ارزیابی غلظت زایلن و بررسی تاثیر پارامترهای محیطی بر آن در خودروهای ارزان قیمت تولید ایران

مسعود ریسمانچیان[1]، معصومه گرسیوز[2]، حمیدرضا پورزمانی[3]، محمدرضا مراثی[4]

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: زایلن به عنوان یکی از مهم‌ترین سموم دستگاه عصبی شناخته شده است. هدف از این مطالعه برآورد غلظت زایلن در کابین خودروهای تولید ایران است. همچنین چگونگی تاثیر نوع سیستم تهویه، استعمال سیگار و خوشبو کننده‌ها درون خودرو، نوع سوخت و تزئینات داخل خودرو بر روی غلظت این ماده مورد بررسی قرار گرفته است.

روش‌ها: ۱۵۲ خودروی پراید و ۴۴ خودروی تندر ۹۰ از بین خودروهای ایرانی برای نمونه‌برداری انتخاب شدند. نمونه‌ها از خودروهای پارک شده در یک پارکینگ سر بسته و نیز خودروهای صفر کیلومتر در دفاتر فروش و با استفاده از تیوپ‌های کربن فعال جمع آوری شد. از دستگاه گازکروماتوگرافی با دتکتور جرمی برای آنالیز نمونه ها استفاده شد. سایر اطلاعات مورد نیاز از جمله نوع خودرو، نوع سیستم تهویه مورد استفاده در خودرو، استعمال سیگار و خوشبوکننده ها درون خودرو، نوع سوخت و نوع تزئینات داخل خودرو با استفاده از یک چک لیست جمع آوری شدند.

یافته‌ها: میانگین غلظت زایلن در خودروهای پراید و تندر ۹۰ به ترتیب ۱۴۱۶/۳ ± ۶۵۷/۴ و ۶۴۳/۰۶± ۲۵۲ /۵ میکرو گرم بر متر مکعب بود. غلظت این ماده در خودروهای پراید نسبت به خودروی تندر ۹۰ تقریبا دو برابر بود. استفاده همزمان از بنزین و گاز طبیعی (CNG) در خودرو نسبت به استفاده بنزین به تنهایی باعث افزایش غلظت زایلن در خودروهای مورد بررسی شد. تاثیر پارامترهایی از قبیل نوع تهویه خودرو، استعمال سیگار و خوشبو کننده ها درون خودرو، تزئینات داخل خودرو تاثیر معنی‌داری بر غلظت زایلن درون خودرو نداشت. تنها نوع سوخت مورد استفاده تاثیر معنی‌داری بر غلظت این ماده درون خودرو داشت.

نتیجه‌گیری: زایلن از جمله ترکیبات آلی فرار است که در کابین خودروهای مورد بررسی یافت شد. میانگین اندازه‌گیری شده زایلن در این مطالعه نسبت به استاندارد هونگ کونگ کمتر بود ولی نسبت به استاندارد NIAQSکشور چین بیشتر بود.

واژه‌های کلیدی: هوای داخل خودرو، زایلن، پراید، تندر ۹۰

ارجاع: ریسمانچیان مسعود، گرسیوز معصومه، پورزمانی حمیدرضا، مراثی محمدرضا. **ارزیابی غلظت زایلن و بررسی تاثیر پارامترهای محیطی بر آن در خودروهای ارزان قیمت تولید ایران.** مجله تحقیقات نظام سلامت ۱۳۹۲؛ ۹(۱۲): ۱۳۳۷-۱۳۴۵

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۰۳/۲۰ **تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۱۰/۲۵**

۱. استادیار، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران (نویسنده مسؤول)

Email: masoudrismanchian@gmail.com

۲. کارشناس ارشد مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۳. استادیار، گروه بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۴. دانشیار، گروه آمار و اپیدمیولوژی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

