مجله مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دوره ۱، شماره ۱، بهار ۱۳۹۳، صفحات ۱تا ۷

مقاله پژوهشی

بررسی تأثیر تزئینات داخلی و استعمال خوشبوکننده‌های درون خودرو بر غلظت تولوئن و اتیل بنزن در خودروی تندر ۹۰

مسعود ریسمانچیان[۱*]، معصومه گرسیوز[۲]، حمیدرضا پور زمانی[۳]، محمدرضا مرآئی[۴]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۹/۳۰ تاریخ پذیرش:۱۳۹۲/۱۱/۱۶

چکیده

زمینه و هدف: مواجهه با انواع آلاینده های شیمیایی ازجمله تولوئن و اتیل بنزن علاوه بر محیط‌های کاری در محل سکونت افراد و زندگی شهری نیز رخ می‌دهد. کابین خودرو یکی از محیط‌هایی است که امروزه به‌عنوان یکی از منابع مواجهه سرنشینان خودرو با این ترکیبات مطرح شده است. هدف مطالعه حاضر بررسی تأثیر تزئینات داخلی و استعمال خوشبوکننده‌های درون خودرو بر غلظت تولوئن و اتیل بنزن بود.

روش بررسی: نمونه‌ها با استفاده از جاذب کربن فعال و پمپ نمونه‌برداری دبی پایین از ۴۴ خودروی تندر ۹۰ مستقر در یک پارکینگ مسقف جمع‌آوری شد و با دستگاه گاز کروماتوگرافی با آشکارساز جرمی تعیین مقدار گردید.

یافته‌ها: در خودروهای موردبررسی غلظت تولوئن با میانگین (۴۲/۰۲ $\mu g/m^3$) بیشتر از غلظت اتیل بنزن با میانگین (۱۷/۴۴ $\mu g/m^3$) بود. میانگین غلظت تولوئن و اتیل بنزن در خودروهای بدون تزئین به ترتیب ۱۳/۸۴ $\mu g/m^3$ و ۱۱/۲۴ $\mu g/m^3$ و در خودروهای دارای روکش صندلی به ترتیب ۴۹/۰۹ $\mu g/m^3$ و ۱۴/۳۵ $\mu g/m^3$ بود.

نتیجه‌گیری: طول عمر خودرو تأثیر معناداری بر غلظت آلاینده‌ها نداشته است. بااین‌حال غلظت‌های بالاتری از این آلاینده‌ها در خودروهای صفرکیلومتر وجود دارد. استفاده از خوشبوکننده‌ها و تزئینات داخل خودرو، تأثیر معناداری بر غلظت این آلاینده‌ها نداشت.

کلیدواژه‌ها: تولوئن، اتیل بنزن، خوشبوکننده‌ها، تزئینات خودرو

۱*. (نویسنده مسئول) استادیار گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.
پست الکترونیک: rismanchian@hlth.mui.ac.ir
۲ . کارشناس ارشد مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.
۳ . استادیار گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.
۴ . دانشیار گروه آمار زیستی و اپیدمیولوژی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2025-09-01]

مقدمه

ترکیبات آلی فرار Volatile Organic Compounds (VOC) گروه مهمی از آلاینده‌های هوا هستند. بیش از ۳۰۰ نوع از این ترکیبات آلی شناسایی شده‌اند[۳-۱]. این ترکیبات می‌توانند بر سلامتی انسان تأثیرگذار باشند. به‌طورکلی اثرات مزمن این ترکیبات می‌تواند به دو گروه اثرات سرطان‌زا و غیر سرطان‌زا تقسیم‌بندی شود. مهم‌ترین اثرات غیر سرطان‌زای این مواد تحریک و حساسیت، آسیب کبدی، کلیوی و سیستم اعصاب مرکزی، آسم و آسیب به سیستم تنفسی است. مهم‌ترین اثرات سرطان‌زای آن شامل سرطان ریه، خون(لوسمی)، کبد، کلیه و صفرا می‌باشد[۵, ۴]. تولوئن و اتیل بنزن ازجمله مهم‌ترین ترکیبات آلی هستند که اثرات مضر آن‌ها بر سلامتی به اثبات رسیده است[۷, ۶].

