Comparative study of municipal solid waste generation and composition in Shiraz city (2014)

A. Norouzian Baghani[1], S. Dehghani[2], M. Farzadkia[3], M. Delikhoon[4], MM. Emamjomeh[5]

[1] Department of Environmental Health Engineering, School of Public Health, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran
[2] Department of Environmental Health Engineering, Faculty of Medical Sciences, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran
[3] Department of Environmental Health Engineering, School of Public Health, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran
[4] Department of Occupational Health Engineering, School of Public Health, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran
[5] Department of Environmental Health Engineering, Social Determinants of Health Research Center, Qazvin University of Medical Science, Qazvin, Iran

Corresponding Address: Mahdi Farzadkia, Department of Environmental Health Engineering, School of Public Health, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran
Tel: +98-21-88779118, Email: mahdifarzadkia@gmail.com
Received: 20 Jun 2016; Accepted: 22 Nov 2016

Abstract

Background: Exponential growths of population and urbanization, and the development of social economy have resulted in an increase in the amount of MSW generation throughout the world.
Objective: The present study aimed to survey qualitative and quantitative analysis of solid waste in Shiraz city and comparative these results with the world scenario of solid wastes generation for improving the sustainable management of solid waste.
Methods: This cross-sectional study was conducted in 2014 in nine municipality regions Shiraz with a total population of approximately 1,549,354 people. Basic data was gathered through Shiraz waste management organization. Then generation (per capita) and constituent percent of the solid waste were evaluated based on the sampling and field analyzing from reliable guidelines. Data were analyzed with Stata-13 and Excel statistical software. Kolmogorov-Smirnov test used for the normality of variables. Means were compared by Student T test and Mann-Whitney test.
Findings: The rate of solid waste generated in the Shiraz city was 222.65 kg per person per year in 2014. Statistical analysis showed that the variables of organic materials, paper and cardboard, glass and metal between developed and developing countries were a significant difference ($P<0.05$) while plastics and textiles and were not significantly different ($P>0.05$).
Conclusion: Solid waste per capita in Shiraz city (about 600g/day) was near to the average amount of solid waste generation in Iran and other developing countries. Due to the high content of organic material in municipal solid waste of Shiraz, minimization of these material and separation of dry and wet solid wastes must be noted from the people and municipalities.

Keywords: Municipal solid waste, Solid waste generation, Solid waste composition, Shiraz city
Citation: Norouzian Baghani A, Dehghani S, Farzadkia M, Delikhoon M, Emamjomeh MM. Comparison of municipal solid waste generation and composition in Shiraz city (2014). J Qazvin Univ Med Sci. 2017; 21 (2): 57-65.

Archive of SID

www.SID.ir

بررسی مقایسه‌ای نرخ تولید و ترکیب پسماند جامد در شهر شیراز (۱۳۹۳)

عباس نوروزیان باغانی[۱]، سمیه دهقانی[۲]، دکتر مهدی فرزادکیا[۳]، مهدیه دلیخون[۴]، دکتر محمد مهدی امام جمعه[۵]

[۱] گروه مهندسی بهداشت محیط دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران
[۲] گروه مهندسی بهداشت محیط دانشکده علوم پزشکی دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران
[۳] گروه مهندسی بهداشت محیط دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران
[۴] گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران
[۵] گروه مهندسی بهداشت محیط مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی مؤثر بر سلامت دانشگاه علوم پزشکی قزوین، قزوین، ایران

آدرس نویسنده مسؤول: تهران، دانشگاه علوم پزشکی ایران، دانشکده بهداشت، گروه مهندسی بهداشت محیط، تلفن ۸۸۷۷۹۱۱۸- ۰۲۱
تاریخ دریافت: ۹۵/۳/۳۱ ؛ تاریخ پذیرش: ۹۵/۹/۲

چکیده

زمینه: رشد روزافزون جمعیت، شهرنشینی و توسعه اقتصاد سبب افزایش مقدار تولید پسماند در جهان شده است.

هدف: هدف از مطالعه حاضر آنالیز کمی و کیفی پسماندهای شهر شیراز و مقایسه آن با برنامه‌های جهانی جهت بهبود وضعیت مدیریت پایدار پسماند بود.