مقدمه

در سال‌های اخیر مشکل کیفیت هوای داخل خودرو یک نگرانی بزرگ برای سلامت انسان پدید آورده است. غلظت‌های بالای ترکیبات آلی فرار در کابین خودروها سبب تحریک حسی و اختلال حافظه در انسان می‌شود(۱) که نشان می‌دهد آلاینده‌های هوای داخل خودرو یک موضوع ایمنی در جامعه است. به طور کلی منابع آلودگی هوای داخل خودرو شامل انتشار ناشی از تزئینات داخلی خودرو، آلاینده‌های محیط بیرون و دیگر منابع آلودگی است. ترکیبات آلی فرار ناشی از تزئینات داخل خودرو می‌تواند ناشی از انتشار از موکت داخلی، سیستم دزدگیر، چسب‌های کاربردی، رنگ‌آمیزی، کمربند ایمنی، پلاستیک‌ها و بالشتک‌ها باشد(۲). یکی از این آلاینده‌های مهم زایلن است(۳). زایلن(C_8H_{10}) یک هیدروکربن آروماتیک است که در سه شکل اورتا (-o)، متا (-m) و پارا (-p) یافت می‌شود. ایزومرهای زایلن به طور وسیعی در صنایع شیمیایی به عنوان حلال برای تولید رنگ، جوهر، چسب، دارو و شوینده‌ها استفاده می‌شود (۴). دود سیگار مهمترین منبع زایلن محیط داخل به شمار می‌آید (۵). زایلن پس از استنشاق جذب می‌شود و مواجهه کوتاه مدت و بلند مدت با ترکیبات بالای آن می‌تواند سبب اثراتی روی سیستم‌های عصبی از قبیل سردرد، عدم هماهنگی ماهیچه‌ها، خواب آلودگی، التهاب غشاهای موکوسی، ریه‌ها، گیجی و تغییر در یکی از حس‌های تعادلی و نیز سوزش چشم و اثرات تنفسی شود. اثرات مزمن مواجهه با این ماده می‌تواند باعث آسیب به کلیه‌ها، کبد و سیستم عصبی (سردرد، خستگی، کاهش حافظه) باشد (۶).

Fedoruk میزان ترکیبات آلی فرار در کابین چند خودرو در شرایط استاتیک بررسی کرده و نشان دادکه زایلن از مهم‌ترین آلاینده‌های دورن خودرو در شرایط استاتیک می‌باشد (۷). Grabbs و همکاران چهار خودروی جدید را در آمریکا بررسی کردند، درب همه خودروها برای یک ساعت بسته شد. غلظت‌های داخلی ترکیبات آلی فرار تقریبا ۳۰۰ تا ۶۰۰ میکروگرم بر متر مکعب بود (۸). Guang-Shan Zhang و همکاران زایلن را در ۸۲۲ خودرو در حالت استاتیک اندازه‌گیری کردند و میزان آن را ۱۷۰ میکروگرم بر متر مکعب گزارش کردند (۹). Jo Anne و همکاران میزان مواجهه ۱۵ راننده جیب (نوعی وسیله نقلیه در فیلیپین) را با M ,P زایلن و o-زایلن به ترتیب ۷۲/۵ و ۸۸/۵ میکروگرم بر متر مکعب گزارش کردند (۱۰). همچنین You Ke-wei در مطالعه‌ای انواع و کمیت آلاینده‌های شیمیایی را در خودروهای نو و قدیمی تحت شرایط استاتیک تعیین کرد، به طوری که میانگین غلظت سه ایزومر زایلن ۱۶۱/۴۶ میکروگرم بر متر مکعب بود. او معتقد است که زمانی می‌توان آلاینده‌های اندازه‌گیری شده را به انتشار از مواد داخلی نسبت داد که اثر سایر پارامترها را حذف کرد. از جمله این پارامترهای مهم، اندازه‌گیری این آلاینده‌ها در زمان حرکت خودرو است، زیرا ورود آلاینده‌ها از محیط، حجم ترافیک و سرعت حرکت خودرو بر غلظت آلاینده‌ها درون خودرو تاثیر گذار می‌باشد. بنابراین نمونه‌برداری در حالت استاتیک و زمانی که خودرو خاموش است می‌تواند نتایج بهتری را در بر داشته باشد (۲).

هدف از این مطالعه اندازه‌گیری غلظت زایلن در کابین خودروهای پراید و تندر ۹۰ در زمان پارک خودرو و نیز بررسی تاثیر نوع سوخت، سیستم تهویه خودرو، استعمال سیگار و خوشبو کننده‌ها درون خودرو و نوع تزئینات به کار رفته در خودرو بر غلظت این آلاینده می‌باشد.