تولوئن پس از عبور از حبابچه‌های ریوی به سیستم گردش خون وارد می‌شود و ازآنجا به نسوج مختلف بدن می‌رود. از اثرات مهم بیماری‌زایی تولوئن اثر بر سیستم اعصاب مرکزی است که به صورت بی‌حسی، تحریک همراه بااحساس شعف و شادمانی و به دنبال آن به هم خوردن تعادل، لرزش، احساس وزوز در گوش، تار شدن دید، هذیان‌گویی، عدم قدرت در کنترل عضلات ارادی، تشنج و درنهایت کما است[۸]. تولوئن ازنظر سرطان‌زایی در گروه A4 قرار می‌گیرد[۹].

مواجهه با سطوح بالای اتیل بنزن می‌تواند سبب سرگیجه، التهاب گلو و چشم، فشار به قفسه سینه، احساس سوختگی در چشم، حالت تهوع، سردرد و استفراغ شود. در غلظت‌های بالاتر آسیب به سیستم اعصاب مرکزی در انسان و حیوانات اثبات شده است. همچنین مواجهه با غلظت‌های بالاتر در انسان می‌تواند سبب مشکلات کبدی شود[۱۰]. این ماده ازنظر سرطان‌زایی در گروه A3 قرار می‌گیرد[۹].

مواجهه با انواع مواد شیمیایی ازجمله تولوئن و اتیل بنزن علاوه بر محیط‌های کاری[۱۱]، در محل سکونت افراد[۱۳, ۱۲] و زندگی شهری [۱۵, ۱۴] رخ می‌دهد. همچنین این ترکیبات از مهم‌ترین آلاینده‌های موجود در داخل کابین خودروها به شمار می‌روند[۱۶]. با رشد سریع اقتصادی جوامع استفاده از وسایل نقلیه شیوع بالایی یافته است و شرکت‌های تولیدی خودرو روند رو به رشد افزایش محصولات خود را گزارش می‌دهند. در ایران تولید انواع خودرو، در سال ۹۰، به یک‌میلیون و ۶۴۱ هزار و ۵۲۹ دستگاه رسیده که از این میزان ۸۳ هزار دستگاه آن خودروی تندر ۹۰ بوده‌است [۱۷]. بنابراین ازآنجایی‌که افراد زمان زیادی را در کابین خودروها به سر می‌برند، مواجهه افراد از این راه می‌تواند حائز اهمیت باشد. آلاینده‌های هوا در کابین وسایل نقلیه ممکن است ناشی از انتشار مواد داخلی، نشت سوخت و نفوذ هوای محیط به داخل خودرو باشد[۱۸]. مطالعات نشان می‌دهد که از جمله آلاینده‌های موجود در هوای داخل خودروها، تولوئن و اتیل بنزن است [۱۹]. در دو مطالعه جداگانه میزان مواجهه سرنشینان خودرو با تولوئن ۳۳-۲۵۸ میکروگرم بر مترمکعب گزارش شده است[۲۰, ۲۱]. جسیس و همکارانش غلظت تولوئن و اتیل بنزن را در کابین خودروهای شخصی در حال سکون اندازه‌گیری نمودند. نتایج مطالعه غلظت‌های این دو آلاینده را به ترتیب ۹۸/۸ و ۱۱/۷ میکروگرم بر مترمکعب بیان کردند[۲۲].

همچنین آنی و همکارانش میزان مواجهه ۱۵ راننده ژاپنی با تولوئن و اتیل بنزن را به ترتیب ۱۹۶/۶ و ۱۷/۹ میکروگرم بر مترمکعب گزارش کردند[۲۳]. ژانگ و همکارانش از ۸۲۲ خودروی پارک شده در یک پارکینگ با استفاده از کربن فعال نمونه‌گیری کردند. غلظت‌های اندازه‌گیری شده برای تولوئن ۱۲۲۰ میکروگرم بر مترمکعب بود [۱۸]. بر این اساس هدف از مطالعه حاضر برآورد غلظت تولوئن و اتیل بنزن با منشأ داخلی در کابین خودروی تندر ۹۰ در حال پارک است. ازآنجایی‌که تزئینات داخل خودرو از جمله موکـــــــت های داخلی، سیستم دزدگیر، چسب‌های کاربردی، رنگ‌آمیزی، کمربند ایمنی، پلاستیک‌ها، بالشتک‌ها [۲۴] و نیز خوشبوکننده‌های مورداستفاده در خودرو [۲۵] می‌تواند بر غلظت این آلاینده‌ها مؤثر باشد، در بخشی از مطالعه چگونگی تأثیر تزئینات داخلی خودرو و خوشبوکننده‌های مورداستفاده در خودرو بر غلظت این آلاینده‌ها موردبررسی قرار می‌گیرد.

