

بررسی مقدماتی درباره

رادپواکتیویته محیط در نواحی شمالی ایران و منطقه تهران*

بداری خادمی**

مرتضی امین‌هنجی***

خلاصه

از سال ۱۳۴۹ تا سال ۱۳۵۳ مطالعاتی در زمینه اندازه‌گیری رادیوم ۲۲۶ در نواحی مختلف شمال و شمال غربی و شرقی ایران و منطقه تهران انجام شد و تعداد ۱۵۰ نمونه آب مورد آزمایش قرار گرفت. غلظت رادیوم این آبها بین (1.0×10^{-4}) بیکوکوری بر گرم تعیین گردید.

همچنین هوای تهران و محیط راکتور اتمی در سالهای فوق از نقطه نظر عناصر رادیواکتیو موجود در آن آزمایش که حداقل آن 0.2 و حداکثر آن 227 بیکوکوری در متر مکعب و حداکثر نسبت عناصر رادیواکتیو ۱۱ اندازه‌گیری شد. ۲۴۹ نمونه ماده غذایی نواحی شمالی ایران از جهت مقدار رادیوم آن آزمایش شد حداقل آن 0.1 و حداکثر آن ۲۰ بیکوکوری بر گرم خاکستر مشخص گردید.

نتیجه این مطالعات نشان داد که در برخی از نواحی رادیواکتیویته غذا، آب و هوا بیش از میزان متعارف میباشد. در این زمینه انجام مطالعات بیشتری توصیه میشود.

مقدمه

مطالعه رادیواکتیویته محیط در ایران از نقطه نظر کنترل محیط و بهداشت پرتوتابی بدلائل زیر حائز اهمیت است.

۱ - وجود منابع زیرزمینی و آب چشمه‌هایی که احتمالاً از منابع اورانیم گذر مینماید و حاوی مواد رادیواکتیو است و باعث آلودگی

* قسمتی از مطالب این مقاله در دومین سمپوزیوم بین‌المللی رادیواکتیویته طبیعی محیط ۷-۱۱ اوت ۱۹۷۲ در شهر هوستن تگزاس ایالات متحده آمریکا ارائه شده است.

** دانشکده بهداشت و انستیتو تحقیقات بهداشتی دانشگاه تهران صندوق پستی ۱۳۱۰ تهران.

*** مرکز اتمی دانشگاه تهران - صندوق پستی ۲۹۸۹ تهران.

محصولات کشاورزی و احتمالاً آلودگی آبهای آشامیدنی و محیط زیست میگردد .

۲ - باتوجه بعرض جغرافیائی ایران (در حدود 25° الی 39°) احتمال اینکه بعضی از مناطق این کشور در مسیر انتقال و جریانات اتمسفریک قرار داشته و باعث دریافت ریزشهای هسته‌ای ناشی از انفجارات سایر نقاط کره زمین گردد زیاد است .

۳ - عدم بارندگی در مدت زمان طولانی و خشکی هوا زمینه مناسبی برای آلودگی هوا بمواد رادیواکتیو و پایداری آن فراهم مینماید .

روش آزمایش

روش آزمایش برای اندازه گیری رادیوم بطریقه اماناسیون گازرادون (۱) و برای اندازه گیری رادیو عنصرهای موجود در جو بطریقه اسپیکترومتری گاما با کریستال یدور سدیم میباشد .

آلودگی آب بمواد رادیواکتیو

با تجسساتی که در سالهای اخیر در آبهای معدنی و آشامیدنی شمال انجام گرفت مشاهده شد که آبهای بعضی از چشمه‌ها دارای غلظت نسبتاً زیادی رادیوم میباشد (۲) .

طبق جدول شماره (۱) بعضی از آبهای آشامیدنی دارای مقداری بیشتر از رادیوم ۲۲۶ زمینه میباشد و حداکثر غلظت رادیوم این آبها برابر ۱۱ پیکوکوری در لیتر است. باتوجه باینکه حداکثر مقدار مجاز برای آبهای آشامیدنی ۱۰ پیکوکوری در لیتر پیشنهاد شده است (۳) و معمولاً مقدار مصرفی برای جمعیت مردم $1/0$ عدد فوق است. ملاحظه میگردد عدد ۱۱ پیکوکوری از نقطه نظر خطرات بهداشتی مورد توجه میباشد. خوشبختانه در مناطقی که غلظت رادیوم زیاد است جمعیت زیادی زندگی نمیکند .