روش‌ها

- خودروهای تحت مطالعه

خودروهای مورد بررسی در این مطالعه در ۴ گروه دسته‌بندی شدند که شامل۵۰ عدد از خودروهای پراید گروه KIA، ۵۲ عدد خودروهای پراید گروه SABA، ۵۰ عدد خودروهای پراید گروه ۱۳۱، ۱۴۱، LX111،۱۳۲ ، SX، نسیم و ۴۴ عدد خودروهای تندر ۹۰ بودند. خودروهای مورد بررسی در این مطالعه تولید سال های ۷۴ تا ۹۱ بودند که به منظور بررسی بهتر در گروه‌های سه گانه دسته‌بندی شدند. برای بررسی میزان تغییر غلظت این آلاینده در خودرو قبل و بعد از استفاده از آن ۱۰٪ از نمونه‌ها از خودروهای صفر و در دفاتر

فروش خودرو گرفته شد. سایر نمونه‌ها از خودروهای پارک شده در یکی از پارکینگ‌های مسقف سطح شهر اصفهان گرفته شدند.

در بخش دیگر این مطالعه تاثیر پارامترهایی از قبیل نوع تهویه خودرو، نوع سوخت، استعمال سیگار و خوشبو کننده‌ها درون خودرو، تزئینات داخل خودرو بر غلظت زایلن درون خودرو سنجیده شد. این اطلاعات با استفاده از یک چک لیست جمع‌آوری شد.

- نمونه‌برداری و آنالیز

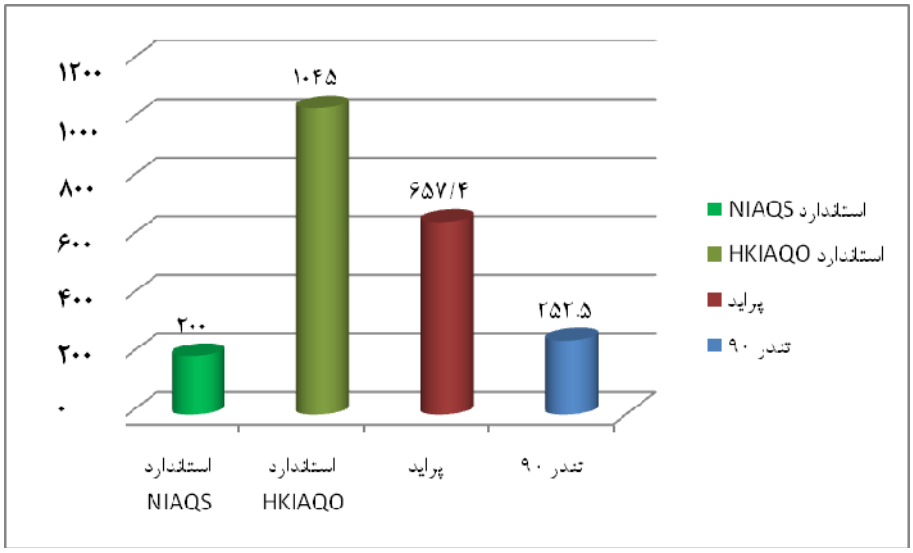
نمونه‌برداری و آنالیز بر اساس روش شماره ۱۵۰۰-۱۵۰۱ NIOSH انجام شد (۹، ۱۱). تیوپ‌های کربن فعال ساخت شرکت SKC به شماره کاتالوگ ۲۲۶-۰۱ برای نمونه‌برداری از هوای داخل و خارج خودرو استفاده شد. نمونه‌برداری با استفاده از پمپ نمونه‌برداری SKC فلو پایین مدل ۲۲۲-۳ (SKC Inc – England) با دبی ml/min ۲۰۰ برای مدت ۲۰ دقیقه انجام شد (۹). قبل و بعد از هر مرحله از نمونه‌برداری، پمپ نمونه‌برداری با استفاده از دستگاه حباب صابون دیجیتال Defender مدل ۵۷۰ ساخت شرکت Bios انگلستان کالیبره شد. برای تعیین نوع و کمیت آلاینده‌های انتشار یافته از دستگاه گاز کروماتوگرافی (Agilent:7890A :USA) با دتکتور جرمی (Agilent:5975C :USA) با نسبت تقسیم نمونه ۱۰-۱ استفاده شد. دمای سیستم برای آنالیز نمونه ها ۴۰ °C برای مدت ۵ دقیقه با افزایش ۵ °C در دقیقه تا دمای ۱۵۰ °C و ماندن در این دما برای مدت ۲ دقیقه برنامه‌ریزی شد. آزمون ناپارامتری کرسکول والیس برای بررسی‌های آماری استفاده شد.