روش بررسی

جهت انجام مطالعه ازآنجایی‌که وجود این مواد می‌تواند ناشی از انتشار مواد داخلی، نشت سوخت و نفوذ هوای محیط به داخل خودرو باشد[۱۸] برای حذف اثر نشت سوخت، نمونه‌ها از ۴۴ خودروی تندر ۹۰ خاموش پارک شده در یک پارکینگ مسقف تهیه شد. همچنین همزمان با نمونه‌برداری از خودروها یک نمونه محیطی با همان شرایط گرفته شد تا تأثیر نفوذ هوا به داخل خودرو تحت کنترل قرار گیرد. برای تعیین میزان غلظت اولیه مواد مورداندازه‌گیری در خودروها یعنی در زمان تولید آن و قبل از

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2025-09-01]

استفاده، تعدادی از نمونه‌ها از خودروهای صفرکیلومتر و در دفاتر فروش گرفته شد. سایر اطلاعات موردنیاز نظیر تزئینات داخلی خودرو و استعمال خوشبوکننده‌ها درون خودرو با استفاده از یک چک‌لیست جمع‌آوری شد.

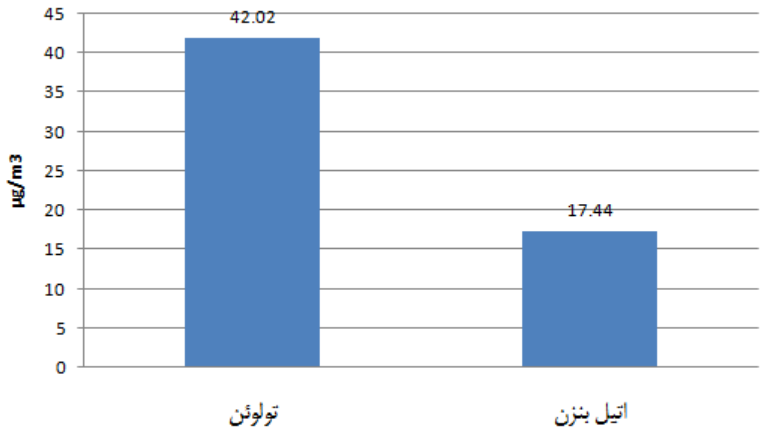
نمونه‌برداری بر روی جاذب‌های کربن فعال و با استفاده از پمپ نمونه‌برداری SKC فلو پایین مدل ۳-۲۲۲ (SKC Inc –England) بر اساس روش شماره ۱۵۰۱-۱۵۰۰ NIOSH انجام شد[۱۸, ۲۶]. قبل از هر مرحله از نمونه‌برداری، پمپ نمونه‌برداری با استفاده از دستگاه فلومتر حباب صابون دیجیتال Defender مدل ۵۷۰ ساخت شرکت Bios انگلستان کالیبره شد. پس از ورود خودرو به پارکینگ، خودرو خاموش شده و همه پنجره‌های آن بسته می‌شد. پس از ۱۰ دقیقه کربن فعال متصل به پمپ با استفاده از یک رابط از طریق شیشه عقب خودرو به کابین فرستاده شده و نمونه‌برداری بر اساس نتایج پیش‌آزمون، به مدت ۲۰ دقیقه با فلوی ۲۰۰ میلی‌لیتر در دقیقه انجام شد[۱۸]. نمونه‌ها تا زمان باز جذب و آنالیز به‌صورت ایزوله شده درون یخچال نگهداری شدند. برای آماده‌سازی نمونه‌ها محتویات داخل لوله‌های کربن فعال درون ویال تخلیه شده و یک سی‌سی کربن دی سولفید به‌منظور باز جذب آلاینده به آن اضافه شد[۲۶].4

