مقاله پژوهشی
مجله دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان
دوره ۱۴، بهمن ۱۳۹۴، ۹۷۶-۹۶۵

بررسی میزان صدا در شهر ارومیه در سال ۱۳۹۲

محمود محمدیان[۱]، محمد فهیم[۲]، داوود بلارک[۳]

دریافت مقاله: ۹۳/۱۰/۲۳ ارسال مقاله به نویسنده جهت اصلاح: ۹۴/۳/۱۱ دریافت اصلاحیه از نویسنده: ۹۴/۸/۹ پذیرش مقاله: ۹۴/۸/۱۱

چکیده

زمینه و هدف: آلودگی صوتی یکی از مهم‌ترین آلاینده‌های زیست‌محیطی است که در ابعاد مختلف سلامتی انسان را به مخاطره می‌اندازد و به دلیل قابلیت بروز آثار فیزیولوژیک و روانی بر انسان از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد. هدف از این مطالعه بررسی میزان صدا در شهر ارومیه می‌باشد.

مواد و روش‌ها: این مطالعه مقطعی در تابستان و پاییز سال ۱۳۹۲ در مناطق مختلف شهر ارومیه انجام شد. اندازه‌گیری صدا در سه منطقه شمالی، جنوبی و میانی شهر ارومیه و در سه نوبت صبح، بعد از ظهر و شب انجام گرفت. داده‌های جمع‌آوری شده با استفاده از آزمون‌های آماری one-sample t-test و ضریب همبستگی پیرسون تجزیه و تحلیل شدند.

یافته‌ها: متوسط تراز صدای معادل v_x در شبانه روز در مناطق شمالی، جنوبی و میانی شهر ارومیه به ترتیب ۵/۶۴±۶۸/۹، ۴/۲۴±۷۱/۹۵ و ۵/۸۹±۷۴/۲۷ دسی‌بل در شبکه اندازه‌گیری A بود. بیشترین تراز صدای معادل در میدان انقلاب و کمترین تراز صدا در میدان دفاع مقدس اندازه‌گیری شد. مقایسه مقادیر تراز معادل صدا با مقادیر استاندارد اختلاف معنی‌داری را نشان داد ($p<۰/۰۰۵$). همچنین بین مقادیر تراز معادل صدا در نوبت صبح و شب رابطه مستقیمی وجود داشت (ضریب همبستگی پیرسون برابر با ۰/۹۴۱ و $p<۰/۰۵$).

نتیجه‌گیری: با توجه به نتایج بدست آمده مشخص شد که شهر ارومیه از آلودگی صوتی بالایی برخوردار است و در اکثر موارد، نیز از استاندارد سازمان حفاظت محیط زیست ایران نیز بالاتر است.

واژه‌های کلیدی: آلودگی صوتی، تراز فشار صوت، ترافیک، ارومیه

[۱] دانشیار و عضو هیئت علمی گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای- مرکز تحقیقات علوم بهداشتی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران
[۲] دانشجوی کارشناسی مهندسی بهداشت حرفه‌ای - کمیته تحقیقات دانشجویی دانشگاه علوم پزشکی مازندران
۳- مربی گروه مهندسی بهداشت محیط- مرکز تحقیقات ارتقاء سلامت، دانشگاه علوم پزشکی زاهدان، زاهدان، ایران
تلفن:۳۳۴۲۵۷۱۵-۰۵۴، دورنگار:۳۳۴۲۵۷۳۷-۰۵۴، پست الکترونیکی: dbalarak2@gmail.com

مقدمه

سر و صدا امواج نامنظمی هستند که ناخوشایند و عموماً اجتناب‌ناپذیر بوده و بین دامنه‌های فشار, فرکانس‌ها و طول موج‌های آنها رابطه معنی‌داری وجود ندارد و حس شنوایی ما را تحریک می‌کند [۱].صدا معمولاً در هوا از تغییرات فشار در جو (بالا و پایین رفتن فشار جو) حاصل می‌گردد و این نوسانات به طور معمول فشار صوت نامیده می‌شود. وقتی که سطح مرتشع در فضا، در جو تغییر فشار ایجاد کند این تغییر به صورت صدا از منبع انتشار می‌یابد [۲]. محدوده فرکانس قابل درک برای انسان بین ۱۶ تا ۲۰۰۰۰ هرتز است. واحد اندازه‌گیری تراز صوت دسی‌بل می‌باشد که از یک رابطه لگاریتمی بین فشار صوتی اندازه‌گیری شده و فشار صوتی مبنا بدست می‌آید. آلودگی صوتی یکی از مهم‌ترین آلاینده‌های زیست محیطی است که در ابعاد مختلف سلامتی انسان را به مخاطره می‌اندازد [۲].و به دلیل قابلیت بروز آثار فیزیولوژیک و روانی بر انسان از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد [۳]. تحقیقات نشان می‌دهند صدای ناشی از زندگی ماشینی موجب چنان ناراحتی‌های جسمی و روحی می‌شود که امروزه در جهان برای مبارزه با آن هزینه‌های هنگفتی صرف می‌شود. این مشکل در اکثر شهرهای صنعتی در شمار مهم‌ترین موضوعات تلقی شده و حتی به عنوان یک عامل اساسی در شهرسازی، ساختمان، طراحی ماشین‌آلات و طراحی کارخانجات وارد شده است [۴]. وجود صداهای بلند از علل رایج پیدایش نواقص و ضایعات شنوایی به شمار می‌آیند که تکرار و تداوم آن در دراز مدت، قدرت و توان شنوایی را کاهش می‌دهد که می‌توان کاهش موقت شنوایی، کاهش دائمی شنوایی، ضربه‌های اکوستیکی و وزوز گوش را نام برد. مواجهه طولانی‌مدت با صدای بالا می‌تواند وظایف سلول‌های شنوایی را مختل کند. تحقیقات نشان می‌دهند که مردم آمریکا در سن ۳۰ سالگی ۵ دسی‌بل از حساسیت شنوایی خود را از دست داده و قادر نیستند اصوات بالای ۱۶۰۰۰ هرتز را بشنوند [۵-۶]. سر و صدا علاوه بر اثر سوء بر سیستم شنوایی به عنوان یک عامل استرس‌زای عمومی، ممکن است سبب افزایش فشارخون، بروز مشکلات قلبی و عروقی، تنش عضلانی، زخم معده، اضطراب و تأثیر بر خواب و مشکلات روحی و روانی نظیر تأثیر بر مکالمه و کارایی به صورت گوشه‌گیری، رنجش و بروز افسردگی شود [۷]. به همین جهت، هر روز شیوه‌های جدید برای اندازه‌گیری بوجود می‌آیند که مبنای طراحی شیوه‌های جدید براساس دو واقعیت است. روش اول براساس استاندارد سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO) برای ارزیابی و محاسبه سطح میانگین آلودگی به کار می‌رود و در روش دوم میزان آلودگی صوتی در بلندمدت و با تأثیر شرایط محیطی محاسبه می‌شود [۸]. در صنایع حد مجاز صدا برای یک کار ۸ ساعته برابر با ۸۵ دسی‌بل و برای مناطق مسکونی و تجاری در روز ۶۰ و در شب ۵۰ دسی‌بل می‌باشد و بالاتر از ۶۵ دسی‌بل برای چند ساعت باعث ناراحتی خواهد شد [۹]. در بررسی که تحت عنوان بررسی آلودگی صوتی شهر ساری طی یک سال توسط Alizadeh و همکاران انجام گرفت، میانگین تراز بدست آمده از حد استاندارد بالا بود. لذا می‌بایست اقدامات جدی در جهت کنترل صدا و پیشگیری از عوارض ناشی از آن به عمل آورد. همچنین، در برخی ایستگاه‌ها و در بعضی از ساعات

میزان تراز فشار صوت نسبت به سایر مکان‌ها به دلایل مختلفی افزایش می‌یابد [۱]. در بررسی که تحت عنوان آلودگی صوتی و شاخص‌های صدای ترافیک در چند خیابان اصلی مشهد در ساعات پرترافیک تابستان توسط Sazgarnia و همکاران انجام شد این نتیجه گزارش شد که طبق استانداردهای صدا در هوای آزاد در ایران آلودگی صدا به عنوان یک مشکل جدی در شهر مشهد مطرح می‌باشد. بیشترین تراز معادل صدا در نوبت صبح در خیابان بهار و در نوبت شب و ظهر در خیابان کوه سنگی مشاهده شده است [۳]. در بررسی که تحت عنوان ارزیابی آلودگی صوتی در نقاط پرتردد شهر یاسوج توسط Maryariad و همکاران انجام شد به این نتیجه رسیدند که آلودگی صوتی در نقاط پرتردد شهر در مقایسه با استانداردهای زیست محیطی در اغلب ایستگاه‌ها بالاتر از حد استاندارد بوده و ماکزیمم صدای ثبت شده برابر با ۹۹/۷ دسی‌بل می‌باشد [۱۰]. در تحقیق Sabahi تحت عنوان بررسی اثرات آلودگی صوتی بر تعداد ضربان قلب و درجه حرارت بدن گزارش شد که آلودگی صوتی می‌تواند باعث افزایش ضربان قلب و افزایش درجه حرارت بدن گردد با توجه به نتایج این مطالعه، کاهش آلودگی صوتی با کنترل مهندسی و استفاده از وسایل حفاظتی مناسب جهت حفظ سلامت جامعه ضروریست [۱۱].

شهر ارومیه شهری صنعتی و توریستی می‌باشد که به علت نزدیکی به مرز ایران و ترکیه دارای مسافران زیادی در طول سال می‌باشد و این امر باعث شلوغی و رفت و آمد زیاد در شهر شده است، اما از طرف دیگر به علت عدم ناحیه‌بندی صحیح به نواحی مختلف تجاری، مسکونی و صنعتی، شهر ارومیه در معرض آلودگی‌های مختلف از جمله آلودگی صوتی قرار گرفته است. با توجه به این که در مورد میزان آلودگی صوتی مناطق مختلف شهر ارومیه اطلاعات علمی و دقیقی در دست نیست لذا هدف از این تحقیق بررسی میزان صدا در شهر ارومیه در سال ۱۳۹۲ می‌باشد.

مواد و روش‌ها

این مطالعه مقطعی در تابستان و پاییز ۱۳۹۲ و هفته‌ای یک بار در مناطق مختلف شهر ارومیه انجام شد. تعداد روزهای اندازه‌گیری برابر با ۲۴ روز بود. ابتدا شهر ارومیه بر اساس الگوی قرارگیری خیابان‌های اصلی و بافت شهری به سه منطقه جنوبی، میانی و شمالی تقسیم شد. منطقه شمالی شامل میدان دفاع مقدس، میدان ولایت فقیه و میدان مدرس و خیابان‌های اصلی و فرعی منتهی به آنها، منطقه میانی شامل میدان انقلاب و خیابان‌های اصلی و فرعی منتهی به آن و منطقه جنوبی شامل میادین نبوت و مادر و خیابان‌های اصلی و فرعی منتهی به آنها بود. اندازه‌گیری در ۳ نوبت صبح و بعد از ظهر و شب در ساعت‌های ۸ صبح تا ۲۲ شب انجام شد. از هر میدان در هر بار از سه قسمت اندازه‌گیری صورت گرفت بنابراین، در منطقه شمالی که شامل سه میدان بود در هر بار اندازه‌گیری ۹ نمونه، بنابراین در طول یک روز ۲۷ نمونه و در کل ۲۴ روز نمونه‌برداری در ۶ ماه ۶۴۸ نمونه بدست آمد. منطقه جنوبی که شامل دو خیابان بود در طول روز ۱۸ نمونه و در کل ۴۳۲ نمونه و منطقه مرکزی دارای یک میدان اصلی بود که در طول روز ۹ نمونه و در کل ۲۴ روز نمونه‌برداری ۲۱۶ نمونه جمع‌آوری شد. همچنین

اندازه‌گیری تراز صدای معادل میادین و تقاطع‌ها براساس روش ایزو ۱۹۹۹، مورد تأیید سازمان محیط‌زیست کشور در مدت ۱۵ دقیقه انجام شد. دستگاه اندازه‌گیری تراز فشار صوت، صدا مدل CR262A ساخت شرکت Cirrus انگلستان بود. برای اطمینان از صحت کار اندازه‌گیری توسط صداسنج محیطی لازم بود ابتدا آن را با یک مولد صوتی استاندارد کالیبره نمود. این مولد، کالیبراتور استاندارد یا پیستون فون است. این دستگاه در فرکانس‌های معین ۱ یا ۲۵۰ کیلوهرتز تراز معینی از صوت خالص برابر ۹۴ یا ۱۱۴ دسی‌بل تولید می‌کند [۱۲]. قابل‌توجه است کلیه اندازه‌گیری‌ها برحسب دسی‌بل از روی دستگاه مذکور قرائت و در فرم‌های مخصوص ثبت شد. اندازه‌گیری شاخص‌های مختلف تراز فشار صوت بدون جلب توجه عابرین پیاده، رانندگان وسایل نقلیه، مالکین مغازه‌ها و صاحبان منازل، در محدوده فشار صوت دینامیکی ۴۰ تا ۱۰۰ دسی‌بل در شبکه A، در ارتفاع تقریبی ۱/۳ متر از سطح زمین و با رعایت الزام‌های میادین آزاد انجام شد. اندازه‌گیری‌ها در شرایط جوی پایدار انجام گرفت و به منظور حذف اثر جریان هوا بر روی میکروفن از محافظ اسفنجی استفاده شد [۱۳]. داده‌های بدست آمده در نهایت با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۸ و آزمون‌های آماری one-sample T-test و ضریب همبستگی پیرسون مورد تجریه و تحلیل قرار گرفتند. سطح معنی‌داری در آزمون‌ها ۰/۰۵ در نظر گرفته شد و نتایج به صورت آمار توصیفی شامل میانگین و انحراف معیار گزارش گردید.

نتایج

میانگین تراز صدای معادل در مناطق شمالی، میانی و جنوبی در ۳ ایستگاه در شهر ارومیه، اندازه‌گیری شد که نتایج در جدول ۱ ارائه شده است.

میانگین تراز صدای معادل در میدان‌های مختلف شهر ارومیه در جدول ۲ آمده است.

جدول ۱- مقایسه میانگین تراز صدای معادل (دسی بل در شبکه A) در مناطق شمالی، میانی و جنوبی در شهر ارومیه در سال ۱۳۹۲ با مقدار استاندارد

		روزهای کاری	روزهای تعطیل	کل
		انحراف معیار ± میانگین	انحراف معیار ± میانگین	انحراف معیار ± میانگین
شمالی	۶۴۸	۶۹/۵۱ ±۶/۵۴	۶۸/۲۹ ±۵/۳۱	۶۸/۹ ±۵/۶۴
میانی	۲۱۶	۷۶/۴۷ ±۵/۶۳	۷۲/۰۷ ±۴/۵۲	۷۴/۲۷ ±۵/۸۹
جنوبی	۴۳۲	۷۳/۱۸ ±۴/۴۲	۷۰/۷۲ ±۳/۲۴	۷۱/۹۵ ±۴/۲۴
کل	۱۲۹۶	۷۳/۴۷±۵/۲۱	۷۰/۱۳ ±۴/۲۹	۷۱/۸ ±۵/۲۷
مقدار p	--	۰/۰۳۷	۰/۰۴۱	۰/۰۴۸

**** سطح معنی‌داری مربوط به آزمون one-sample T-test جهت مقایسه میانگین تراز معادل صدا در روزهای کاری، روزهای تعطیل و میانگین با مقدار استاندارد (۶۰ دسی‌بل)***

جدول ۲- میانگین تراز صدای معادل در میدان‌های مهم شهر ارومیه در سال ۱۳۹۲

زمان / مکان	روزهای کاری			روزهای تعطیل			کل
	صبح	بعد از ظهر	شب	صبح	بعد از ظهر	شب	
	انحراف معیار ± میانگین			انحراف معیار ± میانگین			انحراف معیار ± میانگین
دفاع مقدس	۶۸/۷۳ ±۷/۹۲	۶۷/۹۶ ±۶/۷۴	۷۲/۰۹ ±۸/۶۹	۶۹/۴۵ ±۵/۹۸	۶۷/۱۹ ±۶/۷۵	۷۱/۲۹ ±۷/۵۸	۶۸/۴۵ ±۷/۲۷
ولایت فقیه	۷۱/۱۱ ±۶/۴۲	۶۹/۲۱ ±۴/۳۲	۷۲/۰۴ ±۷۴	۶۷/۷۲ ±۵/۴۷	۶۸/۱۵ ±۵/۱۹	۷۰/۳۵ ±۴/۴۷	۶۹/۷۶ ±۵/۵۸
میدان مدرس	۶۸/۱۴ ±۴/۵۵	۶۷/۱۸ ±۵/۱۴	۷۱/۳۴ ±۴/۸۶	۶۷/۴۵ ±۵/۷۵	۶۷/۴۱ ±۴/۹۴	۷۰/۹۶ ±۵/۶۵	۶۸/۷۴ ±۵/۱۴
میدان انقلاب	۷۸/۵۷±۵/۶۳	۷۴/۱۴±۵/۴۲	۷۱/۲۵±۶/۳۵	۷۳/۶۱±۵/۱۱	۷۳/۰۸±۶/۴۱	۶۹/۱۵±۶/۱۴	۷۴/۲۷ ±۵/۸۹
میدان نبوت	۷۶/۱۴ ±۸/۶۶	۷۷/۱۱ ±۹/۲۴	۷۱/۰۹ ±۷/۰۹	۷۴/۴۳ ±۷/۷۴	۷۲/۸۹ ±۶/۱۴	۷۰/۲۸ ±۵/۶۴	۷۳/۶۸ ±۷/۷۵
میدان مادر	۷۳/۱۲ ±۸/۶۹	۶۹/۲۹ ±۶/۹۵	۷۱/۳۵ ±۷/۱۴	۶۹/۴۶ ±۵/۸۳	۶۸/۷۲ ±۷/۹۴	۷۰/۴۴ ±۶/۴۵	۷۰/۳۹ ±۷/۱۶
کل	۷۲/۶۱ ±۶/۹۷	۷۰/۸۱ ±۶/۶۳	۷۱/۵۲ ±۶/۱۸	۷۰/۳۵ ±۵/۹۸	۶۹/۵۷ ±۶/۲۲	۷۰/۴۱ ±۵/۹۸	۷۰/۸۷ ±۶/۴۶

همان طور که مشاهده می‌شود بیشترین تراز صدای معادل در میدان انقلاب با میانگین ۷۸/۵۷±۵/۶۳ دسی‌بل اندازه‌گیری شد و کمترین مقدار میانگین کلی در میدان دفاع مقدس با تراز معادل صدا برابر با ۶۸/۴۵±۷/۲۷ دسی‌بل بود. استاندارد ملی حد مجاز فشارصوت در هوای آزاد در ساعت ۷ صبح تا ۱۰ شب در مناطق تجاری- مسکونی به ترتیب ۶۰ دسی‌بل می‌باشد که آنالیز آماری و مقایسه نتایج بدست آمده از این مطالعه با مقادیر استاندارد در جدول ۳ نشان داده شده است و ارتباط معنی‌داری بین مقادیر بدست آمده با مقادیر استاندارد در تمام مناطق دیده شد.

جدول ۳- میانگین و انحراف معیار تراز معادل صوت بر حسب مناطق مختلف و مقایسه آن با استانداردها درسال ۱۳۹۲

نام منطقه	انحراف معیار± میانگین	مقدار p
دفاع مقدس	۶۸/۴۵ ±۷/۲۷	۰/۰۴۹
ولایت فقیه	۶۹/۷۶ ±۵/۵۸	۰/۰۲۴
میدان مدرس	۶۸/۷۴ ±۵/۱۴	۰/۰۱۵
میدان انقلاب	۷۴/۲۷ ±۵/۸۹	۰/۰۲۹
میدان نبوت	۷۳/۶۸ ±۷/۷۵	۰/۰۴۲
میدان مادر	۷۰/۳۹ ±۷/۱۶	۰/۰۱۷
کل	۷۰/۸۷ ±۶/۴۶	۰/۰۲۳

**** سطح معنی‌داری مربوط به آزمون one-sample T-test جهت مقایسه میانگین تراز معادل صدا در کل روزهای کاری، روزهای تعطیل و میانگین با مقدار استاندارد (۶۰ دسی‌بل)***

همچنین بین مقادیر محاسبه شده تراز معادل صدا در نوبت صبح و شب در روزهای کاری رابطه مستقیمی وجود داشت (ضریب همبستگی پیرسون برابر با ۰/۹۴۱ و p<۰/۰۵). به عبارت دیگر با افزایش میانگین تراز صدای معادل کل در صبح، میانگین تراز صدای معادل کل در شب نیز افزایش می‌یافت.

بحث

بررسی حاصل نشان داد که متوسط صدای تراز معادل در روزهای عادی در شبانه روز در منطقه شمالی، جنوبی و میانی شهر ارومیه (به ترتیب برابر با ۶۸/۹±۵/۶۸، ۷۱/۹۵±۴/۲۴ و ۷۴/۲۷±۵/۹۳ دسی‌بل) بیشتر از حد استاندارد توصیه شده محیط زیست کشور برای مناطق تجاری- اداری (۶۵ دسی‌بل) و مناطق تجاری- مسکونی (۶۰ دسی‌بل) می‌باشد [۱۳]. آزمون آماری و مقایسه میانگین مقادیر تراز صدای معادل کل در روزهای کاری با مقدار استاندارد نیز اختلاف معنی‌دار آن را نشان داد. طی مطالعه‌ای که در شهر اصفهان انجام گرفت متوسط تراز فشار صوت معادل که در کل دوره نمونه‌برداری بدست آمد برابر با ۷۱ دسی‌بل بود که بسیار بیشتر از حد استاندارد بوده و با تحقیق حاضر کاملاً مطابقت دارد. در این مطالعه نیز مقایسه میانگین تراز معادل صدا با استاندارد صدا در مناطق تجاری- مسکونی معنی‌دار بوده است [۱۴]. طی مطالعه دیگری که توسط Takdastan و همکاران با هدف بررسی آلودگی صوتی ناشی از وسایل نقلیه در شهر اهواز انجام شده نتایج نشان داد میزان صدای محیطی فراتر از حد استاندارد سازمان محیط زیست ایران می‌باشد و با مطالعه حاضر کاملاً تطبیق دارد. [۱۵]. همچنین با نتایج مطالعه Alizade و همکاران که با هدف بررسی تراز معادل صدا در شهر ساری انجام شد مطابقت دارد این بررسی نشان داد میزان تراز معادل صدا در شهر ساری حدود ۷۵/۵۲±۴/۴۱ دسی‌بل است که اختلاف از نظر آماری

معنی‌دار بوده است. طبق این بررسی مشخص شد میزان تراز معادل صدا در شهر ارومیه به نسبت شهر ساری کمتر است [۱].

بررسی‌ها نشان دادند که متوسط صدای تراز معادل در بخش مرکزی شهر (میدان انقلاب) و پرترددترین خیابان شهر یعنی خیابان امام، اختلاف زیادی با میزان استاندارد موجود داشته و این اختلاف نیز از نظر آزمون آماری معنی‌دار می‌باشد. این بخش از شهر شامل بازار، اماکن اداری و تجاری است و تردد زیاد وسایل نقلیه و ازدحام زیاد جمعیت باعث بروز آلودگی صوتی شده است، البته قابل ذکر است که مسئولین ترافیک شهری اقداماتی جهت کاهش میزان صدا و ترافیک انجام داده‌اند و تردد وسایل نقلیه به غیر از تاکسی‌های شهری و اتوبوس‌ها در این محدوده به صورت زوج و فرد کردن پلاک‌ها انجام شده است که میزان ترافیک را به صورت قابل توجه‌ای کاهش داده است ولی با این تدابیر باز هم میزان صدا به حد استاندارد نرسیده و اقدامات بیشتر مسئولین را خواستار است.

در این محدوده از شهر بیشترین میزان صدا به دلیل تردد اتوبوس‌های شهری است که میزان آلودگی صوتی را افزایش می‌دهند و می‌توان با تعمیر به موقع و سرویس کامل آنها به صورت دوره‌ای میزان صدای آنها را کاهش داد. همچنین علت دیگر آلودگی صوتی تردد زیاد وسایل نقلیه تک سرنشین است که می‌توان با فرهنگ‌سازی و آموزش شهروندان این امر را کاهش داد. در مورد مبحث ترافیک و آلودگی صوتی ناشی از آن در مطالعه‌ای تراز صدای ناشی از ترافیک در بیش از ۶۰ منطقه پر سر و صدا در ۸ شهر شمال شرق نیجریه به روش نمونه‌برداری لحظه‌ای و ۲۴ ساعته ارزیابی شد. تراز صدای معادل و حداکثر تراز صدای محیطی به ترتیب ۸۴/۶ و ۱۰۵ دسی‌بل در شبکه A بود. بالا بودن تراز در شبکه صدای حداکثر، به مسایل فرهنگی نظیر استفاده از بوق‌های بزرگ آفریقایی توسط موتورسوارها نسبت داده شد [۱۶]. همچنین در مطالعه مشابهی اندازه‌گیری تراز صدای ناشی از ترافیک در یکی از شهرهای تجاری شرق عربستان سعودی انجام شد. مقادیر متوسط تراز صدای شب و روز در محدوده ۶۸/۱ و ۹۰/۶ دسی‌بل در شبکه A بود که بسیار فراتر از استانداردهای تراز صدای محیطی عربستان سعودی است. این محققین بالا بودن تراز صدای محیطی را ناشی از ترافیک جاده‌ای دانستند [۱۷]. در مطالعه‌ای که در کانادا و مالزی انجام شد در بیشتر مناطق، آلودگی صوتی وجود داشت و تراز معادل صدا خیلی بیشتر از مقدار استاندارد بود [۱۹-۱۸] .

میانگین تراز معادل صدای کلی در مناطق تجاری-مسکونی شهر در روزهای عادی برابر با ۵/۲۱±۷۳/۴۷ دسی‌بل بود که حدود ۱۳/۵ دسی‌بل بیشتر از مقدار استاندارد می‌باشد. آزمون one-sample T-test نیز اختلاف معنی‌دار آماری را نشان داد. (p=۰/۰۳۷). میانگین کل تراز معادل صدا در روزهای تعطیل کمتر از تراز معادل صدا در روزهای عادی بود، اما همچنان ۱۰/۱۳ دسی‌بل بیشتر از مقدار استاندارد تعیین شده می‌باشد که این اختلاف نیز از نظر آماری معنی‌دار بود. در مطالعه‌ای که در این زمینه در کشور ایتالیا انجام شد تراز صدای معادل کل در روزهای عادی بالای ۷۰ دسی‌بل گزارش شده است که بیشتر از مقدار استاندارد می‌باشد و با مطالعه حاضر مطابقت دارد [۲۰].

در نواحی شمالی، به دلیل جوان بودن فضاهای سبز و درختکاری و نبود سایه مناسب طی روز، اغلب رفت و آمدهای مردم جهت استفاده از مراکز تفریحی و خرید به ساعات شب محدود می‌شود، از این رو، تراز صدای معادل شب در این نواحی در این ساعات اغلب بیش‌تر از تراز معادل صدا در هنگام صبح و بعد از ظهر بود.

نتایج حاصله با نتایج بدست آمده توسط Emamjomeh و همکاران با هدف آلودگی صوتی شهر قزوین مطابقت دارد. این بررسی نشان می‌دهد که میزان صدا در بخش‌های پرازدحام شهر قزوین که دارای اماکن تجاری و اداری هستند و تردد وسایل نقلیه زیاد است حدود ۶۹/۹ تا ۷۲/۸ دسی‌بل است که بیشتر حد استاندارد سازمان میحط زیست ایران می‌باشد [۲].

بررسی‌ها نشان دادند میزان صدا در بخش میانی شهر در محدوده زمانی شب یعنی از ساعت ۲۰ تا ۲۲، کاهش قابل‌توجهی داشته است که به علت بسته شدن اماکن تجاری و اداری و کاهش تردد در این محدوده می‌باشد. در این محدوده زمانی، متوسط صدای معادل در روزهای کاری و روزهای تعطیل نشان‌دهنده این است که صدای زمینه‌ای در نوبت صبح بیشتر از نوبت شب در این منطقه می‌باشد.

میانگین تراز معدل صدا در دو نوبت صبح و شب در روزهای عادی به ترتیب ۶/۹۷±۷۲/۶۱ و ۶/۱۸±۷۱/۵۲ در مناطق مسکونی و تجاری شهر ارومیه بدست آمد. آزمون آماری بین مقادیر محاسبه شده این پارامتر در دو نوبت صبح و بعد از ظهر رابطه مستقیمی نشان داد. به عبارت دیگر، خیابان‌هایی که دارای میانگین تراز معادل بالایی در صبح بودند در شب نیز میانگین تراز معادل صدای بالایی داشتند. در پژوهش مشابهی که در شهر زنجان انجام گرفت میانگین تراز معادل صدا در این شهر در طول روز برابر با ۶۲/۱۷ و در طول شب برابر با ۵۸/۵۸ دسی‌بل تعیین شد که کمتر از مطالعه حاضر می‌باشد [۱۲]. نتایج مطالعه دیگری که در شهر کراچی پاکستان انجام شد نشان داد مناطق دارای بار ترافیکی زیاد، دارای تراز معادل صدای بالاتری می‌باشند و میانگین تراز معادل صدا در خیابان‌های با ترافیک بالا ۷۰ دسی‌بل و در خیابان‌های با ترافیک متوسط ۶۶ دسی‌بل می‌باشد [۲۱]. در تحقیق دیگری که در کشور اسپانیا انجام شد نتایج نشان داد که متوسط تراز معادل صدا در هنگام روز ۶۳/۳ و در هنگام شب ۵۵/۷ دسی‌بل می‌باشد [۲۲].

نتایج مطالعه حاضر نشان داد متوسط صدای تراز معادل در بخش جنوبی شهر در میدان نبوت به دلیل قرار گرفتن این منطقه در کنار رودخانه شهر چای و تردد زیاد وسایل نقلیه به جهت تفریح در این منطقه بیشتر از حد استاندارد سازمان محیط زیست ایران است و با مقدار استاندارد اختلاف معنی‌داری داشت. نتایج حاصله با نتایج بدست آمده توسط kashani و همکاران مطابقت دارد. این بررسی نشان می‌دهد میانگین تراز معادل فشار صوت (Leq) در این شهر برابر ۷۹/۷ دسی‌بل است که نشان‌دهنده بالا بودن آلودگی صدا در شهر کاشان نسبت به مقدار استاندارد می‌باشد [۲۳].

با توجه به نتایج بدست آمده مشخص شد که شهر ارومیه دارای آلودگی صوتی در مناطق مسکونی - تجاری و تجاری- اداری است و در مقایسه با استانداردهای حدود مجاز صدا در هوای آزاد در ایران در اکثر موارد بالاتر از استاندارد است [۱۳] که نتایج حاصله با نتایج بدست آمده

توسط Sazgarnia و همکاران، در بررسی که تحت عنوان آلودگی صوتی و شاخص‌های صدای ترافیک در چند خیابان اصلی مشهد در ساعات پرترافیک تابستان انجام شده است، مطابقت دارد. در این تحقیق محققین به این نتیجه رسیدند که طبق استانداردهای صدا در هوای آزاد در ایران آلودگی صدا به عنوان یک مشکل جدی در شهر مشهد مطرح می‌باشد و بیشترین تراز معادل صدا در نوبت صبح در خیابان بهار و در نوبت شب و ظهر در خیابان کوه سنگی مشاهده شده است [۳].

در مطالعه دیگری به منظور ارزیابی آلودگی صوتی در کشور برزیل، بیش از ۱۰۰۰ نقطه در مناطق مختلف شهری ارزیابی شدند. تراز صدای معادل روزانه در ۹۳/۳٪ از مناطق ارزیابی شده بیش‌تر از ۶۵ دسی‌بل و در ۴۰/۳٪ مناطق بیش از ۷۵ دسی‌بل در شبکه A بود [۲۴]. در مطالعات انجام شده در هندوستان و عمان مشکل آلودگی صوتی و اثرات آن بررسی گردید و نتایج نشان داد که میزان صدا به مرز هشدار رسیده است و بیشتر سر و صدا در این مطالعات ناشی از بار ترافیکی ذکر گردیده است [۲۶-۲۵].

نتایج بررسی حاضر نشان می‌دهد حتی در ساعاتی از روز که ماشین‌های کمتری در خیابان تردد می‌نمودند و انتظار می‌رفت که تراز آلودگی صوتی پایین باشد اما به دلیل ترافیک سبک، رانندگان با سرعت بیشتری رانندگی می‌کردند لذا تراز فشار صوت هم به همین دلیل افزایش داشت. نصب بوق‌های نامناسب روی ماشین‌ها و موتورها و استفاده نامناسب از آنها می‌تواند تأثیر زیادی بر آلودگی صوتی شهر داشته باشد.

نتایج بدست آمده با مطالعه Nezhadkourki و همکاران تحت عنوان ارزیابی آلودگی صوتی در نقاط پرتردد شهر یزد مطابقت دارد. محققیق به این نتیجه رسیدند که آلودگی صوتی در شهر یاسوج در مقایسه با استانداردهای زیست محیطی در اغلب ایستگاه‌ها به تفکیک ساعات شبانه‌روز در نقاط پرتردد شهر یاسوج بالاتر از حد استاندارد بوده و ماکزیمم صدای ثبت شده برابر با ۷۵ دسی‌بل می‌باشد [۲۷]. همچنین در مطالعه‌ای که توسط Barrigón برای ارزیابی آلودگی صوتی در کشور اسپانیا انجام شده است وجود ترافیک شدید یکی از عوامل اصلی آلودگی بیان شده و در بعضی از روزها متوسط تراز صوت به ۸۰ دسی‌بل رسیده است [۲۸]. در مطالعه‌ای که در کرمانشاه انجام شد تراز معادل صدا در تمام ساعات تقریباً برابر و بالاتر از میزان استاندارد بود [۲۹]. این نتایج در ترکیه نیز تکرار شده و ترافیک یکی از عوامل اصلی آلودگی صوتی بیان شده است [۳۰].

بنابراین، آلودگی صوتی در شهر ارومیه به عنوان یک مشکل مطرح می‌باشد و بررسی علل آن توصیه می‌شود. اصلاح مدیریت امور ترافیک در تمام قسمت‌های شهر، یک طرفه کردن برخی خیابان‌ها، ایجاد فضاهای سبز به عنوان جاذب صوت و همچنین افزایش سطح آگاهی مردم در زمینه استفاده از وسایل نقلیه عمومی، قرار دادن موانع صوتی به منظور کاهش آلودگی در مناطق مختلف شهر ضروری به نظر می‌رسد. در این مطالعه در هنگام انجام تحقیق در برخی روزها به خصوص در پاییز، بارندگی و سرعت باد مانع از انجام تحقیق بود که مجبور شدیم روز مطالعه را تغییر دهیم و برای جلوگیری از باد و خطاهای احتمالی ناشی از آن از بادگیر استفاده شد.

نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج بدست آمده مشخص شد که شهر ارومیه از آلودگی صوتی بالایی برخوردار است و در اکثر موارد بالاتر از استاندارد سازمان حفاظت محیط زیست ایران می‌باشد. بنابراین، آلودگی صوتی در این شهر می‌تواند به عنوان یک مشکل جدی مطرح باشد.

تشکر و قدردانی

از همه کسانی که در این تحقیق ما را یاری نمودند و همچنین از معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی مازندران که حمایت مالی طرح را بر عهده داشتند تشکر و قدردانی می‌گردد.

References

[1] Alizadeh A, Mohammadian M, Etemadinejad S, Yazdani J. Evaluation of noise pollution in Sari (2007-2008). *J Mazand Univ Med Sci* 2009; 19 (69): 45-52. [Farsi]

[2] Emamjomeh M, Nikpay A, Safari Variani A. Study of noise pollution in Qazvin (2010). *The J Gazvin Univ Med Sci* 2011; 15 (1): 63-70. [Farsi]

[3] Sazgarnia A, Tosi M, Moradi H. Noise pollution and the sound of traffic on a main street full of traffic during the summer of Mashhad. *Iranian Journal of Medical Physics* 2005; 2 (8) :21-30. [Farsi]

[4] Maash N. The role of green space in reducing Noise pollution. *J Tehran Univ Med Sci* 2009; 7 (2):145-50.

[5] Sadeghi M, Kheyri S, Jafari dastenai A, Shahrani M. Sound level in a ten year period in Shahrekord City. *J Shahrekord Univ Med Sci* 2007; 8(4) :81-7. [Farsi]

[6] Mahram M, SHoghli A, Niknam M, Hasani Z, Fehresti M, Matlabi S. Hearing Loss in the Workers of Noise- Polluted Factories in Zanjan- 2002. *J Zanjan Univ Med Sci* 2004; 12 (49); 44-9. [Farsi]

[7] Farshidyan far A, Oulyazadeh P. Noise pollution from airplanes flying and its effects. Mechanical Engineering. 2011; 20 (76): 17-23.

[8] Oyedepo OS, Saadu AA. A comparative study of noise pollution levels in some selected areas in Ilorin Metropolis, Nigeria. Environ Monit Assess 2009; 158(1-4): 155-67.

[9] Khani M. General Environmental Health. Tehran: Khanyran; 2007.36. [Farsi]

[10] Maryariad H. Shirazi A, Mohammadi A. Evaluation of Noise pollution in most congested areas Yasouj. *Bring knowledge* 2006; 12 (4): 109-16. [Farsi]

[11] Sabahi A, Hosseini M. Evaluation Effects of Noise pollution on heart rate and body temperature. *J Isfahan Univ Med Sci* 2005; 23 (78): 17-21. [Farsi]

[12] Nadafi K, Younesian M, Mesdaghnia AR, Mahvi AH, Asghari E. Noise pollution in Zanjan city in 2007. *ZUMS J* 2008; 16(62): 85-95.

[13] Golmohamadi R. Noise & Vibration engineering in industries & environment. Hamedan. Daneshjo; 2010; 74. [Farsi]

[14] Mortezaie S, Bina B, Berjis N. Evaluation of noise pollution in Isfahan urban areas. *Journal of Health System Research* 2005; 1(2): 47-53. [Farsi]

[15] Takdastan A. Mohammadi M. Study of noise pollution caused by vehicle in the city of Ahvaz. *J Environ Health Research (JEHR)* 2004; 3: 37-41. [Farsi]

[16] Onuu MU. Road traffic noise in Nigeria: Measurements, analysis and evaluation of nuisance. *J Sound Vib* 2000; 233(3): 391-405.

[17] Alghonamy AI. Analysis and evaluation of road traffic noise in Al-Dammam: A business city of the eastern province of KSA. *J Environ Sci Technol*. 2010; 3: 47-55. [Farsi]

[18] Michaud DS, Keith SE, McMurchy D. Noise annoyance in Canada. *Noise & Health* 2005; 7(27): 39-47

[19] Yusoff S, Ishak A. Evaluation of urban highway Environmental noise pollution. *Sains Malaysiana* 2005; 34(2): 81-7.

[20] Piccolo A, Plutino D, Cannistraro G. Evaluation and analysis of the environmental noise of Messina, Italy. *Applied Acoustics* 2011; 66(4): 447-65.

[21] Mehdi MR, Kim M, Seong JC, Arsalan MH. Spatio-temporal patterns of road traffic noise pollution in Karachi, *Pakistan. Environ Int* 2011; 37(1): 97-104.

[22] Foraster M, Deltell A, Basagana X, Medina-Ramon M, Aguilera I, Bouso L, et al. Local determinants of road traffic noise levels versus determinants of air pollution levels in a Mediterranean city. *Environ Res* 2011; 111(1): 177-83.

[23] Matlabi Kashani M, Hanani M, Akbari H, Almasi H. Evaluation of noise pollution in Kashan city in 2002. *Feyz J* 2002; 21: 31-8.

[24] Zannin PH, Diniz FB, Barbosa WA, Environmental noise pollution in the city of Curitiba in Brazil. *J Appl Acoust* 2002; 63(4): 351-8.

[25] Pathak V, Tripathi BD, Mishra VK. Evaluation of traffic noise pollution and attitudes of exposed individuals in working place 2007. Atmospheric Environment 2008; 42(16): 3892-8.

[26] Abo-Qudais S, Abu-Qdais H. Perceptions and attitudes of individuals exposed to traffic noise in working places. Building and Environment 2005; 40(6): 778-87.

[27] Nezhadkourki F, Yousefi E, Naseri F. Analysing street traffic noise pollution the city of Yazd. Iranian *J Environ Health Science and Engineering* 2010; 7(1): 53-62.

[28] Barrigón JM. Gomez EVJ. Mendez SA. An environmental noise study in the city of Cáceres in Spain. *J Appl Acoust* 2002; 63(10): 1061-70.

[29] Omidvaari M, Ghahvei N, Ekhtiaari M. Noise pollution due to traffic in Kermanshah. *Behbood* 2002; 6(3): 45-50.

[30] Sukru D, Celalettin O, Hakan K, Sain K. Noise pollution and map of Konja city in Turkey. *Journal of International Environmental Application and Science* 2006; 1(1–2): 63-72.

Survey of Noise in Urmia City in 2013

M. Mohammadyan[1], M. Fahim[2], D. Balarak[3]

Received:13/01/2015 Sent for Revision: 01/06/2015 Received Revised Manuscript: 31/10/2015 Accepted: 02/11/2015

Background and objectives: Noise pollution is one of the major environmental pollutants which threaten human health in many ways and it is very important to be concerned due to having psychiatric and physiological impacts on human. The aim of this study is to survey the level of noise pollution in different areas of Urmia city.

Materials and Methods*:* This cross-sectional study was carried out in summer and autumn of 2013 in different parts of Urmia city. Noise measurement was done in the north, south, and central areas of the city, in the morning and evening and at night.Then data was analyzed using one-sample t-test and Pearson's correlation coefficient.

Results: The current study indicated that the daily average noise level measured in the north, south and central parts of the city were 68.9±5.64, 71.95±4.24 and 74.27±5.89 dBA, respectively. The highest average level with 74.27±5.89 dB was recorded in Engelab Street. Also the lowest calculated average value with 68.45±7.27 dB was measured in Defa' moghadas squre. Significant differences were observed between the standard values and the average equivalent sound levels ($p<0.05$). In other words, the obtained average equivalent sound levels were higher than the standard. Furthermore, there was a correlation between the calculated average equivalent sound levels in the morning and at night (Pearson's correlation coefficient = 0.941, $p<0.05$).

Conclusion: It can be concluded that Urmia is an environmentally noise polluted city. In most cases, the noise levels exceed the recommended levels by Iranian Environmental Protection Organization.

Key words: Noise pollution, Noise pressure level, Traffic, Urmia, Iran

Funding: This research was funded by Research Committee of Mazandaran University of Medical Sciences.

Conflict of interest: None declared.

Ethical approval: This research was funded by Research Committee of Mazandaran University of Medical Sciences.

How to cite this article: Mohammadyan M., Fahim M., Balarak D. Survey of Noise in Urmia City in 2013. *J RafsanjanUniv Med Sci* 2016; 14(11): 965-76. [Farsi]

1- Department of occupational health Engineering, Health Sciences Research Center, School of Health, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

2- Student of occupational health engineering, Student Research Committee, Mazandaran University of Medical Sciences ,Sari, Iran

3- Department of Environmental Health, Health Promotion Research Center, School of Public Health, Zahedan University of Medical Sciences, Zahedan, Iran

(Corresponding Author) Tel: (054) 33425715, Fax: (054) 33425737, E-mail: dbalarak2@ gmail.com