محاسبه آهنگ دز ناشی از تابش زمینه در فضای باز استان ایلام

جمال امیری[۱،۲]، سیدپژمان شیرمردی[*۳]، شهین امیری[۴]، محمدحسن عباسی[۵]، جمیل عبدالمحمدی[۶]

۱) گروه فیزیک پزشکی، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی ایلام، ایلام، ایران
۲) گروه رادیوتراپی، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی کردستان، سنندج، ایران
۳) گروه رادیو داروها، پژوهشکده کاربرد پرتوها، پژوهشگاه علوم و فنون هسته‌ای، سازمان انرژی اتمی، تهران، ایران
۴) گروه زیست شناسی، اداره آموزش و پرورش شهرستان ایوان، ایلام، ایران
۵) گروه بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی ایلام، ایلام، ایران
۶) گروه رادیولوژی، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی کردستان، سنندج، ایران

تاریخ دریافت: ۹۳/٤/٤ **تاریخ پذیرش: ۹٤/٤/۲٤**

چکیده

مقدمه: تابش زمینه از منابع پرتوزای محیطی زمینی و کیهانی ایجاد می شوند. توزیع عناصر در سطح زمین و ارتفاع از سطح دریا در همه نقاط یکسان نیست، بنا بر این دز ناشی از آن در نقاط مختلف، متفاوت خواهد بود. در این پژوهش، میزان تابش زمینه در فضای باز مناطق مختلف استان ایلام اندازه گیری شد و آهنگ دز ناشی از آن محاسبه گردید.

مواد و روش ها: از پایشگر RDS-110 برای اندازه گیری میزان تابش زمینه استفاده شد. برای اندازه گیری تابش زمینه در ارتفاع یکسان، از یک پایه فلزی به ارتفاع یک متر استفاده شد و پایشگر روی آن قرار گرفت. میزان آهنگ دز معادل تابش زمینه برای فضای باز در هفت نقطه(شمال، جنوب، شرق، غرب، مرکز، بلندترین ارتفاع و کمترین ارتفاع) اندازه گیری شد. داده ها جهت انجام عملیات آماری وارد نرم افزار SPSS vol.16 شدند و میانگین آهنگ دز معادل تابش زمینه و انحراف معیار آن در فضای باز محاسبه گردید. با استفاده از محاسبات دزیمتری، میزان آهنگ دز موثر سالانه، برای تمام شهرستان های استان ایلام محاسبه گردید.

یافته های پژوهش: میانگین آهنگ دز معادل فضای باز ناشی از تابش زمینه بر حسب نانوسیورت بر ساعت nSv/h برای شهرستان های مختلف استان ایلام عبارتند از: ایلام ۱۰/۶۷±۸۴، ایوان ۱۰/۷۱±۸۲، دهلران ۱۲/۶۱±۷۸، آبدانان ۱۱/۲۱±۸۰، سیروان ۱۵/۵±۹۷، مهران ۱۰/۳۱±۷۵، ملکشاهی ۱۳/۷۸±۸۸، دره شهر ۱۴/۱۵±۹۵، بدره ۸/۸۲±۸۵ و چرداول ۱۳/۲۰±۹۳ به دست آمد. بیشترین آهنگ دز معادل، مربوط به شهرستان سیروان nSv/h ۱۵/۵±۹۷ و کمترین میزان آن در شهرستان مهران nSv/h ۱۰/۳۱±۷۵ بود. میانگین آهنگ دز معادل سالانه در کل استان ایلام nSv/h ۷/۵±۸۵/۶ می باشد که ۴۴ درصد بیشتر از میانگین جهانی آهنگ دز معادل است هم چنین میانگین آهنگ دز موثر سالانه در فضای باز استان ایلام mSv/y ۰/۰۰۹۱±۰/۱۰۷ می باشد.

بحث و نتیجه گیری: استان ایلام به دلیل کوهستانی بودن و ارتفاع تقریباً بالا از سطح دریا، میانگین آهنگ دز معادل و میانگین آهنگ دز موثر سالانه بیشتری نسبت به میانگین جهانی آهنگ دز معادل و دز موثر سالانه در فضای باز را دارد.