نمونه‌های جمع آوری شده با استفاده از دستگاه گاز کروماتوگرافی(USAAgilent:7890A:) و استفاده از آشکارساز جرمی(USAAgilent:5975C:) با نسبت تقسیم نمونه ۱:۱۰ Split تجزیه گردیدند. دمای سیستم برای تعیین مقدار نمونه‌ها ۴۰ درجه سانتی‌گراد برای مدت ۵ دقیقه با افزایش ۵ درجه سانتی‌گراد در دقیقه تا دمای ۱۵۰ درجه سانتی‌گراد و ماندن در این دما برای مدت ۲ دقیقه برنامه‌ریزی شد. به‌منظور کالیبراسیون دستگاه گاز کروماتوگرافی ابتدا غلظت‌های معینی از هر ماده ساخته شد و به‌عنوان استاندارد، به دستگاه گاز کروماتوگرافی داده شد. پس از آماده‌سازی، نمونه‌ها با استفاده از سیستم تزریق اتوماتیک(CTC PAL-Combi PAL) به دستگاه تزریق شد. غلظت آلاینده‌های موجود در هر نمونه با استفاده از منحنی‌های استاندارد آن ماده و با توجه به حجم نمونه‌برداری برحسب µg/m3 تعیین شد. از آزمون ناپارامتری Kruskal-wallis برای مقایسه بین خودروها و پارامترهای مورد بررسی استفاده شد.

یافته‌ها

میانگین غلظت تولوئن و اتیل بنزن درون خودرو در شکل ۱ نشان داده شده است. جدول ۱ غلظت تولوئن و اتیل بنزن را در خودروهای تندر ۹۰ برحسب سال تولید آن نشان می‌دهد.

میانگین غلظت تولوئن و اتیل بنزن برحسب نوع تزئینات داخل خودرو و نیز خوشبو کننده‌های داخل خودرو جدول ۲ خلاصه شده است. میانگین غلظت تولوئن و اتیل بنزن در سایر مطالعات و مقایسه با استاندارد در جدول ۳ ارائه شده‌است.



شکل ۱- میانگین غلظت تولوئن و اتیل بنزن در خودروی تندر ۹۰

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2025-09-01]

جدول ۱ – میانگین و انحراف معیار غلظت تولوئن و اتیل بنزن برحسب سال تولید خودرو

سال تولید خودرو	تولوئن (µg/m3)			اتیل بنزن (µg/m3)	
	تعداد	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار
خودروی صفر	۸	۱۱۲/۰۶	۲۴۴/۹۷	۴۰/۷۷	۷۹/۲۲
۱–۲	۱۴	۴۶/۳۴	۱۳۳/۹	۱۴/۱	۲۳/۴
۲–۴	۱۸	۱۳/۵	۹/۴	۹/۹۴	۷/۸
>۴	۴	۱۵/۳۶	۹/۶	۱۶/۲۷	۱۷/۳۴
جمع	۴۴	۴۲/۰۴	۱۲۸/۶۷	۱۷/۴۴	۳۶/۹

جدول ۲– میانگین و انحراف معیار غلظت تولوئن و اتیل بنزن برحسب نوع تزئینات داخلی و خوشبوکننده درون خودروی تندر ۹۰

نام متغیر		تولوئن (µg/m3)			اتیل بنزن (µg/m3)	
		تعداد	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار
تزئینات داخلی خودرو	بدون تزئین	۲۲	۱۳/۸۴	۹/۲۴	۱۱/۲۴	۹/۸۸
	روکش صندلی	۱۳	۴۹/۰۹	۱۳۸/۹	۱۴/۳۵	۲۴/۳۴
	روکش صندلی و داشبورد	۱	۱۰/۵۶	–	۷/۶	–
استعمال خوشبوکننده	خیر	۳۰	۱۲/۹۶	۸	۱۰/۲۷	۸/۵
	اسپری	۳	۱۰/۵۷	–	۷/۷	–
	عطر	۳	۱۷۷/۵۴	۲۸۹/۲۳	۳۶/۸۵	۵۰/۶۷

