

بررسی کمی و کیفی هیدروکربن‌های پلی‌آروماتیکی دی‌بنزو (a و h) آنتراسن در هوای شهر اهواز

اعظم درخشان نژاد^{۱*}، محمد صادق سخاوتجو^{**}، غلامرضا گودرزی^{***}، محمد مهدی بانسی^{****}، زهرا نظری خوراسگانی^{*****}

چکیده

مقدمه: هیدروکربن‌های معطر چند حلقه‌ای (PAHs) هستند که این آلاینده‌های سمی توسط منابع مختلف احتراق شهری منتشر می‌شوند، شهرستان اهواز در ایران با حدود ۱ میلیون نفر جمعیت و مراکز صنعتی و نفتی با مشکلات کیفیت هوا مواجه شده است. نمونه‌های جمع‌آوری شده از دی‌بنزو (a و h) آنتراسن از ۶ ایستگاه در فاز ذره و گاز در اهواز در فصل تابستان سال ۲۰۱۰ انجام شد.

روش بررسی: دی‌بنزو (a و h) آنتراسن از (PAHs) جمع‌آوری شده با استفاده از پمپ SKC بر روی فیلتر PTFE و سوربنت تیوپ XAD₂ دارای فوم جداکننده‌ی پلی‌اورتان صورت گرفت.

یافته‌ها: این نمونه‌ها توسط دستگاه گاز کروماتوگرافی مایع (HPLC) مجهز به دتکتور فلوروسانس با طول موج (خروجی ۲۹۰nm و انتشاری ۴۱۰ نانومتر) بر اساس متد 5506 NIOSH استخراج شدند. میانگین غلظت دی‌بنزو (a و h) آنتراسن از رنج ماکزیمم ۸۵۰/۰۶ تا می‌نیم $64/50 \text{ ng/m}^3$ برای ایستگاه نادری تا ایستگاه منازل مسکونی فولاد بر حسب ng/m^3 ارائه شدند.

نتیجه‌گیری: دی‌بنزو (a و h) آنتراسن با ۵ حلقه بیش از ۷۰ درصد در فاز ذره بوده و منبع اصلی این آلاینده در محدوده‌ی ترافیکی بالا به دلیل استفاده از سوخت (بنزین) در خودروها گزارش شد و در کلیه‌ی ایستگاه‌های نمونه‌برداری بیشتر از حد استاندارد کیفی هوا گزارش شد.

کلمات کلیدی: هیدروکربن‌های پلی‌آروماتیکی (PAHs)، دی‌بنزو [a,h] آنتراسن، آلودگی هوا، گاز کروماتوگرافی مایع (HPLC).

* دانشجوی، کارشناسی ارشد، مهندسی محیط زیست، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات خوزستان

** استادیار، گروه مهندسی محیط زیست، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات خوزستان

*** استادیار، گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز

**** استادیار، گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی تهران

***** مربی، گروه سم شناسی و فارماکولوژی، دانشکده داروسازی، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز

مقدمه

هیدروکربن‌های آروماتیک چند حلقه‌ای (PAHs) توسط احتراق ناقص و یا بالا شکل گرفته درجه حرارت فرآیند پیرولیتی شامل ماده‌ی آلی (۱) که سوزاندن سوخت‌های فسیلی یکی از منابع اصلی انتشار PAHs در هوای محیط زیست می‌باشد. منابع عمده تولید ترکیبات PAH و ورود آنها به محیط زیست نفت خام و محصولات حاصل از فرایندهای پالایش ترکیبات نفتی از جمله احتراق محصولات حاوی مواد آلی و صنایع پتروشیمی، دودکش اتومبیل‌ها و آتش سوزی جنگل‌ها می‌باشد (۲). اکثر PAH ها در فاز گازی وجود دارند، لیکن PAH های از چهار حلقه به بالا در فاز ذره یافت می‌شوند.