واژه های کلیدی: تابش زمینه، آهنگ دز، فضای باز، استان ایلام

*نویسنده مسئول: پژوهشکده کاربرد پرتوها، پژوهشگاه علوم و فنون هسته‌ای، سازمان انرژی اتمی ایران

Email: p_shirmardi@aut.ac.ir

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-07]

مقدمه

مواد پرتوزا به صورت رادیوایزوتوپ های سری های طبیعی(^{238}U)، (^{235}U)، (^{232}Th) در زمین، سایر ایزوتوپ های موجود در طبیعت مانند ^{40}K، ^{14}C و ... از طرف دیگر پرتوهای کیهانی، همواره انسان را در معرض تابش قرار داده اند(۳- ۱).

سرطان یکی از کشنده ترین بیماری هایی است که در اکثر نقاط جهان به عنوان عامل مرگ و میر انسان ها به شمار می رود. پرتوها یکی از عوامل ایجادکننده سرطان در دنیا معرفی شده اند(۴،۵).

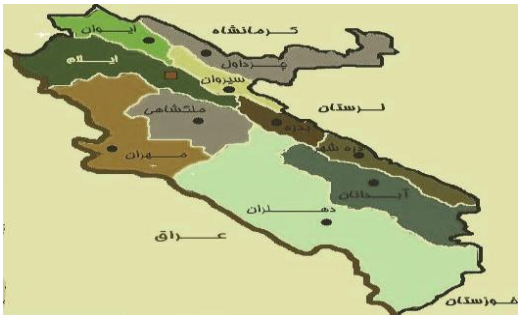
پرتوهایی که در تابش زمینه نقش دارند معمولاً تابش های گاما و ایکس هستند، اگر چه تابش نوترون و بتا هم ممکن است وجود داشته باشد ولی مقادیر آن ها خیلی کم است(۶،۷). اثر همه این تابش ها یکسان نیست چون این تابش ها هم در انرژی، نوع، بار و منبع تولید با هم تفاوت هایی دارند و هنگامی که بر بدن بتابند، به علت پدیده یونش، برانگیزش و ایجاد گرما در سلول ها اثرات بیولوژیکی متفاوتی را ایجاد می نمایند(۱۰-۶).

در جهان، بعضی مناطق با تابش زمینه بالا وجود دارند و میزان تابش زمینه در این مناطق تا چند برابر مقدار میانگین آن است(۱۲،۱۱). آسیب ناشی از تابش پرتوها یک پدیده تصادفی(احتمالی) است، به علاوه احتمال ترمیم آسیب ناشی از تابش هم دارای ماهیتی تصادفی بوده که تابع فاز چرخه تقسیم سلولی، میزان و نوع آسیب تاثیرپذیر می باشد(۵،۴).

با توجه به تنوع منابع تولید تابش زمینه، و وابسته بودن آن ها به عواملی مانند اختلاف ارتفاع از سطح دریا، منابع سطحی و زیر سطحی، چشمه های آب گرم و... باعث تنوع در میزان تابش زمینه در نقاط مختلف گردیده است. تاکنون مطالعات زیادی در این زمینه در سراسر جهان و هم چنین در سراسر ایران انجام شده و میزان تابش زمینه در اکثر استان های کشور اندازه گیری شده است. میانگین آهنگ دز در فضای باز شهر مشهد توسط بحرینی طوسی و اورجی(۱۹۹۹)، اندازه گیری گامای محیطی در یزد توسط بوذرجمهری (۲۰۰۵)، اندازه گیری دز تابش زمینه سالیانه در شهر اصفهان توسط توکلی در سال ۲۰۰۳، اندازه گیری آهنگ دز در فضای باز و بسته آذربایجان در سال ۲۰۰۰، اندازه گیری تابش زمینه در استان چهارمحال و بختیاری توسط شهبازی در سال ۲۰۰۳، مقایسه دز ناشی از گامای محیطی در فضای باز و فضای بسته استان کردستان توسط یاراحمدی و بحرینی طوسی در سال ۲۰۰۵، بررسی دز ناشی از گامای محیطی در اردبیل توسط حضرتی و همکاران در سال ۲۰۱۲، بررسی میزان تابش گامای طبیعی در منازل مسکونی و تعیین دز موثر سالانه در زنجان توسط سقطچی و همکاران در سال ۲۰۰۸، اندازه گیری گامای محیطی در استان لرستان توسط غلامی و همکاران در سال ۲۰۱۱، اندازه گیری تابش زمینه در فضای باز ۴۹ شهر استان گیلان توسط بصیرجعفری و همکاران در سال ۲۰۱۴، اندازه گیری گامای محیطی در فضای باز و بسته استان کرمانشاه توسط حق پرست و همکاران در سال ۲۰۱۴ و دز موثر سالانه در شهر بوشهر توسط پاشازاده و همکاران در سال ۲۰۱۴ اندازه گیری شده است(۲۴-۱۳). همه مطالعات انجام شده در اندازه گیری تابش زمینه نقاط مختلف کشور هستند.