جدول ۳– میانگین غلظت تولوئن و اتیل بنزن در سایر مطالعات و مقایسه با استاندارد

مطالعه	مکان انجام مطالعه	میانگین غلظت تولوئن درون خودرو(µg/m3)	میانگین غلظت اتیل بنزن درون خودرو(µg/m3)
مطالعه حاضر	اصفهان، ایران	۴۲/۰۲	۱۷/۴۴
Geiss et al.[22]	Italy	۹۸/۸	۱۱/۷
Som et al.[28]	Kolkata, India	۱۸۶/۷±۱۱۸/۲	۱۳۰/۵±۷۶/۴
Lau et al.[29]	Hong Kong,China	۴۳/۵±۱۲/۶	۴/۴±۱/۶
Fedoruk et al.[25]	California, USA	۱۶۹/۶±۶۷/۲	۱۵/۷±۱۱/۷
Chan et al.[30]	Guangzhou,China	۱۰۸/۵±۳۰/۶	۲۰/۳±۶/۹
Jo et al.[31]	Taegu, Korea	۱۷۵	۱۵/۱
The Hong Kong indoor air quality objective (HKIAQO)[32]	Hong Kong	۱۰۴۵	۱۰۹۰
The national indoor air quality standards, NIAQS,(NBS,2003)[33]	Chinese	۲۰۰	–

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2025-09-01]

بحث و نتیجه‌گیری

هدف از این مطالعه تعیین غلظت تولوئن و اتیل بنزن با منشاء داخلی در کابین خودروی تندر ۹۰ بود. از آن جایی که نتایج اندازه‌گیری محیطی که همزمان با نمونه‌برداری از خودروها صورت گرفته بود، نشان داد که غلظت‌های محیطی از حد تشخیص دستگاه کمتر بودند. می‌توان احتمال داد که غلظت‌های اندازه-گیری شده ناشی از انتشار این آلاینده‌ها از محیط داخل خودرو بوده است که با نتایج مطالعه ژانگ هم‌خوانی دارد[۱۸]. طبق جدول شماره ۱ میانگین غلظت تولوئن در خودروهای نمونه‌گیری شده در مقایسه با اتیل بنزن بیشتر بوده است، که ممکن است به این علت باشد که تولوئن مهم‌ترین جزء از حلال‌های مورد استفاده در رنگ آمیزی و پوشش دهنده‌های سطح دکوراسیون داخل خودرو می‌باشد[۲۷]. چان نیز میانگین غلظت تولوئن و اتیل بنزن را در تاکسی به ترتیب ۱۲۳/۴ و ۱۹/۱ میکروگرم بر متر مکعب گزارش کرد. غلظت‌های اندازه‌گیری شده تولوئن در این مطالعه نسبت به اکثر مطالعات مورد بررسی کمتر بود. تولوئن در همه مطالعات دارای غلظت بالاتری نسبت به اتیل بنزن بوده است. میانگین غلظت هر دو ماده اندازه‌گیری شده در این مطالعه با سایر مطالعات متفاوت است که این می‌تواند به‌علت موقعیت نمونه-برداری، نوع خودروهای مورد بررسی ، تعداد نمونه‌ها، شرایط مربوط به رانندگان، ترکیب سوخت مورد استفاده، شرایط آب و هوایی منطقه و سایر موارد باشد. در این مطالعه میانگین غلظت تولوئن و اتیل بنزن در خودرو در شرایط استاتیک تعیین شد. ازآنجایی‌که نمونه‌ها از خودروهای خاموش گرفته شد و نتایج مربوط به نمونه‌گیری محیطی که با همان شرایط و در محل نمونه‌برداری اصلی گرفته شد نشان داد که غلظت‌های محیطی از حد تشخیص دستگاه گاز کروماتوگرافی پایین‌تر بوده و تأثیر تزئینات داخل خودرو و خوشبوکننده‌های مصرفی در خودرو معنادار نبودند. می‌توان ادعا کرد که غلظت‌های اندازه‌گیری شده مربوط به انتشار این آلاینده‌ها از مواد مورداستفاده درون کابین خودرو است. باید این نکته را نیز در نظر گرفت که با توجه به تنوع خودروهای مورداستفاده در کشور، برآورد غلظت این آلاینده‌ها در سایر خودروها می‌تواند دید کامل‌تری از مواجهه افراد با آلاینده‌ها را در کابین خودروها فراهم کند.

تشکر و قدردانی

این مقاله از طرح پژوهشی شماره ۳۹۰۵۹۱ مصوب معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان که مربوط به پایان‌نامه کارشناسی ارشد خانم معصومه گرسیوز جزی می‌باشد استخراج شده است.

منابع

1. Hinwood AL, Rodriguez C, Runnion T, Farrar D, Murray F, Horton A, et al. Risk factors for increased BTEX exposure in four Australian cities. Chemosphere 2007; 66: 533-541.

2.Jia C, Batterman S, Godwin C. VOCs in industrial, urban and suburban neighborhoods, Part 1: Indoor and outdoor concentrations, variation, and risk drivers. Atmospheric Environment 2008; 4: 2083–2100.

