌بر مصرف خوراکی برای گیاهان و سایر مصارف استفاده می‌شد. نمونه آب از جهت غلظت رادیم ۲۲۸ بررسی شد.

نمونه خاک به‌میزان ۲ کیلوگرم از هر خاک تهیه گردید. در مورد روش تهیه نمونه خاک سعی شد خاک از چند نقطه و به فاصله ۲۵ سانتی‌متر و به عمق ریشه گیاه نمونه‌برداری شود. خاک تهیه شده در کیسه پلاستیک ریخته شد و سپس عمل خشک کردن به‌مدت ۷۲ ساعت و مخلوط کردن و غربال‌کردن با الک ۰/۲ میلی‌متر برای گرفتن آشغال و مواد درشت انجام گردید. خاک از لحاظ رادیوم ۲۲۸،پتاسیم ۴۰ و توریم ۲۳۲ بررسی گردید. برای این تحقیق فرض شد در فاصله یک متری از خاک دوز گاما به‌طور یکنواخت در هوا پخش شده باشد.

بنابراین با استفاده از رابطه ریاضی مربوطه دوز جذبی هر رادیونوکلئید طبیعی بر حسب نانوگری بر ساعت و همچنین دوز مؤثر برحسب میکروسیورت محاسبه شد. آزمون تی استیودنت و آنالیز یک طرفه و نیز تجزیه و تحلیل آماری با بهره گیری از نرم‌افزار SPSS (USA، Il، Chicago،SPSS Inc) ویرایش ۷ انجام شد.

یافته‌ها

طبق جدول ۱ میزان غلظت رادیم ۲۲۸ در هر دو نمونه‌ی آب کمتر از ۲ میلی‌بکرل بر لیتر بود. طبق جدول ۲ در نمونه‌های خاک میزان پتاسیم ۴۰ و رادیم ۲۲۸ و توریم ۲۳۲ از حدود خطرناک خیلی کمتر است. در اداره شیلات چابهار میزان توریم ۲۳۲ و رادیم ۲۲۸ و پتاسیم ۴۰ به‌ترتیب ۲/۹±۲۸/۴، ۲/۵±۵/۵، ۳۴/۳۳±۴۸۳ بکرل بر کیلوگرم و در روستای طیس چابهار ۲/۳±۲۰/۲، ۲/۵±۲۳/۷، ۳۴/۵±۴۱۷ بکرل بر کیلوگرم است. جدول ۳ حد مجازغلظت پرتوزایی و توصیه‌های بهداشتی در مورد بیماری‌زایی و جدول ۴ میزان دوز جذبی و مؤثر محاسبه شده را نشان می‌دهد.

جدول ۱) میزان غلظت رادیم ۲۲۸ در نمونه‌های آب بر حسب میلی‌بکرل در لیتر

محل نمونه برداری	ایستگاه نمونه‌برداری	نوع آب	نوع مصرف	غلظت رادیم۲۲۸ برحسب میلی‌بکرل بر لیتر	*حداکثر مجاز آلودگی
بندر چابهار	اداره بندر	آب شیرین کن	خوراکی	<۲	۵ پیکوکوری بر لیتر
بندر چابهار	میدان هیات	آب چاه	خوراکی+غیره	<۲	۵ پیکوکوری بر لیتر

* اطلاعات مذکور از شبکه علمی رایانه در مورد پرتوزاها و پرتوزایی تهیه شد.

جدول ۲) میزان غلظت رادیونوکلئیدهای طبیعی موجود در خاک

محل نمونه‌برداری	$Th^{۲۳۲}$	$Ra^{۲۲۸}$	$K^{۴۰}$
	بکرل بر کیلوگرم		
اداره شیلات چابهار	۲/۹±۲۸/۴*	۲/۵±۳۳/۵	۳۴/۵±۴۸۳
روستای طیس چابهار	۲/۳±۲۰/۲	۲/۵±۲۳/۷	۳۴/۵±۴۱۷

* اولین رقم قبل از ± میانگین و رقم بعد از ± انحراف معیار نشان می‌دهد.

