بررسي و اندازه‌گيري آلودگي صوتي ناشي از ترافيك در شهر يزد

الهام اويسي*[۱]، عباس اسماعيلي‌ساري[۲] و محمود قاسمپوري[۳]
[۱] كارشناس‌ارشد محيط‌زيست ، ايران
[۲] دانشيار گروه محيط زيست دانشگاه تربيت مدرس، ايران
[۳] مربي گروه محيط زيست دانشگاه تربيت مدرس، ايران
(تاريخ دريافت: ۸۲/۴/۱۵، تاريخ تصويب: ۸۳/۱۰/۱۹)

چكيده

در تحقيق حاضر به‌منظور بررسي آلودگي صوتي شهر يزد، ابتدا يك خيابان به‌عنوان منطقه شاهد (خيابان قيام) براي بررسي مكان‌هاي مختلف يك خيابان و روزهاي هفته انتخاب شده و سپس با توجه به نتايج به‌دست آمده از خيابان نمونه، ۱۰ خيابان به طور تصادفي از كل خيابان‌هاي شهر براي اندازه‌گيري آلودگي صوتي ناشي از ترافيك انتخاب شد. اندازه‌گيري انجام شده در سال ۱۳۸۲ با استفاده از ترازسنج صوتي بر اساس زمان‌بندي استاندارد ايران، نشان مي‌دهد كه درمنطقه نمونه تفاوت معني‌داري با احتمال ۹۹ درصد بين دو مكان ابتدا و محدوده مياني خيابان وجود دارد و از لحاظ روزهاي هفته فقط جمعه با احتمال ۹۹ درصد با ساير روزهاي هفته تفاوت معني‌داري دارد. همچنين رابطه همبستگي بين تعداد وسايل نقليه و تراز معادل صدا در منطقه نمونه، با احتمال ۹۹ درصد معني‌دار است. در مناطق ۱۰گانه كمترين ميانگين تراز معادل صدا در خيابان تيمسار فلاحي برابر ۷٤/۲ دسي بل در شبكه وزني (A) و بيشترين ميانگين تراز معادل صدا در خيابان آيت‌ا... كاشاني ۷۷/۹ دسي بل در شبكه وزني (A) ثبت شد. همچنين رابطه همبستگي ميان تراز معادل صدا و تعداد وسايل نقليه موتوري در مناطق ۱۰گانه، با احتمال ۹۵ درصد معني‌دار مي‌باشد. در اين تحقيق ميزان آلودگي صوتي كليه مناطق اندازه‌گيري‌شده بيشتر از استاندارد ايران بود.

واژه‌هاي كليدي: آلودگي صوتي، تراز معادل صدا، وسايل نقليه يزد

* نويسنده مسئول: تلفن: ۸۲۴۸۱۵۷-۰۳۵۱ ، فاكس: ۵۲۵۵۸۳۰-۰۳۵۱ E-mail: elhamoveissi@yahoo.com

مقدمه

شهرستان يزد با مساحت ٦٣٣٦ كيلومترمربع و جمعيتي بالغ بر ٤١٦٥٦٩ (آمار١٣٧٥) نفر در مركز كشور قرار دارد. قدمت اين شهر به ٨ تا ١٢ هزار سال مي‌رسد و به شهر بادگيرها، شهر دوچرخه‌ها و دارالعباده معروف است (٣).

بسياري از شهروندان معتقدند، كه عمده آلودگي صوتي ترافيك مختص شهرهاي بزرگ است. بر خلاف تصور شهرستان يزد از لحاظ تعداد موتورسيكلت با توجه به جمعيت خود در كشور، مقام اول را به خود اختصاص داده است و بيش از ١٠٠٠٠٠ موتورسيكلت در مناطق مختلف اين شهر در حال تردد است كه به ازاي هر خانوار در اين شهر يك موتورسيكلت وجود دارد و مي‌تواند جزء شهرهاي پر سر و صدا از نظر ترافيك قلمداد شود (١٣).

متأسفانه اهميت و جايگاه آلودگي صوتي در كشور ما مانند ساير آلودگي‌ها روشن و مشخص نيست، زيرا اغلب مطالعات انجام‌شده از جنبه‌هاي مختلف بيشتر در شهر تهران انجام شده و تا كنون تحقيقات سازمان‌يافته‌اي در ساير شهرهاي كشور انجام نگرفته، يا بندرت و پراكنده انجام شده است. مطالعات پراكنده حكايت از گسترش آلودگي صوتي در ساير شهرهاي ايران نيز دارد. ازاين‌رو در برنامه‌ريزي‌هاي كلان توسعه در بخش محيط زيست، لازم است موضوع كنترل و كاهش منابع آلاينده در محيط مورد توجه قرار گيرد و سرمايه‌گذاري لازم در اين زمينه انجام پذيرد (١٤). نخستين مطالعه در زمينه شناخت وضعيت آلودگي صوتي تهران در سال ١٣٥٦ توسط شركت مهندسان مشاور مك‌دونالد و سازمان حفاظت محيط زيست ايران صورت گرفته است. گستره تراز معادل صدا در اين بررسي ٨٨-٥٥ دسي بل در شبكه وزني (A) تعيين شد. اندازه‌گيري انجام‌شده و تجزيه‌و تحليل اطلاعات در اين مطالعات، به كمك انستيتوي تحقيقاتي (صوت و ارتعاش) وابسته به دانشگاه ((ساوت همتون)) صورت گرفت. اين شركت در نتيجه‌گيري خود سرانجام كاهش تعداد خودروهاي شخصي و جايگزيني آنها با وسايل نقليه عمومي، احداث جاده‌هاي جديد و اصلاح مديريت امور ترافيك را براي حل مشكلات ناشي از سر و صدا در آن زمان پيشنهاد كرد. مركز تحقيقات ساختمان و مسكن در سال ١٣٦٢ بررسي ديگري را در تهران انجام داد. بيشترين تراز معادل صداي اندازه‌گيري‌شده در اين تحقيق حدود ٨٤ دسي بل بوده و ميانگين افزايش تراز صدا در سال ١٣٦٢ نسبت به سال١٣٥٦ حدود ٤ دسي بل برآورد شده است (٨).

بررسي‌هايي كه از سال‌هاي ١٣٧٣ تاكنون در بخش‌هاي مختلف تهران انجام شد، نشان‌دهنده آلودگي صوتي حتي در مناطق مسكوني است. مقادير اندازه‌گيري شده از ٧٥ دسي بل تا بيش از ٨٠ دسي بل بوده و اكثريت قاطع شهروندان مورد مصاحبه، آلودگي صدا را در شهرآزار دهنده و بسيار بلند ارزيابي كرده‌اند. بين متغير عدم رضايت از شنيدن صدا و مناطق با آلودگي صداي زياد همبستگي خطي و مثبت وجود داشته است علاوه بر آن بعضي از آثار ذهني ناشي از صدا در شهروندان مشاهده شده است (١).

كونو و هياشي در سال ١٩٩٩ ميلادي مطالعه‌اي روي ميزان صدا در مناطق مسكوني شهرهاي ناگوياي ژاپن و پكن انجام دادند. تراز صدا درطول شبانه روز اندازه‌گيري شد و واكنش ساكنان به صدا مورد بررسي قرار گرفت. نتايج نشان داد كه توزيع صدا در هر دو شهر تقريبا مشابه بوده، ولي واكنش ساكنان اين دو شهر به صدا كاملاً متفاوت گزارش شده است (١٧).

در ساير كشورهاي دنيا آلودگي صوتي يكي از موضوعات مهم تحقيقاتي بشمار مي‌رود، بطوريكه نتيجه اين تحقيقات مستمر معمولا منجر به كاهش تراز فشار صوت از سوي مراجع ملي و بين المللي مي‌گردد (٩). سابقة تحقيقات حاكي از آن است كه عمدة تحقيقات ايران در تهران صورت گرفته و در خصوص آلودگي صوتي شهر يزد با توجه به‌اينكه درصد قابل توجهي از وسايل نقليه آن را

موتورسيكلت‌ها تشكيل مي‌دهند، هيچ گونه تحقيق جامعي صورت نگرفته بود. هدف اصلي اين مقاله، بررسي وضعيت ميزان آلودگي صوتي ناشي از ترافيك شهر يزد و همچنين بررسي رابطه ميان تعداد وسايل نقليه و ميزان تراز معادل صداست.