3.Majumdar D, Dutta C, Mukherjee A.K, Sen S. Source apportionment of VOCs at the petrol pumps in Kolkata, India; exposure of workers and assessment of associated health risk. Transportation Research Part D 13; 2008.

4.Rumchev K, Brown H, Spickett J. Volatile organic compounds: do they present a risk to our health? Environ Health 2007;22(1): 39–55.

5.WHO. Air quality guidelines for Europe. World Health Organization, Regional Office for Europe, Copenhagen; 2000.

6.Laden F, Schwartz J, Speizer F.E, Dockery D.W. Reduction in Fine Particulate Air pollution and mortality: a continued follow-up in the Harvard six cities study. Am J Respir Crit Care Med 2006; 173(6): 667–672.

7.Khoder M.I. Ambient levels of volatile organic compounds in the atmosphere of greater Cairo. Atmospheric Environment 2007; 41: 554-566.

8.Rezae A, Poortagi G. Reamoval of toluene from air by photocatalytic properties of induced Titanium dioxid nonoparticlese with ultraviolet radiation. Mil med Journal 2007;9(3) 217-223.[Persian].

9.OEL , Occupational exposure limit for chemical substances and physical agents, Occupational and Environmental Health center, IRAN; 2010.

10.Dimosthenis A.S, Spyros .P.K, Alberto G, Ioannis

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2025-09-01]

L.L, Athanasios K. Exposure to major volatile organic compounds and carbonyls in European indoor environments and associated health risk. Environment International 2011;37: 743–765.
11. Manuela C, Gianfranco T, Maria F, Tiziana C, et al. Assessment of occupational exposure to benzene, toluene and xylenes in urban and rural female workers. Chemosphere Environment Toxicology and Risk Assessment 2012;87:813-819.
12.Lai H.K, Kendall M, Ferrier H, Lindup I. Personal exposures and microenvironment concentrations of PM2.5, VOC, NO2 and CO in Oxford, UK. Atmospheric Environment 2004; 38: 6399-6410.
13.Esplugues A ,Ballester F, Estarlich M, Llop S, Fuentes-Leonarte V, Mantilla E, et al. Indoor and outdoor air concentrations of BTEX and determinants in a cohort of one-year old children in Valencia, Spain. Sci Total Environ 2010: 409(1); 63-9.
14.Pérez-Rial D, Lopez-Mahia P, Tauler R. Investigation of the source composition and temporal distribution of volatile organic compounds (VOCs) in a suburban area of the northwest of Spain using chemiometric methods. Atmos Environ 2010;44(39): 5122-32.
15.Peng, Chung-Yu, Hsiao Sheng-ling, et al. Application of passive sampling on assessment of concentration distribution and health risk of volatile organic compounds at a high-tech science park. Environmental Monitoring and Assessment. 2013;185(1):181-96.
16.Sato S. Air quality in auto-cabin. R&D Review of Toyota CRDL.TüV-Rheinland ;2004.
17 Golda-Kopek A , Faber J, Lomankiewicz K, Brodzik D. Investigation of volatile organic compounds in the cabin air of new cars. Combustion Engines 2012 ;149: 39-48.
18.Zhang GS, Li TT, Luo M, Liu JF, Liu ZR, et al. Air pollution in the microenvironment of parked new cars. Building and Environment 2008; 43: 315-319.
19.Chertok M, Voukelatos A, Sheppeard V, Rissel C. Comparison of air pollution exposure for five commuting modes in Sydney – car, train, bus, bicycle and walking. Health Promotion Journal of Australia 2004;15: 63-67.
20.Schupp T, Bolt H.M, Jaeckh R, Hengstler J.G. Benzene and its methyl-derivatives: derivation of maximum exposure levels in automobiles. Toxicol Lett. 2006;160(2):93-104.
21.Rank. J,Folke J, Jespersen P.H. Differences in cyclists and car driven exposures to air pollution from traffic in the city of Copenhagen. Sci Total Environ. 2001;12;279(1-3):131-6.
22.Geiss O, Tirendi S, Moreno B.J, Kotzias D. Investigation of volatile organic compounds and phthalates present in the cabin air of used private cars. Environment International. 2009;551: 1188–1195.
23.Anne J,Claudiu T. Exposure of Jeepney Drivers in Manila, Philippines, to Selected Volatile Organic Compounds (VOCs). Industrial Health 2009; 47: 33–42.
24.Kw Y, Ys G, Bin H, Ning Zw, Zhao ST, Zhang Yn, et al. Measurement of in-vehicle volatile organic compounds under static conditions. J Environ Sci 2007;19: 1208–13.
25.Fedoruk J.M, Kerger D.B. Measurement of volatile organic compounds inside automobiles[dagger]. J Expo Anal Environ Epidemiol 2003; 13(1): 31-41.
26.NIOSH, Method 1501-1500 in the NIOSH manual of analytical methods. US Dept of Health and Human Services, Center for Disease Control, NIOSH; Cincinnati; 2003.
27.Chao Cy, Chan Gy. Quantification of indoor VOCs in twenty mechanically ventilated buildings in Hong Kong. Atmos Environ 2001;44(39):5895- 913.
28.Som.D, Dutta C, Chatterjee A, Mallick D, Jana T.K, Sen S. Studies on commuters' exposure to BTEX in passenger cars in Kolkata, India. Science of the Total Environment, 2007: p. 426–432.
29.Lau WL, Chan LY. Commuter exposure to aromatic VOCs in public transportation modes in Hong Kong. Science of the Total Environment 2003; 308(1-3):143-55.
30.Chan LY,Lau WL, Wang XM, Tang JH. Preliminary measurements of aromatic VOCs in public transportation modes in Guangzhou, China. Environment International, 2003; 29(4): 429-435.
31.Jo WK, Park KH. Public bus and taxicab drivers exposure to aromatic work-time volatile organic compound. Environment Research 2001; 86: 66-72.
32.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.
33.NBS.GB/T 18883-2002: compilation of indoor environment quality and examining standard. Chinese National Bureau of Standards, Chinese StandardPublishing Company; 2003.