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-09-07]

جدول ۳) حد مجازغلظت پرتوزایی و توصیه‌های بهداشتی در مورد بیماری‌زایی

تابش	غلظت مجاز	توصیه‌های بهداشتی (تولیدسرطان)
کل ذره آلفا	۱۵ پیکوکوری بر لیتر*	۰/۱۵ پیکوکوری بر لیتر
کل ذره‌نتا و ذرات باردار	۴میلی رم در سال	۰/۰۴ میلی‌رم در سال
رادیم ۲۲۸	۵ پیکوکوری‌برلیتر	۰/۲۰ پیکوکوری بر لیتر
رادیم ۲۲۶	۵ پیکوکوریبرلیتر	۰/۲۰ پیکوکوری بر لیتر

* اطلاعات مذکور در مورد غلظت مجاز از شبکه علمی رایانه مربوط به پرتوزایی و پرتوزاها گرفته شد.

جدول ۴) میزان دوز جذبی و مؤثر در هوای محیط ناشی از رادیونوکلئیدهای پتاسیم و رادیم و توریم برحسب میکروسیورت در سال

ایستگاه نمونه‌برداری	دوز جذبی	دوز موثر	دوز جذبی	دوز مؤثر	دوز جذبی	دوز مؤثر
	پتاسیم ۴۰ نانوگری برساعت	پتاسیم ۴۰ میکروسیورت در سال	رادیم ۲۲۸ نانوگری برساعت	رادیم ۲۲۸ میکروسیورت درسال	توریم ۲۳۲ نانوگری برساعت	توریم ۲۳۲ میکروسیورت در سال
اداره بندر	۴۸۵/۶	۵۹۵/۸	۳۳/۷	۴۱/۴	۲۸/۵	۳۵
میدان هیات	۴۱۹	۵۱۴	۲۳/۸	۲۹	۲۰	۲۴/۵

بحث

در این مطالعه دوز پرتوزایی آب، خاک و هوای شهر چابهار اندازه‌گیری شد (۱۳) و مشخص گردید که میزان دوز جذبی و دوز مؤثر آب و خاک از حدود مجاز استاندارد جهانی کمتر است (۱۴). در واقع رادیم ۲۲۸ به‌عنوان رادیونوکلئید طبیعی فوق‌العاده سمی شناخته می‌شود (۱۵).

نسبت توریم به رادیم در قشر زمین معمولاً بیشتر از یک است که با نتایج به‌دست آمده در این مطالعه تقریباً یکسان است (۱۶).

متوسط اکتیویته توریم به رادیم مساوی است. میزان پتاسیم از میزان رادیم ۲۲۸ و توریم ۲۳۲ خیلی بیشتر است که البته مقدار دو عنصر آخر در قشر زمین در حد کمی است و به حدود قسمت در میلیون می‌رسد (۱۷).

غلظت سزیم ۱۳۷ و ید ۱۳۱ زیر حد قابل اندازه‌گیری یک بکرل در لیتر توسط سیستم اسپکترومتری امور حفاظت در برابر اشعه می‌باشد. البته مقدارش در آب آشامیدنی کمتر از ۲ میلی‌بکرل است که زیانی به افراد نمی‌رساند، طبق تحقیقات در واقع تولید نوعی سرطان نمی‌کند. بنا بر بررسی‌های انجام شده مقدار سزیم ۱۳۷ می‌تواند ناچیز باشد. زیرا در اثر چرای دام‌ها، فرسایش توسط باران و جریانات جوی مثل باد سزیم ۱۳۷ در خاک کم می‌شود (۱۸).

با مقایسه‌ای که بین جداول ۲ و ۳ انجام داده‌ایم، می‌توانیم خطرناک بودن یا بی‌خطر بودن میزان رادیم ۲۲۸ اندازه‌گیری شده در یافت را ادراک کنیم زیرا رادیم ۲۲۸ از حد خطرناک کمتر است. البته در میزان اکتیویته تغییراتی مشاهده می‌گردد که در اکتیویته سراسر دنیا اتفاق افتاده است (۱۹).