مواد و روش‌ها

در اين تحقيق براي اندازه‌گيري ميزان آلودگي صوتي، شاخص‌هاي زير توسط دستگاه ترازسنج صوتي B&K2237[1] بنابر استاندارد زمان‌بندي‌شدة صدا در هواي آزاد ايران در مدت ۱۵ ساعت از روز، هر ۳۰ دقيقه يك‌بار از ۷ صبح تا ۱۰ شب ثبت و اندازه‌گيري شدند (٦).

۱-Leq[2]: اندازه‌گيري تراز معادل صدا، بهترين شاخص‌براي به‌دست آوردن متوسط تراز فشار صوت متغير است. براي تعيين تراز صدا از منابع صوتي متغير نظير صداي ناشي از ترافيك كه با زمان تغيير مي‌كند، ميزان تراز معادل صدا (Leq) بر حسب (dB)[3] در شبكه وزني (A) مناسب‌ترين مقياس است (۸).

۲-MaxP[4] حداكثر تراز پيك ماكزيمم

۳-MaxL[5] حداكثر تراز فشار صوت (SPL)[6]

۴-MinL حداقل تراز فشار صوت (SPL)

انتخاب ايستگاه‌ها و روش اندازه‌گيري

به‌طور كلي نمونه‌ها را مي‌توان در دو مقوله وسيع احتمالي و غير احتمالي جاي داد. انتخاب نمونه احتمالي به مدد عامل شانس انجام مي‌شود، بنابراين، اشتباهات از نوع تصادفي خواهد بود كه با كمك آزمون‌هاي آماري، محقق مي‌تواند با اطميناني تعريف شده در مورد نتايج به‌دست آمده قضاوت كند(۱۰). اما در مباحث مرتبط با اندازه‌گيري آلودگي صدا، از آنجا كه هر گونه عامل انسان‌ساخت مانند ساختمان، جاده، فضاي سبز و ... مي‌توانند تاثير خاصي در رژيم صوتي شهر داشته باشند، اگر بخواهيم براي هر يك از عوامل ذكر شده كه در تقليل يا تشديد صدا نقش دارند، سهمي‌قائل شويم بايد پيش از انتخاب نمونه مناطق حساس حذف گردد(٤). به همين منظور براي بررسي انتخاب محل مناسب دستگاه در خيابان، سعي شد كه محل قرارگيري دستگاه در مكان‌هايي به‌دور از مناطق حساس يك خيابان(بيمارستان، مدرسه، پارك، بانك، پاساژ، پل، مسجد، يا حتي مغازه‌هاي پر سر و صدا مانند جوشكاري و ...) باشد، تا صداي ضبط‌شده معرف وضعيت كلي خيابان باشد و تا حد امكان صداي زمينه بجز صداي ترافيك كاهش يابد. بنابر استاندارد WHO [7] براي اندازه‌گيري در يك خيابان بهترين منطقه براي قرار گيري دستگاه، پياده‌رويي است كه ۳/۵ متر از ديوار و ۰/۵ متر از جدول خيابان فاصله داشته باشد،از آنجا كه پياده‌روهاي خيابان از نظم خاصي تبعيت نمي‌كند، سعي شد انتخاب ايستگاه‌ها به شرايط استاندارد نزديك باشد. فاصله بين گيرنده (محل قرارگيري دستگاه در پياده رو طبق استاندارد WHO) و فرستنده (محدوده عرض خيابان) به پهناي خيابان بستگي دارد كه در خيابان‌هاي مختلف، متفاوت بوده و يكي از عوامل تاثير گذار در ميزان تفاوت صداي دريافتي توسط دستگاه است (١٦). به همين منظور در منطقه شاهد، محل نصب دستگاه در هر يک از طرفين خيابان با درنظر گرفتن شرايط استاندارد به طور كاملا تصادفي يكي از ابتدا يا انتها و ديگري از محدوده مياني خيابان انتخاب شد. خيابان شاهد(خيابان قيام) دوهفته پياپي از ۷ صبح تا ۱۰ شب براساس زمان‌بندي استاندارد (مصوب شوراي عالي محيط زيست خرداد ۱۳۸۱) اندازه‌گيري شد (٦)كه اين اندازه‌گيري در سال ۱۳۸۲ انجام شد.

سپس با توجه به نتايج بدست آمده از منطقه شاهد و تجزيه و تحليل داده‌ها، براي اندازه‌گيري در خيابان‌هاي مختلف، يک منطقه از محدوده مياني از

۱- Bruel & Kjear

۲- Equivqlent Noise Level

۳- Desible

۴- Maximum Peak

۵-Maximum Level

۶- Sound Level Pressure

۷- WHO (World Health Organization)

هر يک از طرفين خيابان به طور تصادفي انتخاب شد تا تأثير چراغ قرمز، توقف و بوق وسايل نقليه که به‌طور موقت در ابتدا و انتهاي خيابان ممکن است بيشتر باشد، حذف شود. اين اندازه‌گيري به‌منظور مشخص شدن تفاوت ميان روزهاي هفته و تفاوت در مکان‌هاي مختلف يک خيابان مورد بررسي گرفت، سپس با توجه به داده‌هاي به‌دست آمده روزهاي هفته و مکان انتخابي در مناطق ۱۰گانه تعيين شد.

در مرحله دوم بعد از مشخص شدن مکان مناسب قرار گيري دستگاه در خيابان، به بررسي انتخاب مناطق و تعداد مناطق مورد نظر از ميان کليه خيابان‌هاي شهر که اولا روند توسعه در آنها مشهود بوده و ثانيا از نظر توسعه شهري به مرحله ثبات رسيده باشد (۱۱)پرداخته شد. خيابان‌هاي در دست تعمير يا خاکي و مجاور فرودگاه و راه آهن از مجموعه نمونه‌گيري حذف گرديد. سپس اقدام به نمونه‌گيري شد. براساس تراکم جمعيت، جامعه يزد به ۱۰ طبقه تقسيم شد و از هر طبقه يک نمونه (خيابان يا بلوار) به طور تصادف انتخاب شد که اين مجموعه تصادفي مناطق ۱۰ گانه ما را از بين کليه خيابان‌هاي واجد شرايط تشکيل مي‌دهد که هريک به مدت يك روز براساس استاندارد ايران اندازه‌گيري شدند. نمونه‌برداري انجام گرفته از نمونه‌برداري تصادفي طبقه بندي بوده و حجم نمونه‌ها متناسب با حجم طبقات بود و بر اساس حجم جامعه نمونه‌گيري صورت گرفت. نمونه‌هاي مورد بررسي به ترتيب خيابان تيمسار فلاحي، خيابان آيت‌ا... کاشاني، بلوار دهه فجر، خيابان قيام، خيابان امام خميني، بلوار شهيد نواب صفوي، بلوار جمهوري اسلامي، بلوار ۱۷ شهريور، بلوار دانشجو، بلوار شهيد صدوقي بود.

در اين تحقيق، ابتدا شاخص‌هاي مورد نياز براي ميزان آلودگي صوتي که مهم‌ترين آنها $Leq_{(A)}$ و همچنين شاخص‌هايي مثل MaxL، MaxP، MinLتوسط دستگاه به مدت زمان ۳۰ دقيقه يك‌بار در مدت ۱۵ ساعت از روز (۷ صبح تا ۱۰ شب) ثبت شد. شاخص ديگر تعداد وسايل نقليه موتوري در همان مدت زمان به روش چوب خط (به ازاي عبور هر وسيله نقليه يك خط بر روي کاغذ زدن)توسط کارشناس طرح در دو طرف خيابان، شمارش شد. وسايل نقليه به سه دسته زير تقسيم‌بندي شدند (۱۱):

Light Vehicle :وسايل نقليه سبك عمدتا سواري

Truck: اتوبوس، ميني بوس، کاميون، خط واحد

Motor cycle : موتورسيکلت

نتايج

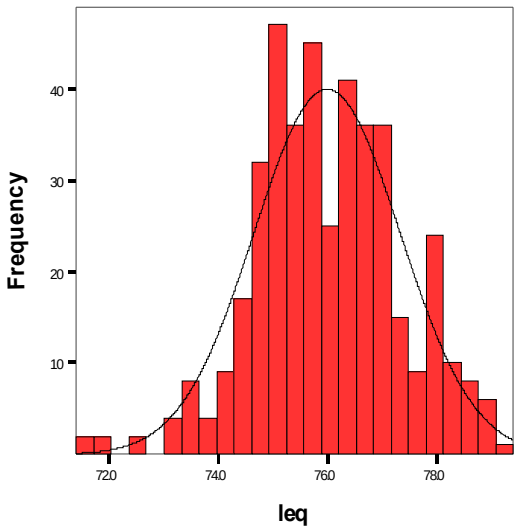
در جدول ۱ ميانگين شاخص‌هاي صوتي در منطقه شاهد به مدت دو هفته نشان داده شده است.