استان ایلام با وسعت ۲۰۱۵۰ کیلومترمربع و ۱/۲ درصد مساحت کل کشور را تشکیل می دهد. موقعیت جغرافیایی آن روی کره از زمین ۴۵ درجه و ۲۴ دقیقه تا ۴۸ درجه و ۱۰ دقیقه طول شرقی نسبت به نصف النهار گرینویچ(مبداء) و از ۳۱ درجه و ۵۸ دقیقه تا ۳۴ درجه و ۱۵ دقیقه شمالی از خط استوا قرار دارد. استان ایلام بر اساس آخرین تقسیمات تا کنون شامل ۱۰ شهرستان می باشد که در شکل شماره ۱ نقشه کلی استان آورده شده است.

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-07]



شکل شماره ۱. نقشه استان ایلام

اندازه گیری میزان تابش و محاسبه دز ناشی از آن می تواند راهنمایی مفید، جهت بررسی چگونگی توزیع پرتوزایی محیطی در نقاط مختلف و ارتباط آن با میزان شیوع سرطان باشد. هم چنین تا کنون مطالعه ای از وضعیت تابش زمینه استان ایلام به چاپ نرسیده است. در این پژوهش، میزان آهنگ تابش زمینه اندازه گیری شده و دز ناشی از آن محاسبه گردید.

مواد و روش ها

در این پژوهش، که کلیه نقاط شهرهای استان ایلام حجم نمونه بودند که با استفاده از پایشگر RDS-110 آهنگ دز ناشی از تابش زمینه اندازه گیری شد. پایشگر RDS- 110 مدلی از آشکارسازهای گازی می باشد که در ناحیه گایگر–مولر کار می کند و توانایی اندازه گیری آهنگ دز معادل بر حسب $\frac{mSv}{h}$ و $\frac{\mu Sv}{h}$ در محدوده ۰/۰۵ $\frac{\mu Sv}{h}$ تا ۱۰۰ $\frac{mSv}{h}$ با دقت یک صدم میکروسیورت و هم چنین تعداد شمارش ها در ثانیه (CPS-Count Per Second) و میزان دز معادل برحسب میلی سیورت را دارد.

برای این که اندازه گیری آهنگ دز در کلیه نقاط در شرایط یکسان، چهارپایه ای فلزی به ارتفاع یک متر طراحی و ساخته شد. برای قرار گرفتن دستگاه، چند میله افقی فلزی به سر پایه متصل گردید و دقت شد فاصله بین میله های افقی به گونه ای باشد که در کار دستگاه اختلالی ایجاد نکند.

محلی که برای اندازه گیری آهنگ دز معادل انتخاب می شد حداقل باید ۴m با دیوارهای کناری فاصله داشته باشد و فضای بالای سر آن هیچ سقفی نباید قرار داشته باشد. محلی که برای اندازه گیری تعیین می شد؛ ابتدا پایه فلزی در محل قرار می گرفت و سپس دستگاه به طوری که میله های جلوی پنجره ورودی را نگیرند به صورت افقی قرار داده شد.

بر اساس تقسیمات کشوری، به طور کلی استان به ۱۰ منطقه(ایلام، ایوان، سیروان، دهلران، مهران، ملکشاهی، آبدانان، دره‌شهر، بدره و چرداول) تقسیم شد. برای هر منطقه در هفت نقطه(شمال، جنوب، شرق، غرب، مرکز، بالاترین ارتفاع و پایین ترین ارتفاع) اندازه گیری آهنگ دز معادل ناشی از تابش زمینه در فضای باز صورت گرفت.