طبق گزارش سازمان ملل (۲۰)غلظت متوسط اکتیویته پتاسیم ۴۰ در دنیا برابر ۱۴۰–۸۵۰ بکرل بر کیلوگرم می‌باشد. اندازه‌گیری پتاسیم ۴۰ در ناحیه مورد مطالعه در محدوده میزان دوز متوسط دنیاست. میزان توریم ۲۳۲ طبق این گزارش ۱۱–۶۴ بکرل بر کیلوگرم است

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-09-07]

که میزان غلظت توریم در ناحیه اندازه‌گیری شده در این محدوده می‌باشد. در هر حال مقایسه اکتیویته خاک مورد مطالعه با میزان گزارش شده دنیا نشان می‌دهد که تغییراتی در آن‌ها مشاهده نمی‌شود. تغییراتی که در اعداد مربوط به رادیم ۲۲۸ و پتاسیم ۴۰ و توریم ۲۳۲ بین اداره شیلات و روستای طیس مشاهده می‌شود احتمالاً به مصرف کودهای شیمیایی ارتباط دارد (۲۱). وجود منابع کود فسفری و مصرف کود فسفری در حد بالا روی رادیواکتیویته تأثیر دارد.

میزان دوز گاما در هوا ناشی از تجزیه رادیونوکلئیدهای طبیعی است که به‌میزان کم به‌صورت رگه‌هایی در خاک وجود دارد و سبب می‌گردد که افراد در معرض پرتوگیری قرار بگیرند.

بر پایه گزارش سازمان ملل (۲۲) برای افراد بالغ دوز مؤثر سالیانه جهانی ۰/۳تا ۰/۶ میلی‌سیورت است و برای اطفال و کودکان ۱۰ تا ۳۰ درصد بیشتر است زیرا که نسبت ضریب تبدیل دوز جذبی به دوز مؤثر افزایش می‌یابد. در هر حال محاسبات و مقایسه مقدار مجاز سازمان بهداشت جهانی با مطالعه اخیر نشان می‌دهد هیچ مشکل پرتوزایی در خاک این منطقه وجود ندارد (۲۳).

با فرض اینکه رادیونوکلئید به‌طور یکنواخت در خاک قرار دارد میزان اشعه در یک‌متری سطح زمین از رابطه زیر محاسبه می‌گردد:

$$D=A_C \times C_F$$

D میزان دوز بر حسب نانوگری بر ساعت، A_C غلظت اکتیویته برحسب بکرل بر کیلوگرم C_F ضربت تبدیل دوزبرحسب نانوگری به ساعت در هر بکرل بر کیلوگرم که در گزارش سازمان بین‌الملل (UNSCAR) داده شده است. بر اساس این گزلرش، میزان دوز مؤثر از رابطه زیر برای افراد بالغ محاسبه می‌گردد:

$$H_E=D\times T\times F$$

H_E دوز مؤثر برحسب میکروسیورتز در سال D میزان دوز برحسب نانوگری به ساعت T ضریب تبدیل زمان ۱۷۵۳ ساعت بر سال F ضریب تبدیل دوز جذبی به دوز مؤثر برابر ۳- ۰/۱ است.

از محدودیت‌های مطالعه می‌توان به دوری ناحیه انجام آزمایش نسبت به ناحیه مورد مطالعه اشاره نمود. دستگاه سنجش پرتوزایی در تهران واقع بود که بهتر است در استان‌های مختلف دارای دانشگاه علوم پزشکی موجود باشد. در ایران و جهان پژوهش‌هایی در این زمینه انجام داده‌اند. اسدی‌نژاد و همکاران در ۴۰ شهر استان گیلان پژوهشی انجام داده که میزان رادیواکتیویته کمتر از چابهار نشان می‌دهد (۲۴). در مطالعه‌ای که میترا انجام داده پرتو یونیزان را عامل اصلی گرفتار شدن به بیماری سرطان دانسته است و اشاره نموده است که کنترل محیط می‌تواند در پیشگیری آن موثر باشد (۲۵).

به هر حال مواد رادیواکتیو می‌توانند سرطان‌زا باشند. چند عامل از جمله تشخیص بیماری به‌عنوان مهم‌ترین عوامل پیش‌آگهی کننده در بقاء در برنامه‌های تشخیص زودرس و درمان به‌منظور افزایش عمر در این‌گونه بیماران مورد توجه قرار می‌گیرد (۲۶). نرم‌تنان خلیج‌فارس دارای مواد فعال زیستی می‌باشند که در تشخیص و درمان عارضه سرطان می‌توانند مفید باشند (۲۷ و ۲۸).

