

مطالعه تغییرات تشعشعات گامای محیط در منطقه رادیوآکتیو رامسر

بدری خادمی *
علی ناصری

خلاصه:

بمنظور شناخت تغییرات دز دریافتی موجودات زنده بخصوص انسان بوسیله اشعه گامای محیطی (حاصل از دختران رادیوم) در درجه حرارتهای مختلف و در سالهای ۱۳۵۶ و ۱۳۵۷ مطالعاتی در ساعات، روزها و فصول مختلف در پنج مکان از مزرعه اتمی شماره ۲ بشرح زیر انجام گرفت:

(۱) برای تعیین تغییرات در ساعات مختلف روز، تشعشعات گامای محیط در ساعت ۴ - صبح (سردترین) و ۳ بعد از ظهر (گرمترین ساعت) اندازه گیری شد. پس از محاسبات آماری تغییری مشاهده نشد.

(۲) برای تعیین تغییرات روزانه بمدت ۲۵ روز متوالی آزمایشها انجام گرفت و لسی تغییرات اعداد بدست آمده از لحاظ آماری معنی دار نبودند.

(۳) در ماههای مشخص فصول مختلف سال اندازه گیری اشعه گامای محیط ادامه یافت. آزمایش نشان داد که در فصل زمستان مقدار آن به حداکثر خود میرسد و بعد به ترتیب در پائیز، تابستان و بهار کمتر می شود.

مقدمه:

یکی از مطالعاتی که در سالهای اخیر دانشکده بهداشت در منطقه رادیوآکتیو رامسر شروع کرد، اندازه گیری اشعه گامای محیط در ساعات مختلف روز، روزها و فصول مختلف

* دانشکده بهداشت و انستیتو تحقیقات بهداشتی، دانشگاه تهران

بود. این اندازه‌گیریها که در سالهای ۱۳۵۶ تا ۱۳۵۷ انجام گرفت، بمنظور شناخت دز دریافتی موجودات زنده در درجه حرارتهای مختلف و اثر تغییرات برزنجیر غذایی و در نتیجه انسان است.

روش اندازه‌گیری:

پنج نقطه از مزرعه اتمی شماره ۲ (ش ۱) انتخاب شد. این نقاط بترتیب شماره - گذاری در این مقاله از حدود ۶ mR/h شروع و به حدود ۱/۵ mR/h خاتمه پیدا کرده است. این اندازه‌گیریها بوسیله دزیومتر MAB601 سازمان بهداشت جهانی و سنتیلومتر spp2 انجام گرفته است. خطای اندازه‌گیری در تمام طول آزمایش ۱۳/۵٪ می‌باشد.

اندازه‌گیریهای تشعشعات گامای محیط را میتوان بطریق زیر تقسیم بندی کرد:

(۱) اندازه‌گیری در پائینترین و بالاترین درجات حرارت شبانه‌روز بمنظور مطالعه تغییرات رادیو اکتیویته محیط در درجه حرارتهای مختلف روزانه.

(۲) اندازه‌گیری اشعه گامای محیط بمدت ۲۰ روز متوالی بمنظور شناخت تغییرات در روز.

(۳) اندازه‌گیری فصلی بمنظور مطالعه تغییرات کلی رادیو اکتیویته در فصول مختلف که مهمترین این مطالعات را تشکیل میدهد. ضمناً توضیح میدهد که به دلیل کمبود وسایل و زیاد بودن تعداد اندازه‌گیریها، این آزمایشها بوسیله دستگاه spp2 (c/s) انجام گرفته است و برای تبدیل آن به واحد رنتگن* (R) به مقاله بدری خادمی و شانتال لون (R/o) مراجعه شود.