PAH ها مواد نیمه فراری هستند و در شرایط جوی غالباً به هر دو شکل گازی و ذره‌ای و یافت شده و در اثر فشار بخار بصورت باند (متصل) در می‌آیند (۳) از ۴ حلقه به بالا بیشتر به شکل ذره هستند (۴). اغلب این ترکیبات در هوا به صورت گازی منتشر شده، اجزای سنگین تر (با بیش از سه حلقه) به سرعت به ذرات دوده و معلق چسبیده و با سرد شدن متراکم می‌گردند (۵). این ذرات معمولاً قابل تنفس (با قطر زیر میکرون) بوده بتدریج بزرگتر می‌گردند (۶). پایداری این ترکیبات در هوا از چند روز تا چند هفته بوده و در مسافت‌های طولانی حمل و پراکنده می‌گردند (۷). ترکیبات PAH در واکنش‌های اکسیداسیون نوری، تجزیه حرارتی و ترکیب شیمیایی شرکت نموده، برخی مواد ثانویه و خطرناک تر را تولید می‌کنند (۸). تعدادی از ترکیبات آنها سرطانزا و جهش‌زا هستند (۹، ۱۰). اگر چه PAH های سبکتر خواص جهش‌زایی و سرطانزایی کمتری دارند اما آنها در اتمسفر شهری با آلاینده‌های دیگر بیشتر واکنش داده و مشتقات سمی‌تری ایجاد می‌کنند (۱۱). هیچ مطالعه‌ای در خصوص PAH ها در هوای محیطی اهواز که نشان‌دهنده تأثیرات مستقیم این آلاینده و سرطانزایی ناشی از آن باشد گزارش نشده است. لیکن وابستگی

افزایش عوارض مرگ و میر با محیط افزایش یافته است. همچنین فرآورده‌های نفتی و احتراق آنها به عنوان عامل اصلی انتشار در اتمسفر هستند با توجه به این که شهر اهواز دارای صنایع متعدد نفتی و همچنین فلرهای مربوط به گازها و زائدات باقی مانده از فرایندهای نفتی است. همچنین به عنوان یک کلان شهر، تردد خودروهای فراوانی را در طی روز دارد لذا انتظار می‌رود که سطح این آلاینده‌ها در هوای این منطقه بالا باشد از این رو مطالعه و ارزیابی کیفیت هوا در این منطقه به منظور ارائه راهکارهای پیشگیرانه ضروری می‌باشد.

روش بررسی

بطور کلی هدف از این مطالعه بدست آوردن غلظت ترکیبات PAHs دی بنزو (a و h) آنتراسن در ایستگاههای انتخابی و تعیین میزان غلظت دی بنزو (a و h) آنتراسن در فاز ذره و بخار می‌باشد و مقایسه با نوع، کاربری و میزان مواجهه ی محیطی. شهر اهواز با بیش از یک میلیون نفر جمعیت با ارتفاع ۱۸ متر از سطح دریا و مساحت 7848 km^2 می‌باشد در این مطالعه ۶ ایستگاه در اهواز انتخاب شدند وضعیت نمونه‌برداری برای مدت زمان یکماه از (۲۰ مرداد ۱۳۸۹) تا (۲۰ شهریور ۱۳۸۹) برای هر نمونه ۵ ساعت ۲ ساعت صبح ۱۲ - ۱۰ و ۳ ساعت بعد از ظهر (عصر) ۸ - ۵ انجام شد. هوای ورودی با $2 \text{ m} - 1/5$ ارتفاع از سطح زمین برداشته شد PAH های جمع‌آوری شده در فاز ذره بر روی فیلتر PTFE و در فاز گازی بر روی جاذب XAD2 که دو بخشی بوده و با یک فوم پلی اورتان این دو بخش از هم جدا شده برداشته شد. نمونه‌های جمع‌آوری شده با دبی ۲ لیتر بر دقیقه گرفته شدند. تجهیزات نمونه‌برداری در طول زمان نمونه‌برداری کاملاً با فویل آلومینیومی جهت حفاظت از نور بسته شده، فیلتر به همراه فیلتر هولدر و جاذب با فویل آلومینیومی حفاظت شده پس از نمونه‌برداری در یخچال جهت مراحل بعدی نگهداری شدند. جهت