برای اندازه گیری؛ ابتدا پایشگر RDS-110 کالیبره شد و اندازه گیری برای هر نقطه به مدت یک ساعت انجام شد و اعدادی که پایشگر نشان می داد هر پنج دقیقه یک بار یادداشت و در مجموع برای هر نقطه ۱۲ عدد به دست آمد، چون در فضای باز در هر شهرستان در هفت نقطه اندازه گیری انجام شد، مجموعاً ۸۴ عدد برای هر شهرستان به دست آمد. اعداد به دست آمده وارد نرم افزار SPSS vol.16 شدند و با استفاده از نرم افزار میانگین آهنگ دز معادل و انحراف معیار محاسبه و استخراج گردید.

برای محاسبه درصد تفاوت با میانگین جهانی آهنگ دز معادل از رابطه شماره ۱ استفاده شده که در این رابطه X درصد تفاوت، M میانگین آهنگ دز معادل اندازه گیری شده با پایشگر، و N میانگین مجاز آهنگ دز معادل در فضای باز می باشد.

$$X = \frac{M-N}{N} \times 100 \quad (۱)$$

برای محاسبه آهنگ دز موثر سالانه در فضای باز از رابطه شماره ۲ که مورد قبول محققین دیگر بوده(۲۱،۲۲،۲۴،۲۵) استفاده شده است. در این رابطه

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-07]

میانگین آهنگ دز معادل بر حسب نانو سیورت بر ساعت nSv/h می باشد. انسان ها معمولاً ۸۰ درصد وقت خود را در فضای داخل و ۲۰ درصد زمان خود را در فضای باز سپری می کنند بنا بر این ضریب اشتغال(OF-Occupancy Factor) برای فضای باز ۰/۲ و فضای بسته ۰/۸ می باشد. زمان(T) برابر یک سال است، که در محاسبات دز سالانه برابر ۸۷۶۰h در نظر گرفته می شود. ضریب تبدیل(CC- Conversion Coefficient) دز معادل به دز موثر که مقدار آن برای افراد بالغ ۰/۷ و برای کودکان ۰/۸ در محاسبات در نظر گرفته می شود که در این محاسبات ۰/۷ در نظر گرفته شد(۲۲-۲۰).

(۲)

$$D_{eff}\left[\frac{mSv}{y}\right]=\dot{D}\left[\frac{nSv}{h}\right]\times\left[\frac{10^{-6}mSv}{nSv}\right]\times T\left[\frac{8760h}{y}\right]\times OF\times CC$$

یافته‌های پژوهش

میزان آهنگ دز معادل ناشی از تابش زمینه برای ده شهرستان و منطقه مختلف استان ایلام به تفکیک؛ ایلام، ایوان، مهران، دهلران، دره‌شهر، سیروان، ملکشاهی، آبدانان، بدره و چرداول برای فضای باز اندازه گیری صورت گرفت و میانگین آهنگ دز معادل در فضای باز در این مناطق بر حسب nSv/h مطابق جدول شماره ۱ به دست آمد. میانگین آهنگ دز معادل در هر یک از شهرستان ها با میانگین جهانی آهنگ دز معادل در فضای باز nSv/h ۵۹ مقایسه شد(۴،۵). با استفاده از رابطه ۱ میزان اختلاف با میانگین جهانی آهنگ دز معادل تعیین شد و درصد بالاتر و پایین تر از میانگین جهانی آهنگ دز معادل با علامت مثبت(+) و منفی(-) به ترتیب مشخص گردید.