بحث و نتیجه‌گیری:

الف - جدول شماره ۱ نمایانگر میانگین اندازه‌گیریهای مربوط به تابستان سال ۱۳۵۶ است. چنانچه ملاحظه میشود آزمایشها در ساعات ۴ صبح یعنی سردترین ساعت و ۳ بعدازظهر در گرمترین ساعت روز انجام گرفته است. این تغییرات در ساعات مختلف روز بخصوص در نقاطی که رادیو اکتیویته‌شان زیاد است، محسوس نیست، در صورتی که گزارشهایی که از اتحاد جماهیر شوروی، سوئد، اطریش، ریتانیای کبیر و ژاپن رسیده حاکی از این است که غلظت بعضی از مواد رادیو اکتیو در هوای آزاد در ساعات مختلف روز تغییراتی بین ۱/۵ و ۵/۵ پیکوکوری بر لیتر دارد (آیزنبا، ۱۹۷۳) (۲). برخی از محققین منجمله بلیفورد و همکاران (۱۹۵۲) (۳)، هال نویست (۱۹۵۶) (۴)، گلد و همکاران (۱۹۴۶) (۵)، کوکر و همکاران (۱۹۷۰) (۶) در آزمایشهایی که هر ساعته انجام

$$*1R = 2.58 \times 10^{-4} \text{ C/Kg}$$

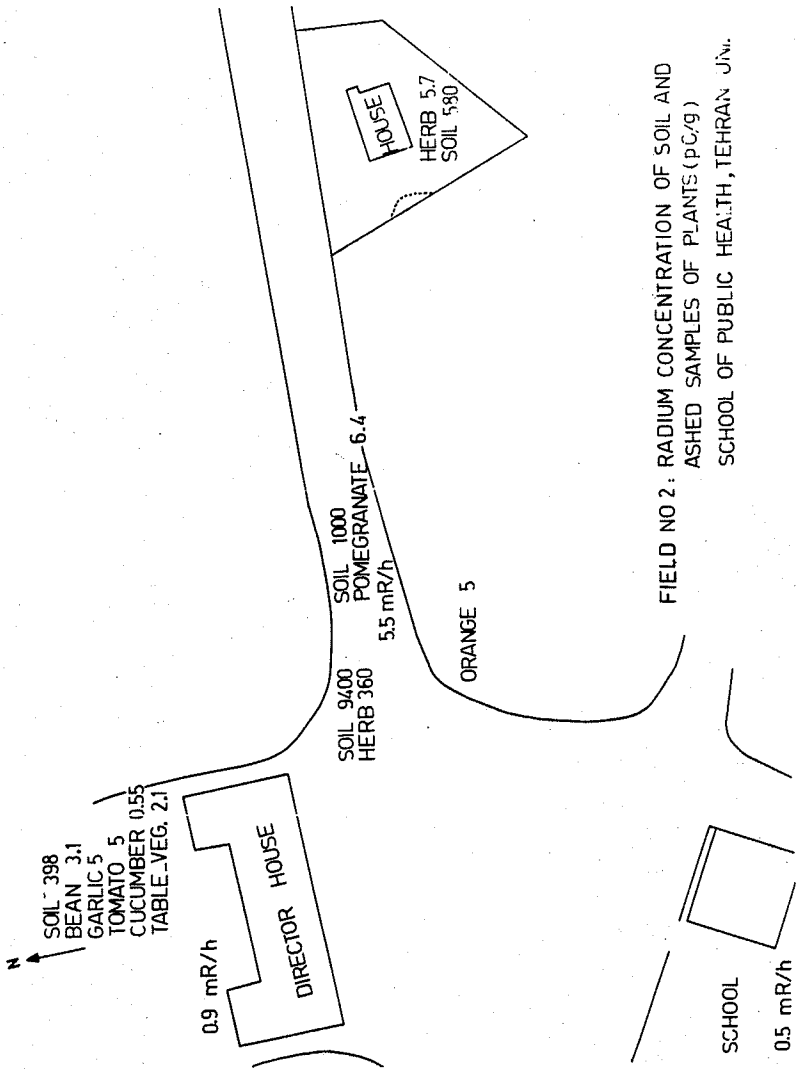
دادند متوجه شدند که مقدار رادیو اکتیویته بطور تناوبی تغییر میکند. حداکثر غلظت در صبح زود و حداقل آن در بعدازظهرها میباشد. این تغییرات احتمالاً مربوط به انتشار گازها از خاک در بعدازظهرها بدلیل افزایش درجه حرارت زمین و ازدیاد نرمال تلاطم جو ذکر شده است. ولی چون در رامسر استثنائاً مقدار رادیو اکتیویته خاک خیلی زیاد است و از طرفی اختلاف درجه حرارت در صبح و بعدازظهر زیاد نیست، احتمالاً تغییرات محسوس نیست و بخصوص عامل اول در این مورد نقش بسیار مهمی را بازی میکند. جدول شماره ۲ نمایانگر مقایسه آماری روزهای مختلف فصل تابستان میباشد و چنانچه ملاحظه میگردد تغییرات معنی داری در روزهای مختلف مشاهده نشده که قبلاً هم قابل پیش بینی بود.