سپاس و قدردانی

از همکاری مسئولین سازمان انرژی اتمی ایران به‌دلیل اجازه انجام آزمایشات و نیز قسمت حفاظت در برابر اشعه این سازمان جهت انجام قسمت دیگری از آزمایش‌ها و ارسال یافته‌ها سپاس‌گزاری می‌شود.

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-09-07]

References:

1.Rostampoor N, Almasi T, Rostampoor M, et al. An investigation of gamma background radiation in Hamadan province, Iran. Radiat Prot Dosimetry 2012; 152:438-43.

2.Kluszczyński D, Tybor-Czerwińska M, Kacprzyk J, et al. Concentrations of natural 226Ra and 222Rn radioisotopes in the water from deep well intakes in the vicinity of Lódź. Med Pr 2006; 57: 451-4.

3.Soto J, Fernández PL, Gómez J, et al. Study of the occurrence of 222Rn and 226Ra in drinking water in Spain. Health Phys 1995; 69: 961-5.

4.Robison WL, Noshkin VE. Radionuclide characterization and associated dose from long-lived radionuclides in close-in fallout delivered to the marine environment at Bikini and Enewetak Atolls. Sci Total Environ 1999; 237-238: 311-27.

5.Straume T, Anspaugh LR, Marchetti AA, et al. Measurement of 129 I and 137 Cs in soils from Belarus and reconstruction of 131I deposition from the Chernobyl accident. Health Phys 2006; 91:7-19.

6.Muth H, Glöbel B. Age dependent concentration of 226Ra in human bone and some transfer factors from diet to human tissues. Health Phys 1983; 44: 113-21.

7.Slavik O, Fulajtar E, Müller H, et al. Model for food chain transfer and dose assessment in areas of the Slovak Republic. Radiat Environ Biophys 2001; 40: 59-67.

8.Nageswara Rao MV, Bhati SS, Rama Seshu P, et al. Natural Radioactivity in Soil and Radiation Levels of Rajasthan. Radiat Prot Dosimetry 1996; 63: 207-16

9.Damla N, Cevik U, Kobya AI, et al. Assessment of environmental radioactivity for Batman, Turkey. Environ Monit Assess 2010; 160: 401-12.

10.UNSCEAR, 1993 United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation, Sources and Effects of Ionizing Radiation, Report to the General Assembly, including annexes, United Nations, New York. (I)

11.Kam E, Bozkurt A. Environmental radioactivity measurements in Kastamonu region of northern Turkey. Appl Radiat Isot 2007; 65: 440-4.

12.Hosseini SA. Mechanism of radionucleides movement through soil, Biophysics & Bioengineering [dissertation]. Aberdeen, Scotland, U K: Aberdeen univ., 1996.

13.Reistad O, Dowdall M, Selnaes ØG, et al. On-site radioactive soil contamination at the Andreeva Bay shore technical base, Northwest Russia. J Environ Radioact 2008; 99: 1045-55.

14.Psichoudaki M, Papaefthymiou H. Natural radioactivity measurements in the city of Ptolemais (Northern Greece). J Environ Radioact 2008; 99: 1011-7.

15.Hosseini SA. The radionuclides in piping drinking water, cultivated soil, and food material from Zahedan city. J Tabib-e-Shargh 2007; 9: 141-7.

16.Esmaeeli AR. Ramsar people in background exposure MSc theses of medical radiation in nuclear. Tehran: engineering, Amirkabir Univ of Technology., 1998.

17.Asadinezhad M, Aghayari S, Basirjafari S, et al. Dose rates in 49 cities of Guilan Province of Iran. Proceedings of the 1st MEFOMP international conference of medical physics. 2011 Oct. 26-28, Shiraz, Iran.

18.Pourhabib Z, Binesh AR, Mohhammadi S. Evaluation of radiation dose from radon ingestion and inhalation in drinking water, rivers, wells and springs of Ramsar in Iran. Proceedings of the 1st MEFOMP international conference of medical physics. 2011 Oct.26-28, Shiraz, Iran.Shiraz: J BioMed Phys Eng, 2011.