جدول ۱- ميانگين ۱۵ ساعته ترازهاي صوتي اندازه‌گيري شده به مدت دو هفته در خيابان قيام

روزهاي هفته	Leq(dBA)	MaxP(dBA)	MaxL(dBA)	MinL(dBA)
شنبه هفته اول	۷۶/۵	۱۰۹/۲	۹۲/۶	۵۶/۶
يكشنبه هفته اول	۷۶/۴	۱۰۹/۲	۹۶/۰	۶۳/۲
دوشنبه هفته اول	۷۶/۲	۱۱۱/۳	۹۵/۳	۶۲/۹
سه‌شنبه هفته اول	۷۶/۰	۱۰۹/۵	۹۴/۹	۶۲/۲
چهارشنبه هفته اول	۷۶/۳	۱۰۹/۹	۹۲/۸	۶۲/۸
پنج‌شنبه هفته اول	۷۵/۸	۱۰۹/۹	۹۳/۶	۶۱/۱
جمعه هفته اول	۷۵/۰	۱۰۸/۶	۹۳/۴	۵۹/۷
شنبه هفته دوم	۷۶/۲	۱۰۸/۸	۹۲/۷	۶۰/۰
يكشنبه هفته دوم	۷۵/۳	۱۰۷/۲	۹۲/۳	۵۷/۶
دوشنبه هفته دوم	۷۵/۸	۱۰۷/۵	۹۲/۳	۵۷/۱
سه‌شنبه هفته دوم	۷۵/۲	۱۰۷/۳	۹۲/۲	۵۷/۸
چهارشنبه هفته دوم	۷۵/۹	۱۰۹/۱	۹۲/۴	۵۷/۵
پنج‌شنبه هفته دوم	۷۵/۵	۱۰۸/۶	۹۱/۸	۵۷/۲
جمعه هفته دوم	۷۴/۵	۱۰۹/۱	۹۱/۶	۵۳/۲

براي بررسي تعداد نمونه و انجام بسياري از مقايسه‌هاي آماري، نرمال بودن توزيع متغير Leq ضروري است. همان‌گونه كه در شكل ۱ پيداست توزيع Leq نرمال است.

توزيع فراواني شاخص تراز معادل صدا در خيابان قيام به مدت دو هفته به صورت نمودار ستوني و توزيع نرمال هم به صورت منحني پيوسته ديده مي‌شود.



شكل ۱ –توزيع فراواني و توزيع نرمال شاخص تراز معادل صدا در خيابان قيام

براي آزمون‌هاي آماري (نرمال بودن توزيع تراز معادل صدا، همگني واريانس‌ها، تجزيه واريانس و آزمون‌هاي t-test و Scheffeh از نرم‌افزار SPSS استفاده شد. در بررسي اول، هدف اندازه‌گيري تراز معادل صدا به مدت زمان دو هفته در ابتدا و محدوده مياني خيابان بود. بدين منظور هفته اول در ابتداي خيابان قيام و هفته دوم محدوده مياني خيابان اندازه‌گيري شد.

جدول ۲- آمار توصيفي براي تراز معادل و مكان در خيابان قيام(منطقه شاهد)به مدت دو هفته

			تعداد	ميانگين	انحراف استاندارد	اشتباه معيار
تراز معادل	مكان	ابتداي خيابان	۲۱۰	۷٦/۰٤۰	۱/۳۷۰۳	۰/۰۹٤٦
		محدوده مياني	۲۱۰	۷۵/۵٦۳	۱/۲,۳۳۸	۰/۰۸۵۱

در جدول ۲ فقط اندازه‌گيري ميانگين و انحراف معيار جهت آمار توصيفي براي تراز معادل در دو مكان ابتدا و انتهاي خيابان انجام شد. واريانس‌هاي تراز معادل صدا در ابتدا و انتهاي خيابان همگن است. نتايج آزمون t-test براي مقايسه ميانگين تراز معادل صدا در ابتدا و انتها خيابان قيام در جدول ۳ ارائه شده است.

جدول ۳- آزمون نمونه‌اي مستقل براي تراز معادل و مكان در خيابان قيام

		آزمون براي تساوي ميانگين‌ها				
					سطح اطمينان ۹۹در صد براي تفاوت	
		t	درجه آزادي	سطح معني داري	مرز پايين	مرز بالا
تراز معادل	فرض برابري واريانس‌ها	۳/۷۵	۴۱۸	/۰۰۰	۰/۱۴۸۴	۰/۸۰۶۹

جدول ٤- آمار توصيفي تراز معادل صدا براي روزهاي هفته در خيابان قيام

		کرانه‌هاي بالا و پايين حدود اعتماد ۹۵ درصد					
	بيشينه	کمينه	مرز بالا	مرز بالا	اشتباه معيار	انحراف استاندارد	ميانگين	تعداد
شنبه	۷۸/۳	۷٤/۱	۷٦/٦٥٤	۷٦/۱۸۹	۰/۱۱٦۳	۰/۹۰۰۹	۷٦/٤۲۲	٦۰
يکشنبه	۷۸/۲	۷۳/٦	۷٦/۲۱۳	۷۵/٦۵۱	۰/۱٤۰٤	۱/۰۸۷٤	۷۵/۹۳۲	٦۰
دوشنبه	۷۸/۸	۷۲/۹	۷٦/۳٤۲	۷۵/۷۷٤	۰/۱٤۱۹	۱/۰۹۹۵	۷٦/۰۵۸	٦۰
سه شنبه	۷۷/۳	۷۳/٤	۷۵/۹۰۱	۷۵/۳۹۵	۰/۱۲٦٤	۰/۹۷۹۲	۷۵/٦٤۸	٦۰
چهار شنبه	۷۷/۸	۷٤/۱	۷٦/۳۹٦	۷۵/۹۱۰	۰/۱۲۱٤	۰/۹٤۰۳	۷٦/۱۵۳	٦۰
پنج شنبه	۷۸/۲	۷۰/۲	۷٦/۰۲٦	۷۵/۱۹۱	۰/۲۰۸۷	۱/٦۱٦۵	۷۵/٦۰۸	٦۰
جمعه	۷۸/۲	۷۰/۸	۷۵/۲٤٤	۷٤/۳۳٦	۰/۲۲٦۸	۱/۷۵۷۰	۷٤/۷۹۰	٦۰
کل	۷۸/۸	۷۰/۲	۷۵/۹۲۹	۷۵/٦۷۵	۰/۰٦٤٦	۱/۳۲٤۰	۷۵/۸۰۲	٤۲۰

در جدول ٤ به منظور مقايسه بين روزهاي هفته در منطقه شاهد آمار توصيفي بين تک تک روزهاي هفته مثلا شنبه هر دو هفته با يکديگرسپس يکشنبه‌ها، دو شنبه‌ها تا جمعهء ها، جمع و ميانگين گرفته شد.