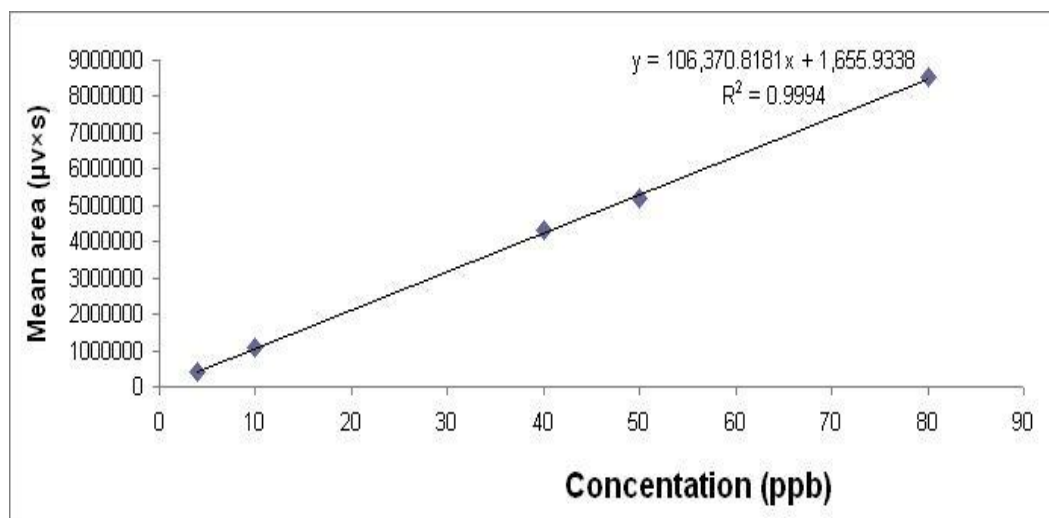
۱- هیدروکربنهای پلی آروماتیک

استفاده شد که مجهز به یک دتکتور فلورسانس با طول موج 290 nm جذب و 410 nm نشر و ستون C_{18} با ابعاد $(5\text{ m}_m \text{ و } 4/6\text{ mm} \times 25)$ و فاز متحرک استونیتریل با سرعت $0/8\text{ ml/s}$ تعیین شد. منحنی کالیبراسیون با ۸ نقطه از 2 ppm تا 4 ppb با $(r > 0/99)$ ترسیم شد و میزان غلظت نمونه ها بر اساس این منحنی محاسبه شد.

استخراج نمونه ها به فیلتر و هر کدام از دو بخش جاذب ۵ میلی لیتر استونیتریل اضافه شده و ۳۰ دقیقه در حمام اولتراسونیک قرار داده و پس از آن با سرنگ فیلتری $0/45$ میکرونی کشیده شده و آماده برای تزریق به دستگاه HPLC شد. استخراج دی بنزو (a و h) آنتراسن از نمونه های بدست آمده با این استاندارد در رقت های مختلف با منحنی کالیبراسیون بدست آمد. جهت آنالیز نمونه ها از دستگاه گازکروماتوگرافی مایع با کارکرد عالی

جدول ۱: ایستگاههای انتخابی در این مطالعه

شماره ایستگاه	نام ایستگاه	ملاحظات مربوط به ایستگاه
۱	کیانپارس (منطقه مسکونی)	منطقه ترافیکی با تردد زیاد
۲	فلکه ساعت (پمپ بنزین)	منطقه ترافیکی با تردد زیاد
۳	پارکینگ کارون (نادری)	منطقه ترافیکی با تردد متوسط و سر بسته
۴	چهارراه امام خمینی (ضلع شرقی)	منطقه ترافیکی با تردد خیلی زیاد
۵	صنایع فولاد خوزستان (منازل فولاد)	منطقه صنعتی با تراکم آلاینده متوسط
۶	مجاورت فلرها (انتهای کیان آباد)	منطقه نفتی (مجاور فلر) با تراکم آلاینده زیاد



نمودار ۱: منحنی کالیبراسیون استاندارد

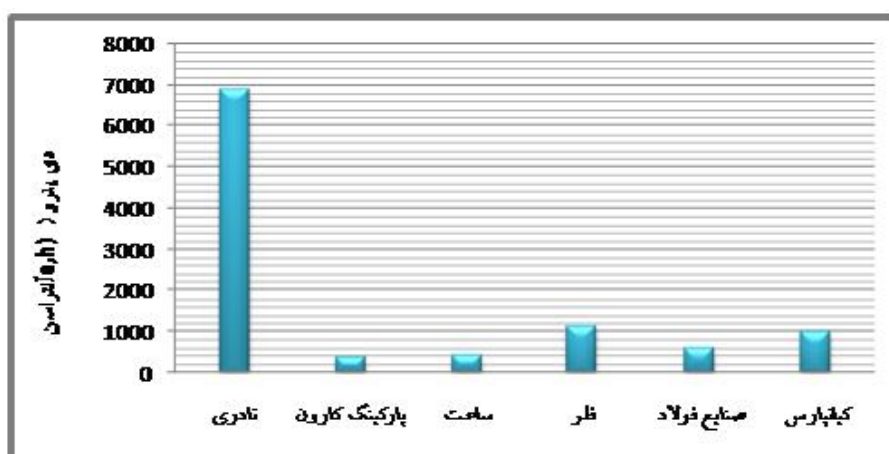
یافته ها

دهندهی مقادیر کل دی بنزو (a و h) آنتراسن (فاز ذره + فاز گازی) و میزان ماکزیمم، می نیمم و میانگین هر ایستگاه را نشان می دهد.