ب - با مراجعه به جداول شماره ۳، ۴، ۵، ۶ و ۷ که مربوط به فصول مختلف سال هم میباشد، مشاهده میشود که از نقطه نظر آماری تغییرات قابل قبولی در روزهای مختلف وجود ندارد. توجه این امر بسیار مشکل است ولی طبق مطالعات لوکهارت (۲) در لیتل آمریکا این امر بدلیل عواملی چون پائین بودن درجه حرارت و مجاورت به اقیانوس بوده است که همین عوامل و دلایل مشابه در منطقه آلاسکا هم بچشم میخورد. در هر حال بنظر نمیرسد که بتوان بین مطالعات رامسر و مطالعاتی که لوکهارت انجام داده وجه تشابه زیادی پیدا نمود. اما چنانچه بجدول شماره ۸ که از لحاظ آماری داده های فصول مختلف را بررسی می کند، مراجعه کنیم، مشاهده میشود که بین فصول مختلف سال تغییرات معنی داری وجود دارد. حداکثر مقدار تشعشعات گامای محیط مربوط به زمستان سال ۱۳۵۶ میباشد و بعد بترتیب فصول پائیز، تابستان و بهار قرار میگیرند. نمودار یک بخوبی این تغییرات محسوس را نشان میدهند.

طبق مطالعات پیترسون و جونز (۱۹۶۵) (۲)، مقدار رادیو اکتیویته هوا بستگی به عوامل زمین شناسی و هواشناسی دارد که برخی از آنها هنوز بررسی و مطالعه نشده است. در هر حال مقدار رادیو اکتیویته هوا در نقاط مختلف تغییرات فاحشی را نشان میدهد. لوکهارت (۳) (۱۹۶۴)، نشان داد که غلظت متوسط گاز رادون درواشنگتن دی. سی. صد برابر لیتل آمریکا و حدود دوازده برابر کدیاک آلاسکا است.

در مقایسه با مطالعات گلد و همکاران (۱۹۶۴) (۵) که نشان داد تغییرات فصلی بر غلظت گاز رادون در هوا اثر میگذارد و همچنین اختلافهای منظم رطوبت خاک و یخبندان عوامل مهمی در تغییرات رادیو اکتیویته هوا بشمار میروند، نتیجه میگیریم که احتمالاً این تغییرات مربوط به سرما، تغییر رطوبت هوا و سایر عوامل هواشناسی و زمین شناسی میباشد.

چون وسایل اندازه گیری در کشور ایران بسیار محدود است و این مطالعات نیز در مرحله مقدماتی است، قضاوت و نتیجه گیری مشکل بنظر می رسد، امید است که با ادامه آن نتایج کاملتری بدست آورد.