جدول ۵- تجزيه واريانس تراز معادل بين روزهاي هفته در خيابان قيام

	جمع مربعات	درجه آزادي	ميانگين مربعات	F	سطح معني‌داري
بين گروه‌ها	۱۰۰/۵۱۲	۶	۱۶/۷۵۲	۱۰/۹۱۲	/۰۰۰
درون تيمارها	۶۳۴/۰۱۷	۴۱۶	۱/۵۳۵		
کل	۷۳۴/۵۲۹	۴۱۹			

سپس تفاوت تراز معادل صدا بين روزهاي هفته در خيابان قيام انجام شد . براي آزمون اين فرضيه‌ها و رد يا قبول کردن آنها از آزمون ANOVA استفاده شد و قبل از انجام آن، واريانس‌ها يکسان در نظر گرفته شد تا آزمون معتبر شود. نتايج در جدول ۴ و ۵ نشان مي‌دهد که ميانگين تراز معادل بين روزهاي هفته در خيابان قيام به احتمال ۹۵ در صد معني‌دار است. به همين منظور آزمون Scheffeh که گاهي هم بنام آزمون S ناميده مي‌شود براي آزمون فرضيهء صفر بودن تفاضل ميانگين‌ها، بر روي اعداد بدست از جدول ۱ انجام شد که بيانگر معني‌دار بودن روز جمعه با ساير روزهاي هفته با احتمال ۹۹ در صد مي‌باشد.

جدول ۶- ميانگين تعداد وسايل نقليه در مدت ۱۵ ساعت به مدت دو هفته در خيابان قيام

روزهاي هفته	Truck	Car	Motor	Total
شنبه هفته اول	۱۵	٦۰۹	٤۰٤	۱۰۲۸
يكشنبه هفته اول	۱۵	٥٤۱	۳۸۷	۹۴۳
دوشنبه هفته اول	۱٤	٥۱٤	۲٥۱	۷۷۹
سه شنبه هفته اول	۱۵	٤۹۹	۲٥٥	۷۶۹
چهار شنبه هفته اول	۱٤	٥۳٦	۳۲۹	۸۷۹
پنجشنبه هفته اول	٦	٤۰۳	۲٥٥	۶۶۴
جمعه هفته اول	٦	۳٤٦	۲٥٦	٦۰۸
شنبه هفته دوم	۲٤	٤۸۷	۲۹۳	۸۰۴
يكشنبه هفته دوم	۱٤	۳۹۸	۲٦۳	۶۷٥
دوشنبه هفته دوم	۱۳	٤۰۱	۲۷٥	۶۸۹
سه شنبه هفته دوم	۱۳	۳۹٤	۲٦٦	٦۷۳
چهار شنبه هفته دوم	۱۳	٤۲٦	۲۸۸	۷۲۷
پنجشنبه هفته دوم	۱۲	۳۸۷	۲٥۹	٦٥۸
جمعه هفته دوم	۷	۲۷۷	۱٦۹	٤٥۳

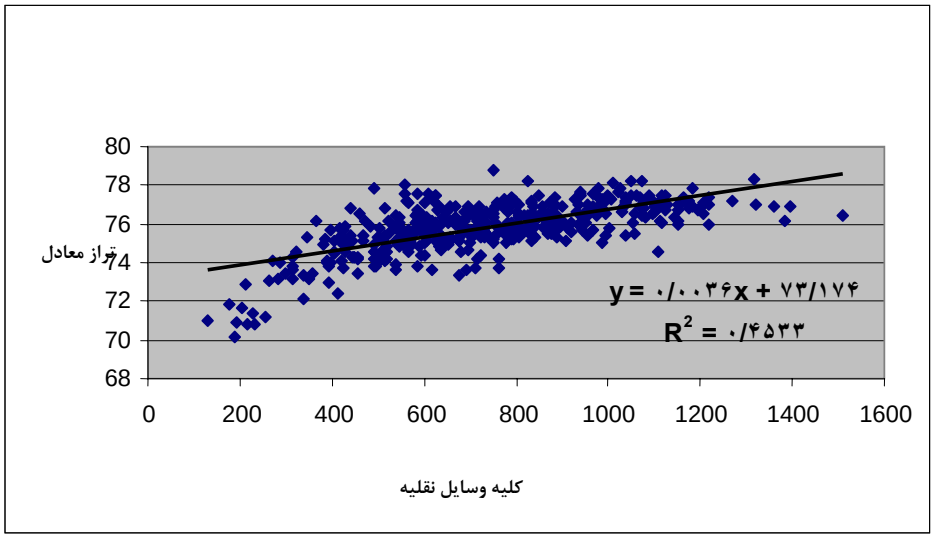
جدول ۶ ميانگين تعداد انواع وسايل نقليه را به مدت دو هفته در منطقه شاهد نشان مي‌دهد.

جدول ۷- آمار توصيفي براي تراز معادل و كليه وسايل نقليه در خيابان قيام

	ميانگين	انحراف استاندارد	كليه وسايل نقليه
تراز معادل	۷٥/۸۰۲	۱/۳۲۴۰	۴۲۰
كليه وسايل نقليه	۷۳۷/۰۹	۲٥۰/۰۴٥	۴۲۰

جدول ۸- رابطه بين كليه وسايل نقليه با تراز معادل در خيابان قيام

		تراز معادل	كليه وسايل نقليه
تراز معادل	ضريب همبستگي پيرسن	۱	۰/۶۷۳
	سطح معني‌داري	۰	۰/۰۰۰
	تعداد	۴۲۰	۴۲۰
كليه وسايل نقليه	ضريب همبستگي پيرسن	۰/۶۷۳	۱
	سطح معني‌داري	۰/۰۰۰	۰
	تعداد	۴۲۰	۴۲۰



شكل ۲- رابطه همبستگي بين كليه وسايل نقليه و تراز معادل در خيابان قيام

نتايج بدست آمده از جدول ۷ و ۸ نشان مي‌دهد كه رابطه بين تعداد وسايل نقليه و تراز معادل صدا (ميزان آلودگي صوتي) با احتمال ۹۹ درصد معني‌دار است. همچنين رابطه همبستگي قوي است كه در شكل ۲ اين رابطه همبستگي مثبت و مستقيم مي‌باشد.

در مرحله دوم تحقيق ۱۰ خيابان از لحاظ ميانگين ترازهاي صوتي اندازه‌گيري شده، كه در جدول 9 ميانگين شاخص‌هاي صوتي و در جدل 10 ميانگين تعداد وسايل نقليه عبوري در مناطق ۱۰ گانه نشان داده شده است.

جدول ۹- ميانگين ۱۵ ساعته ترازهاي صوتي اندازه‌گيري شده درمناطق ۱۰ گانه

مناطق ۱۰ گانه	Leq(dBA)	MaxP(dBA)	MaxL(dBA)	MinL(dBA)
خيابان تيمسار فلاحي	۷٤/۲	۱۰۵/۰	۸۸/۹	٥٦/۰
خيابان آيت الله كاشاني	۷۷/۹	۱۰۸/۳	۹۲/٦	٦۰/۰
بلوار دهه فجر	۷٦/۸	۱۰۸/۷	۹۳/۹	٥۹/۷
خيابان قيام	۷٥/۸	۱۰۷/٤	۹۱/٦	٥٦/۰
خيابان امام خميني	۷٥/۳	۱۰۷/٥	۹۲/۳	٥٦/٥
بلوار شهيد نواب صفوي	۷٥/٥	۱۰۸/۰	۹۲/۳	٥٦/٥
بلوار جمهوري اسلامي	۷٦/۰	۱۰۷/۱	۹۱/۲	٥٥/٥
بلوار ۱۷ شهريور	۷٦/۹	۱۰٦/۹	۹۰/۱	٦۰/٦
بلوار دانشجو	۷٦/۸	۱۰۷/٤	۹۱/۹	٦۱/۳
بلوار شهيد صدوقي	۷٤/۹	۱۰٤/۷	۸۹/۷	٥۸/۲

جدول ١٠- ميانگين تعداد وسايل نقليه عبوري در مدت ١٥ ساعت در مناطق ١٠ گانه

مناطق ١٠ گانه	Truck	Car	Motor	Total
خيابان تيمسار فلاحي	٥٣	٤٧٧	١٧٢	٧٠٢
خيابان آيت الله كاشاني	٣٥	٥٠٦	٢٤٢	٧٨٣
بلوار دهه فجر	٥٨	٢٨٠	٢٣٤	٥٧٢
خيابان قيام	١٨	٣٣٥	٣٤٢	٦٩٥
خيابان امام خميني	٣١	٣٥٦	٣٧٢	٧٥٩
بلوار شهيد نواب صفوي	٣٦	١٥٩	١٥٦	٣٥١
بلوار جمهوري اسلامي	٦٦	٣٣٣	٥٢	٤٥١
بلوار ١٧ شهريور	٥٦	٣٣٦	٢٤٠	٦٣٢
بلوار دانشجو	٧٧	٥٣٢	٢١٢	٨٢١
بلوار شهيد صدوقي	٤٤	٤٠٢	٢٩٨	٧٤٤

با توجه به اعداد به‌دست آمده، بررسي براي تعيين وجود رابطه بين تراز معادل صدا و كليه وسايل نقليه انجام شد. ميزان تراز معادل صدا و تعداد وسايل نقليه موتوري در مناطق ١٠ گانه بااحتمال ٩٥ درصد معني‌دار است كه در جداول ١١ و ١٢ نشان داده شده است.