جدول شماره ۱. میانگین آهنگ دز معادل در فضای باز شهرستان های مختلف استان ایلام بر حسب nSv/h

نام منطقه	میانگین آهنگ دز معادل بر حسب $\frac{nSv}{h}$	انحراف معیار (SD)	تعداد اندازه گیری	میانگین جهانی آهنگ دز معادل بر حسب $\frac{nSv}{h}$	درصد بالا(+) پایین(-)
ایلام	۸۴	۱۰/۶۷	۸۴	۵۹	%+۴۲
ایوان	۸۲	۱۰/۷۱	۸۴	۵۹	%+۳۸
دهلران	۷۸	۱۲/۶۱	۸۴	۵۹	%+۳۲
ملکشاهی	۸۸	۱۳/۷۸	۸۴	۵۹	%+۴۹
بدره	۸۵	۸/۸۲	۸۴	۵۹	%+۴۴
آبدانان	۸۰	۱۱/۲۱	۸۴	۵۹	%+۳۵
سیروان	۹۷	۱۵/۵	۸۴	۵۹	%+۶۴
دره‌شهر	۹۵	۱۴/۱۵	۸۴	۵۹	%+۶۱
مهران	۷۵	۱۰/۳۱	۸۴	۵۹	%+۲۷
چرداول	۹۳	۱۳/۲۰	۸۴	۵۹	%+۵۷
میانگین استان	۸۵/۷	۷/۵	۸۴۰	۵۹	%+۴۴

با استفاده از رابطه شماره ۲ محاسبات دزیمتری انجام شد. مقدار دز موثر سالانه ناشی از تابش زمینه در فضای باز شهرستان های مختلف استان ایلام تعیین، و در جدول شماره ۲ درج شده است.

مقدار مجاز دز ناشی از تابش زمینه در یک سال ۰/۴۸ mSv/y می باشد(۳-۱). با احتساب ضریب اشتغال ۰/۲ برای فضای باز، مقدار مجاز دز در فضای باز ۰/۰۹۶ mSv/y می باشد.

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-07]

جدول شماره ۲. مقدار آهنگ دز موثر در فضای باز شهرستان های مختلف استان ایلام و مقایسه آن با مقدار میانگین جهانی

نام منطقه	دز در فضای باز برحسب(mSv/y)	مقدار میانگین دز در فضای باز(mSv/y)
ایلام	۰/۱۰۳ ±۰/۰۱۹۲	۰/۰۹۶
ایوان	۰/۱۰۲ ±۰/۰۱۹۲	۰/۰۹۶
دهلران	۰/۰۹۷ ±۰/۰۲۱۵	۰/۰۹۶
ملکشاهی	۰/۱۱۰ ± ۰/۰۲۳۰	۰/۰۹۶
بدره	۰/۱۰۶ ±۰/۰۱۶۸	۰/۰۹۶
آبدانان	۰/۱۰۰ ±۰/۰۱۹۸	۰/۰۹۶
سیروان	۰/۱۲۱ ±۰/۰۲۵۱	۰/۰۹۶
دره‌شهر	۰/۱۱۸ ±۰/۰۲۴۷	۰/۰۹۶
مهران	۰/۱۰۴ ±۰/۰۱۸۷	۰/۰۹۶
چرداول	۰/۱۱۶ ±۰/۰۲۳۲	۰/۰۹۶
میانگین استان	۰/۱۰۷ ±۰/۰۰۹۱	۰/۰۹۶