جدول شماره ۱ - تشعشعات گامای محیط (شمارش در ثانیه و میلی آننگن در ساعت) ،
تابستان ۱۳۵۶

۵۶/۴/۸		۵۶/۴/۷		۵۶/۴/۶		۵۶/۴/۵		تاریخ
۴ AM	۳ PM	۴ AM	۳ PM	۳ PM		۳ PM		مکان
۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰		۷۰۰		۱
۲۶۰۰	۲۶۰۰	۲۶۰۰	۲۶۰۰	۲۶۰۰		۲۶۰۰		۲
۳۶۰۰	۳۶۵۰	۳۵۰۰	۳۶۵۰	۳۶۰۰		۳۵۰۰		۳
۶۵۰۰	۶۷۵۰	۶۵۰۰	۶۰۰۰	۶۵۰۰		۵۵۰۰		۴
۱۰۰۰۰	۱۰۲۵۰	۱۰۰۰۰	۱۰۰۰۰	۱۰۰۰۰		۱۰۰۰۰		۵
۴۶۸۰		۴۷۹۰		۴۶۶۰		۴۵۹۰		میانگین ۴۴۴۰
۳۲۵۴		۳۳۶۰		۳۲۶۱		۳۲۰۰		انحراف معیار ۳۱۹۵
۵۶/۴/۱۵		۵۶/۴/۱۴		۵۶/۴/۱۳		۵۶/۴/۱۲		تاریخ
۴ AM	۳ PM	۴ AM	۳ PM	۴ AM	۳ PM	۴ AM	۳ PM	مکان
۷۵۰	۷۰۰	۷۵۰	۷۰۰	۷۵۰	۷۲۵	۷۵۰	۷۵۰	۱
۲۷۰۰	۲۶۰۰	۲۶۵۰	۲۶۵۰	۲۶۵۰	۲۶۰۰	۲۶۰۰	۲۶۰۰	۲
۳۷۰۰	۳۴۵۰	۳۶۰۰	۳۷۰۰	۳۶۰۰	۳۶۰۰	۳۶۵۰	۳۷۰۰	۳
۶۷۵۰	۶۷۵۰	۶۷۵۰	۷۲۵۰	۶۷۵۰	۷۰۰۰	۶۷۵۰	۶۷۵۰	۴
۱۰۷۵۰	۱۰۵۰۰	۱۰۷۵۰	۱۰۲۵۰	۱۰۲۵۰	۱۰۵۰۰	۱۰۵۰۰	۱۰۵۰۰	۵

ادامه جدول شماره ۱ (الف)

۵۶/۴/۱۹		۵۶/۴/۱۸		۵۶/۴/۱۷		۵۶/۴/۱۶		تاریخ
۴ AM	۳ PM	۴ AM	۳ PM	۴ AM	۳ PM	۴ AM	۳ PM	مکان
۷۵۰	۷۲۵	۷۵۰	۷۰۰	۷۵۰	۷۰۰	۷۵۰	۷۰۰	۱
۲۷۵۰	۲۶۰۰	۲۷۰۰	۲۶۰۰	۲۷۰۰	۲۶۰۰	۲۶۰۰	۲۶۰۰	۲
۳۷۵۰	۳۷۰۰	۳۷۵۰	۳۷۰۰	۳۹۰۰	۳۸۰۰	۳۶۵۰	۳۵۰۰	۳
۷۲۵۰	۷۵۰۰	۷۵۰۰	۷۲۵۰	۷۵۰۰	۷۵۰۰	۷۲۵۰	۷۰۰۰	۴
۱۰۷۵۰	۱۰۵۰۰	۱۰۷۵۰	۱۰۲۵۰	۱۰۷۵۰	۱۰۵۰۰	۱۰۵۰۰	۱۰۵۰۰	۵