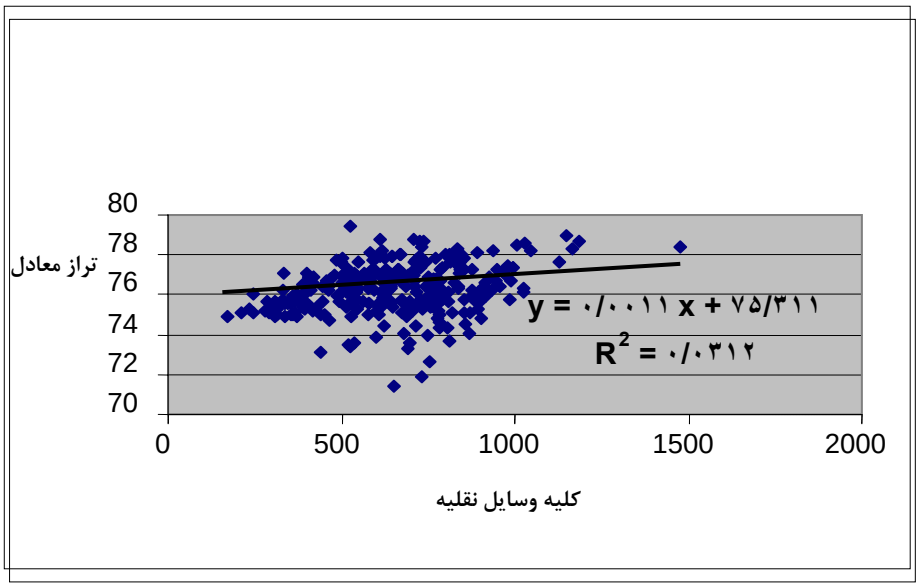
جدول١١-آمار توصيفي براي تراز معادل و كليه وسايل نقليه در مناطق ١٠ گانه

	ميانگين	انحراف استاندارد	تعداد
تراز معادل	٧٦/٠١٤	١/٢٤٩٤	٣٠٠
كليه وسايل نقليه	٦٥٠/٩٨	٢٠٤/١٤٩	٣٠٠

جدول١٢- رابطه همبستگي بين كليه وسايل نقليه و تراز معادل در مناطق ١٠گانه

		تراز معادل	كليه وسايل نقليه
تراز معادل	ضريب همبستگي	١	٠/١٧٧
	سطح معني‌داري	٠	٠/٠٠٢
	تعداد	٣٠٠	٣٠٠
كليه وسايل نقليه	ضريب همبستگي	٠/١٧٧	١
	سطح معني‌داري	٠/٠٠٢	٠
	تعداد	٣٠٠	٣٠٠

شكل۳- رابطه همبستگي بين كليه وسايل نقليه و تراز معادل در مناطق ۱۰ گانه



همچنين رابطه همبستگي بسيار ضعيف است كه در شكل ۳ با توجه به تجمع نقاط حول يك نقطه اين مطلب به وضوح تاييد مي‌شود (۱۵).

جدول ۱۳- استاندارد صدا در هواي آزاد در ايران (٦)

نوع منطقه	روز (۷ صبح تا ۱۰ شب) (Leq30)dB(A)	شب (۱۰ شب تا ۷ صبح) (Leq30)dB(A)
منطقه مسكوني	٥٥دسي بل	٤٥ دسي بل
منطقه مسكوني – تجاري	٦٠ دسي بل	٥٠ دسي بل
منطقه تجاري	٦٥دسي بل	٥٥ دسي بل
منطقه مسكوني - صنعتي	۷۰ دسي بل	٦٠ دسي بل
منطقه صنعتي	۷٥ دسي بل	٦٥ دسي بل

* (Leq30)dB(A) = تراز معادل در مدت زمان ۳۰ دقيقه‌اندازه‌گيري در شبكه وزني A مي‌باشد و واحد آن دسي بل است(٦).

كليه مناطق اندازه‌گيري طبق تعريف استاندارد ايران(شوراي عالي محيط زيست مصوب خرداد ۱۳۸۱) جزء مناطق مسكوني- تجاري مي‌باشند (٦).

بررسي ميانگين تراز معادل صدا در مناطق ۱۰گانه نشان مي‌دهد كه تمامي‌مناطق ۱۰گانه از حد مجاز منطقه مسكوني – تجاري كه ٦۰ دسي بل در شبكه وزني (A) است، بيشتر بوده، به‌طوري‌كه مي‌توان تمام مناطق مورد اندازه‌گيري را به عنوان مناطق آلوده به صدا قلمداد كرد.

بحث

در بخش نخست مطالعهء ميزان آلودگي صوتي مناطق مختلف در دو محدوده ميداني و نزديك چهارراه، نتايج گوياي وجود تفاوت معني‌دار ميان دو

منطقه مورد مطالعه در خیابان قیام بوده، زیرا که در ابتداي چهار راه به علت وجود چراغ قرمز و توقف و روشن شدن مجدد وسایل نقلیه و حتي درجا کار کردن وسایل نقلیه و بوق زدن رانندگان در پشت چراغ قرمز موجب مي‌شود که داده‌هاي به‌دست آمده و میزان آلودگي صوتي در ابتداي چهارراه در حد معني‌داري با محدوده مياني خیابان که فقط عامل ایجاد آلودگي صوتي، حرکت خودرو و بندرت بوق زدن است، تفاوت ایجاد کند. به‌همین منظور براي بررسي مناطق ۱۰گانه محدوده‌هاي مياني خیابان در نظر گرفته شد تا میزان آلودگي صوتي بیانگر وضعیت کلي خیابان باشد. در بررسي دوم براي تعیین وجود تفاوت درمیان روزهاي هفته فقط جمعه تفاوت معني‌داري را با سایر روزهاي هفته داشت، که کمترین میزان تراز معادل صدا و کمترین تعداد وسایل نقلیه مربوط به روزهاي جمعه است،از آنجایي که خیابان قیام جزء مناطق مسکوني- تجاري محسوب مي‌شود و تعطیل بودن بازار در روز جمعه مهمترین عامل کاهش تردد وسایل نقلیه و آلودگي صوتي و در نتیجه منجر به اختلاف با سایر روزهاي هفته مي‌شود. در ضمن سعي شد مدت زمان اندازه‌گیري گویاي وضعیت ترافیك سالانه باشد و روزهاي خاصي براي مراسم ویژه که ترافیك در بعضي ساعت‌ها حالت غیر طبیعي دارد،مانند ایام نوروز، ماه رمضان،... اندازه‌گیري نشود. به همین منظور براي دقت بیشتر داده‌ها،روزهاي جمعه و روزهاي تعطیل همچنین روز پنج شنبه به علت کاهش ساعت کاري و افزایش تراکم وسایل نقلیه در ساعات عصر در مناطق تجاري- مسکوني براي اندازه‌گیري مناطق ۱۰ گانه در نظر گرفته نشدند تا داده‌ها معرف وضعیت عادي یك خیابان در طول هفته باشد.

در بررسي مناطق ۱۰گانه، خیابان تیمسار فلاحي به دلیل استفاده بیشتر از ماشینهاي مدل بالا و تردد کمتر از موتور سیکلت کمترین میانگین آلودگي صوتي و خیابان آیت الله کاشاني که به عنوان شاهرگ اصلي اتصال منطقه مرکز و جنوب یزد مي‌باشد بیشترین میانگین آلودگي صوتي را داشتند. سایر خیابان‌ها در این دو محدوه قرار گرفتند.

در مناطق ۱۰گانه کمترین و بیشترین شاخصها به شرح زیر است.