19.National Council on Radiation Protection and Measurements, Risk Estimates for Radiation Protection, Report No. 115 (NCRPM), Bethesda, MD, 1994). (E)

20.Measurement of of radionuclides in food and environment. International Atomic Energy Agency. (Accessed in Oct 8, 2012, at http://www.pub.iaea.org/books/iaeabooks/1398/Measurement-of-Radionuclides-in-Food-and-the-Environment-A-Guidebook).

21.Akhtar N, Tufail M, Ashraf M. Natural environmental radioactivity and estimation of radiation exposure from saline soils. IJEST 2005; 1: 279-85

22.UNSCEAR, 1993 United Nations Scientific Committee on the Effects of

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-09-07]

Atomic Radiation, Sources and Effects of Ionizing Radiation, Report to the General Assembly, including annexes, United Nations, New York. (I)
23.UNSCEAR, editor. Sources and Effects of Ionizing Radiation. 2nd ed. Annex B: Exposures from national radiation sources, New York: United Nations: p. 125.
24.Hashmi G, Novaseqhi H, editors. Development of uranium extraction technology from phosphoric acid solution with extract on uranium extraction from the soil. Proceedings of the 1st MEFOMP international conference of medical physics. 2011 Oct. 26-28, Shiraz, Iran.
25.Mishra KP. Radiation biology based strategies for radioprotection with implications to environment and health. Proceedings of the 1st MEFOMP international conference of medical physics. 2011 Oct.26
26.Mozdarani H Biological complexityes in radiation carcinogenis and cancer treatment. Proceedings of the 1st MEFOMP international conference of medical physics. 2011 Oct. 26-28, Shiraz, Iran.
27.Bhatti TM, Malik KA. Phosphate Fertilizers a Potential Source for Uranium Recovery as by-Product, National Institute for Biotechnology and Genetic Engineering (NIGBE), Faisalabad, Technical Report No Paec/NIBGE-2/1994.
28.Nabipour I, Najafi A, Bolkheir AR. Anticancer and cytotoxic components from seafields of Presian Gulf. ISMJ 2009; 12: 231-7.

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-09-07]

ISMJ 2014; 17(2): 207-214

Original Article

Measurement of natural radioactivity in Chahbahar – Sistan and Blouchestan inIran

SA. Hosseini [1*]

[1] *Department of Medical Physics, School of Medicine, Zahedan University of Medical Sciences, Sistan&Balouchestan, IRAN*

(Received 19 Feb, 2012 Accepted 28 Apr, 2012)

Abstract

Background: Natural radioactivity exposes radiation so that it goes whole body through different ways and causes diseases leading to death, if it is more than standard amount by ICRP. The aim of this study was to measure the amount of radioactivity in the soil, water and air of Chabahar city in Sistan and Baluchestan province, Iran.

Material and Methods: A few locations of city were chosen as a sampling station. The study of drinking water radioactivity was performed in Bandargah and city square. Soil' radioactivity tested in Tiss village and Shillat. Radioactivity measurement of air was performed in the above-mention places. The radioactivity of drinking water and soil were measured by using a coaxial detector Germanium with high purity.

Results: Average concentrations of Ra-228, Th-222 and K-40 in soil; and Ra-228 in piping drinking water and in consumed plant were 450±34.5 Bq/Kg, 28.5±2.5 Bq/Kg, 24.3±2.6 Bq/Kg and <2 Bq/L, respectively. The overall results demonstrated low levels of radioactivity (<2 mBq/L), and less levels of K-40, Ra-228 and Th-232 in soil. The Ra-228 concentrations measured in piping and underground water were generally below the detection limit. As there was lower radioactivity in comparison with international standards, there was not probably any disease. Absorbed dose in air was 485.5±20 nanoGy/h and effective dose was 596±24.5, 5 µSv.

Conclusion: It is found that there is a significant difference in average of 228Ra, 40K and 232Th in the area relative to some points in the world that may be because of organic matter and microbial biomass. Different factors effect on radioactivity of samples. This region shows the least ionizing radiation**.**

Keywords: radiation, soil, water, k-40, Ra-228, Th-232, radioactivity, radionuclides

***Address for correspondence*:Department of Medical Physics, School of Medicine, Zahedan University of Medical Sciences, Sistan&Balouchestan, IRAN; E-mail: sepehrhssn@yahoo.com

Website: http://bpums.ac.ir
Journal Address: http://ismj.bpums.ac.ir

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-09-07]