۵۶/۴/۲۳		۵۶/۴/۲۲		۵۶/۴/۲۱		۵۶/۴/۲۰		تاریخ
۴ AM	۳ PM	۴ AM	۳ PM	۴ AM	۳ PM	۴ AM	۳ PM	مکان
۷۵۰	۷۲۵	۷۵۰	۷۰۰	۷۲۵	۷۰۰	۷۵۰	۷۲۵	۱
۲۷۰۰	۲۶۵۰	۲۶۵۰	۲۶۵۰	۲۶۵۰	۲۶۵۰	۲۷۰۰	۲۶۵۰	۲
۳۷۰۰	۳۶۵۰	۳۶۰۰	۳۶۰۰	۳۶۵۰	۳۶۰۰	۳۸۰۰	۳۷۰۰	۳
۷۷۵۰	۷۲۵۰	۷۵۰۰	۷۲۵۰	۷۷۵۰	۷۵۰۰	۸۰۰۰	۷۵۰۰	۴
۱۰۷۵۰	۱۰۵۰۰	۱۰۵۰۰	۱۰۲۵۰	۱۰۲۵۰	۱۰۵۰۰	۱۱۰۰۰	۱۰۵۰۰	۵

ادامه جدول شماره ۱ (ب)

تاریخ	مکان	۵۶/۴/۲۴	۵۶/۴/۲۵	۵۶/۴/۲۶	۵۶/۴/۲۷
۱	۷۵۰	۷۵۰	۷۵۰	۷۲۵	۷۰۰
۲	۲۶۶۰	۲۶۰۰	۲۶۰۰	۲۶۵۰	۲۶۶۰
۳	۳۶۵۰	۳۶۵۰	۳۶۵۰	۳۸۵۰	۳۶۵۰
۴	۷۲۵۰	۷۲۵۰	۷۲۵۰	۷۰۰۰	۷۲۵۰
۵	۱۰۲۵۰	۱۰۵۰۰	۱۰۵۰۰	۱۰۵۰۰	۱۰۷۵

تاریخ	مکان	۵۶/۵/۶	۵۶/۵/۷	۵۶/۵/۸
۱	۷۲۵	۷۲۵	۷۲۵	۷۲۰
۲	۲۶۰۰	۲۶۰۰	۲۶۵۰	۲۶۰۰
۳	۳۷۰۰	۳۷۵۰	۳۸۰۰	۳۸۰۰
۴	۷۰۰۰	۷۲۵۰	۷۷۵۰	۷۰۰۰
۵	۱۰۲۵۰	۱۰۲۵۰	۱۰۷۵۰	۱۰۰۰۰

جدول شماره ۲- مقایسه داده‌های آماری روزهای مختلف

t	S _p	S	\bar{X}	تاریخ اندازه‌گیری
		۳۱۹۵/۳۷	۴۴۴۰	۵۶/۴/۵
۰/۱۱۹۴	۳۱۸۹	۳۱۸۳/۵۵	۴۶۸۰	۵۶/۴/۶
		۳۲۰۰/۹۹	۴۵۹۰	۵۶/۴/۷
۰/۰۳۴	۳۲۳۱	۳۲۶۱	۴۶۶۰	۵۶/۴/۷
		۳۱۹۵/۳۷	۴۴۴۰	۵۶/۴/۵
۰/۲۰۱۲	۳۳۱۳	۳۴۲۷	۴۸۶۰	۵۶/۴/۱۲
		۳۴۲۷	۴۸۶۰	۵۶/۴/۱۲
	۳۴۵۴	۳۴۸۲	۴۸۶۰	۵۶/۴/۱۶
		۳۴۸۲	۴۸۶۰	۵۶/۴/۱۶
۰/۰۷۰۸	۳۴۵۸	۳۴۳۴	۵۰۱۵	۵۶/۴/۲۰
		۳۴۳۴	۵۰۱۵	۵۶/۴/۲۰
۰/۴۰۲۹	۴۹۰۵	۳۵۰۳	۴۸۹۰	۵۶/۴/۲۵
		۳۵۰۳	۴۸۹۰	۵۶/۴/۲۵
۰/۰۷۵۱	۳۳۶۸	۳۲۲۹	۴۷۳۰	۵۶/۵/۸
		۳۱۹۵/۳۷	۴۴۴۰	۵۶/۴/۵
۰/۱۴۲۷	۳۲۱۲	۳۲۲۹	۴۷۳۰	۵۶/۵/۸

