



تحلیل عناصر موجود در ذرات معلق هوای دو شهرستان کرمانشاه و همدان به روش فعال سازی نوترونی و جذب اتمی و تاثیر فضای سبز بر میزان غلظت ریزگردها

اعظم همتی-مصطفی سهرابپور*

دانشگاه صنعتی شریف، دانشکده مهندسی انرژی، گروه مهندسی هسته ای، گرایش کاربر دپروتوها

۱- چکیده

هوای شهرهای مختلف ایران به دلیل اثرات افزایش جمعیت، جنگل زدایی، آلودگی صنعتی، موقعیت جغرافیایی و عدم رعایت استانداردها، در وضعیت آلودگی متوسط تا بالایی قرار دارند.

در این پروژه سعی شده است، با نمونه برداری های همزمان از دو شهرستان همدان و کرمانشاه و آنالیز عناصر صنعتی و خاکی موجود در ریزگردها توسط روشهای فعال سازی نوترونی (INAA) و جذب اتمی (AAS)، تغییرات غلظت عناصر در دو شهرستان و اثر احتمالی وجودی فضای سبز بر غلظت عناصر بررسی شود. پس از بررسی و آنالیز نمونه ها می توان نتیجه گرفت که شهرستان همدان با دارا بودن ۴ درصد فضای سبز بیشتر، در مجموع غلظت عنصری پایین تری نسبت به عناصر مشابه در کرمانشاه را نشان می دهد.

کلمات کلیدی: فعال سازی نوترونی، جذب اتمی، آنالیز، غلظت، ریزگرد، ذرات معلق

۲- مقدمه:

در بررسی آلاینده های هوا می توان به روش فعال سازی نوترونی اشاره کرد. قدمت استفاده از روش آنالیز به وسیله فعال سازی نوترونی دستگامی، در جهان به بیش از ۶۰ سال می رسد. اندازه گیری های ذرات معلق هوای شهر تهران توسط معطر در سال ۱۹۸۲ [۱] و کار سهرابپور که در سال ۱۹۹۲ در کنفرانس بین المللی کاربردهای مهندسی مکانیک ارائه گردید [۲]، و همچنین اندازه گیری های سهرابپور و همکاران در هوای شهر تهران در سال ۱۹۹۹ [۳]، ارنستو المون و همکاران (۲۰۰۴) [۴]، اوینو و همکاران (۲۰۰۸) [۵] به مطالعه کیفی و کمی آلودگی محیط زیست با استفاده از روش فعال سازی نوترونی و جذب اتمی پرداخته اند.



کانون گرد و غبار های اخیر، در غرب و شمال غرب بغداد بوده است این پدیده که ناشی از خشکسالی های اخیر در مناطق جنوبی و مرکزی عراق و همچنین مناطق غربی و شمال عربستان به وجود آمده باعث شده تا مناطق مرتعی و هورهای منطقه خشکیده، و به بیابان های تحت فرسایش بادی تبدیل گردند. بنابراین شهرستان کرمانشاه با داشتن حدود ۳۰۰ کیلومتر مرز مشترک با کشور عراق مورد هجوم ریزگردها قرار می گیرد و به دنبال آن سایر شهرهای ایران واز جمله شهرستان همدان مورد هجوم هستند.

۳- روش کار:

نمونه گیری از ذرات معلق و ریزگردها به صورت همزمان در هوای دو شهرستان انجام شده است. این کار توسط دو دستگاه نمونه گیری هوا با حجم بالا و فیلترهای واتمن ۴۱ با قطر ۱۲/۵ سانتی متر انجام شد، به این صورت که دستگاهها در هر دو شهر همدان و کرمانشاه در فاصله ۲۵۰ سانتیمتری از زمین، و تقریباً در ۳ کیلومتری اولین فضای سبز دو شهر در هوای باز قرار گرفت. تشخیص زمان ورود ریزگردها و آلوده شدن هوا و شروع زمان نمونه برداری توسط شخص مسئول در شهر کرمانشاه تعیین شد. مدت زمان اندازه گیری در هوای آلوده ۱۲ ساعت و در هوای تمیز ۲۴ ساعت می باشد. تعداد نمونه برداری ها در هر شهر ۱۰ فیلتر بوده، که ۸ فیلتر مربوط به هوای آلوده و ۲ فیلتر مربوط به هوای تمیز است. بعد از جمع آوری نمونه ها، با استفاده از دستگاه جذب اتمی و فعالسازی نوترونی عناصر آنالیز شده است.