بیشترین میزان تراز معادل صدا، ۷۹ دسي بل(A) در خیابان آیت الله کاشاني در ساعت ۸-۷/۵ صبح وکمترین میزان تراز معادل صدا، ۷۱/٤ دسي بل(A) در خیابان تیمسار فلاحي و در ساعت ۲۲-۲۱/۵ است،نتایج بیانگر رابطه مستقیم آلودگي صوتي با میزان تردد وسایل نقلیه در ساعات پر ترافیک دارد،که هم از لحاظ زماني و هم از لحاظ مکاني این اعداد قابل انتظار مي‌باشد.

بالاترین تعداد وسایل نقلیه ثبت شده ۹۳۵ خودرو مربوط به بلوار دانشجو (جاده کمربندي این شهر) در ساعت ۸-۷/۵ و۲۱۱ ماشین سنگین در بلوار دانشجو در ساعت ۷/۵-۷ صبح است. به این علت که جاده کمربندي اصلي‌ترین محور برقراري اتصال شمال، مرکز و جنوب بوده و همچنین به علت وجود دانشگاه، استانداري و قرار داشتن مهمترین ادارات استان دراین بلوار اوج ترافیک در ساعات ۷-۸ مي‌باشد، که این اعداد نسبت به سایر مناطق و سایر زمان‌ها بیشتر است. بیشترین تعداد موتورسیکلت در خیابان امام خمیني در ساعت ۱۳-۱۲/۵ به میزان ۵۱۰ شمارش شد،زیرا عمده ترین وسیله نقلیه کسبه بازار و مردم منطقه این خیابان موتورسیکلت بوده در ضمن با توجه به فرهنگ این شهر که عمده ترین وسیله نقلیه دوچرخه و در حال حاضر موتورسیکلت مي‌باشد،این رقم در مناطق قدیمي‌دور از انتظار نیست. تحقیق مشابهي در تهران در سال ۱۳۷٤ حاصل از نمونه‌برداري تصادفي در سه بزرگراه شیخ فضل الله نوري، بلوار کشاورز و خیابان شریعتي انجام شد که میزان آلودگي صوتي به ترتیب ۸۰، ۷٦/۷۸ و ۷۵/۱٦ دسي بل مشاهده شد (۹). در مقایسه با بلوارهاي اندازه‌گیري شده در یزد که شامل بلوار دهه فجر،

نـواب صـفوي، جمهـوري، ۱۷ شـهريور، دانشـجو و شـهيد صـدوقي بـود، طبـق جـدول ۹ ايـن ميـزان بـين ۷۴/۹-۷۶/۹ دسي بـل قـرار داشـت. در مقايسـه ايـن دو تحقيـق مي‌توان دريافـت کـه ميـزان آلـودگي صـوتي در تهـران در سـال ۱۳۷۴ بـه مراتـب بيشـتر از يـزد در سـال ۱۳۸۲مي‌باشد. اين دو بررسـي نشـان مـي‌دهنـد کـه علـي رغم ۸ سال تفـاوت بـين ايـن دو تحقيـق، کلانشـهرهـايي مثـل تهـران در مقايسـه بـا بعضـي اسـتانها مثـل يـزد ازآلودگي صوتي بيشتري برخوردارند.

کمتـرين تعـداد خـودرو ۸۷ مـورد در بلـوار نـواب صـفوي، ۳۱موتورسـيکلت در بلـوار جمهـوري و۳ ماشـين سنگين در خيابان آيـت الله کاشـاني بـود کـه تمـامي‌آنهـا در سـاعات آخـر شـب (۲۲-۲۱/۵)در کـل دوره اندازه‌گيري در مناطق ۱۰ گانه به‌دست آمد.

شکل ۲ و ۳ رابطـه همبسـتگي ميـان تـراز معـادل صـدا و تعـداد وسـايل نقليـه را بـه ترتيـب در منطقـه شـاهد و در منـاطق ده گانـه مشـخص مـي‌کنـد. در ابتـدا در منطقـه شـاهد فقـط هـدف، بررسـي همبسـتگي بـين ميزان آلودگي صـوتي و تـردد وسـايل نقليـه بـود و سـعي شـد تـا سـاير عوامـل مـوثر محيطـي و آب و هـوايي بـه حـداقل برسـد بـه همـين منظـور در ايـن بررسـي يـک خيابان، به عنـوان شـاهد در دو هفتـه پيـاپي بررسـي شـد تـا تـاثير شـرايط توپـوگرافي و آب و هـوايي در مـدت و محـل مـورد بررسـي بـه حـداقل برسـد. کـه ايـن همبسـتگي رابطـه خطـي و معنـي‌دارتـري را نسـبت بـه مناطق ۱۰گانه نشان مـي‌دهـد زيـرا عمـده تـرين شـاخص تأثير گذار بر ميزان آلـودگي صـوتي، تعـداد وسـايل نقليـه بـوده اسـت. همچنـين صـفارزاده در تحقيـق خـود بـه بررسـي تخمـين آلـودگي صـوتي جـاده‌هـا بـا در نظـر گـرفتن شـرايط آب و هـوايي و محيطـي کـه بيـانگر معنـي‌دار بـودن تاثيرعوامـل محيطـي از جملـه عـرض خيابـان و پيـاده رو، شـيب خيابـان و پوشـش گيـاهي در کـاهش يـا افـزايش ميـزان آلـودگي صـوتي مـي‌باشـد، پرداخته است (۵).

در بخـش دوم تحقيـق، بـه بررسـي ايـن رابطـه در خيابان‌هاي مختلـف پرداختـه شـد و سـعي شـد تـا تـاثير تغييـرات آب و هـوايي از جملـه طوفانهـاي فصـلي يـا برف و بـاران در مـدت زمـان مـورد بررسـي حـذف گـردد. بـراي مثـال سـعي شـد بـه جـزء روزهـاي تعطيـل، انـدازه‌گيـري بـه‌طـور پيوسـته صـورت گيـرد تـا شـرايط دمـايي و شـرايط فصـلي تـأثير چنـداني در مـدت انـدازه‌گيـري نداشـته باشـد. از آن جهـت کـه شـرايط توپوگرافي و جغرافيـايي بـه عنـوان عوامـل تـاثير گـذار در کاهش يا افـزايش آلـودگي صـوتي مـي‌باشـد بـا توجـه بـه نتايج بـه‌دسـت آمـده در شـکل ۳، همبسـتگي بـين کليـه وسـايل نقليـه و تـراز معـادل در منـاطق ۱۰گانـه بـا احتمال ۹۵ درصد معنـي‌دار مـي‌باشـد کـه در مقايسـه بـا بـا منطقـه شـاهد از رابطـه همبسـتگي ضـعيف تـري برخوردار است، کـه نشـان‌دهنـده تـاثير عوامـل محيطـي و جغرافيايي بر ميزان آلودگي صوتي مي‌باشد.

دلايلـي کـه موجـب ضـعيف شـدن همبسـتگي بـين تعـداد وسـايل نقليـه و ميـانگين تـراز معـادل صـدا مي‌شود، به شرح زيراند:

۱- نـوع وسـايل نقليـه (ماشـين سـنگين، موتـور يـا خـودور سـواري)، فرهنـگ و وضـعيت مـالي رانـندگان، مسـافت طـي شـده از مبـدا تـا مقصـد،طول و عـرض خيابـان، عـواملي انـد کـه در خيابـان‌هـاي مختلـف، متفـاوت انـد. بـراي مثـال خيابـان تيمسـار فلاحـي کـه کمتـرين ميـزان آلـودگي صـوتي را دارد بـه دليـل مـدل بـالاي ماشـين‌هـايي مـي‌باشـد کـه از ايـن خيابـان تـردد مـي‌کننـد. همچنـين در بعضـي منـاطق موتورسـيکلت، وسـيله نقليـه اصـلي بـه‌شـمار مـي‌رود يـا حتـي بعضـي از خيابان‌ها مجـاز بـه عبـور وسـايل نقليـه سـنگين نيسـتند، در نتيجـه در منـاطق مختلـف فقـط تعـداد خـودرو مـؤثر نمي‌باشد بلکه نـوع وسـايل نقليـه نيـز در ميـزان آلـودگي صوتي مؤثر است.