جدول شماره ۳- تشعشعات گامای محیط (میلی رونتگن بر ساعت) تابستان ۱۳۵۶

تاریخ مکان	۵/۶	۵/۷	۵/۸	۵/۹	۵/۱۰
۱	۰/۰۵۶	۰/۰۵۴	۰/۰۵۲	۰/۰۵۲	۰/۰۵۲
۲	۰/۲۲	۰/۲۴	۰/۲۴	۰/۲۳	۰/۲۴
۳	۰/۳۳	۰/۳۶	۰/۳۶	۰/۳۷	۰/۳۶
۴	۰/۹	۰/۸۸	۰/۸۸	۰/۸۹	۰/۸۸
۵	۱/۳	۱/۴	۱/۴	۱/۳۹	۱/۴

جدول شماره ۴- تشعشعات گامای محیط (میلی رونتگن بر ساعت) پاییز ۳۵۶

تاریخ مکان	۵۶/۷/۲۳	۵۶/۷/۲۴	۵۶/۷/۲۵	۵۶/۷/۲۶	۵۶/۷/۲۷	۵۶/۷/۲۸
۱	۰/۰۶	۰/۰۶۲	۰/۰۶۴	۰/۰۶۴	۰/۰۶۶	۰/۰۶۲
۲	۰/۲۲	۰/۲۴	۰/۲۵	۰/۲۴	۰/۲۵	۰/۲۵
۳	۰/۳۴	۰/۳۴	۰/۳۰	۰/۳۴	۰/۳۶	۰/۳۶
۴	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۰/۹۲	۰/۹۶	۰/۹۶
۵	۱/۵۰	۱/۵۰	۱/۵۰	۱/۴۰	۱/۵۰	۱/۵۰

جدول شماره ۵- تشعشعات گامای محیط (میلی رونتگن بر ساعت) زمستان ۱۳۵۶

تاریخ مکان	۵۶/۱۰/۱۵	۵۶/۱۰/۱۶	۵۶/۱۰/۱۷	۵۶/۱۰/۱۸	۵۶/۱۰/۱۹	۵۶/۱۰/۲۰
۱	۰/۰۷۱	۰/۰۷	۰/۰۶۸	۰/۰۶۸	۰/۰۷	۰/۰۷
۲	۰/۲۶	۰/۲۵	۰/۲۴	۰/۲۶	۰/۲۶	۰/۲۶
۳	۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۳۴	۰/۳۳	۰/۳۴
۴	۱/۰۵	۱/۰۳	۱/۰۵	۱/۰۴	۱/۰۲	۱/۰۰
۵	۱/۵۰	۱/۵۰	۱/۵۰	۱/۵۰	۱/۴۵	۱/۴۵

جدول شماره ۶ - تشعشعات گامای محیط (میلی رونتگن بر ساعت) بهار ۱۳۵۷

تاریخ مکان	۵۷/۱/۴	۵۷/۱/۵	۵۷/۱/۶	۵۷/۱/۷
۱	۰/۰۵۴	۰/۰۵۶	۰/۰۵۴	۰/۰۵۲
۲	۰/۲۴	۰/۲۴	۰/۲۲	۰/۲۳
۳	۰/۳۲	۰/۳۲	۰/۳۲	۰/۲۸
۴	۰/۹۰	۰/۹۰	۰/۸۰	۰/۸۰
۵	۱/۴۰	۱/۴۰	۱/۳۵	۱/۲۰