یافته‌ها

شکل ۱ غلظت زایلن را در خودروهای پراید و تندر ۹۰ نشان می دهد.

خودروهای مورد بررسی پس از کسب شرایط مربوط به مطالعه مورد ارزیابی قرار گرفتند. جدول ۱ غلظت های اندازه گیری شده در این خودروها را بر حسب نوع و سال تولید آن ها نشان می دهد.

پارامترهای دیگری از قبیل سیستم تهویه مورد استفاده در خودرو، نوع سوخت مصرفی، استعمال دخانیات درون خودرو، تزئینات مورد استفاده و استفاده از مواد خوشبوکننده درون خودرو در این مطالعه مورد بررسی قرار گرفت. میانگین غلظت زایلن در خودروهای مورد بررسی، بر حسب این متغیرها در جدول۲ خلاصه شده است.



شکل ۱: میانگین غلظت زایلن در خودروهای پراید و تندر ۹۰و مقایسه با استاندارد

جدول ۱: میانگین غلظت زایلن بر حسب نوع و سال تولید خودرو

نوع خودرو	سال تولید خودرو	Xylene(µg/m^3) تعداد	میانگین± انحراف معیار
	خودروی صفر	۸	۱۰۸۳/۲۱±۵۱۲/۵۱
	۹۱-۹۰	۱۴	۷۰۴/۷۹±۲۳۲/۴۵
تندر ۹۰	۸۹-۸۷	۱۸	۳۷۵/۱۷±۱۷۴/۴۴
	<۸۷	۴	۱۲۶/۹۵±۱۵۳/۷۷
	جمع	۴۴	۶۴۳/۰۶±۲۵۲/۴۹
	خودروی صفر	-	-
	۹۱-۹۰	۲	۱۹۴/۴۱±۱۶۲/۳
پراید KIA	۸۹-۸۷	۷	۱۷۸/۴۱±۱۹۷/۹۵
	<۸۷	۴۱	۱۰۶۰/۵۶±۵۶۳/۰۲
	جمع	۵۰	۹۷۱/۵۲±۴۹۵/۸۸
	خودروی صفر	۲	۲۸/۲۵±۴۴/۸۱
	۹۱-۹۰	۲	۱۴۲۶/۵±۱۰۳۳/۵۲
پراید صبا	۸۹-۸۷	۲۳	۶۸۸/۹۴±۶۳۰/۴
	<۸۷	۲۵	۷۷۳/۷۷±۶۵۲/۷۳
	جمع	۵۲	۷۳۹/۲۳±۶۳۴/۱۲
	خودروی صفر	۱۲	۱۰۷۰/۹±۹۸۳/۴۴
خودروهای گروه سایپا	۹۱-۹۰	۱۵	۷۲۳/۹۳±۱۴۵۷/۹۴
	۸۹-۸۷	۱۴	۳۴۴/۳±۲۵۶/۴۲
	<۸۷	۹	۸۵۷/۰۴±۵۴۳/۹۴
	جمع	۵۰	۲۱۴۶/۲۴±۸۴۳/۱۲

جدول ۲ : میانگین غلظت زایلن بر حسب پارامترهای مورد بررسی در خودروهای پراید و تندر۹۰

نوع خودرو		Xylene(µg/m3)						
		تندر ۹۰				پراید		
	نام متغیر	تعداد	میانگین	انحراف معیار	P-value	تعداد	میانگین	انحراف معیار	P-value
نوع سیستم تهویه	تهویه خودرو	۹	۵۹۴/۴۳	۹۲۵/۰۵		۱۵	۸۱۵/۸۹	۱۴۱۶/۱۸	
	پنجره	۸	۶۵	۹۵/۷۴	۰/۰۲	۴۹	۴۴۹/۳۳	۷۵۴/۶۷	۰/۲۱۶
	هر دو	۱۹	۵۹/۹۷	۶۶/۵۸		۷۴	۷۲۶/۷۳	۱۷۷۴/۹۲	
نوع سوخت مصرفی	بنزین معمولی	۲۸	۱۳۷/۸	۳۰۴/۶۳		۸۶	۶۱۴/۱۷	۱۶۵۰/۵۸	
	بنزین معمولی و سوپر	۸	۳۹۳/۸۷	۹۲۵/۳۲	۰/۷۳۸	۲۵	۵۰۴/۰۹	۱۰۸۲/۷۴	۰/۰۲۱
	بنزین و CNG	-	-	-		۲۱	۱۰۲۰/۵۳	۱۰۸۶/۵۹	
	بنزین،سوپر CNG	-	-	-		۶	۱۹۶/۸۴	۱۶۱/۲۲	
استعمال دخانیات درون خودرو	بلی	۴	۵۴/۲۱	۴۴/۹۱	۰/۸۶۸	۲۶	۶۵۷/۷۲	۸۳۱/۸۵	۰/۵۹۷
	خیر	۳۲	۲۱۲/۲۷	۵۳۳/۱۷		۱۱۲	۶۳۳/۳۳	۱۵۶۲/۱۶	
	بدون تزئین	۲۲	۱۸۰/۹۷	۳۳۶/۱۶	۰/۰۶۷	۷۹	۶۱۸/۸	۱۶۶۸/۶۳	۰/۸۰۲