جدول شماره (۲) غلظت رادیوم در آبهای معدنی نواحی مختلف را نشان میدهد و چنانچه ملاحظه میگردد غلظت رادیوم در آبهای مختلف از اندازه زمینه $0/01$ شروع گردیده و بمقدار 1×10^4 پیکوکوری در لیتر میرسد. و عدد فوق از دو جهت قابل توجه میباشد. یکی آلودگی محیط و دیگری مسأله بهره برداری صحیح از این قبیل آبها که در پزشکی مورد استعمال زیاد دارد و جزو ثروتهای ممالک بشمار میرود (۴) .

آلودگی هوا بمواد رادیواکتیو

جدول شماره ۳ نمودار اشعه گامای محیط در برخی از نواحی شمال ایران و منطقه تهران میباشد. که بین (۱-۵۵۰) شمارش در ثانیه است و ملاحظه میشود که عدد مربوط به نواحی آلوده حدود ۳۰۰ برابر اشعه گامای زمینه میباشد. جدول شماره (۴) نمودار متوسط بعضی از عناصر رادیواکتیو موجود در هوای تهران در سال ۴۹-۴۸ میباشد .

جدول‌های شماره (۵) و (۶) نمودار نسبت عناصر رادیواکتیو

نسبت B^{7e} بین استراتوسفر و تروپوسفر حدود ۵۰۰ می‌باشد چنانچه جریان و انتقال جوی در محل نمونه‌برداری (تهران) وجود می‌داشت مقدار B^{7e} گاهی زیاد می‌شد. ضمناً ملاحظه می‌شود که مقدار بریلیوم فقط در تابستان تا حدودی اضافه شده ولی نسبت لازم بدست نیامده است بدین جهت ملاحظه می‌شود که رادیواکتیویته هوای تهران تا اندازه‌ای ثابت بوده و امکان دریافت ریزش‌های هسته‌ای از مناطق دیگر در شهر تهران کم است. طبق گزارش مرکز اتمی فقط یک مورد (انفجار اتمی در چین در سال ۱۹۶۶) آنهم بمقدار کمتر از مقدار مجاز دریافت شده است. (۵) متأسفانه هیچگونه اطلاعی از نقاط دیگر ایران در دست نیست و لازمست در شمال و جنوب ایران وجود و میزان عناصر رادیواکتیو موجود در جو مورد مطالعه قرار گیرد.

مطالعه رادیوم در اکثر مواد خوراکی بعلت داشتن رسوب بعد از عملیات شیمیایی تا حدودی مشکل و تقریبی است. خصوصاً در مورد باقلا. برنج. گندم و جو. جدول شماره (۷) نمودار رادیوم موجود در بعضی از مواد غذایی نواحی شمالی ایران و تهران می‌باشد.

طبق این جدول غلظت متوسط رادیوم که غذای اصلی مردم شمال ایران است از ۱/۰ پیکوکوری در یک گرم خاکستر تجاوز نمی‌نماید و در مقایسه با کراالومبیمی (۶) مشاهده می‌شود که مقدار رادیوم برنج در ایران خیلی کمتر از هند است و در مورد گندم اعداد خیلی نزدیک به مقداری است که از شوروی گزارش گردیده است (۷) ولی ۲/۵ برابر مقدار است که هندیها گزارش داده‌اند (۶) در مورد شیر غلظت رادیوم برابر حداقل است که فرانسویها گزارش کرده‌اند (۸) در مورد سایر مواد غذایی هم مشاهده می‌شود که نتایج خیلی نزدیک به هند و شوروی (۶ و ۷) است ولی ارقام بدست آمده تفاوت محسوسی با پورتوریکو دارد (۹) ضمناً مشاهده می‌شود که مقدار رادیوم پرتقال در منطقه آلوده رامسر تقریباً ۲۰۰ برابر سایر مناطق است.

آلودگی غذا بمواد رادیواکتیو

طبق مطالعات فوق و با احتساب جمعیت در نقاط مختلف (۱۰) نتیجه‌گیری می‌شود.

۱ - در نقاط آلوده بمواد رادیواکتیو بعانت کم بودن سکنه از نقطه نظر بهداشت عمومی و در حال حاضر خطر قابل ملاحظه‌ای وجود ندارد. انجام مطالعات ژنتیکی در این منطقه با ارزش است.

۲ - رادیواکتیویته هوای منطقه آلوده رامسر قابل توجه می‌باشد ولی عناصر رادیواکتیو هوای تهران ناچیز و از حداکثر مقدار مجاز

نتیجه

خیلی کمتر است .