۲- سرعت خـودرو يکـي از عوامـل تـأثيرگـذار در ميـزان آلودگي صوتي اسـت،در خيابـان‌هـاي عـريض يـا بلـوارهـا، حتي اگـر تعـداد کمتـري خـودرو از آنجـا عبـور کنـد، بـه

علت سرعت بالاي خودرو ميزان آلودگي افزايش مي‌يابد. مانند بلوار دهه فجر كه با كم بودن تعداد وسايل نقليه عبوري به علت سرعت زياد وسايل نقليه ميزان آلودگي صوتي زياد است.

۳- نقص فني وسايل نقليه مثل شكستن لوله اگزوز ماشين‌ها يا ساير نقص‌هاي فني خودرو كه در افزايش آلودگي صوتي نقش دارد. درتحقيقي كه به منظور بررسي آلودگي صداي حاصل‌از خودروها و ارائه طرح‌هاي كنترل و كاهش آن توسط طلوع شمس در سال ۱۳۷۹ انجام شد،آلودگي ناشي از ترافيك در شهر تهران زياد بوده و عامل اصلي، خودرو معرفي شد. در اين تحقيق سعي شده به معرفي قطعات خودرو كه منابع توليد صدا در خودرو مي‌باشند، پرداخته شود. مهم‌ترين منابع صدا در خودرو: موتور، سيستم قدرت انتقال (جعبه دنده)، اگزوز، تايرها، مقاوت هوا (شكل آيروديناميك بدنه) است. برخي از اين صداها مانند صداي موتور و اگزوز به دور موتور بستگي دارد، اما برخي مانند صداي تاير به سرعت خودرو بستگي دارد كه در حالت حركت، ايجاد مي‌شود (۷).در نتيجه يكي ديگر از عوامل موثر در ضعيف بودن ضريب همبستگي در خيابان‌هاي مختلف نقص فني خودروهاست كه عامل موثري در افزايش آلودگي صوتي مي‌باشد .

همچنين خروج صدا خفه كن از اگزوز موتورسيكلت‌ها كه موجب سرعت بيشتر و صداي بيشتر مي‌شود،متأسفانه امروزه يكي از مهم‌ترين معضلات فرهنگي در خصوص استفاده از اين وسيله نقليه در بين قشر جوان اين شهر مي‌باشد، كه منجر به افزايش آلودگي صوتي مي‌شود. خروج صدا خفه كن از اگزوز موتور مي‌تواند تا ۲۰ دسي بل سبب افزايش آلودگي صوتي شود، كه بايد براي كاهش آلودگي صوتي، مأموران راهنمايي و رانندگي با اين معضل، برخورد جدي تري به عمل آورند.

٤- عواملي مثل فرهنگ رانندگان براي استفاده به موقع از بوق و سرعت مجاز، نوع خودرو و عمر مفيد خودرو و صداي زمينه محيط كه در مناطق ۱۰گانه متفاوت است، از ساير عوامل تأثير گذار در ميزان آلودگي صوتي است و در مناطق مختلف بنا به دلايل متعدد ذكر شده تعداد خودرو، يكي از شاخص‌هاي تأثيرگذار است، ولي ساير عوامل نيز نقش مؤثري در ايجاد ميزان آلودگي صوتي و در نهايت ايجاد رابطه ضعيف همبستگي بين تعداد وسايل نقليه و ميزان تراز معادل صدا در مناطق ۱۰گانه دارند.

بررسي مشابه سازمان حفاظت محيط زيست در شهر تهران توسط محرم نژاد (۱۳۷۱) نشان‌مي‌دهد كه بيشترين آلودگي صوتي ايجاد شده در شهر ناشي از تردد وسايل نقليه بالاخص خودور مي‌باشد (۱۲)زيرا به دليل شيب زياد و مسافتهاي طولاني، كمتر از موتور سيكلت استفاده مي‌شود. در صورتيكه در شهرستان يزد به علت فرهنگ پيشين دوچرخه سواري و همچنين شرايط مناسب توپوگرافي و هم تراز بودن عمده مناطق اين شهر، بيشترين عامل آزاردهنده شهروندان و آلودگي صوتي مختص به موتورسيكلت‌ها كه جايگزين دوچرخه‌ها شده‌اند، مي‌باشد.

پورانصاري به‌منظور بررسي ميزان آلودگي صوتي ناشي از ترافيك در مسير ميدان تجريش – ميدان راه آهن و تأثير احتمالي آن بر شهروندان در اين مسير، تحقيقي در پاييز و زمستان ۱۳۷٤ انجام داد. نتايج بيانگر اين مطلب بودند كه توزيع مقادير اندازه‌گيري شده در خلال هفته تقريباً غير طبيعي است. همچنين ميانگين بيشترين و كمترين تراز معادل صدا در ايام هفته به ترتيب متعلق به روز شنبه ۷٤/٦٥ دسي بل در شبكه وزني (A) و جمعه ۷۳/۸٤ دسي بل در شبكه وزني (A) است. افراد پرسش شونده بوق زدن را مهم‌ترين عامل مولد صداي ترافيك مي‌دانستند. بر اساس رگرسيون انجام‌شده ميان تراز فشار صوت و تراز معادل صدا با فاكتور نارضايتي شهروندان، اين نتيجه حاصل شده كه با افزايش اين مقادير، فاكتور عدم رضايت مردم نيز

افزايش مي‌يابد (۲). در بررسي شهر يزد نيز بيشترين ميزان آلودگي صوتي متعلق به روز شنبه (۷۶/۲ و ۷۶/۵ دسي بل در شبكه وزني (A)) و كمترين متعلق به روز جمعه (۷۵ و ۷۴/۵ دسي بل در شبكه وزني (A)) اندازه‌گيري شد. همچنين مقادير اندازه‌گيري شده در بين روزهاي هفته از نظم خاصي تبعيت كرده و فقط روز جمعه با ساير روزهاي هفته معني‌دار بود .

به‌منظور بررسي صداي ناشي از ترافيك و اثرهاي ذهني آن در بزرگراه مدرس تا ميدان امام خميني در پاييز و زمستان ۱۳۷٤، ايزددوستدار نمونه‌برداري تصادفي از صداي ترافيك در ۱۱ ايستگاه و مصاحبه با مردم در معرض صدا در ٦ ايستگاه انجام داد، متوسط تراز فشار صدا در دوره نمونه‌برداري معادل ۷۵/۷۳ دسي بل در شبكه وزني A بود. همبستگي بين شاخص‌هاي فيزيكي صدا و تعداد وسايل نقليه و سرعت آنها بررسي شد. به غير از سرعت كه همبستگي خطي معكوس با تراز فشار صدا داشت، همبستگي ساير شاخص‌ها با اين شاخص بي معني بود و با استفاده ازآناليز رگرسيون نيز ارتباط فاكتور عدم رضايت مردم با شاخص‌هاي فيزيكي صدا و شاخص‌هاي مذكور به‌دست آمد (۱).

تحقيقي مشابه در سال ۱۳۷٤ در تهران انجام شد كه در اين بررسي ٦ مسير كه ٤ مسير شامل خيابان‌هاي پر تردد و اصلي شهر و ۲ بزرگراه جهت بررسي‌هاي ميداني انتخاب گرديد. با توجه به طولاني بودن مسيرهاي مورد مطالعه و تقاطع‌هاي متعددي كه وجود داشت، ايستگاههاي اندازه‌گيري در محل تقاطع صورت گرفت تا روزها و ساعاتي كه لازم است مطالعه در آنها انجام شود، انتخاب گردد.از آنجايي كه يكي از عوامل موثر بر انتشار آلودگي صوتي تعداد خودروهاست، تعداد تردد خودروها در مدت زمان معين بر حسب نوع خودرو بررسي شد. نتايج نشان داد كه همبستگي بين شاخص آلودگي صدا با تعداد خودرو وجود ندارد زيرا عواملي مانند انتخاب دنده و سرعت خودرو با توجه به شيب مسير،بوق زدنهاي مكرر و بي دليل، آژير خودروهاي ويژه يا دزدگير خودروها،نوع و مدل خودروها، وجود نقص فني خودروها و عدم تعمير بموقع،معيوب بودن دريچه‌هاي فاضلاب و پلهاي فلزي، همچنين شرايط محيطي از نظر عريض يا باريک بودن خيابانها در عدم همبستگي آلودگي صدا با تعداد خودروها موثر مي‌باشد(۹).