غلظت ترکیبات بدست آمده در تمام نمونه ها برای دی بنزو (a و h) آنتراسن در محدوده ی $850/06\text{ ng/m}^3$ و بیش از $64/50\text{ ng/m}^3$ و ۷۰ درصد PAH ها در فاز ذره و کمتر از ۳۰ درصد آنها در فاز گاز بودند، جدول ۲ نشان

جدول ۲: مقایسه مقادیر دی بنزو (a,h) آنتراسن در ایستگاههای مختلف

ایستگاه	نادری	پارکینگ کارون	ساعت	فلر	صنایع فولاد	کیانپارس
۱	۸۵۰۸/۰۶	۴۲۶/۹۳	۴۵۱/۹۵	۵۱۷/۲۶	۵۸۷/۲۷	۱۲۸۰/۲۰
۲	۷۶۰۲/۳۳	۲۲۲/۷۱	۲۸۶/۹۷	۱۸۳۱/۰۴	۶۴/۵۰	۹۰۴/۳۱
۳	۷۵۶۲/۴۵	۵۱۶/۱۴	۵۲۰/۹۴	۳۷۵/۱۹	۱۹۳/۴۰	۸۳۷/۶۹
۴	۷۵۰۸/۰۶	۶۲۶/۹۳	۴۸۱/۹۵	۸۲۸/۱۵	۵۸۷/۲۷	۱۰۸۰/۲۰
۵	۷۱۰۲/۳۳	۲۰۸/۷۱	۲۹۸/۹۷	۷۱۴/۲۶	۶۴/۵۰	۹۰۴/۳۱
۶	۶۵۶۲/۴۵	۴۹۶/۱۴	۵۶۵/۹۴	۱۲۳۱/۰۴	۱۹۳/۴۰	۸۳۷/۶۹
Min	۲۵۰۸/۰۶	۲۰۸/۷۱	۲۸۶/۹۷	۳۷۵/۱۹	۶۴/۵۰	۸۳۷/۶۹
Max	۸۵۰۸/۰۶	۶۲۶/۳۹	۵۶۵/۹۴	۱۸۳۱/۰۴	۵۸۷/۲۷	۱۲۸۰/۲۰
Ave	۶۸۹۰/۹۴۳۹	۳۸۸/۵۹۲۰	۴۱۹/۹۵۲۶	۱۱۱۶/۶۵۸۴	۲۸۱/۷۲۱۱	۹۷۴/۰۷۰۳
Std.Error of Mean	۸۶۷/۱۶۶۵۰	۶۸/۶۵۰۳۲	۴۷/۴۱۳۳۳	۲۳۳/۰۸۶۰۹	۹۹/۴۴۶۷۵	۷۱/۱۵۹۳۱
SD	۲۱۲۴/۱۱۵۴۵	۱۶۸/۱۵۸۲۶	۱۱۶/۱۳۸۴۷	۵۷۰/۹۴۱۹۸	۲۴۳/۵۹۳۷۹	۱۷۴/۳۰۴۰۰



نمودار ۱: مقایسه بین ایستگاههای انتخابی بر اساس غلظت دی بنزو (a,h) آنتراسن



نمودار ۲: مقایسه مقادیر دی بنزو (a,h) آنتراسن (با نوع کاربری) ایستگاههای ترافیکی، صنعتی و مسکونی

جدول ۳: مقایسه میزان مجاز دی بنزو (a,h) آنتراسن در هوای محیط با استفاده از استاندارد محیطی هوای پاک ایرلند

حدود پیشنهادی زمان	میزان مجاز	حدود میانگین زمانی	حدود پیشنهادی	آلاینده
۳۱ دسامبر ۲۰۱۲	۱ نانوگرم بر متر مکعب	سالانه	ایمنی و سلامتی فردی	دی بنزو (a,h) آنتراسن

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج حاصل از سنجش غلظت دی بنزو (a و h) آنتراسن در ایستگاههای مختلف در جدول (۲) آمده است. تغییرات مقادیر دی بنزو (a و h) آنتراسن در ایستگاه نادری بین ۸۵۰۸/۰۶ و ۲۵۰۸/۰۶ نانوگرم بر متر مکعب هوا می‌باشد که بیشترین مقادیر دی بنزو (a و h) آنتراسن را در نمونه‌های هوا نشان می‌دهد این ایستگاه انتخابی که در واقع ضلع شرقی چهار راه امام خمینی بوده یکی از پر ترافیک‌ترین نقطه شهر اهواز محسوب می‌شود و از طرفی هم به چهار نادری که خود از پرترددترین چهار راههای شهر اهواز محسوب شده به همین دلیل انتخاب شده این امر با توجه به کاربری وسیع شهری که شامل فعالیتهای انسانی متعدد مانند استفاده از سوختهای فسیلی و تردد وسیع اتومبیل‌ها که عامل تولید این آلاینده‌ها است بالاترین سهم ترافیکی را دارا می‌باشد. لازم به یادآوری است که تخلیه‌ی مواد آلاینده در هوا توسط آگروز خودروها در محدوده‌ای از فضا صورت می‌گیرد که در آن محدوده مستقیماً بر دستگاه تنفسی انسان اثر می‌گذارد. در محیط‌های گرم و خشک مانند شهر اهواز میزان استهلاك و فرسایش قطعات خودرو مانند لاستیک‌ها بیشتر از دیگر مناطق می‌باشد که از این طریق می‌تواند غلظت بیشتری از آلاینده را وارد هوای شهر سازد و همینطور آسفالت خود می‌تواند بعنوان منبع تولید آلودگی عمل کند چرا که از قیر و فرآورده‌های نفتی که خود منبع اصلی تولید هیدروکربنهای آروماتیکی است درست شده. بدین ترتیب آلودگی در این ایستگاه قابل توجه است و ترافیک عامل اصلی پراکندگی دی بنزو (a و h) آنتراسن در این ایستگاه