چون یکی از اهداف، بررسی تاثیر فضای سبز بر میزان غلظت هوا می باشد، بنابراین نیاز به اندازه گیری فضای سبز در هر دو شهرستان وجود دارد. برای اندازه گیری، از نرم افزار Google Earth استفاده شده است. در این نرم افزار در هر منطقه ای که فعالیت فتوسنتزی رخ می دهد به عنوان فضای سبز معرفی می شود. در نتیجه شهر کرمانشاه با مساحت ۸۵۴۷ کیلومتر مربع دارای ۶،۶ کیلومتر مربع فضای سبز است و شهر همدان با مساحت ۴۱۶۱ کیلومتر مربع به طور تقریبی ۴،۶۷ کیلومتر مربع فضای سبز دارد.

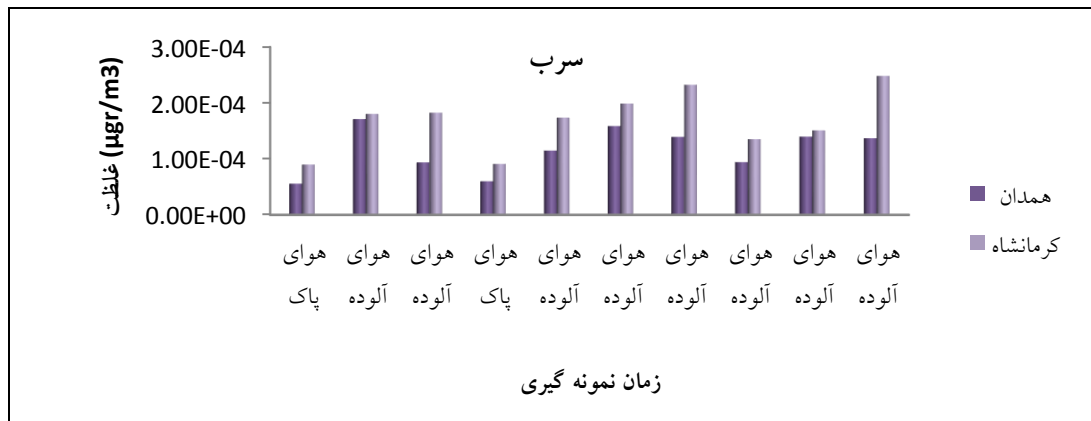
۴- نتایج:

پیش از بیان نتایج، عناصری که توسط دو روش جذب اتمی و فعالسازی نوترونی آنالیز شده، به دو دسته عناصر خاکی و صنعتی تقسیم بندی می شوند. عناصر خاکی شامل: پتاسیم، کلسیم، آهن، منیزیم، سدیم و عناصر صنعتی شامل مس، سرب، کادمیم می باشند. میزان غلظت عناصر بر حسب میکروگرم بر متر مکعب بیان شده است.

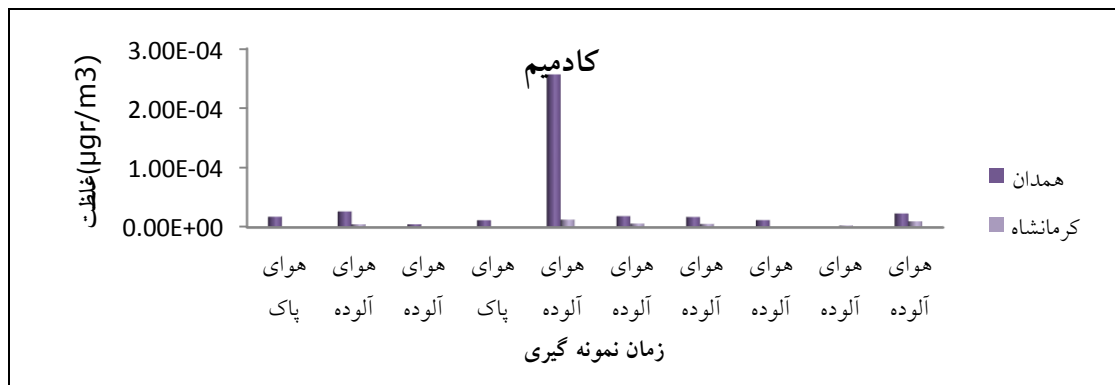


۴-۱ عناصر صنعتی:

تغییرات مشاهده شده در غلظت عناصر صنعتی سرب و مس تقریباً یکسان است و در شهر همدان غلظت در ماکسیمم حالت ۴۴ درصد از شهر کرمانشاه کمتر می‌باشد. اما عنصر صنعتی کادمیم نسبت به دو عنصر دیگر متفاوت رفتار کرده و مقدارش در شهر همدان بیشتر از کرمانشاه می‌باشد. تغییرات غلظت سرب و کادمیم به ترتیب در نمودار ۳ و ۴ نشان داده شده است.