۳ - در مورد رادیواکتیویته مواد غذایی در مناطق آلوده رامسر تا حدودی بیشتر از سایر مناطق مطالعه شده میباشد ولی در هر حال کمتر از حداکثر مقدار مجاز است .

جدول شماره (۱) غلظت رادیوم ۲۲۶ در آبهای آشامیدنی استان مازندران بر حسب پیکوکوری بر لیتر

شماره	تاریخ نمونه برداری	نمونه	تعداد نمونه	رادیوم ۲۲۶	
				حداقل	حداکثر
۱	۱۳۴۹-۵۲	آب لوله کشی	۱۹	۰/۰۲	۲/۰
۲	۱۳۴۹-۵۲	آب رودخانه	۱۱	۰/۰۹	۱۱/۰
۳	۱۳۴۹-۵۲	آب باران	۱۲	۰/۰۲	۰/۹
۴	۱۳۴۹-۵۲	آبچاه	۱۸	۰/۰۲	۰/۸

جدول شماره (۲) غلظت رادیوم ۲۲۶ در آبهای معدنی شمال ایران بر حسب پیکوکوری بر لیتر

شماره	تاریخ نمونه برداری	محل نمونه برداری شده	تعداد نمونه	رادیوم ۲۲۶	
				حداقل	حداکثر
۱	۱۳۴۸-۵۲	خراسان (غرب)	۹	۰/۰۲۴	۰/۰۵
۲	۱۳۴۸-۵۲	مازندران	۲۴	۰/۰۲	۱×۱۴
۳	۱۳۵۰-۵۱	کردستان (شمال)	۸	۰/۰۲	۸/۰۰
۴	۱۳۵۰-۵۲	جنوب کوههای البرز اطراف تهران	۱۰	۰/۰۱	۱/۰۰
۵	۱۳۵۰-۵۲	دشت گرگان	۳	۰/۰۱	۹/۰۰
۶	۱۳۵۰-۵۲	آذربایجان شرقی (شمال)	۱۲	۰/۰۳	۵/۰۰

جدول شماره (۳) رادیواکتیویته کامای محیط در بعضی از مناطق در سال ۱۳۵۰ - ۱۳۴۹ بر حسب شمارش در ثانیه

حد اکثر	حداقل	محل آزمایش
۲	۱	تهران
۲	۱	رشت
۵۵۰	۲	رامسر
۳	۲	شهبوار
۲	۱	بابلسر
۲	۱	بابل
۱۰	۱	گرگان
۳	۲	ترکمن صحرا
۳	۱	کردستان
۵	۱	آذربایجان

جدول شماره (۴) مقدار متوسط بعضی عناصر رادیواکتیو در هوای تهران در سالهای ۱۳۴۹ - ۱۳۴۸ بر حسب پیکوکوری بر متر مکعب

نوع رادیو المان	حداقل	حداکثر
7 Be	۰/۰۲۹	۰/۰۵۷
54 Mn	۰/۰۷	۰/۰۱۷
103 Ru	۰/۰۱۷	۰/۰۲۹
137 Cs	۰/۰۱۴	۰/۰۵۷
7 137 Be/Cs	۱	۲

جدول شماره (۵) نسبت بعضی از عناصر رادیو اکتیو در هوای محیط راکتور اتمی در تهران در سال ۱۳۵۱ - ۱۳۵۰

نوع عناصر رادیواکتیو	حداقل	حداکثر
140 131 Ba / I	۱/۸۰	۱۱/۰
140 106 Ba / Ru	۱/۴۷	۳/۵
7 137 Be / Cs	۰/۱۵	۲/۷
7 54 Be / Mn	۰/۸۷	۳/۰

جدول شماره (۶) مقدار متوسط بعضی از عناصر رادیواکتیو در هوای اطراف رآکتور اتمی در تهران در سال ۵۱ - ۱۳۵۲ بر حسب پیکوکوری در متر مکعب

نوع راد پو عنصر	حداقل	حداکثر	تعداد سونه	انرژی
7 Be	۰/۰۰۶	۰/۲۳۰	۳۶	۰/۶۸۰
137 Cs	۰/۰۱۶	۰/۰۳۶	۳۶	۰/۶۶۲
54 Mn	۰/۰۰۳	۰/۰۱۰	۳۶	۰/۸۶۰
Rh^{106} Ru^{106} 140 140 Ba + La	۰/۰۲۰	۰/۱۶۰	۳۶	۰/۵۱۰
144 144 Ce + Pr	۰/۰۵۹	۰/۲۲۷	۳۶	۰/۱۳۶
141 Ce	۰/۰۰۰	۰/۰۳۸	۳۶	۰/۱۶۰
125 Sb	۰/۰۰۷	۰/۰۱۲	۳۶	۰/۶۳۶
95 95 Zr + Nb	۰/۰۰۹	۰/۰۸۱	۳۶	۰/۷۶۰
7 Be / Cs	-	۱۰		