مواد و روش‌ها: این مطالعه توصیفی- مقطعی در سال ۱۳۹۳ در مناطق ۹ گانه شهرداری شیراز با جمعیت ۱/۵۴۹/۳۵۴ نفر انجام و اطلاعات پایه و اولیه مورد نیاز از سازمان مدیریت پسماند شهر شیراز اخذ شد. سرانه تولید زباله و درصد اجزای تشکیل‌دهنده پسماندهای تولیدی با نمونه‌برداری و انجام آزمایش‌های میدانی براساس دستورالعمل‌های معتبر تعیین گردید. جهت بررسی نرمال بودن متغیرها از آزمون کولموگراف اسمیرنوف و برای مقایسه میانگین برحسب نیاز از آزمون‌های تی استیودنت و یومن ویتنی استفاده شد.

یافته‌ها: نرخ تولید پسماند شهر شیراز، ۲۲۲/۶۵ کیلوگرم به ازای هر نفر در سال ۱۳۹۳ برآورد گردید. آنالیزهای آماری نشان داد که متغیرهای مواد آلی، کاغذ و کارتن، شیشه و فلزات بین کشورهای در حال توسعه و پیشرفته اختلاف معنی‌داری داشتند ($P<0/05$) در حالی‌که در میزان پلاستیک، منسوجات و ... اختلاف معنی‌داری نداشتند ($P>0/05$).

نتیجه‌گیری: سرانه پسماند تولیدی شیراز (حدود ۶۰۰ گرم در روز) مشابه میانگین پسماند شهری در ایران و نزدیک به میانگین نرخ تولید پسماند در کشورهای در حال توسعه است. با توجه به محتوای بالای مواد آلی در پسماندهای شیراز ضرورت اجرای روش‌های کمینه‌سازی تولید و تفکیک پسماندهای خشک و تر بایستی از طرف مردم و شهرداری‌ها مورد توجه قرار گیرد.

کلیدواژه‌ها: پسماند جامد شهری، تولید پسماند جامد، ترکیب پسماند جامد، شیراز

مقدمه:

افزایش جمعیت و مصرف‌گرایی در جوامع بشری منجر به ایجاد بحرانی جدید در زمینه تولید بالای پسماند شده است.[۱و۲] تولید زباله‌های خانگی و صنعتی به میزانی فراتر از ظرفیت جذب در اکوسیستم، ناکافی بودن گنجایش مناطق دفن و متعاقباً گسترش رهاسازی زباله‌ها در محیط، سبب ایجاد خطراتی برای سلامت عمومی، محیط زیست و کیفیت زندگی شده است.[۱-۴] براساس برآوردهای انجام شده در زمینه جمعیت و میزان تولید ناخالص داخلی توسط بانک جهانی و با در نظر گرفتن نرخ رشد سالانه ۳/۲ تا ۴/۵ در کشورهای توسعه یافته و ۲ تا

Archive of SID

www.SID.ir

۳ درصد در کشورهای در حال توسعه می‌توان پیش‌بینی نمود که تا سال ۲۰۵۰ میزان تولید پسماند به بیش از ۲۷ میلیارد تُن در سال برسد، در حالی که در سال ۱۹۹۰، این میزان در حدود ۱۳ میلیارد تُن بوده است.[۵] در حال حاضر، میزان پسماند تولیدی سالانه در دنیا بالغ بر ۱۷ میلیارد تُن است که میزانی بالا و خارج از توانایی دفن در محیط زیست به‌شمار می‌رود.[۶] مدیریت پسماندهای شهری در کشورهای پیشرفته تمام پتانسیل خود را در جهت تفکیک زباله از مبدأ و بازیافت حداکثری پسماندها متمرکز نموده است تا جایی که امروزه در کشورهایی نظیر سوئیس و آلمان شاهد جداسازی و بازیافت ۸۰ تا ۹۰ درصدی پسماندهای شهری توسط مردم هستیم.[۷و۸] در نقطه مقابل، مدیریت پسماندهای شهری در کشورهای در حال توسعه مانند ایران، بیش‌تر بر روی بهینه‌سازی سیستم‌های جمع‌آوری و دفن بهداشتی متمرکز شده و مقوله جداسازی و بازیافت در درجه‌های بعدی اهمیت قرار گرفته است.[۹] گزارش‌های منتشر شده در ایران نشان می‌دهد که ۸۴ درصد از پسماندهای شهری دفن و تنها در حدود ۶ درصد از این مواد به چرخه بازیافت و استفاده مجدد برمی‌گردند.[۱۰]