بحث و نتیجه‌گیری

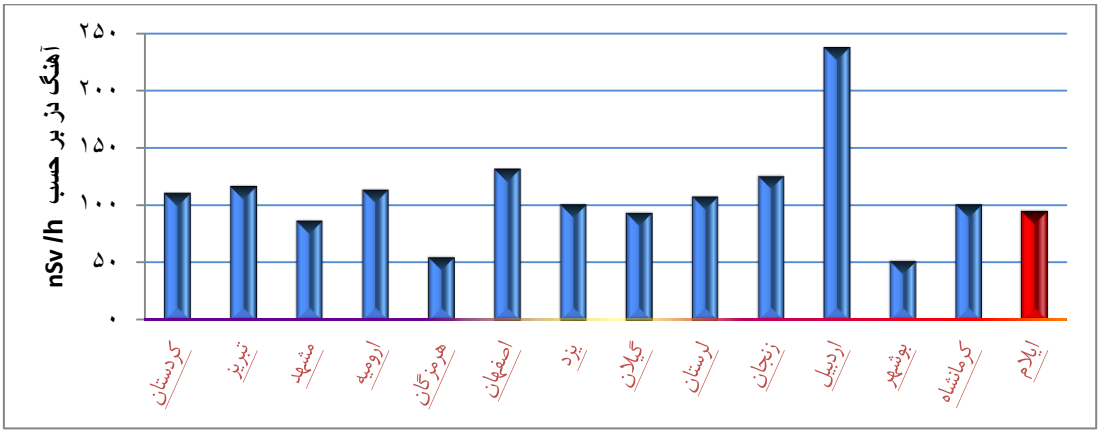
تابش زمینه به پارامترهای مختلفی مانند ارتفاع از سطح دریا، ترکیبات زمین، نوع پوشش سطح زمین و... بستگی دارد(۲۴-۱). استان ایلام دارای دو بخش دشت (کوهپایه ای) و کوهستانی است. تعدادی از شهرستان های استان مانند ایلام، ایوان، دره شهر، ملکشاهی، آبدانان، بدره، سیروان و چرداول در بخش کوهستانی قرار گرفته اند و دارای ارتفاع بیشتری از سطح دریا می باشند. بعضی از شهرستان های استان مانند مهران و دهلران در قسمت کوهپایه ای واقع شده اند و از ارتفاع کمتری نسبت به سطح دریا دارند.

در این پژوهش، بر اساس نتایج به دست آمده می توان نتیجه گرفت که در نقاط با ارتفاع بالا دارای آهنگ تابش زمینه بیشتری نسبت به نقاط با ارتفاع پایین می باشند. و این روند در پژوهشی که در سایر نقاط کشور در اندازه گیری تابش زمینه در فضای باز انجام شده است هم خوانی دارد. در پژوهشی توسط بحرینی طوسی و همکاران در استان کردستان انجام شده میانگین آهنگ دز در استان کردستان ۱۱۱ nSv/h (۱۸)، در پژوهشی که توسط غلامی و همکاران در استان لرستان انجام شده آهنگ دز در فضای باز ۱۰۸ nSv/h (۲۱)، در پژوهشی که توسط پاشازاده و همکاران در بوشهر و هرمزگان انجام شده آهنگ دز در فضای باز ۵۲ nSv/h (۲۴) و سایر مطالعات انجام شده نشان می دهد که آهنگ دز در نقاط مرتفع تر بیشتر و در نقاط کم ارتفاع کمتر است.

شهرستان های ایلام، ایوان، سیروان، ملکشاهی، آبدانان، بدره، دره شهر و چرداول در مناطق کوهستانی استان قرار دارند و آهنگ دز در این شهرستان ها نسبت به شهرستان های مهران و دهلران که در مناطق کوهپایه ای و کم ارتفاع قرار دارند بیشتر است و به نظر می رسد چون کل استان ایلام یک منطقه کوهستانی است که همه نقاط آن دارای ارتفاع متوسطی نسبت به سایر نقاط کشور هستند بنا بر این میانگین آن ها بالاتر از میانگین جهانی است.

در نمودار شماره ۲ میانگین آهنگ دز در استان های مختلف کشور را نشان می دهد. استان ایلام نسبت به استان اردبیل، ارومیه، تبریز، کردستان، لرستان، زنجان از ارتفاع کمتری برخوردار است و نسبت به استان بوشهر و هرمزگان از ارتفاع بالاتری برخوردار است.

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-07]



نمودار شماره ۲. مقایسه آهنگ دز در فضای باز استان ایلام با سایر استان های کشور

بیشترین آهنگ دز معادل در فضای باز مربوط به شهرستان سیروان ۱۵/۵±۹۷ nSv/h و کمترین آهنگ دز معادل مربوط به شهرستان مهران nSv/h ۱۰/۳۱±۷۵ می باشد. میانگین آهنگ دز معادل جهانی برابر nSv/h ۵۹ میانگین آهنگ دز معادل در فضای باز کل استان برحسب nSv/h ۷/۵±۸۵/۷ می باشد که ۴۴+ درصد از میانگین جهانی آهنگ دز معادل بیشتر است. ماکزیمم آهنگ دز موثر سالانه ناشی از تابش زمینه در فضای باز استان ایلام برابر ۰/۰۲۵۱±۰/۱۳۱mSv/y و کمترین مقدار آهنگ دز موثر سالانه ناشی از تابش زمینه در شهر مهران ۰/۰۱۸۷±۰/۱۰۴mSv/y و میانگین آهنگ دز موثر سالانه ناشی از تابش زمینه در کل استان ۰/۰۰۹۱±۰/۱۰۷mSv/y می باشد.