که در مرکز شهر واقع گردیده محسوب می‌شود و از نقاط پرجمعیت و محل تمرکز خرید و فروش شهر اهواز می‌باشد و به طور متوسط در ساعتهای اوج ترافیک نمونه‌برداری ما انجام گرفته است مقادیر غلظت در این ایستگاه مشابه ایستگاههای کار شده در شهر تهران مانند ایستگاه تهرانپارس و الغدیر بوده. (۱۲) و به نظر می‌رسد بدلیل ساکن و ثابت بودن پارامترهای جوی (عدم باد و بارش باران) در روزهای تابستان (نمونه‌برداری) از عوامل تشابه این میزان غلظت با هوای شهر تهران می‌باشد. همچنین باید توجه داشت در فصول گرم و ابتدای فصل پاییز سطوح پرفشار لایه های میانی جو در منطقه مستقر می‌شوند و در ابتدای روزهای گرم تا زمان بالا آمدن خورشید درمیانه آسمان پدیده پایداری و در بعضی مواقع وارونگی در منطقه حاکم می‌گردد و باعث محبوس شدن آلاینده های تولیدی در هوای شهر خواهد شد. علاوه بر آن بخش اعظم استان خوزستان و شهر اهواز به لحاظ استقرار واحدهای صنعتی آلوده ساز نظیر صنعت نفت، گاز، لوله سازی، فولاد سازی، نیروگاه ها، کربن ایران و شهرک های صنعتی، وضعیت ترافیکی، موقعیت جغرافیایی، آب و هوای گرم، وجود کارگاههای کوچک و بزرگ، که بعضاً با تأیید بر افزایش تولید بدون وجود تجهیزات کافی برای مهار آلودگی مشغول فعالیت اند. لذا مطالعات مربوطه به تعیین میزان و نوع آلاینده های ناشی از ترافیک شهری و صنعتی شهر اهواز در فصل تابستان تایید این میزان آلودگی با مقادیر مشابه غلظت دی بنزو (a,h) آنتراسن را نزدیک به شهر تهران نشان می‌دهد

یکی از ایستگاههای ترافیکی دیگر که بعد از پل نادری واقع و به این دلیل انتخاب شده بود تا مقایسه ای بین محیط ترافیکی مشابه خود یعنی ایستگاه ساعت ولی از نوع (سربسته) باشد پارکینگ سربسته کارون که روزانه تعداد ۸۰۰ - ۷۰۰ خودرو در آن تردد دارد با مساحتی حدود ۱۳۰۰۰ متر مربع می باشد و باعث ایجاد نگرانی هایی از طرف کارکنان خود شده که افزایش غلظت این آلاینده های خروجی از آگروز اتومبیل ها از طریق بلع و تنفس و جذب پوستی به آنان صدمه برساند که نتایج حاصل از سنجش غلظت دی بنزو (h و a) آنترانس در این ایستگاه تقریباً مشابه گاراژ اتوبوسرانی در یکی از شهرهای کشور انگلیس می باشد (۱۳). ایستگاه ساعت نیز یکی دیگر از ایستگاههایی است که هوای آن ناشی از محیط ترافیکی می باشد با توجه به مقادیر غلظت حاصل از سنجش در این ایستگاه تقریباً مشابه همین مقادیر در ایستگاه کارون (دوم) ما که محیط ترافیکی بسته و تقریباً معادل آن گزارش شد. بنظر می رسد قرار گرفتن پمپ نمونه برداری و نصب آن در بالای یکی از پمپ های بنزین و تردد خودروهایی که جهت زدن بنزین با سرعت کمتر و بدون خط ترمز زیاد و با تصاعد کمتر دود همراهند را شامل می شود و به هر حال تعداد کاربری شهری کمتری نیز نسبت به نادری گزارش شده همچنین علت انتخاب این ایستگاه قبل از پل نیز به همین دلیل بوده است تا سطوح شهر به درستی پوشش داده شود، مقایسه ی نتایج حاصل از مقدار این ایستگاه بیشتر مشابه ایستگاههای ترافیکی شهر رم از کشور ایتالیا از هوای محیطی ناشی از مناطق ترافیکی می باشد (۱۴). ایستگاه فلرنیز یک ناحیه صنعتی و ترافیکی محسوب می شود که در انتهای کیان آباد (منطقه زرین دشت) واقع بوده، از طرفی مشرف به بزرگراهی است که محل تردد خودروها به ویژه خودروهای سنگین از طرف دیگر و مجاور چند صنعت کوچک و منازل که به هر حال با استفاده از سوخت های فسیلی و گاز طبیعی هستند ضمناً مجاور واحد ۴ بهره برداری صنعت نفت که متشکل از ۴ فلر بلند و ۶ فلر

