

اندازه گیری سزیوم-۱۳۷ مرجع در نواحی غربی ایران

حسین خالدیان

عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کردستان

hkhaledian@yahoo.com

مقدمه

سزیوم-۱۳۷ از جمله مواد پرتوزایی است که در طبیعت وجود ندارد و از طریق آزمایش های هسته ای که در دهه های ۷۰-۱۹۶۰ میلادی انجام گرفته پس از وارد شدن به جو فوقانی همراه با بارندگیها به سطح زمین رسیده و جذب رسها و ذرات ریز خاک شده است. بیشتر جابجایی آنها همراه بانقل و انتقال ذرات خاک تنها هنگام فرسایش و جابجایی خاک صورت می پذیرد. بنابر این، با سنجش اندازه این مواد در خاک امکان بررسی فرایند فرسایش و رسوبگذاری فراهم می شود. از آنجا که دست یابی به نقاط شاهد برای تعیین سزیوم مرجع کاری دشوار است، با بدست آوردن رابطه بین سزیوم-۱۳۷ با بارندگی برای مناطقی که اندازه بارندگی آنها مشخص است، می توان سزیوم-۱۳۷ مرجع را محاسبه و مقدار هدر رفت خاک را برآورد کرد. نیمرخ خاک در مجاورت ایستگاه های هواشناسی مورد نظر حفر و نمونه های خاک لایه به لایه برداشت شدند. نمونه های خاک کوچک تر از ۲ میلی متر قطر جدا سازی و با دستگاه سنجشگر ژرمانیوم سزیوم-۱۳۷ آنها اندازه گیری شد. بیشترین اندازه سزیوم-۱۳۷ مشاهده شده در ایستگاه هواشناسی میوان به دست آمده است که ۲۸۹۵ بکرل بر متر مربع می باشد.

مواد و روشها

در این تحقیق پس از انتخاب محل های مورد نظر که بخشی از ایستگاههای هواشناسی شهرهای غرب ایران واقع در استانهای آذربایجان غربی، کردستان، کرمانشاه و همدان می باشد، اقدام به حفر نیمرخ در مجاورت ایستگاههای مذکور گردید و سپس بصورت لایه به لایه، در لایه های ۱۰-۵ سانتی متری، جمع آوری و پس از خشک کردن، توزین و عبور از الک ۲ میلی متری با استفاده از دستگاه طیف سنج گاما از نوع HPG با بازده ۸۵ درصد اقدام به سنجش اندازه مواد پرتوزای موجود در خاک گردید. زمان شمارش بستگی به شدت فعالیت ماده پرتوزای مربوطه دارد. پس از آن میزان فعالیت سزیوم-۱۳۷ موجود در خاک در روی نمودار مربوطه (شکل پیوست در اصل مقاله) بر روی کانال ۶۶۲ keV (کیلو الکترون ولت) محاسبه و میزان سزیوم ۱۳۷ تصحیح نشده با استفاده از رابطه زیر محاسبه گردید.

$$UCSS = AP \times (105) / (T \times DE) \quad (1)$$

UCSS = اندازه کل سزیوم تصحیح نشده (بر حسب میلی بکرل) در نمونه فرعی

AP = سطح اوج منحنی سزیوم-۱۳۷ (۶۶۲ الکترون ولت) در نمونه فرعی

T = زمان شمارش (ثانیه)

DE = ضریب کارایی سنجشگر

پس از آن با استفاده از رابطه زیر میزان کل سزیوم تصحیح شده نسبت به زمان محاسبه شد:

$$CCSS = UCSS \times ekt \quad (2)$$

CCSS = اندازه سزیوم تصحیح شده (میلی بکرل)

UCSS = اندازه سزیوم تصحیح نشده

e = پایه لگاریتم طبیعی (e = ۲.۷۱۷۲)

k = ثابت تجزیه پرتوزا (k = Ln 2/t0)

t0 = نیمه عمر سزیوم-۱۳۷ (۳۰/۱۷ سال)

t = نسبت فاصله زمانی بین نمونه برداری و تجزیه نمونه تقسیم بر سال (بر حسب روز)

با تقسیم میزان سزیوم-۱۳۷ موجود در خاک به وزن نمونه ها میزان فعالیت سزیوم برای هر محل مشخص شد

CASS =CCSS/SSW

(رابطه ۳)

سپس از رابطه زیر پرتوزایی در واحد سطح بدست آمد:

CIS=(CASS*CFW) / HAS

(رابطه ۴)

CIS = اندازه سزیوم در واحد سطح (بکرل بر سانتی متر مربع)

CASS = اندازه فعالیت سزیوم در گرم

CFW = وزن تصحیح شده ذرات زیر ۲ میلی متر (گرم) (ذرات درشت تر از ۲ میلیمتر از نمونه اصلی حذف گردید)

HSA = سطح نمونه برداری (سانتی متر مربع)

SSW = وزن نمونه فرعی (گرم)

نتایج و بحث

نتایج بیانگر این است که ایستگاه مریوان با ۲۸۹۵ بکرل بر مترمربع بیشترین فعالیت ویژه را دارد. به همین ترتیب، ایستگاه بانه با ۲۷۲۷ بکرل بر مترمربع، و پیرانشهر با ۲۷۰۹ بکرل بر مترمربع، نیز میزان سزیوم بالایی دارند. کمترین میزان موجودی سزیوم-۱۳۷ در ایستگاه دهگلان اندازه گیری شده است که فقط ۶۲۱ بکرل بر مترمربع می باشد. پس از آن ایستگاههای فرودگاه همدان با ۶۹۶ بکرل بر مترمربع، اسد آباد با ۹۰۸ بکرل بر مترمربع و زرینه با ۹۲۳ بکرل بر مترمربع سزیوم کمتری دارند (جداول متن اصل مقاله). چگونگی توزیع سزیوم-۱۳۷ در لایه های مختلف نیمرخ خاک در ۶ ایستگاه نمونه در شکل (متن اصل مقاله) آمده است، مشاهده می شود منحنی ها در توزیع نمایی کاهنده بوده و از این واقعیت تبعیت می کنند که قسمت اعظم ریزش تا عمق ۱۵ سانتیمتری انتشار یافته است.

منابع

- [۱] شاهی، ص. ۱۳۷۵. چهره های مختلف تخریب اراضی در حوزه آبخیز گرگان رود و اثر آن بر خصوصیات خاک و کاهش توان تولید. پایان نامه دکترای خاک شناسی دانشگاه تهران.
- [۲] خالدیان، ح. ۱۳۷۴. کاربرد سزیوم-۱۳۷ در مطالعات فرسایش خاک، کنفرانس منطقه ای مدیریت منابع آب. دانشگاه صنعتی اصفهان.
- [۳] یوسف کلافی، س. ۱۳۷۳. استفاده از سزیوم-۱۳۷ در اندازه گیری فرسایش سطحی. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تربیت مدرس.
- [۴] مصباح، ح. ۱۳۷۴. بررسی فرسایش و رسوب حوزه بردکن استان فارس با استفاده از کاربرد سزیوم-۱۳۷ و مدل EPM. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تهران.
- [5] Fuhrmann, M., Lasat, M., Stephen, E., Jay, C. and Leon, K. 2003. Uptake and release of Cs-137 by five plant species as influenced by soil amendment in field experiments, *Journal of Environmental Quality*, 32(6): 2272-2279.
- [6] Walling, D.E and Quine, T.A. 1993. Use of Cs-137 as a tracer of Erosion and sedimentation: Handbook for application of the Cs-137 technique, Department of Geography, University of Exeter.