سپاسگزاری

این پژوهش، با حمایت معاونت تحقیقات و فن آوری دانشگاه علوم پزشکی ایلام در قالب طرح پژوهشی به شماره ۹۰۸۹۸۷ انجام شده است. نویسندگان مقاله، از همکاران زحمت کش در حوزه های معاونت تحقیقات دانشگاه، معاونت بهداشت و دانشکده پیراپزشکی که ما را یاری نموده‌اند کمال تشکر و قدردانی را داریم.

References

1.Laurier D, Gay D. Risks associated to ionizing radiation from natural sources. Rev Prat2015;65:74-8.
2.Saito K, Petoussihenss N, Zank M. Calculation of the effective dose and its variation from environmental gamma ray sources. Health phys1998; 74: 698-706.
3.Darby SC, Inskip PD. Ionizing radiation future etiologic research and preventive strategies. Environ Health Perspect1995;103:245-9.
4.Wakeford R .Radiation in the workplace-a review of studies of the risks of occupational exposure to ionising radiation. J Radiol Prot 2009;29:61-79.
5.Carpy SA, Kobel W, Doe J. Health risk of low-dose pesticides mixtures: a review of the 1985-1998 literature on combination toxicology and health risk assessment. J Toxicol Environ Health B CritRev2000 ; 3:1-25.
6. Charles M. UNSCEAR report 2000: sources and effects of ionizing radiation. United Nations Scientific Comittee on the Effects of Atomic Radiation. J Radiol Prot2001;21:83-6.
7.Rietjens IM, Alink GM. Future of toxicology-low-dose toxicology and risk-benefit analysis.Chem Res Toxicol2006;19:977-81.
8.Mjones L. Gamma radiation in Swedish dwellings. J Rad Pro Dos1986; 15: 131-40.
9.Tahir SN, Jamil K, Zaidi JH, Arif M, Ahmed N.Activity Concentration of 137Cs in soil samples from Punjab province (Pakistan) and estimation of gamma-ray dose rate for external exposure.Radiat Prot Dosimetry2006;118:345-51.
10.Moeller D, Sun LS. Comparison of natural background dose rates for residents of the Amargosa Valley, NV, to those in Leadville, CO, and the states of Colorado and Nevada. Health Phys 2006;91:338-53.

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-07]

11.Ghiassinejad M, Mortazavi SMJ, Cameron JR, Niroomandrad A. Very high background radiation areas of Ramsar, Iran Preliminary biological studies. Health phys2002; 82: 87-93.
12. Attar M, Molaiekondolousy Y, Khansari N. Effect of high dose natural ionizing radiation on the immune system of the exposed residents of Ramsar Town, Iran. Iran J Allergy Asthma Immunol2007;6:73-8.
13.Bahraini MT, Oroji MH. [Survey of the environmental gamma radiation in Mashhad city]. Iran J Uni Med Sci1999; 3: 117- 21.(Persian)
14.Bouzarjomeheri F, Ehrampoush MH. Gamma background radiation in Yazd province a preliminaryreport. Iran J Rad Res 2005; 3:17-20.
15.Tavakoli MB. Annual radiation background in the city of Isfahan. Med Sci Mon 2003; 9:7-10.
16.Bahraini Tossi MT. Evaluation of environmental gamma radiation level in Azerbaijan area. IJBMS2000; 3: 1-7.
17.Shahbazi D. Annual background radiation in Chaharmahal and Bakhtiary province, Iran. J Radiat Res2003; 1:87-91.
18.Bahrenitoosi MT, Yarahmadi M. Comparison of indoor and outdoor dose rates from environmental gamma radiation in kurdistan province. Kerman Uni Med Sci J2005;16: 255-62.
19.Hazrati S, Naghizadehbaghi A, Sadeghi H, Barak M, Zivari S, Rahimzadeh S. Investigation of natural effective gamma dose rates case study Ardebil province in Iran. Iranian J Environ Health Sci Eng2012;9 :1-6.
20.Saghatchi F, Salouti M, Eslami A. Assessment of annual effective dose due to natural gamma radiation in Zanjan Iran. Radiat Prot Dosimetry2008:132:346-9.
21.Gholami M, Mirzaei S, Jomehzadeh A. Gamma background radiation measurement in Lorestan province Iran. Iran J Radiat Res2011; 9:89-93.
22.Basirjafari S, Aghayari S, Poorabas. Assessment of outdoor gamma radiation dose rates in 49 cities of Guilan province, Iran. Iranian J Med Phys 2014;11:168 -74.
23. Puskin JS, James AC. Radon exposure assessment and dosimetry applied to epidemiology and risk estimation. Radiat Res2006;166:193-208.
24.Pashazadeh AM, AghajaniM, Nabipour I, Assadi M. Annual effective dose from environmental gamma radiation in Bushehr city. J Environ Health Sci Eng2014; 12: 1-4.