نوع خودرو			Xylene(µg/m3)				
	روکش صندلی	۱۳	۲۳۱/۰۱	۷۳۵/۰۷	۴۴	۶۷۹/۵۲	۱۰۲۷/۱۳	
تزئینات داخلی خودرو	روکش داشبورت	–	–	–	۳	۱۹۵۴/۲	۲۹۵۹/۵۲	
	روکش صندلی و داشبورت	۱	۲۴/۸۳	–	۶	۱۶۹/۴۱	۱۰۲/۷	
	پرده	–	–	–	۱	۴۸۲/۶۶	–	
	روکش صندلی و پرده	–	–	–	۳	۱۵۲/۷۹	۱۳۴/۰۱	
	آویز	–	–	–	۲	۷۱۴/۴۵	۸۲۶/۱۱	
استعمال خوشبو کننده	خیر	۳۰	۱۳۸/۶۶	۲۹۴/۷۱	۹۹	۶۲۷/۹۶	۱۶۱۰/۵۲	
	اسپری	۳	۴۰/۸۱	۲۷/۶۸	۲۲	۶۶۹/۷۹	۱۰۹۰/۹۶	
	خوشبوکننده روغنی	–	–	–	۱۳	۵۸۳/۸۶	۷۷۰/۲۳	
	عطر	۳	۹۰۹/۰۳	۱۵۳۱/۴۷	۴	۸۸۴/۹۸	۷۲۴/۱۳	

در مقایسه بین ۴ گروه مورد بررسی از انواع خودروهای سواری، خودروهای پراید با توجه به طراحی مشابه دارای غلظت زایلن تقریبا یکسانی بودند هرچند خودروی صبا نسبت به سایر گروه‌ها دارای غلظت بالاتری از زایلن بود ولی آزمون کرسکول والیس اختلاف بین خودروهای پراید را معنی‌داری نشان نداد. خودروهای پراید نسبت به خودروهای تندر ۹۰،۶،۲ برابر غلظت بالاتری از زایلن را دارا بودند. آزمون کرسکول والیس اختلاف بین غلظت زایلن بین خودروی L90 و خودروهای پراید را معنی‌دار نشان داد. تقریبا در همه گروه‌های مورد بررسی خودروهای صفر و خودروهای جدیدتر (با سال تولید ۹۱-۹۰) بیشترین غلظت از زایلن را دارا بودند هر چند این اختلاف از نظر آماری معنی‌دار نبود. از جمله دیگر پارامترهایی که روی غلظت زایلن درون خودرو موثرند نوع سیستم تهویه، نوع سوخت (۱۲)، تزئینات کابین خودرو، استعمال سیگار و خوشبو کننده‌ها (۷) می‌باشد. در بین خودروهای مورد مطالعه خودروهایی که از پنجره‌های باز برای تهویه استفاده کرده بودند دارای غلظت پایین‌تری نسبت به دو روش دیگر تهویه‌ای داشتند، اما آزمون‌های آماری اختلاف غلظت زایلن بین خودروها با روش‌های مختلف تهویه‌ای را معنی‌دار نشان نداد. استفاده همزمان از بنزین و گاز طبیعی (CNG) در خودرو باعث افزایش غلظت زایلن در خودروهای مورد بررسی شده است. آزمون کرسکول والیس اختلاف معنی‌داری را بین نوع سوخت و غلظت زایلن نشان داد (P-value <۰/۰۰۳). استعمال سیگار و استعمال خوشبوکننده‌ها درون خودرو تاثیر معنی‌داری بر غلظت زایلن درون خودرو نداشت، هرچند در خودروهایی که از عطر استفاده کرده بودند غلظت زایلن بالاتری مشاهده شد. مطالعه حاضر نشان می‌دهد افزودن تزئیناتی مثل روکش صندلی، روکش داشبورت، پرده و آویز به دکوراسیون داخلی خودرو تاثیر معنی‌داری بر غلظت زایلن ندارد.