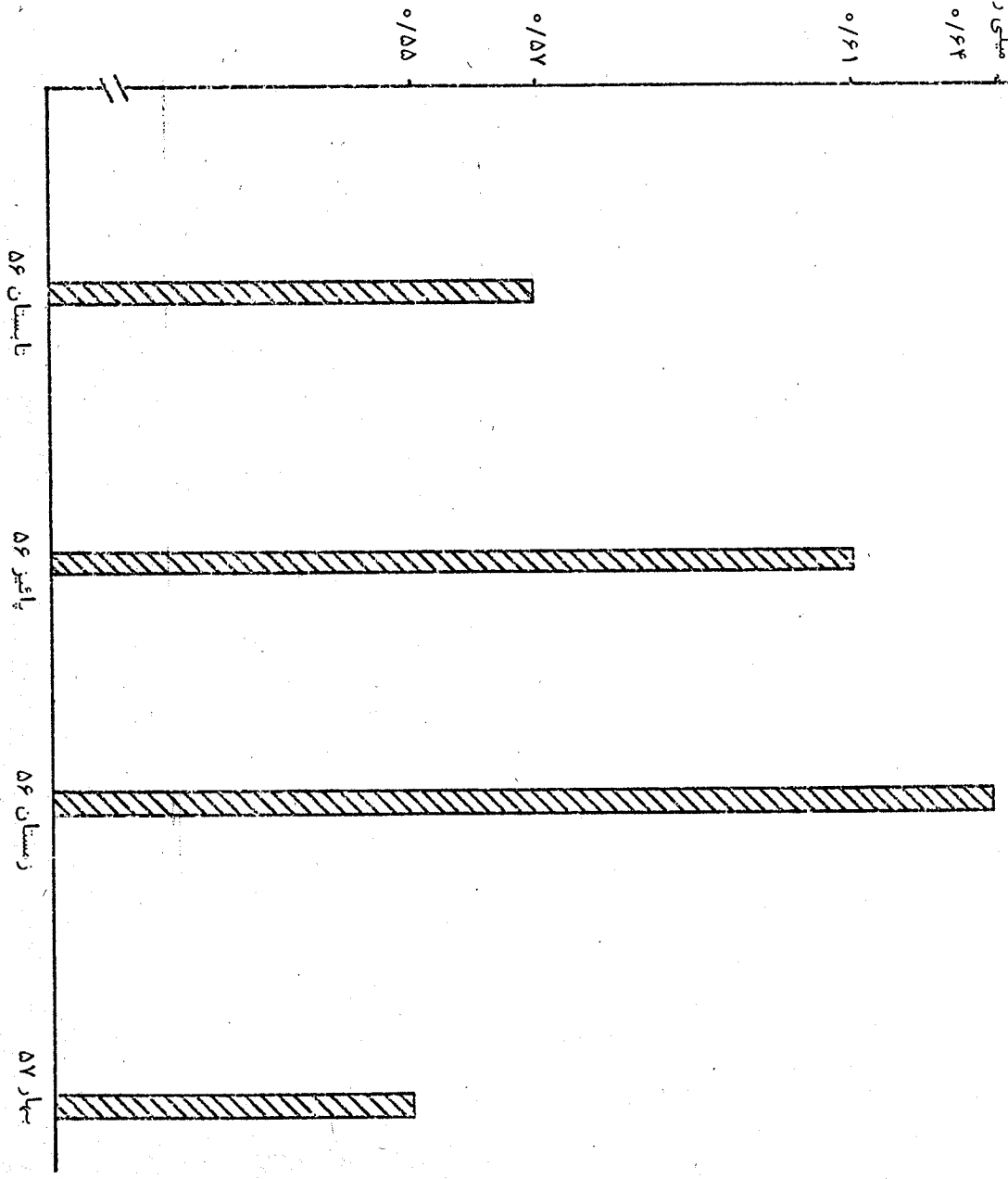
جدول شماره ۷ - میانگین رادیواکتیویته گامای محیط منطقه رامسر در فصول مختلف سال بر حسب میلی - رونتگن بر ساعت .