کوتاه بوده که از خروجی فلرها نیز گازهای ترش و آلوده ای که منبع تولید ئیدروکربنهای پلی آروماتیکی هستند، همه تأیید کننده تأثیر این عوامل می باشند و تا حدودی ترافیک شهری نیز به آن اضافه شده و تأیید توجیه این مطلب است که چرا پس از نادری این ایستگاه بیشترین غلظت را داراست. باید توجه نمود که عدم وجود پستی و بلندی های متعدد در محدوده منطقه مطالعاتی و عدم وجود موانع طبیعی بر سر راه حرکت آلاینده های ذره ای و گازی موجب انتقال و پخش کاملاً آزاد مواد آلاینده تحت تأثیر جریان بادهای غالب درجه اول و دوم در محدوده شهر گردیده و افزون بر آن جابجایی ذرات گرد و غبار طبیعی، یا پخش ذرات ناشی از آتش سوزیهای طبیعی و مصنوعی در محدوده تالاب هورالعظیم و آتش سوزیهای گاهگاهی مزارع و احتراق مواد نفتی نیز بدون وجود هر گونه مانع طبیعی حاصل از پستی و بلندی و منحصرأ به تبعیت از شرایط اقلیمی و آب و هوایی منطقه صورت می گیرد و به همین دلیل در برخی از روزهای سال این پدیده موجب پخش سریع آلاینده ها در تمام محدوده مورد مطالعه می گردد. نتایج حاصل یا سنجش غلظت دی بنزو (h و a) آنترانس در ایستگاه فلر بین ۱۸۳۱/۰۴ و ۳۷۵/۱۹ نانوگرم بر متر مکعب گزارش شد که البته بعد از ایستگاه نادری و منطقه مسکونی کیانپارس بیشترین آلودگی را دارا بوده و تقریباً غلظت آلودگی این منطقه بیشتر مشابه منطقه صنعتی در کشور هند می باشد (۱۵-۱۶) و نتایج حاصل از سنجش غلظت ارتباط این ایستگاه را در فصل تابستان با دیگر ایستگاهها نشان داده است و بنظر می رسد علاوه بر تأثیرات فلر ترافیک بزرگراه، کاربری شهری نیز از دیگر دلایل پراکندگی دی بنز (h و a) آنترانس در این ایستگاه محسوب می شود. ایستگاههای ۵ و ۶ واقع در نواحی مسکونی بوده با این تفاوت که در ناحیه منازل مسکونی فولاد انتخاب شده بود یعنی مسکونی - صنعتی، بدلیل فاصله این کارخانه از شهر اهواز تقریباً نسبت به مقادیر آلودگی محفوظ مانده، و بنظر می رسد یکی دیگر از

صورت گیرد تا ارتباط معنادارتر بین موارد کار شده بوجود آید.

۱- با توجه به مقادیر بدست آمده از آزمون آنالیز واریانس بدلیل اختلاف در میزان واریانس‌ها بایستی از آزمون تامهن یا جیمز هاول برای تحلیل بین ایستگاهها استفاده می شد که با توجه به نتیجه حاصل از این تحلیل غلظت آلاینده فوق در ایستگاههای مورد مطالعه بالاترین آلودگی مربوط به ایستگاه نادری را نشان دادند که بیشترین تردد را بین ساعات نمونه برداری داشته است و به همین ترتیب پس از تردد دومین عامل آلودگی استفاده از محصولات نفتی بوده است. بالا بودن غلظت این آلاینده در ایستگاه فلر (مناطق نفتی) نشانگر این واقعیت میباشد. بنابراین افزایش غلظت PAHS در اهواز، در اثر مصرف سوخت‌های فسیلی، ترافیک، و گازهای زاید از فلر می‌باشد. $P \leq 0/05$ معنی‌دار بودن این ایستگاهها را نسبت به هم تایید میکند.