مقايسه آلودگي صوتي ناشي از ترافيک دو شهر يزد و تهران، نشان مي‌دهد كه در كلان شهرها مانند تهران عوامل موثر بر ميزان آلودگي صوتي متنوع تر بوده كه دال بر عدم همبستگي بين تعداد وسايل نقليه و ميزان آلودگي صوتي مي‌باشد اما در شهر يزد اين همبستگي ضعيف مي‌باشد همچنين در تهران عمده ترين وسيله نقليه آزار دهنده، خودرو و در شهر يزد موتورسيكلت مي‌باشد.

پيشنهادها

با توجه به آمارهاي به‌دست آمده از اين تحقيق و ذكر اين مطلب كه تعداد بيش از حد موتورسيكلت‌ها در اين شهر بزرگ‌ترين معضل آلودگي صوتي ناشي از ترافيك است، براي رفع اين مشكل موارد اصلاحي به شرح زير ارائه مي‌شود:

۱- ترويج فرهنگ گذشته‌اين شهر (استفاده از دو چرخه به جاي موتورسيكلت)، با توجه به‌اينكه‌اين شهر از سطوح شيبدار برخوردار نيست.

۲- اصلاح استانداردهاي مربوط به آلودگي صوتي در ايران، اين اصلاح با توجه به موقيعت‌هاي مكاني و زماني با توجه به شرايط استان‌ها در نظر گرفته شود.

۳- ساخت موتورسيكلت‌هايي كه سوخت آنها فقط بنزين باشد و از روغن استفاده نشود كه براي تميز كردن به صداخفه‌كن نياز نداشته باشد.

٤- ايجاد موانع صوتي در مجاور بزرگراه‌ها و مناطق پر سرو صدا.

۵- اعمال سياستهايي جهت ارتقا سطح فرهنگي مردم در بخش ترافيک از قبيل تشويق براي بوق

نـزدن، تنظـيم و تعميـر وسـايل نقليـه بـه منظـور كـاهش صدا.

درخاتمه آنچـه مـي‌مانـد مسـئوليت مبـارزه و جلـوگيري از آلودگي صوتي اسـت كـه بسـتگي بـه جامعـه و فرهنـگ حاكم بـر آن دارد و نيـز احسـاس مسـئوليتي اسـت كـه تمـام افـراد جامعـه بايـد در راسـتاي رعايـت ضـوابط ومقرارت قانوني برخود هموار سازند.

منابع

۱- ايزد دوستدار، ابراهيم، ۱۳۷٤. بررسي ميزان آلودگي صوتي ناشي از ترافيك در شهر تهران مسير بزرگراه مـدرس از ابتـداي خيابان ولي عصر تا ميدان امام خميني، پايان‌نامه كارشناسي‌ارشد گروه محيط زيست دانشگاه آزاد، ص۸۰ -۸۲.

۲- پور انصاري، محمد، ۱۳۷٤. بررسي ميزان آلودگي صدا ناشي از ترافيك در مسير ميدان راه آهـن-تجـريش و اثـرات آن بـر مردم، پايان‌نامه كارشناسي‌ارشد گروه محيط زيست دانشگاه آزاد، ص۳٤-۸۰.

۳- سازمان مديريت و برنامه‌ريزي، سالنامه آماري۱۳۸۲.

٤- سلطاني، كامبيز، ۱۳۷٤. كاربرد معيارهاي آسايش صوتي در برنامه ريـزي و طراحـي شـهري، مركـز مطالعـات و تحقيقـات شهرسازي ومعماري ايران.

۵- صـفار زاده، محمـود، ۱۳۷۷. روش جديـد تخمـين آلـودگي صـوتي جـاده‌هـا بـا در نظـر گـرفتن شـرايط آب و هـوايي و محيطي، مجله محيط شناسي، ش ۲۱ (۲٤):ص٦۹ -۷۸.

٦- صفارزاده، محمود و فرزاد رحيمي، ۱۳۸۲. آلودگي صوتي در سيستم‌هاي حمل ونقل، ص۹٤.

۷- طلوع شمس، فرناز، ۱۳۷۹. بررسي آلودگي صداي منتشره از خودروها وارائه طـرح‌هـاي كنتـرل و كـاهش آن، پايـان‌نامـه كارشناسي‌ارشد گروه محيط زيست دانشگاه آزاد، ص۱۷۵ -۱۷۷.

۸- عباسپور، مجيد، ۱۳۷۱. مهندسي محيط زيست، انتشارات دانشگاه آزاد اسلامي، جلد۲، ص ۵۷۹-۷۷۸.

۹- عباسـپور، مجيـد و پـروين نصـيري، ۱۳۷۵. بررسـي وضـعيت شـهر تهـران از نظـر ميـزان آلـودگي صـدا، مجموعـه مقالات دومين كنفرانس مهندسي ترافيك ايران، ص٤۷۵-٤۸۸.

۱۰- عميدي،علي، 1379 . آمار كاربردي اننشارات نشر دانشگاهي جلد ۲، ص646-639 .

۱۱- قاسمپوري، محمود،۱۳۷٤. آلودگي صدا و نقشه سازي اكوسيستم‌هاي شهري، پايان‌نامـه كارشناسـي‌ارشـد گـروه محـيط زيست دانشگاه تربيت مدرس، ص٤۱-۸۲.

۱۲- محـرم نـژاد، ناصـر، ۱۳۷۱. بررسـي آلـودگي صـدا در تهـران از گذشـته تـا حـال، گـزارش سـازمان حفاظـت محـيط زيست، ص ۷۷-۸۱.

۱۳- مير حسيني، محمد، ۱۳۸۱. اداره راهنمايي و رانندگي استان يزد.

۱٤- مير حيدري،فائزه و مجيد عباسپور،۱۳۷۷.بررسي آلـودگي صـوتي در جمهـوري اسـلامي‌ايـران و دورنمـاي آن در آينـده، مجموعه مقالات دومين سمينار كشوري انجمن متخصصان محيط زيست ايران، ص۱٤٦-۱٦۳.

۱۵- ميكائيلي، فتاح، 1374. مفاهيم و روشهاي آماري، انتشارات نشر دانشگاهي جلد ۱، ص 710-707.

16- D.H.. WHO, Geneva . Guidelines for Community Noise (1999). Guidelines for Community Noise, edited by Birgitta Berglund , Thomas Lindvall, Dietrich H Schwela © World HealthOrganization 1999.

17- MakikoKuno&Isao Hyashi .1999 . Noise Emission Level from Passenger Cars in Urban Traffic .Acoustic Research Center , pp. 13-15.

A Study and Measurement of Noise Pollution due to Traffic, Yazd

E. Oveissi[*1], A. Esmaili[2] and M.Ghasempouri[3]

[1]Senior expert, Environmental, I. R. Iran
[2]Assoc. Professor, Tarbiat Modarres University, I. R. Iran
[3]Staff Member, Environment, Tarbiat Modarres University, I. R. Iran

(Received 6 July 2003, Accepted 8 January 2005)

Abstract

Noise pollution was measured in the city of Yazd. Ghiyam avenue was chosen as control in which measurement station in different places locations as well as different days of the week were selected. In 2003, 10 streets were selected where noise pollution was assessed. Results indicated a significant difference ($P<0.01$) between the two points of the control street (i.e., beginning and the middle part of the same street). Of study in the days of the week only Friday was significantly different ($P<0.01$) from the rest of the week. There is a positive correlation between the number of vehicles and equivalent sound level in sampling region ($P<0/01$). The lowest equivalent sound level belongs to Timsar-fallahi street with 74/2 dB (A) while the highest to Ayatollah Kashani with 77/9 dB (A). Correlation between equivalent sound level and the number of vehicles in the 10 study points was not significant ($P>0.05$). All 10 study points exhibited a higher noise pollution level than the standard level prevailing in Iran.

Keywords: Noise pollution, Equivalent Sound Level, Vehicle, Yazd

*Corresponding author: Tel: 0351-5255830 , Fax: 0351-8248157 E-mail: elhamoveissi@yahoo.com