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2025-09-01]

Research Article

Studying the Effects of in-Cabin Decoration and Deodorizer on Interior Concentrations of Toluene and Ethyl Benzene in Logan 90 Cars

Masoud Rismanchian[1*], Massomeh Garsivaz[2], Hamidreza Porzamani[3], Mohammad Reza Maracy[4]

Received: 21 December 2013 Accepted: 5 February 2014

Abstract

Background & Objectives: Exposure to different chemical compounds such as toluene and ethyl benzene occurs in workplaces, residency, and urban areas. Currently, vehicle cabin environment is one of the new exposure sources of passengers to these compounds. This study aimed to evaluate the effects of in-cabin decoration and deodorizer use on interior concentrations of toluene and ethyl benzene in Logan cars.

Methods: Samples were collected using activated carbon absorption and low-flow sampling pumps in a roofed parking of 44 "Logan 90" cars and analyzed with gas chromatography along with mass detector.

Results: The mean concentration of toluene (42.02 μg/m^3) was higher than ethyl benzene (17.44 μg/m^3) in vehicles. The mean concentrations of toluene and ethyl benzene in cars without decoration were 13.84 and 11.24 μg/m^3, respectively and in cars with seat cover were 49.09 and 14.35 μg/m^3, respectively.

Conclusion: The results showed that vehicle age had no significant effect on the concentration of these substances; however, non-used vehicles had significantly higher concentrations of these substances. Decoration and deodorizer use had no significant effect on the concentration of toluene and ethyl benzene in cars.

Keywords: Toluene, Ethyl benzene, Deodorizers, Vehicle decoration

Please cite this article as: Rismanchian M, Garsivaz M, Porzamani H, Maracy MR. Studying the Effects of in-Cabin Decoration and Deodorizer on Interior Concentrations of Toluene and Ethyl Benzene in Logan 90 Cars. *Journal of Occupational Hygiene Engineering*. 2014; 1(1):1-7.

1. * (Corresponding author) Department of Occupational Hygiene, School of Public Health, Esfahan University of Medical Sciences, Esfahan, Iran. Email: rismanchian@hlth.mui.ac.ir
2. MSc of Occupational Hygiene, School of Public Health, Esfahan University of Medical Sciences, Esfahan, Iran.
3. Department of Occupational Hygiene, School of Public Health, Esfahan University of Medical Sciences, Esfahan, Iran.
4. Department of Biostatistics, School of Public Health, Esfahan University of Medical Sciences, Esfahan, Iran.

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2025-09-01]