۲- میزان بالای دی بنزو (a,h) آنتراسن بشکل ذره‌ای حدود ۷۰ درصد دلیل اصلی ذره ای بودن این مولکول به نسبت به میزان گازی آن می باشد.

۳- میزان بالای دی بنزو (a,h) آنتراسن از حد استاندارد محیطی نشان دهنده وجود اختلاف معناداری در کلیه ایستگاهها نسبت به حدود پیشنهادی آژانس حفاظتی و ایمنی ایرلند در کیفی سازی هوای محیطی تا سال ۲۰۱۲ می‌باشد.

قدردانی

پژوهشگر از دانشگاه علوم پزشکی جندی‌شاپور اهواز، سرکار خانم دکتر احمدی‌زاده و همکارانی که در انجام این طرح ما را یاری کردند تقدیر و تشکر به‌عمل می‌آورد.

عوامل کاهش دهنده در آلودگی ایجاد فضای سبز و سکونت تعداد کمتری از مردم در فضای وسیع و تقریباً دور از شهر باعث این امر شده بطوریکه کمترین غلظت آلودگی بین ایستگاههای ما در این مطالعه را به خود اختصاص داده و در تجزیه و تحلیل آماری حتی از منطقه‌ی مسکونی شهری نیز کمتر گزارش شد. در واقع کاملاً مسکونی است بطوریکه نه فقط مشابه مناطق صنعتی و ترافیکی نبود بلکه منابع انسان ساز نیز تأثیرات کمتری در آن داشته است و مقادیر غلظت ناشی از دی‌بنز (h) و (a) آنتراسن در این ایستگاه مشابه محیط‌های صنعتی مناطق اروپایی بود (۱۷). که معمولاً مقادیر این آلاینده‌ها در ایستگاههای دیگر در محیط‌های مشابه با کشور ما سازگاری نداشته و مقادیر غلظت این آلاینده‌ها خیلی کمتر از محیط‌های مشابه گزارش شده است. این ایستگاه بعنوان یک منطقه مسکونی واقع در کیانپارس شهر اهواز بوده و بنظر می‌رسید که بایستی غلظت کمتری نسبت به ساعت و یا پارکینگ کارون در این منطقه داشته باشیم متأسفانه غلظت بالاترین مقادیر طبق جدول (۲) کاملاً مشهود است. مقادیر سنجش شده در این منطقه حدود هوای فرودگاهی در یکی از شهرها در کشور ایتالیا می‌باشد (۱۸). به دلیل نابرابر بودن ایستگاه ها و پراکندگی نمونه ها از لحاظ تعداد در کاربری (ترافیکی، صنعتی، مسکونی) هیچگونه ارتباط معناداری در این مطالعه یافت نشد به همین دلیل پیشنهاد می شود در پروژه بعدی از تعداد نمونه های مساوی جهت مقایسه کاربری استفاده شود. به دلیل ثابت بودن پارامترهای جوی در تاریخ نمونه برداری از بیستم مرداد ماه ۸۹ تا بیست و پنجم شهریور ماه ۸۹ اختلاف خاصی بین این آلاینده با پارامترهای مورد مطالعه مشاهده نشد، بهتر است در تحقیق بعدی نمونه برداری بین فصول مختلف و در شرایط جوی متفاوت