بحث

اختلاف غلظت زایلن در خودروها ممکن است به دلیل اختلاف در طراحی دکوراسیون این خودروها باشد. سن خودرو بر غلظت vocها تاثیرگذار بود. عموما گفته می‌شود که غلظت‌های ترکیبات آلی فرار با گذشت زمان کاهش می‌یابد و همچنین استفاده از خودرو سبب کاهش غلظت این مواد نسبت به خودروهای جدید می‌شود (۲). پنجره‌های باز در کاهش غلظت زایلن درون خودرو موثر بودند. Ongwande نیز در مطالعه‌ای اثر باز و بسته بودن پنجره را بر غلظت‌های BTEX بررسی کرد و آزمون ویلکاکسن این تاثیر را معنی‌دار نشان نداد (۱۳). Wan-Kuen Jo و همکاران نیز اختلاف معنی‌داری بین استفاده از سیستم‌های تهویه مورد بررسی (سیستم تهویه به تنهایی و پنجره‌های باز و فن روشن) مشاهده نکرد (۱۴). نتایج مطالعه حاضر با نتایج

مطالعه Wan-Kuen Jo که نوع سوخت را از دلایل اختلاف غلظت زایلن در خودرو می‌دانست همخوانی داشت (۱۴). در مطالعه‌ای که Paola Manini و همکاران میزان مواجهه رانندگان ایتالیایی را با BTEX اندازه‌گیری کردند، غلظت‌های محیطی زایلن را در خودروهایی با رانندگان سیگاری و غیرسیگاری به ترتیب ۸/۶±۲۷/۶ و ۱۳/۵±۲۷/۹ گزارش کردند (۱۵). هر چند روش مورد استفاده در این مطالعه استاندارد بود ولی با توجه به پایین بودن غلظت‌ها استفاده از جاذب‌های زیست محیطی و روش‌های EPA ممکن است نتایج کامل‌تری را در بر گیرد.

- **مقایسه با استاندارد**

در رابطه با استاندارد هوای داخلی برای BTEX در ایران مطالعه‌ای یافت نشد و نتایج مطالعه حاضر با دو استاندارد دیگر پیشنهادی موجود در سایر کشورها مقایسه شد. طبق نتایج جدول ۳ میانگین اندازه گیری شده در این مطالعه نسبت به استاندارد هونگ کونگ کمتر بود ولی نسبت به استاندارد NIAQSکشور چین بیشتر بود. (شکل ۱)

- **مقایسه با سایر مطالعات**

جدول ۴ نتایج این مطالعه را با چند مطالعه با این موضوع مقایسه کرده است. غلظت‌های اندازه‌گیری شده در این مطالعه نسبت به اکثر مطالعات مورد بررسی بیشتر بوده است. طبق جدول ۴ میانگین غلظت زایلن اندازه‌گیری شده در این مطالعه با سایر مطالعات متفاوت است که این می‌تواند به علت موقعیت نمونه‌برداری، نوع خودرو ها، شرایط مربوط به رانندگان، ترکیب سوخت مورد استفاده، شرایط آب و هوایی منطقه و سایر موارد باشد. نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که سرنشینان خودرو می‌توانند در مواجهه با زایلن قرار گیرند و به نظر می‌رسد تدوین استاندارد هوای داخلی برای خودروها اجتناب‌ناپذیر باشد. از آن جایی که هدف اصلی این مطالعه شناسایی اولیه این ماده در خودروها بود مطالعات گسترده‌تری به منظور شناسایی سایر آلاینده و نیز ارایه راهکار برای کاهش غلظت این مواد به منظور کاهش مواجهه پیشنهاد می‌شود.