تاریخ مکان	تابستان ۵۶	پائیز ۵۶	زمستان ۵۶	بهار ۵۶
۱	۰/۰۵۵	۰/۰۶۳	۰/۰۷	۰/۰۵۴
۲	۰/۲۳۵	۰/۲۴۱	۰/۲۵۴	۰/۲۳۲
۳	۰/۳۴۵	۰/۳۴	۰/۳۴۵	۰/۳۱
۴	۰/۸۹	۰/۹۶۲	۱/۰۴	۰/۸۵
۵	۱/۳۵	۱/۴۸۳	۱/۵۰	۱/۳۳۷

جدول شماره ۸- مقایسه داده‌های آماری فصول مختلف سال

t	S _p	S	\bar{X}	تاریخ اندازه‌گیری
۰/۲۶۵۴۴۵	۰/۵۰۶۹۰۳	۰/۴۷۰۹۵۹	۰/۵۵۶۷	بهار
		۰/۵۴۰۴۶۳	۰/۶۴۱۸	زمستان
۰/۰۶۱۰۳۰	۰/۴۷۴۱۰۵	۰/۴۷۰۰۵۹	۰/۵۵۶۷	بهار
		۰/۴۷۷۲۳۰	۰/۵۷۵	تابستان
۰/۱۹۴۷۱۶	۰/۴۹۷۷۷۰	۰/۴۷۰۹۵۹	۰/۵۵۶۷	بهار
		۰/۵۲۳۲۰۹	۰/۶۱۸۰	پائیز
۰/۱۳۵۷۷۵	۰/۵۰۰۷۴۷	۰/۴۷۰۹۵۹	۰/۵۷۵	تابستان
		۰/۵۲۳۲۰۹	۰/۶۱۸۰	پائیز
۰/۲۰۷۱۶۸	۰/۵۰۹۸۲۸	۰/۴۷۰۹۵۹	۰/۵۷۵	تابستان
		۰/۵۴۰۴۶۳	۰/۶۴۱۸	زمستان
۰/۰۷۰۷۴۷۶	۰/۵۳۱۹۰۶	۰/۵۲۳۲۰۹	۰/۶۱۸۰	پائیز
		۰/۵۴۰۴۶۳	۰/۶۴۱۸	زمستان

میلی را تنگ بر ساعت



تشکر:

لازم میداند از همکاریهای بیدریغ همکاران ایستگاههای رشت و شهسوار و همچنین واحد نقشه‌کشی دانشکده بهداشت و انستیتو تحقیقات بهداشتی تشکر نماید.

REFERENCES

- ۱ ه " غلظت رادیوم ۲۲۶ در خاک نواحی رامسر که دارای رادیواکتیویته طبیعی زیاد میباشد " بدری خادمی، شانتالون، مجله بهداشت ایران، شماره چهارم - سال هفتم (۱۳۵۷).
2. Eisenbud Merrill (1973) Environmental Radio-activity, IInd Edition.
3. Blifford, I.H., Lockhart, L.B., et al (1952). On the natural radio-activity of the air. Nav. Res Lab. Rep. 4036.
4. Hultquist, B. (1956). Studies on naturally occuring ionizing radiation. Kgl. Su. Vetenskapsakade, Handle. [4] supplement.
5. Gold, S., Barkhau, H.W., Sheleien, B., and Kahn, B. (1964). Measurement of naturally occuring Radionuclides in air, In "The Natural Radiation Environment" (J.A.S. Adams and W.M. Lowder, eds.) P. 369. Univ. of Chicago Press, Chicago, Illinois.
6. Cox, W.M., Blanchard, R.L., and Kahn, B. (1976) Relation of radon concentration in the atmosphere to total moisture detention soil and atmospheric thermal stability. Advan. Chem. Ser. 93, 436 - 446.