نمودار ۳. تغییرات غلظت عنصر صنعتی سرب در زمان نمونه گیری های مختلف

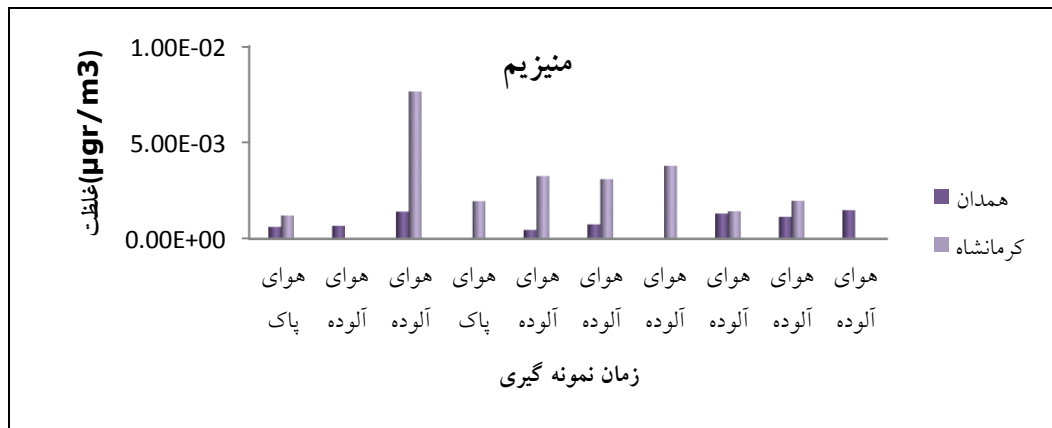


نمودار ۴. تغییرات غلظت عنصر صنعتی کادمیم در زمان نمونه گیری های مختلف

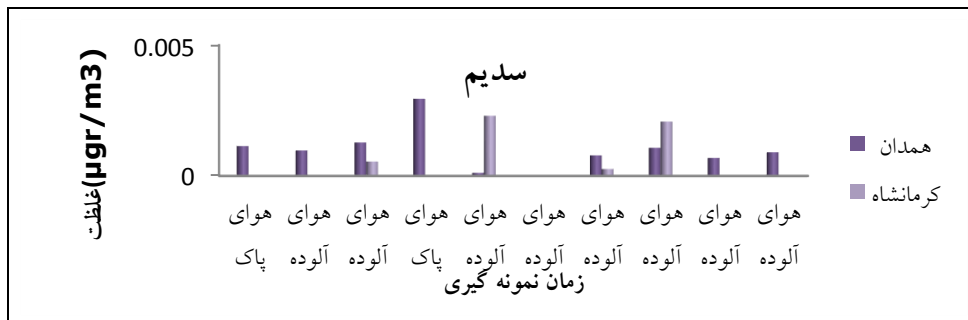
۴-۲ عناصر خاکی:

غلظت عناصر خاکی پتاسیم، منیزیم، کلسیم، آهن در شهر کرمانشاه بیشتر از همدان بوده و بیشترین اختلاف غلظت تا ۹۰ درصد نیز می‌رسد. اما عنصر سدیم هم در این عناصر از خود رفتار متفاوتی نشان می‌دهد به طوریکه

مقدار این عنصر در شهر همدان در اغلب روزهای نمونه‌گیری بیشتر از شهر کرمانشاه می‌باشد. تغییرات غلظت عناصر منیزیم و سدیم به ترتیب در نمودار ۵ و ۶ نشان داده شده است.