جدول ۳: مقایسه نتایج مطالعه حاضر با استاندارد دیگر کشورها

غلظت اندازه گیری شده در مطالعه حاضر	غلظت استاندارد	نام استاندارد
($\mu g/m^3$)۵۶۶/۵	($\mu g/m^3$) ۱۰۴۵	The Hong Kong Indoor Air Quality Objective (۱۶)(HKIAQO
	($\mu g/m^3$)۲۰۰	The National Indoor Air Quality Standards,or (۱۷)NIAQS,(NBS,2003)

جدول ۴: مقایسه غلظت زایلن در مطالعات مختلف

مطالعه	مکان انجام مطالعه	میانگین غلظت زایلن درون خودرو(µg/m3)
مطالعه حاضر	اصفهان، ایران	۵۶۶/۵
(18)Otmar Geiss et al.	Italy	۵۵/۵
Zhang et al(۹)	Beijing,China	۱۷۰
Som et al.(۱۸)	Kolkata, India	۹۴/۱±۳۶۳/۳
Dai et al.(۲۰)	Beijing,China	۷۱
Fedoruk et al.(۷)	California, USA	۲۷/۹±۵۹
Chan et al.(۲۱)	Guangzhou,China	۸/۴±۴۳
Jo et al.(۲۲)	Taegu, Korea	۴۲

نتیجه‌گیری

در این مطالعه پتانسیل مواجهه افراد با تولوئن، زایلن و اتیل بنزن در خودرو در شرایط استاتیک بررسی شد. از آن جایی که نمونه‌ها از خودروهای خاموش گرفته شد و نتایج مربوط به نمونه‌گیری محیطی که با همان شرایط و در محل نمونه‌برداری اصلی گرفته شد نشان دادکه غلظت‌های محیطی از حد تشخیص دستگاه GC پایین‌تر بوده می‌توان ادعا کرد که غلظت‌های اندازه گیری شده مربوط به انتشار این آلاینده‌ها از مواد مورد استفاده درون کابین خودرو است.

تشکر و قدردانی

بدین‌وسیله از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان به جهت حمایت‌های مالی سپاسگزاری می‌شود. این مقاله حاصل از پایان‌نامه دانشجویی (به شماره ۳۹۰۵۹۱) در مقطع کارشناسی ارشد در دانشگاه علوم پزشکی اصفهان می‌باشد.

References

1. Bartkow M, Leusch F. A short primer on benzene, toluene, ethylbenzene and xylenes (BTEX) in the environment and in hydraulic fracturing fluids. Smart Water Research Centre 2010:8.
2. You KW, Ge YS, Hu B, Ning ZW, Zhao ST, Zhang YN, Xie P, Measurement of in-vehicle volatile organic compounds under static conditions. J Environ Sci (China). 2007;19(10):1208-13.
3. Brown S K, C.M., Volatile organic compounds (VOCs) in new car interiors. Procceding of the 15th International Clean Air & Environment Conference. CASANZ, 2000.
4. Sarigiannis DA1, Karakitsios SP, Gotti A, Liakos IL, Katsoyiannis A. Exposure to major volatile organic compounds and carbonyls in European indoor environments and associated health risk. Environ Int 2011;37(4):743-65.
5. Kotzias D, Geiss.O., Leva P, Belintani A, Arvanitis A, Kephalopoulos S. Impact of various air exchange rates on the levels of environmental tobacco smoke (ETS) components. Fresenius Environ Bull 2004: 1536–49.
6. Gunatilaka, M.. Hazardous air pollutants Concentrations of Benzene, Toluene, Ethylbenzene and Xylene (BTEX) in Christchurch. Environment Canterbury Technical Report; 2002.
7. Fedoruk, M.J.K., Brent D. Measurement of volatile organic compounds inside automobiles[dagger]. J Expo Anal Environ Epidemiol 2003; **13**(1): 31-41.
8. Grabbs J, Corsi R., Torres V. A screening assessment of volatile organic compounds in the interior of new automobiles. Proceedings of the First NSF International Conference on Indoor Air Health, 1999.
9. Zhang GSh, Li TT, Luo M, Liu JF, Liu ZR, Bai YH . Air pollution in the microenvironment of parked new cars. Building and Environment 2008; **43**: 315-19.
10. Balanay JA, Lungu CT. Exposure of Jeepney Drivers in Manila, Philippines, to Selected Volatile Organic Compounds (VOCs). Ind Health 2009;47(1):33-42.
11. NIOSH: Method 1500-1501 in the NIOSH manual of analytical methods. 4th Ed. Cincinnati, OH: US Dept of Health and Human Services, Center for Disease Control, NIOSH, 2003.
12. Wan-Kuen Jo , S.-J.C. Vehicle Occupants' Exposure to Aromatic Volatile Organic Compounds While Commuting on an Urban- Suburban Route in Korea. J Air Waste Manag Assoc 1996;46(8):749-54
13. Maneerat Ongwandee, O.C., Commuter exposure to BTEX in public transportation modes in Bangkok, Thailand. J Environ Sci (China) 2010; 22(3):397-404.
14. Jo WK, Park KH. Commuter exposure to volatile organic compounds under different driving conditions. Atmospheric Environment 1999; 33(3): 409-17.