منابع

- 1-Chetwittayachan T, Shimazaki D, Yamamoto K. A comparison of temporal variation of particle bound polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs). 2002.
- 2-Bumpus JA, Tien M, Wrigh D, Aust SD. Oxidation of persistent environmental pollutants by a white rot fungus. Science. 1989; 228: 1434-6.
- 3-Caricchia AM, Chiavarini S, Pessa M. Polycyclic aromatic hydrocarbons in the urban atmospheric particulate matter in the city of Naples (Italy). Atmos, Environ. 1999; 33: 3731- 8.
- 4-Allen JO, Dookeran NM, Smith KE, Sarofilm AF, Sarofim AF, Taghizadeh K, et al. Measurement of polycyclic aromatic hydrocarbons associated with size segregated atmospheric aerosols in Massachusetts. Environ Sci Technol. 1996; 30: 1023-31.
- 5-Cerniglia CE. Biodegradation of polycyclic aromatic hydrocarbons. Biodegradation. 1992; 3: 351-68.
- 6-Cincinelli A, Bubba M, Martellini T, Gambaro A, Lepri L. Gasparticle concentration and distribution of n-alkenes and polycyclic aromatic hydrocarbons in the atmosphere of Prato (Italy). Chemosphere. 2007; 68: 472-8.
- 7-Dockery DW, Pope A, Xu X, Spengler JD, Ware JH, Fay ME, et al. An association between air pollution and mortality in six U.S. cities. New Engl J Med. 1993; 329: 1753-9.
- 8-Gramotnev G, Brown R, Ristovski Z, Hitchins J, Morawska L. Determination of emission factors for vehicles on a busy road. Atmos Environ. 2003; 37: 465-74.
- 9-Knutzen BS. polycyclic aromatic hydro carbons (PAH) in some algae. 1982. 421-8.
- 10-Santos CYM, Azevedo DA, Aquino NFR. Selected organic compounds from biomass burning found in the atmospheric particulate matter over sugarcane plantation areas. Atmos Environ. 2002; 36: 3009- 19.
- 11-Park SS, Kim YJ, Kang CH. Atmospheric polycyclic aromatic hydrocarbons in Seoul, Korea. Atmos Environ. 2002; 36: 2917-24.
- 12-Halek F, Kavousi A, Montehaie H. Role of motor-vehicles and trend of air borne particulate in the Great Tehran area, Iran. Environ. Health Res. 2004; 14: 307-1.
- 13-Kavouras IG, Stephanou EG. Gas/particle partitioning and size distribution of primary and secondary carbonaceous aerosols in public buildings. Indoor Air. 2002; 12: 17-32.
- 14-Lee WJ, Liow MC, Tsai PJ, Hsieh LT. Emission of polycyclic aromatic hydrocarbons from medical waste incinerators. Atmos Environ. 2002; 36: 781-90.
- 15-Noish M. Polynuclear aromatic hydrocarbons by HPLC. Manual of Analytical Methods (NMAM). 4th Ed. 2003.
- 16-Padm B, Rao A, Faiyaz MA, Pipalatkar P, Kumar A, Nema P. Monitoring and assessment of particulate matter and poly Aromatic Hydro carbons(PAHs) around a petroleum refinery. Bull Environ contamtoxicolo. 2007.
- 16-Oda J, Nomura S, Yasuhara A, Shibamoto T. Mobile sources of atmospheric polycyclic aromatic hydrocarbons in roadway tunel. Atmos Environ. 2001.
- 17-Adolf V, Zdenek F, Veronique C, Ladislav K, Ettlerova E, Buka J, et al. Environmental Toxi cology and pharmacology. 2000; 111-8.
- 18-Williamson KJ, Jamesn P, Huckins J, Lebo A, Kaiser EM. HPLC – PFD deter mination of priority pollutant PAH₅ in water ,sedmient , and semipermeable membrane devices. Chemosphere. 2002; 49:703-71.
- 19-Simick MF, Zang H, Eisenyeich SJ, Fram ZTP. Urban contamination of chicago / coustal lacke michigan atmosphere by PCB₅ and PAH₅ During Aeolos. Environ mental science and technology. 1997; 31: 2141-7.

Investigation on the concentration of polyaromatic hydro carbons dibenzo (a, h) anthracen in Ahwaz ambient air

Derakhshannezhad A^{*}, SekhavatjouMS^{**}, Goodarzy R^{***}, Baneshi MM^{****}, Nazari Z^{*****}

Abstract

Introduction: Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHS) which are toxic pollutants are released by various sources of urban combustion. Ahvaz in Iran with around a million population and the industrial and oil centers, has encountered air quality problems. Samples of Dibenzo (a,h) anthracen were collected from six stations in Ahvaz particle and gas phase in summer 2010.

Methods: Dibenzo(a,h) anthracen were collected from (PAHs) using SKC pump on PTFE filter and Surbnt tube XAD2 with polyurethane separation foams.

Result: The samples were analyzed by gas chromatography liquid (HPLC) equipped with Fluorescence detectors with the wavelength of (410 nm and emissions output of 290nm) based on 5506 NIOSH method. The mean of the concentration Dibenzo(a,h) anthracen with the maximum range of 8508/06 to the minimum range of 64/50 was provided in ng/m³ for Naderi station to residential steel homes .

Conclusion: Dibenzo (a,h) anthracen with five rings was reported more than 70% in particle phase and the main source of pollutants in the range of high traffic due to the use of fuel (gasoline) in vehicles and was more than the air quality standard in all of the stations.

Key words: Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAHs), Air pollution, Dibenzo(a,h) anthracen, chromatography liquid gas(HPLC).

* MSc, Department of Environmental Sciences, Science and Research branch, Islamic Azad University, Khouzestan, Iran(Corresponding Author)

** Assistant Professor, Science and Resarch Branch, Islamic Azad University, Khouzestan, Iran

*** Assistant Professor, Department of Environmental Health, School of Health, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences

**** Assistant Professor, Department of Environmental Health, School of Health, Shahid Beheshti University of Medical Sciences

***** Lecturer, Department of

,University of Medical Sciences