نمودار ۵. تغییرات غلظت عنصر خاکی منیزیم در زمان نمونه‌گیری‌های مختلف



نمودار ۶. تغییرات غلظت عنصر خاکی سدیم در زمان نمونه‌گیری‌های مختلف

۵- بحث و نتیجه‌گیری:

۱- عناصر آنالیز شده شامل دو دسته عناصر خاکی و صنعتی می‌باشند. با بررسی نتایج آنالیز، عناصر خاکی کلسیم، آهن، منیزیم، پتاسیم و عناصر صنعتی سرب و مس، در شهرستان همدان در روزهای نمونه برداری نسبت به شهرستان کرمانشاه غلظت کمتری داشته‌اند. در حالی که عنصر خاکی سدیم و عنصر صنعتی



کادمیم در شهرستان همدان غلظت بیشتری را نشان می‌دهند. و می‌توان نتیجه گرفت منشأ این دو عنصر در شهر همدان به ورود ریزگردها ارتباطی ندارد. بنابراین هوای کرمانشاه آلوده تر از همدان می‌باشد.

۲- با ورود ریزگردها به داخل شهرها عناصر خاکی بیشتر تحت تغییر قرار می‌گیرند و تغییرات آنها واضح‌تر است.

۳- طبق اندازه‌گیری‌های انجام شده بر مساحت کل شهر و فضای سبز، همدان حدود ۱۱ درصد و کرمانشاه ۷ درصد فضای سبز دارند. بنابراین همدان از لحاظ فضای سبز غنی‌تر می‌باشد. با توجه به این که قطر آنوردینامیکی ذرات کمتر از $10 \mu\text{m}$ می‌باشد، لذا به دلیل سبکی انتظار نمی‌رود مسئله ته نشینی، در کاهش غلظت عناصر در طی فاصله ۱۹۸,۷۴۵ کیلومتری تا شهرستان همدان تاثیرگذار باشد. بنابراین اختلاف ۴ درصدی فضای سبز در پایین بودن غلظت عناصر خاکی و صنعتی در شهر همدان موثر بوده است.

۴- درختان به سبب پراکندگی شاخ و برگ خود بر تمام زوایا و سطوح، همچون یک فیلتر عمل می‌کنند. اگر درخت را به دقت نظاره کنیم می‌توانیم تنه آن را به جای دسته و شاخ و برگ آن را به جای پره‌های روی یک گردگیر معمولی که در خانه بکار گرفته می‌شود، تصور کنیم. که گویی قصدشان تمیز کردن هوای اطراف از ریزگردها و آلاینده‌ها است. با این ویژگی، درختانی که در خاک ثابت مانده‌اند به منزله یک گردگیر کاشته شده در زمین نقش خود را ایفا می‌کنند. طی بررسیهای بعمل آمده یک هکتار از فضای سبز که حدوداً ۲۰۰ درخت در آن کاشته شده باشد تا ۶۸ تن از گرد و غبار را در هر بارندگی در خود جذب می‌کند. کاملاً واضح است که با وجود چنین درختانی زدودن ۶۸ تن گرد و غبار، رایگان خواهد شد در صورتیکه بدون این درختان باید هزینه بسیاری را برای این کار اختصاص داد.



۶- مراجع:

- [1] Moattar , F ; Rahimi, H.and Adedini, M, 1982 ,”Determinaation of some toixc trace elements in air born particulate matter using neutron activation analysis” . J .Radiochem. Radioanal. Lett, 50/51:269-271
- [2] Sohrabpour, M. and Honarkhah, H.R, 1992, “Nuclear based elemental monitoring of the suspended particulate matter in the air of the city of Tehran”. In: Proc. International conference on engineering application of mechanics Vol. 3, Sharif University of Technology, Tehran, pp. 494-502
- [3] M.Sohrabpour , H.Mirzaee , S.Rostami , M.Athari , 1999 . Elemental concentration of the suspended particulate matter in the air of Tehran. Env. Intl. Vol.25 , No.1 , 75-81
- [4] Ernesto Alemona, Luis Herreraa, Elba Ortizb, Luis C. Longoriaa, 2004 “Instrumental nuclear activation analysis (INAA) characterization of environmental air filter samples”, Applied Radiation and Isotopes 60, 815-823
- [5] P .Avino, G. Capannesi, A . Rosada, 2008, “Heavy metal determination in atmospheric particulate matter by Instrumental Neutron Activation Analysis”. Microchemical Journal 88, 97-106
- [6] M.Athari , M.Sohrabpour , M.Shariari , S.Rostami , 2004 . Elemental characterization of TSP and two size fractions of airborne particulate matter from Tehran by INAA and AAS. J. Radio. Nucl. Chem. Vol.260 , No.2 , 351-356
- [7] K.Hadad , S.Mehdizade , M.Sohrabpour , 2003 . Impact of different pollutant sources on shiraz air pollution using SPM elemental analysis . Env. Intl. Vol.29 , 39-43