نوع و مقدار این رادیو عنصرها با توجه به انرژی و نیمه عمر محاسبه شده است

جدول شماره (۷) غلظت رادیوم ۲۲۶ در غذاها بر حسب
پیکو کوری بر گرم خاکستر در سالهای ۵۲ - ۱۳۴۹

شماره	محل نمونه برداری	نوع نمونه	تعداد نمونه	
			حد اقل	حد اکثر
۱	مازندران	جو	۰/۰۵	۲/۰۰
۲	مازندران	گندم	۰/۰۱	۰/۷۷
۳	کردستان (شمال)	گندم	۰/۰۲	۰/۱۰
۴	مازندران	باقلا	۰/۰۲	۱/۰۰
۵	گیلان	چای	۰/۱۰	۰/۶۰
۶	مازندران	پرتقال	۰/۰۱	۲۰/۰۰
۷	مازندران	برنج	۰/۱	۰/۲۰
۸	مازندران	شیر باستوریزه	۰/۰۱	۰/۱۰
۹	سها میته و اطراف	شیر کوفته غیر باستوریزه	۰/۰۱	۰/۸۰
۱۰	تهران و اطراف	شیر گاو غیر باستوریزه	۰/۰۲	۰/۱۲
۱۱	کرگان	گل آتخابگردان	۰/۰۲	۱/۰۰
۱۲	مازندران	شالی	۰/۰۲	۰/۱۹

تشکر

لازم میدانند از آقایان دکتر فقیه رئیس و دکتر ندیم معاون و دکتر مثقالی مدیر گروه بهداشت محیط دانشکده بهداشت و انستیتو تحقیقات بهداشتی بمناسبت راهنماییهای ارزنده و در اختیار گزاردن همه گونه امکانات جهت اجرای مطالعات تشکر نماید.

همچنین از همکاران ایستگاه تحقیقات پزشکی شهسوار و خانم فرخنده اهرنجانی و همکارانشان بمناسبت همکاری در این برنامه سپاسگزار است.

REFERENCES

1. D.E. Rushing, 1967. Determination of Dissolved Ra226 in Wwater (Dept. of the Interior, Washington, D.C.). J. Amer. Water Works Ass. 59,593-600.
2. B. Khademi and A. Mesghali, 1971. Investigation and Measurement of Ra226 in Ramsar Mineral Water. Health Phy. Vol. 21.
3. International Standard for Drinking Water, 1963. W.H.O. Geneva.

. بدری خادمی - دکتر احمد مثقالی (۱۳۴۹).

آبهای معدنی رادیوم در رامسر و خواص درمانی آن - انتشارات

علمی دانشکده بهداشت و انستیتو تحقیقات بهداشتی نشریه شماره

۱۸۱۲

5. A Galamiah and N. Mirfakhrai, 1968. Measurement of Atmospheric Long-lived Total Beta Activity in Tehran. T.U.N.C. No. 36.
 6. Ghhabra-As, 1966. Ra226 in Food and Man in Bombay and Kerala State (India) Brit. J. Raddiol. 39.
 7. Mukhin-Ie, et al. 1965. The Relation Between the Radium Content in Vegetables, Cereal and Corps and its Concentration in the Soil. Vop Pitan 24.
 8. M. De Dreuille et G. Michon, 1965. Teneur en Ra226 des Lait en France Bull. Acad. Vet. France 38.
 9. Hallden-Naetal, 1964. Ra 226 in Diet and Human Bone from San Juan, Puerto Rico Nature 17.
۱۰. سرشماری نفوس و مسکن سازمان برنامه مرکز آمار ایران جلد ۱۵۸ استان مازندران خردادماه ۱۳۴۷ .

توجه !

عضو محترم انجمن بهداشت ایران

همکاری مؤثر شما در فعالیتهای انجمن
سبب تقویت آن میشود ، خواهشمند است مقالات
علمی و پیشنهادات خود را بآدرس زیر ارسال
فرمائید :

تهران صندوق پستی ۱۳۱۰