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-07]

Measurement of Outdoor Background Dose Rate in Ilam Province

*Amiri J[1,2], Shirmardi S[*3], Amiri S[4], Abbasi M[5], Abdolmohamadi J[6]*

(Received: June 25, 2014 Accepted: July 15, 2015)

Abstract

Introduction: Background radiation is originated from environmental radioactive sources cosmicandterrestrial.Materials distribution onsurface of the earth and height from sea level are not the same at various points.Absorbed dose caused by them were different at various points.In this research, Background radiation level inoutdoor different areas of Ilam province was measured and effective dose ratecaused by it was calculated.

Materials & methods: RDS -110detector was used to measure background radiation. The metal base with a height of 1m was used for measuring at the same altitude and detector placed on the metal base. Outdoor backgroundradiationwas measured for seven points (The highest altitude, the lowest point North, South, East and West). Measured datawas entered to SPSS16 software for statistical operations. The mean equivalent dose rate andstandard deviation were calculated. By using the dosimetry calculations, the amount of annals effective dose rate in outdoor was calculated for different regions of Ilam province.

Findings: The mean equivalent dose rate caused by outdoor background radiation for different regions of Ilam province was obtained based on unit $nSvh^{-1}$ include: Ilam 84 ± 10.67, Ivan 82 ± 10.71, Dehloran78 ± 12.61, Abdanan80 ± 11.21, Sirvan97 ± 15.50, Mehran 75 ± 10.31, Malekshahi88 ± 13.78, Dareshahr95 ± 14.15, Badreh85 ± 8.82 and Chardavol93 ± 13.20.The maximum outdoor equivalent dose rate was in Sirvan area with 97 ± 15.50$nSvh^{-1}$ and minimum value in Mehran area with 75 ± 10.31$nSvh^{-1}$. The average of outdoor annals equivalent dose rate in entire Ilam province 85.7± 7.5$nSvh^{-1}$ in comparison average world 59$nSvh^{-1}$ is more than 44%. Well as annual effective dose rate was 0.107±0.009$nSvy^{-1}$.

Discussion & Conclusions: Ilam provincehasmore mean-annualequivalent dose rate and effective dose rate compared to global average annualequivalent dose rate and effective dose ratedue to mountainous and relatively high altitude from sea level.

Keywords: Background radiation, Dose rate, Outdoor, Ilam province

1. Dept of Medical Physics, Faculty of Allied Medical Sciences, Ilam University of Medical Sciences, Ilam, Iran
2. Dept of Radiotherapy, Faculty of Allied Medical Sciences, Kurdistan University of Medical Sciences, Sanandaj, Iran
3. Dept of Radiopharmaceutical, Radiation Application Research School, Nuclear Science and Technology Research Institute (NSTRI), Tehran, Iran
4.Dept of Biology, Iivan Education Office, Ilam, Iran
5. Dept of Environmental Health, Faculty of Health, Ilam University of Medical Sciences, Ilam, Iran
6. Dept of Radiology, Faculty of of Allied Medical Sciences, Kurdistan University of Medical Sciences, Sanandaj, Iran
** Correspondin author Email: p_shirmardi@aut.ac.ir*

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-07]