15. Paola Manini , G.D.P., Roberta Andreoli , Diana Poli , Paola Mozzoni , Giuseppina Folesani , Antonio Mutti , Pietro Apostoli c. Environmental and biological monitoring of benzene exposure in a cohort of Italian taxi drivers. Toxicol Lett 2006;167(2):142-51.
16. Indoor Air Quality Management Group (IAQMG). Guidance notes for the management of indoor air quality in offices and public places. The Government of the Hong Kong Special Administrative Region, 2002.
17. NBS.GB/T 18883-2002: compilation of indoor environment quality and examining standard. Chinese National Bureau of Standards, Chinese StandardPublishing Company, 2003.
18. Geiss O, Tirendi S, Barrero-Moreno J, Kotzias D. Investigation of volatile organic compounds and phthalates present in the cabin air of used private cars. Environ Int 2009; 35(8):1188-95.
19. Som D1, Dutta C, Chatterjee A, Mallick D, Jana TK, Sen S. Studies on commuters' exposure to BTEX in passenger cars in Kolkata, India. Sci Total Environ 2007;372(2-3):426-32.
20. Dai Lianyi, D.D., Zhng Xi, et al, Pollutants inside vehicles and healthy driving. Journal of Beijing Union University (Natural Sciences)2004; 18(1): 60-5.
21. Chan LY1, Lau WL, Wang XM, Tang JH. Preliminary measurements of aromatic VOCs in public transportation modes in Guangzhou, China. Environ Int 2003;29(4):429-35.
22. Jo WK, Yu CH. Public bus and taxicab drivers exposure to aromatic work-time volatile organic compound. Environ Res 2001;86(1):66-72.

Evaluation of xylene concentrations and effects of environmental parameters on the its concentration in cheap car in Iran

Masoud Rismanchian[1], Massome Garsivaz[2], Hamidreza Pourzamani[3], Mohammedreza Meracy[4]

Original Article

Abstract

Background: Xylene is known as one of the most toxic of the nervous system. The purpose of this study is to estimate the concentration of xylene in the cabin of the vehicles production in Iran. Also the effect of ventilation, cigarette smoking, and air freshener inside the vehicle, fuel type and car decorations on the concentration of the substance being studied.

Methods: 152 vehicles Pride and 44 vehicles Thunder 90 of the Iranian cars were selected for sampling. Samples were collected with activated carbon tubes and were analyzed using gas chromatography with mass detector. Other information was collected using a checklist.

Findings: The mean concentrations of xylene in Pride and Thunder 90 vehicle was respectively 657/4± 1416/3 and 252/5± 643/06 µg/m3. Concentration of the substance in the Pride cars is almost double Thunder 90 cars. Concomitant use of petroleum and natural gas (CNG) in vehicles increases the concentration of xylene. Effect of parameters such as type of vehicle air conditioning system, cigarette smoking, and air freshener inside the car, the car's interior trim car had no significant influence on the concentration of xylene. The only type of fuel used had significant influence on the concentration of the substance inside the car.

Conclusion: xylene is volatile organic compounds were found in the cabin of the vehicle. Average xylene measured in this study was lower than the standard in Hong Kong, but it was more than the standard NIAQS in China.

Keywords: Air in- vehicle, xylene, Pride, Logan

Citation: Rismanchian M, Garsivaz M, Pourzamani H, Meracy M. **Evaluation of xylene concentrations and effects of environmental parameters on its concentration in cheap car in Iran.** J Health Syst Res 2014; 9(12): 1337-1345

Received date: 09/06/2013 **Accept date: 25/12/2013**

1. Assistant Professor, Department of Occupational Health Engineering, School of Health, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran (Corresponding Author) Email:masoudrismanchian@gmail.com
2. MSc of Occupational Health Engineering, School of Health, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran
3. Assistant Professor, Department of Environmental Health, School of Health, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran
4. Associate Professor, Department of Epidemiology and Biostatistics, School of Health, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran