مقاله اصیل پژوهشی

ارزیابی شاخص‌های آلودگی صوتی در بافت قدیم شهر بیرجند در سال ۱۳۸۹

بی بی نرگس معاشری[۱]، محمدرضا منظم اسماعیل‌پور[۲]، وحیده ابوالحسن‌نژاد[۳]، مهدی عباس‌زاده[۴]، ادریس موحدی[۵]

چکیده

زمینه و هدف: آلودگی صوتی در مناطق شهری به عنوان یک مشکل بزرگ شناخته شده است؛ لذا مطالعه حاضر با هدف تعیین شاخص‌های آلودگی صوتی در بافت قدیم شهر بیرجند انجام گرفته است.

روش تحقیق: در این مطالعه توصیفی- تحلیلی و مقطعی، سنجش صدا با استفاده از دستگاه صداسنج CEL مدل 450/490 انجام شد. تراز معادل، صوت ۱۰ دقیقه‌ای، ۴ بار در روز و ۲ بار در شب و بر طبق استاندارد BS 7445-1-2003 و BS 7445-3-1991 در هر ایستگاه اندازه‌گیری شد. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS (ویرایش ۱۶) و آزمون آماری پیرسون تجزیه و تحلیل شد (P=۰/۰۵).

یافته‌ها: نتایج نشان داد که میانگین تراز روز و شب، در تمامی ایستگاه‌ها به طور معنی‌داری بیشتر از حد مجاز بود (P>۰/۰۵). بیشترین تراز روز و شب و بیشترین ماکزیمم تراز صوت، به ترتیب متعلق به ایستگاه خیابان مطهری (۷۲/۲ دسی‌بل) و ایستگاه خیابان طالقانی (۸۵/۹ دسی‌بل) بود. اختلاف معنی‌داری بین میانگین تراز صدای روز و شب و حداکثر آستانه مجاز آن، در روز کاری هفته (P<۰/۰۰۵) و روز تعطیل رسمی (P<۰/۰۰۵) نشان داد.

نتیجه‌گیری: سطح شدت آلودگی صوتی، به خصوص در خیابان طالقانی که در مجاورت بیمارستان امام رضا (ع) به عنوان یک منطقه حساس واقع شده است، بحرانی است و لزوم پیش‌بینی و اعمال اقدامات کنترلی و تمهیدات مناسب ضروری می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: آلودگی صوتی، بافت قدیم، بیرجند

مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی بیرجند. ۱۳۹۱؛ ۱۹ (۴): ۴۳۹- ۴۴۷

دریافت: ۱۳۹۱/۰۶/۱ پذیرش: ۱۳۹۱/۰۸/۱۰

[۱]عضو مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی مؤثر بر سلامت، مربی، گروه بهداشت، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی بیرجند، ایران.

[۲]دانشیار، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، ایران.

[۳]نویسنده مسؤول، عضو مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی مؤثر بر سلامت، مربی، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی بیرجند، ایران.
تلفن: ۰۵۶۱۸۸۲۵۴۴۲ نمابر: ۰۵۶۱۴۴۴۰۱۷۷ پست الکترونیک : V.Abolhasannejad@bums.ac.ir

[۴]کارشناس مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران.

[۵]کارشناس مهندسی بهداشت محیط، دانشگاه علوم پزشکی بیرجند، ایران.

مقدمه

خطرات بهداشتی ناشی از آلودگی صوتی به سرعت قابل رؤیت نمی‌باشد و به همین دلیل نسبت به سایر آلودگی‌ها، اولویت پایین‌تری به آن اختصاص یافته است؛ از این موضوع نباید غافل شد که در قرن اخیر، بسیاری از شهرهای بزرگ، با این مسأله و عوارض ناشی از آن به عنوان یکی از معضلات زیست‌محیطی مواجه هستند. سر و صدا به معنای صدای ناخواسته‌ای است که می‌تواند بر سلامتی و کارایی افراد تأثیرگذار باشد. بررسی در عمان نشان داد که صدا و مشکلات ناشی از آن، منحصر به جوامع صنعتی نبوده و رشد سریعی در کشورهای در حال توسعه نیز داشته است(۱). در مطالعه انجام‌شده در ایتالیا، بیش از ۲۵ درصد ساکنین، از صدای ترافیک جاده‌ای رنج می‌بردند. مطالعات پراکنده نیز حکایت از گسترش آلودگی صدا در شهرهای بزرگ ایران دارد (۲). نتایج مطالعاتی که در شهرهای مختلف ایران از جمله قزوین (۳)، تهران (۴)، یزد (۵)، ساری (۶)، خرم‌آباد (۷)، یاسوج (۸) و اصفهان (۹)، با استفاده از دستگاه‌های مختلف ترازسنج صوت انجام گردید، نشان داد که در مقایسه با استانداردهای زیست‌محیطی، در اغلب ایستگاه‌های اندازه‌گیری این شهرها، سر و صدا بالاتر از حدّ استاندارد بوده است (۱۰). آثار فیزیولوژیکی و روانی صدا بر روی انسان، غالباً به صورت تدریجی ظاهر می‌شود و در دراز مدت، مستقیماً بر دستگاه عصبی انسان اثر گذاشته و پیامدهای منفی آن بروز می‌کند. افزایش ترشح هورمون آدرنالین، تغییر ضربان قلب و فشار خون (۱۱)، گرفتگی عضلانی، سردرد و میگرن، عدم تعادل بدن، اختلال در گوارش (۱۲)، تغییر موقت و یا دائم آستانه شنوایی (۱۳) و وزوز گوش (۱۴)، از دیگر اثرات صدا می‌باشند. نتایج مطالعه‌ای در مالزی نشان داد که آلودگی صوتی در بزرگراه‌های شهری، می‌تواند سبب اختلال در خواب و مکالمه، ایجاد اضطراب و گاهی اوقات آسیب به شنوایی شود (۱۵). مطالعات انجام‌شده، نشان داده است که افراد زیادی در کشورهای مختلف، دچار آزردگی ناشی از صدا هستند. نتایج مطالعه سید عباس علی در مصر در سال ۲۰۰۴، در زمینه ارتباط دوز- پاسخ صدای ناشی از ترافیک جاده‌ای نیز نشان داد که ۷۱/۹٪ از افراد مورد بررسی، میزان آزردگی بالا و ۳۷/۲٪ از این افراد، حساسیت بالایی نسبت به صدا پیدا نمودند و ارتباط مستقیمی میان تراز صوت حاصل از ترافیک جاده‌ای و درصد پاسخ‌دهندگانی که احساس آزردگی ناشی از صدا در آنها بالا بوده، وجود داشته است (۱۶). نتایج مطالعات ذکرشده، همه حاکی از اثرات زیانبار این پدیده محیطی بر سلامتی جسمی، روحی- روانی و اجتماعی ساکنین شهرها می‌باشد. به دلیل گسترش مراکز تجاری و دانشگاهی و استفاده روزافزون از وسایل نقلیه و افزایش روز به روز آلودگی صوتی، می‌توان گفت: یکی از عواملی که بخش قابل ملاحظه‌ای از صدای موجود در محیط زندگی را به وجود می‌آورد، ترافیک و رفت و آمد وسایل نقلیه در خیابان‌ها است. با توجه به اینکه تاکنون هیچ مطالعه جامعی در زمینه آلودگی صوتی در سطح شهر بیرجند انجام نشده است، در این پژوهش، بافت قدیمی (قدیمی به لحاظ فرسودگی ساختمان‌ها، ارتفاع و جنس سطح ظاهری آنها، عرض خیابان‌ها و نوع کاربری) به دلیل مشکلات ترافیکی بیشتر، انتخاب و مطالعه با هدف تعیین شاخص‌های آلودگی صوتی در بافت قدیمی این شهر انجام پذیرفت.

روش تحقیق

در این مطالعه توصیفی- تحلیلی و مقطعی که در سه ماهه تابستان ۱۳۸۹ بر روی بافت قدیم شهر بیرجند انجام پذیرفت، بررسی آکوستیکی، در طی فصل تابستان، در هر ماه به مدت یک هفته، در روزهای کاری و نیز روز تعطیل رسمی (چهار دفعه در طول روز و دو بار در طول شب)، در ۴ ایستگاه، به صورت تصادفی و بر طبق مصوبه شورای عالی محیط‌زیست ایران انجام گردید. در این تحقیق، با استفاده از دستگاه صداسنج مدل CEL- 450/490 کمپانی CACELLA اتحادیه اروپا و استاندارد BS 7445-1-2003

و BS 7445-3-1991 تراز معادل صوت ۱۰ دقیقه‌ای بر حسب دسی‌بل، در محیط آزاد در ایستگاه‌های تعیین‌شده در خیابان طالقانی، مطهری، منتظری و خیابان شهدا اندازه‌گیری و قرائت شد. با استفاده از کالیبراتور، عمل کالیبراسیون دستگاه صداسنج در هر ایستگاه قبل از اندازه‌گیری انجام و برای جلوگیری از اثر جریان باد بر میکروفن، از پوشش بادگیر[1] استفاده گردید. برای اجتناب از بازتاب‌های مداخله‌گر نیز، میکروفن تا حد امکان دور از بدن نگه داشته شد و در ارتباط با دیوارها و زوایا نیز این مورد رعایت شد. دستگاه صداسنج، در ارتفاع استاندارد ۱/۲ تا ۱/۵ از سطح زمین (در جهت وزش باد) و برای جلوگیری از انعکاس صدا، در فاصله ۳/۵ متری از دیوارهای جانبی منعکس‌کننده، قرار گرفت. تمامی ایستگاه‌ها در شرایط آب و هوایی خشک مورد سنجش قرار گرفتند. اندازه‌گیری در دو دوره زمانی، یکی از ساعت ۷ صبح تا ساعت ۲۲ (۱۰ شب) برای اندازه‌گیری تراز متوسط روز[2] و دوره زمانی دیگر، از ساعت ۲۲ (۱۰ شب) تا ساعت ۷ صبح جهت اندازه‌گیری تراز متوسط شب[3] در نظر گرفته شد. برای اندازه‌گیری تراز روز، تراز معادل صوت در ۴ بازه زمانی ۷:۳۰ تا ۹:۳۰، ۱۱:۳۰ تا ۱۳:۳۰، ۱۵:۳۰ تا ۱۷:۳۰ و ۱۹:۳۰ تا ۲۱:۳۰ و برای اندازه‌گیری تراز شب نیز در ۲ بازه زمانی ۲۴:۰۰ تا ۲:۰۰ و ۵:۰۰ تا ۷:۰۰ در ۴ ایستگاه ذکرشده، مورد سنجش قرار گرفت. بدین ترتیب، تراز متوسط روز (رابطه۱) و تراز متوسط شب (رابطه۲)، به صورت لگاریتمی تعیین و تراز متوسط روز و شب، با استفاده از رابطه ۳ محاسبه گردید (۱۶، ۱۷).

رابطه ۱:

$$L_d(\text{dBA}) = \text{DL} = 10\log\left[\frac{1}{4}\sum_{0700}^{2200}10^{0.1L_{10\min(i)}}\right]$$

سپس عملکرد آن به صورت درصد احتمال آزرده شدن زیاد در ساکنین با بکارگیری رابطه ۴ ، تخمین زده شد(۱۸).

رابطه ۲:

$$L_n(\text{dBA}) = \text{NL} = 10\log\left[\frac{1}{2}\sum_{2200}^{0700}10^{0.1L_{10\min(i)}}\right]$$

رابطه ۳:

$$L_{dn} = 10\log_0\frac{1}{24}\left[\int_{22:00}^{07:00}10\times10^{L_A/10}dt+\int_{07:00}^{2200}10^{L_A/10}dt\right], \text{dB}$$

رابطه ۴:

$$\%\text{HighlyAnnoyed} = \frac{100}{(1+\exp(11.13-0.14L_{dn})}$$

بار ترافیکی در ایستگاه‌های مورد نظر نیز به روش چوب خط و بر اساس میزان تردد وسایط نقلیه در بازه زمانی ۱۰ دقیقه، ثبت و تجزیه و تحلیل شد. بار ترافیک تعیین‌شده شامل کلیه وسایل نقلیه موتوری عبوری سبک، سنگین و موتورسیکلت بوده است. داده‌ها پس از ورود به کامپیوتر و انجام محاسبات در نرم‌افزار Excel، کدگذاری شده و با استفاده از نرم‌افزار SPSS (ویرایش۱۶) و آزمون‌های آماری تی‌تست یک نمونه‌ای و ضریب همبستگی پیرسون، مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته‌ها

نتایج نشان داد که میانگین تراز صدا در بافت قدیم، در سه ماهه تابستان، برابر ۷۰/۵ دسی‌بل بوده که در مقایسه با میزان حدّ استاندارد تراز صدا در مناطق مسکونی- تجاری، بر اساس استاندارد سازمان حفاظت محیط زیست ایران (۶۰ دسی‌بل)، بالاتر از حدّ مجاز است (جدول ۱).

میانگین تراز صوت در تمامی ایستگاه‌ها بیشتر از حدّ مجاز استاندارد صدا در هوای آزاد در ایران بوده است و آزمون آماری تی‌تست یک نمونه‌ای نیز اختلاف معنی‌داری را نشان داد (df=۳، t=۷/۶، P<۰/۰۵). بیشترین میانگین تراز صدای

[1] *Wind Screen*
[2] *Day Average Sound Level (DL)*
[3] *Night Average Sound Level (NL)*

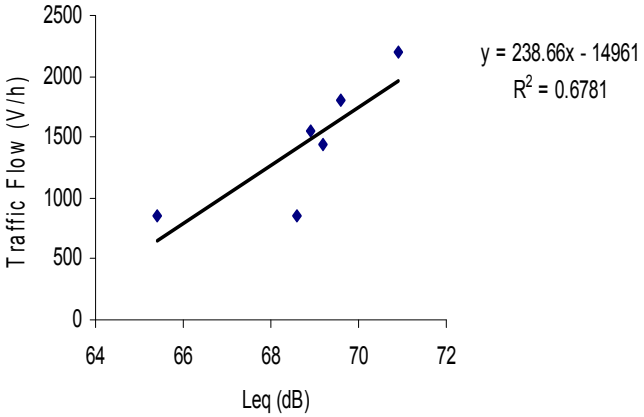
جدول ۱- میانگین شاخص‌های اندازه‌گیری‌شده در سه ماهه تابستان

شاخص	DL	NL	DNL	% HA	L_{max}	L_{min}
میانگین	۶۵/۳	۶۳/۸	۷۰/۵	۲۳/۳	۸۲/۹	۵۱/۵

جدول ۲- میانگین شاخص‌های آلودگی صوتی بر حسب ایستگاه‌ها در سه ماهه تابستان

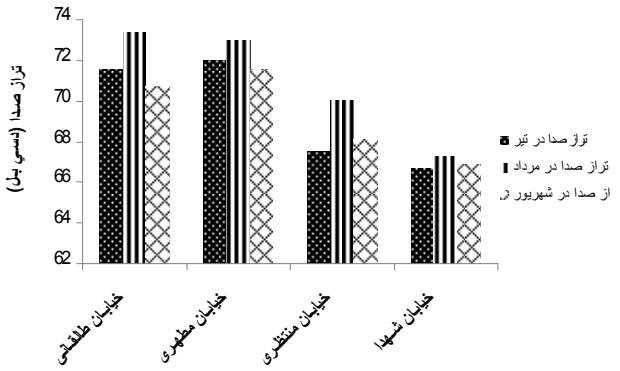
شاخص / ایستگاه	DL	NL	DNL	% HA	L_{max}	L_{min}
خیابان طالقانی	۶۷/۴	۶۵/۲	72	۲۶/۸	۸۵/۹	۵۴/۴
خیابان مطهری	۶۶/۳	۶۵/۷	۷۲/۲	۲۷/۴	۸۲/۹	۵۱/۲
خیابان منتظری	۶۳/۶	۶۲	۶۸/۶	۱۸/۷	۸۱/۵	۴۹/۲
خیابان شهدا	۶۱/۹	۶۰/۲	۶۶/۹	۱۵/۳	۷۸/۶	۴۹

روز و شب در سه ماهه تابستان، مربوط به ایستگاه خیابان مطهری بود. مقادیر تراز صدای روز و تراز صدای شب به دست‌آمده در این ایستگاه، بسیار به هم نزدیک است و همین امر، افزایش میانگین تراز صدای روز و شب را به همراه داشته است. کمترین میانگین تراز صدای روز و شب نیز در ایستگاه خیابان شهدا به دست آمد. بیشترین میزان L_{max} نیز در ایستگاه خیابان طالقانی، با تراز صدای ۸۵/۹ دسی‌بل ثبت شده است (جدول ۲). آزمون ضریب همبستگی پیرسون رابطه معنی‌داری میان تغییرات میانگین تراز صوت و حجم ترافیک عبوری در این خیابان نشان داد ($P<۰/۰۵$، $r=۰/۸۲$)(نمودار ۱).



نمودار ۱- رابطه همبستگی میان تغییرات میانگین تراز صوت و فلوی ترافیک در ایستگاه خیابان طالقانی. آزمون ضریب همبستگی پیرسون، رابطه معنی‌دار میان تغییرات میانگین تراز صوت و حجم ترافیک عبوری را نشان داد ($P<۰/۰۵$، $r=۰/۸۲$).

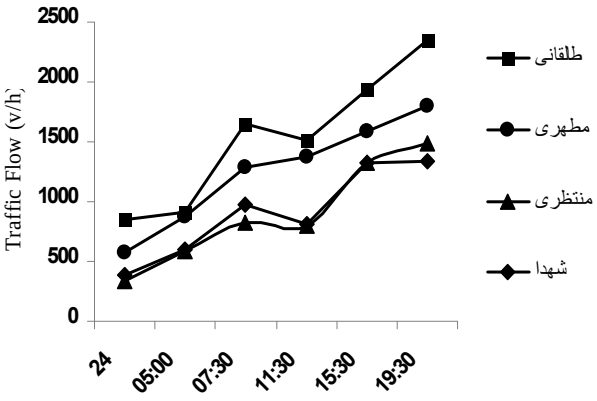
بیشترین میانگین تراز صدای روز و شب و درصد احتمال زیاد آزرده‌شدن، در مرداد ماه به دست آمد که ایستگاه خیابان طالقانی، در این ماه بالاترین میزان تراز صوت را به خود اختصاص داد (نمودار ۲)؛ علاوه بر این، بیشترین فلوی ترافیک نیز در این ماه و کمترین آن در شهریورماه به ثبت رسیده است.



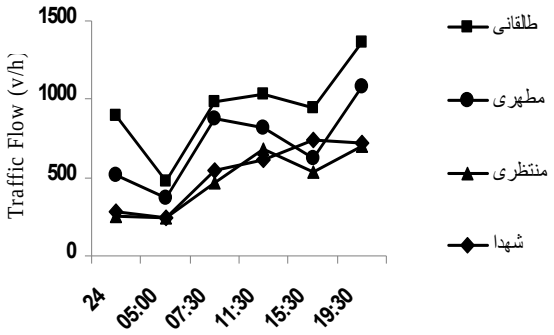
نمودار ۲- میانگین تراز صوت بر حسب ماه‌های تابستان در ایستگاه‌های مورد بررسی

در این تحقیق، بیشترین تراز صدا در روز یکشنبه و کمترین تراز در روز جمعه به دست آمد. آزمون آماری تی‌تست یک نمونه‌ای، اختلاف معنی‌داری بین میانگین تراز صدای روز و شب و حداکثر آستانه مجاز آن، در روز کاری هفته($df=۵$، $t=۱۲/۹$، $P<۰/۰۰۵$) و روز تعطیل رسمی ($df=۵$، $t=۱۱/۱$، $P<۰/۰۰۵$) نشان داد. در میان ایستگاه‌های مورد بررسی، بیشترین بار ترافیکی در روزهای کاری و تعطیل رسمی، در ایستگاه خیابان طالقانی در بازه زمانی ۱۹:۳۰ تا

۲۱:۳۰ شب و کمترین آن در ایستگاه خیابان منتظری در بازه زمانی ۲۴:۰۰ تا ۲:۰۰ به دست آمد (نمودارهای ۳ و ۴). در تمامی ایستگاه‌ها، بیشترین تراز معادل صوت در روز کاری هفته (۶۹/۸dB) و نیز در روز تعطیل رسمی (۶۵dB)، در بازه زمانی ۱۹:۳۰ تا ۲۱:۳۰ شب ثبت گردید.



نمودار ۳- فلوی ترافیک در ساعات مختلف روزهای کاری هفته در ایستگاه‌های مورد بررسی



نمودار ٤- فلوی ترافیک در ساعات مختلف روزهای تعطیل رسمی در ایستگاه‌های مورد بررسی

بحث

در این تحقیق، میانگین تراز روز و شب در تمامی ایستگاه‌های مورد بررسی، بیشتر از حد مجاز بوده است. عمده مطالعات انجام‌شده در سایر شهرهای ایران و جهان نیز حاکی از این نتیجه بوده است. بررسی ملکوتیان در شهر کرمان نشان داد که از ۱۳ ایستگاه مورد بررسی، در بیشتر مکان‌ها تراز صدا بیشتر از حد مجاز بوده است (۱۹). مطالعه اویسی و همکاران در ۱۰ خیابان اصلی شهر یزد نیز نشان داد که در تمامی مناطق مورد اندازه‌گیری، میانگین تراز صوت بیشتر از حد مجاز است (۲۰). در تحقیق انجام‌شده به وسیله Belojevic و همکاران، میزان صدا در مناطق شلوغ قسمت‌های مرکزی شهر بلگراد، بالاتر از ۶۵ دسی‌بل بوده است (۲۱). نتایج بررسی آلودگی صوتی در یکی از شهرهای برزیل توسط Henrique و همکاران نشان داد که تراز صوت، در۹۳/۳٪ بیش از ۶۵ دسی‌بل و در ۴۰/۳٪ بیش از ۷۵ دسی‌بل بوده است (۲۲). نتایج مطالعه‌ای که توسط Jamrah و همکاران در جردن در سال ۲۰۰۶ انجام شد، نشان داد که در بیشتر ایستگاه‌های اندازه‌گیری، تراز صوت بالاتر از ۶۲ دسی‌بل بوده است (۲۳). در مقایسه با نتایج آلودگی صوتی در سایر شهرهای ایران و جهان می‌توان گفت مشکل آلودگی در شهر بیرجند به عنوان یک معضل جدی مطرح می‌باشد. برای برقراری ارتباط مکالمه‌ای مناسب از فاصله معمولی، تراز صدا نباید از ۶۵ دسی‌بل برای جوانان و از ۵۵ دسی‌بل برای سالمندان بیشتر باشد (۲۴)، طبق نتایج مطالعه حاضر، میانگین تراز صدای روز و شب در تمامی ایستگاه‌ها بیشتر از ۶۰ دسی‌بل بوده است که این افزایش صدا در ایستگاه‌های مورد بررسی، می تواند موجبات اختلال در مکالمات افراد و ساکنین را فراهم سازد. در این تحقیق، ایستگاه خیابان مطهری بیشترین تراز صدا و ایستگاه خیابان شهدا کمترین را به خود اختصاص داده است. افزایش تراز صدا در خیابان مطهری احتمالاً می‌تواند به دلیل موقعیت مکانی (راه اتصال شمال به جنوب شهر)، شیب خیابان، سرعت وسایل نقلیه در سرازیری، حرکت با دنده سنگین در سربالایی و تردد زیاد موتورسیکلت‌ها باشد. شاید بتوان گفت، نوع پوشش گیاهی این خیابان نیز که بیشتر از نوع درختان کاج با تنه بلند و برگ‌های سوزنی می‌باشد، درکاهش جذب، تشدید

انعکاس‌های صوتی و در نتیجه افزایش آلودگی، تأثیرگذار بوده است. در مطالعه حاضر، بیشترین میزان L_{max} و بیشترین بار ترافیکی، مربوط به ایستگاه خیابان طالقانی بود که بیمارستان آموزشی این شهر نیز در آن واقع شده است. بدین ترتیب، تردد آمبولانس‌ها و رفت و آمد مراجعین به این مرکز درمانی می‌تواند به عنوان یک عامل تشدیدکننده بار ترافیکی و آلودگی صوتی در این خیابان در نظر گرفته شود و از آنجا که تراز بالای صدا در اطراف محدوده بیمارستان می‌تواند نقش قابل توجهی در سلامت افراد جامعه داشته باشد، این نتیجه بسیار قابل تأمل و بررسی است. با استفاده از آزمون ضریب همبستگی پیرسون، رابطه معنی‌داری میان تغییرات میانگین تراز صوت و حجم ترافیک عبوری در این خیابان به دست آمده است که نشان می‌دهد، عامل مهم و مؤثر در افزایش آلودگی، ترافیک و رفت و آمد وسایل نقلیه می‌باشد. با توجه به دو طرفه‌بودن این خیابان، مدیریت امور ترافیک، الزامی بوده و مطمئناً تمهیدات لازم جهت یک طرفه‌نمودن آن در شرایط موجود و در صورت لزوم، اجرای محدوده طرح ترافیک و ارتقای سیستم حمل و نقل شهری، کمک بسزایی به کاهش آلودگی و تأمین سلامت ساکنین خواهد نمود. در سایر ایستگاه‌ها، افزایش فلوی ترافیک، منجر به بالارفتن سطح تراز صدا نگردیده و باید تأثیر سایر عوامل محیطی مانند کیفیت آسفالت، نوع پوشش گیاهی و ... را در افزایش آلودگی مؤثر دانست. طبق یافته‌های حاصله از تحقیق، بیشترین میزان تراز روز و شب در روز یکشنبه و کمترین آن در روز جمعه به دست آمد. تعطیلی ادارات و سازمان های دولتی و تردد کمتر افراد در سطح شهر و استراحت آنان در آدینه آخر هفته می‌تواند توجیه مناسبی برای کمتر به دست‌آمدن تراز صدا در این روز هفته باشد. در مطالعه کیانی صدر و همکاران در خرم‌آباد که در دو فصل بهار و تابستان انجام شده است، بیشترین و کمترین تراز صدا در فصل بهار به ترتیب در یکشنبه و جمعه و در فصل تابستان به ترتیب در پنجشنبه و جمعه به دست آمده است که تا حدودی با نتایج مطالعه حاضر مطابقت دارد (۷). بیشترین تراز معادل صوت، در روز کاری هفته و روز تعطیل رسمی، در بازه زمانی ۱۹:۳۰ تا ۲۱:۳۰ شب ثبت گردید که این تراز صدای بالا در ساعات ذکرشده، می‌تواند به دلیل زمان اندازه‌گیری (سنجش آلودگی در سه ماهه فصل تابستان)، خصوصیات آب و هوایی شهر بیرجند، بافت کویری آن و تمایل ساکنین به تردد در ساعات پایانی روز به دلیل خنک‌تر ودن هوا باشد. قابل ذکر است که در ساعات مذکور، بیشترین بار ترافیکی نیز در مقایسه با سایر زمان‌ها گزارش شده است. در این مطالعه، بیشترین میزان تراز روز و شب و درصد احتمال آزرده‌شدن زیاد در میان ماه‌های مورد بررسی، مربوط به مردادماه بوده که با توجه به واقع‌شدن زمان اندازه‌گیری در روزهای قبل از شروع ماه مبارک رمضان و تردد بیشتر ساکنین جهت آمادگی برای این ماه، قابل توجیه می‌باشد. کمترین میزان تراز صدا در شهریورماه ثبت گردید (با توجه به کمترین فلوی ترافیک به دست‌آمده در این ماه) که می‌توان آن را با مسافرت‌های پایان تعطیلات ساکنین در شهریورماه مرتبط دانست؛ هر چند در نتایج تحقیق علیزاده و همکاران در شهر ساری، حداکثر میزان آلودگی صدا در شهریورماه (به دلیل حجم بالای مسافرین پایان تعطیلات تابستان و مقدمات کار مدارس) به دست‌آمده است (۶)، بنابراین بر اساس موارد بحث‌شده، می‌توان گفت که عامل بار ترافیکی، به عنوان یک منبع انتشار صدا، توانسته است نقش عمده‌ای در افزایش آلودگی صوتی در سطح شهر ایفا نماید. با توجه به خصوصیات بافت قدیم شهر بیرجند به لحاظ عریض‌نبودن خیابان‌ها (که خود مهمترین عامل ایجاد بار ترافیکی می‌باشد)، کیفیت و قدمت آسفالت و چاله‌های خیابانی (هرچه سطح خیابان هموارتر و آسفالت، دارای تخلخل بیشتری باشد، صدای منتشرشده کمتر خواهد بود) و نبود فضای سبز کافی و مناسب، باید تمهیداتی برای بهبود و اصلاح این عوامل ایجادکننده و نوعاً تشدیدکننده آلودگی صوتی لحاظ گردد تا در نهایت از بار آلودگی در این مناطق کاسته و از عوارض ناشی از مواجهه با صدای بیش از حد

مجاز، به صورت یک بیماری بی‌صدا و نامرئی پیشگیری شود.

نتیجه‌گیری

نتایج حاصل از این بررسی که برای اولین بار در سطح شهر بیرجند انجام پذیرفته است، حاکی از بالاتربودن میزان شاخص‌های آلودگی صوتی از حد مجاز آن، در بافت قدیم می‌باشد؛ لذا تحقیقات مشابه در مناطق مختلف شهر به همراه محاسبه دقیق شاخص‌های ترافیکی می‌تواند به شناسایی هر چه بیشتر منابع انتشار آلودگی، کمک شایانی نماید.

تقدیر و تشکر

این مقاله حاصل طرح تحقیقاتی مصوب شورای پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی بیرجند با کد ۳۶۸ می‌باشد. بدین‌وسیله نویسندگان بر خود لازم می‌دانند از مساعدت‌های بی‌دریغ معاونت محترم تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی بیرجند و کلیه عزیزانی که در این پژوهش همکاری نمودند، تشکر و قدردانی نمایند.

منابع:

1-Miedema HM. Annoyance caused by environmental noise: Elements for evidence – based noise policies. J Soc Issues. 2007; 63 (1): 41-57.

2- Piccolo A, Plutino D, Cannistraro G. Evaluation and analysis of the environmental noise of Messina, Italy. Appl Acoust. 2011; 66 (4): 447-65.

3- Emamjomeh MM, Nikpay A, Safari Variani A. Study of noise pollution in Qazvin (2010). J Qazvin Univ Med Sci, 2011; 15 (1): 63-70. [Persian]

4- Samaii Z, Kasmaii Z, Mirtaheri F. Comparison of noise pollution in Tehran large fields. Proceedings of the 4th Conference & Exhibition on Environmental Engineering; 2010; Nov 17-18, Tehran, Iran. [Persian]

5- Nezhadkourki F, Yousefi E, Naseri F. Analysing street traffic noise pollution the city of Yazd. Iran J Environ Health Sci Eng. 2010; 7 (1): 53-62. [Persian]

6- Ali Zadeh A, Mohammadian M, Etemadi Nezhad S, Yazdani J. Investigation of noise pollution in Sari city within one year (2007-2008). J Mazandaran Univ Med Sci. 2009; 19 (69): 45-52. [Persian]

7- Kiani Sadr M, Nasiri P, Sakhavatjoo MS, Abbaspoor M. Determine levels of statistical noise and traffic noise index (TNI) in Khorramabad city. Proceedings of the 3rd Conference of Environmental Engineering; 2009; May 20-21; Tehran, Iran. [Persian]

8- Mari Oryad H, Raigan Shirazi AR, Ali Mohammadi I. Evaluation of noise pollution in crowded areas in Yasuj in 2006. Armaghane-danesh. 2008; 12 (4): 109-16. [Persian]

9- Mortezaie S, Bina B, Berjis N. Evaluation of noise pollution in Isfahan urban areas. J Health Syst Res. 2005; 1 (2): 47-53. [Persian]

10- Jafari N, Bina B, Mortezaie S, Ebrahimi A, Abdolahnejad A. Survey of Noise Pollution Levels in Congested Areas of Isfahan, Iran. J Health Syst Res. 2012; 7 (5): 587-595. [Persian]

11- Smith A. A review of the non-auditory effects of noise on health. Work Stress. 1991; 5(1):49-62.

12- Korte C, Grant R. Traffic noise, environmental awareness, and pedestran behaviour. Environ Behav. 2001; 12 (3), 408-420.

13- Haines MM, Stansfeld SA, Job RF, Berglund B, Head J. Chronic aircraft noise exposure, stress responses, mental health and cognitive performance in school children. Psychol Med. 2001; 31 (2): 265-77.

14- Melamed S, Froom P, Kristal-Boneh E, Gofer D, Ribak J. Industrial noise exposure, noise annoyance and serum lipid levels in Blue-collar workers. The CORDIS study, Arch Environ Health. 1997; 52 (4):292-8.

15- Yusoff S, Ishak A. Evaluation of urban highway Environmental noise pollution. Sains Malays. 2005; 34 (2): 81-7.

16- Ali SA. Investigation of the dose – response relationship for road traffic noise in Assiut, Egypt. Appl Acoust. 2004; 65 (11). 1113-20.

17- Klæboe R, Amundsen AH, Fyhri A, Solberg S. Road traffic noise – the relationship between noise exposure and noise annoyance in Norway. Appl Acoust. 2004; 65 (9): 893–912.

18- Ouis D. Annoyance from Road Traffic Noise: A Review. J Environ Psychol. 2001; 21 (1): 101-120.

19- Malakootian M. Noise pollution in Kerman- Iran. Iran J Public Health. 2001; 30 (1-2): 31-36. [Persian]

20- Ovaysi E. Evaluation and measurement of traffic related noise pollution in Yazd. The abstract of the first National congress of Noise, Health and development. 2003. [Persian]

21- Belojevic G, Jakovljevic B, Aleksic O. Subjective reactions to traffic noise with regard to some personality traits. Environ Int. 1997; 23 (2):221-6.

22- Zannin PH, Diniz FB, Barbosa WA. Environmental noise pollution in the city of Curitiba, Brazil. Appl Acoust. 2002; 63: 351-8.

23- Jamrah A, Al- Omari A, Sharabi R. Evaluation of traffic noise pollution in Amman, Jordan. Environ Monit Assess 2006; 120 (1): 499–525.

24- Jain VK. An expert system for predicting the effects of speech interference due to noise pollution on humans using fuzzy approach. Expert Syst Appl. 2008; 35 (4): 1978-88.

Abstract *Original Article*

Assessment of noise pollution indices in Birjand old districts in 2010

Bibi Nargess Moasheri[1], Mohammad Reza Monazzam Esmaeelpoore [2], Vahideh Abolhasannejad[3], Mahdi Abbaszadeh[4], Edris Movahedi[5]

Background and Aim: Noise pollution is recognized as a major problem in urban areas. Therefore, the current study was aimed to determine noise pollution indices in Birjand old districts.

Materials and Methods: In this cross-sectional and analytical-descriptive study, noise measurement was performed by means of "CEL" sound level meter (model 450.490). Equivalent noise level "$L_{eq\ 10\ min}$" was measured within four daily periods and within two periods at night, according to the procedures recommended by BS 7445-1-2003, as well as BS 7445-3-1991 standard, at each station. The obtained data was analysed using SPSS software (v; 16) by means of statistical tests Pearson and T-test

Results: The findings of the study showed that day-night mean sound level (L_{dn}) was significantly higher than the standard level in all stations (P>0.05). The highest day–night mean sound level and maximum noise level belonged to Motahhary street (72.2 dB) and Taleghani street (85.9 dB). There were signifigant differences between day-night mean sound level and maximum allowable threshold in working day (P<0.005) and holiday (P<0.005).

Conclusion: Since the level of noise pollution is critical especially along Taleghani Street which passes right through the city and along Emam Reza Hospital, as a sensitive area, it is necessary to design and apply suitable measurements, as well as to consider the level of their effectiveness in order to decrease noise pollution.

Key Words: Noise pollution, Old district, Birjand

Journal of Birjand University of Medical Sciences. 2013; 19 (4): 439- 447

Received: August 22, 2012 ***Accepted: October 31, 2012***

[1] Social determinants of Health Research Center member, School of Public Health, Birjand University of Medical Sciences, Birjand, Iran
[2] Associate Professor, Department of Occupational Health Engineering, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran
[3] Corresponding Author, Social determinants of Health Research Center member, Family & Environment Research Center, School of Public Health, Birjand University of Medical Sciences, Birjand, Iran. V.Abolhasannejad@bums.ac.ir
[4] BSc in Occupational Health engineering, School of Public Health Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran
[5] BSc in Environmental Health engineering, School of Public Health Birjand University of Medical Sciences, Birjand, Iran.