در کشورهای توسعه یافته اطلاعات معتبر در رابطه با تولید و مدیریت پسماند شهری به‌صورت روزانه جمع‌آوری می‌شود تا الگوی منطقی برای برنامه‌ریزی و اجرای عملیات مدیریت پسماند را فراهم آورد. در کشورهای در حال توسعه اطلاعات مرتبط با تولید پسماند شهری دارای سابقه کوتاه بوده و داده‌های ملی و یا اطلاعات یک شهر بزرگ برای تدوین برنامه‌ای جامع و کارا ناکافی است.[۷و۸] داشتن اطلاعات کامل در ارتباط با اجزا فیزیکی و شیمیایی پسماند، نرخ تولید و ترکیب پسماند برای تدوین مدیریت پسماند پویا امری اجتناب‌ناپذیر است.[۱۱] هدف از این مطالعه تعیین نرخ تولید و ترکیب پسماندهای جامد شهری در شیراز، مقایسه آن با شهرهای کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه و ارائه راهکارهای بهبود مدیریت پسماند شهری در شیراز است.

❋مواد و روش‌ها:

این مطالعه توصیفی- مقطعی در سال ۱۳۹۳ در مناطق ۹ گانه شهرداری شیراز با جمعیت ۱/۵۴۹/۳۵۴ نفر انجام شد. با توجه به این‌که نمونه‌برداری در حقیقت جمع‌آوری فیزیکی بخشی از کل زایدات بوده که نمایان‌گر کل جامعه می‌باشد، طرح نمونه‌برداری با تأمین اهداف نمونه‌گیری به‌صورت تصادفی، مرکب، به تعداد و تناوب مناسب در سال (به‌صورت ماهانه در ۱۲ ماه سال مذکور) و با در نظر گرفتن روش‌های مورد استفاده در جمع‌آوری، حمل و نقل و خصوصیات پسماندهای مربوطه در نظر گرفته شد. اطلاعات پایه و اولیه مورد نیاز پسماند شهری (به‌خصوص پسماند جمع‌آوری شده توسط شهرداری شیراز) از سازمان مدیریت پسماند شهر شیراز اخذ شد. جهت تکمیل اطلاعات از مشاهده‌های عینی و مطالعه‌های میدانی استفاده گردید.

جهت بررسی میزان سرانه پسماند شهری شیراز به ازای هر نفر در روز، مجموع زباله‌های ورودی به محل دفع توسط انواع وسایل نقلیه حمل و نقل به‌وسیله یک باسکول مستقر در ایستگاه توزین و میانگین هفتگی محاسبه گردید. هر یک از مقادیر وزن شده پس از تفاضل از وزن وسیله نقلیه مورد نظر با هم جمع و مقدار وزن زباله قابل دفع در یک روز به‌دست آمد. با تقسیم مقادیر به‌دست آمده بر جمعیت شهر شیراز، میزان سرانه زباله محاسبه گردید.[۹و۱۰] آنالیز مواد زاید تولیدی به‌صورت متناوب (ماهانه در طی ۱۲ ماه) توسط شهرداری انجام و اطلاعات مورد نیاز اخذ و آنالیز فیزیکی و تعیین درصد اجزای موجود در زباله‌های شهری با تهیه نمونه از توده زباله‌های تولیدی براساس دستورالعمل‌های موجود انجام شد.[۱۰-۱۲] ترکیبات موجود در نمونه‌ها به‌صورت جداگانه و براساس شش رده (پلاستیک، فلزات، کاغذ و کارتن، شیشه، مواد آلی، منسوجات و ...) به درون ظروف پلاستیکی با برچسب مخصوص منتقل و سپس درصد هر یک از اجزای مورد نظر تعیین گردید.[۱۲]

پسماندهای جمع‌آوری شده در شیراز، عمدتاً به‌صورت

Archive of SID

www.SID.ir

مخلـوط و نـاهمگن مـی‌باشـند و طـرح تفکیـک از مبـدأ به‌صورت جامع انجام نمی‌پذیرد. لذا، پسماندهایی کـه بـه مرکز دفن برمشور انتقال مـی‌یابنـد عمـدتاً بـدون انجـام پردازش و تفکیک در مبدأ بوده و در سایت مـذکور، مـورد بازیافت و پردازش قرار می‌گیرند. هـر چنـد تفکیـک‌هـای سازماندهی نشده توسط دوره‌گردها امـری اجتنـاب‌ناپـذیر بوده و آمار رسمی و معتبر در این زمینه وجود ندارد. از این رو اطلاعات حاصله از محل دفع مـذکور، مبنـای مطالعـه قرار گرفت.

مرکز دفن برمشور در جنوب شرقی شـیراز، در فاصـله ۱۸ کیلومتری از میدان الله در جنوب روستای برمشور علیا و سفلی و در حدود ۴ کیلومتری جنوب جاده شیراز- فسا و در منطقه‌ای به نام برمشور قرار دارد. این محل در عـرض جغرافیایی ۲۹ درجه و ۲۵ دقیقه و در طول جغرافیـایی ۵۲ درجه و ۴۲ دقیقه اسـت و ارتفـاع آن ۱۵۹۰ متـر بـالاتر از سطح دریا می‌باشد. در نهایت با توجـه بـه نتـایج کمـی و کیفی اخـذ شـده از پسـماندهای ایـن شـهر، راهکارهـای اصلاح و بهبود وضـعیت مـدیریت پسـماند شـهری ارائـه گردید. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار استاتا-۱۳ و اکسل، جهت بررسـی نرمـال بـودن متغیرهـا از آزمـون کلموگراف اسمیرنوف و برای مقایسه میانگین برحسب نیاز از آزمون‌های تی استیودنت و یومـن ویتنـی استفـاده شـد. میانگیـن و انحـراف معیـار ترکیبـات خشـک پسمانـد شهر شیراز با گـروه کشورهـای در حال توسعه و پیشرفته با استفاده از نرم‌افزار استاتا-۱۳ مقایسه و سطح معنی‌داری کم‌تر از ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

❋یافته‌ها:

با توجه به نمودار ۱ میانگین و انحراف معیـار مـواد آلـی و کاغـذ و کارتـن در شـهرهای در حـال توسـعه به‌ترتیب ۱۴/۲±۵۹/۶ و ۴/۷±۸/۲ و در شهرهای پیشرفته ۱۵/۳±۳۲/۹ و ۱۰/۷±۲۶/۸ می‌باشد که ایـن اخـتلاف از لحاظ آماری برای مـواد آلـی و کاغـذ و کـارتن معنـی‌دار می‌باشد (برای مواد آلی P=۰/۰۰۲۸ و برای کاغذ و کـارتن P=۰/۰۰۰۵). همچنین میانگین و انحراف معیار شیشـه و فلزات در شهرهای در حال توسعه بـه‌ترتیـب ۲/۱±۲/۵ و ۰/۶۶±۱/۴ و در شهرهای پیشرفته۲/۱±۶/۷ و ۲/۰۸±۴/۲ می‌باشد که این اختلاف از لحـاظ آمـاری بـرای شیشـه و فلزات معنی‌دار می‌باشد (برای شیشـه P=۰/۰۰۱ و بـرای فلزات P=۰/۰۰۲۷). نتایج نمودار ۱ نشان داد که میانگین و انحراف معیار پلاستیک و منسـوجات و ... در شـهرهای در حال توسـعه بـه‌ترتیـب ۴/۷±۶/۳ و ۱۸/۷±۲۱/۸ و در شهرهای پیشرفته ۵/۸±۹/۸ و ۹/۵±۱۹/۶ می‌باشد که این اختلاف از لحاظ آماری برای پلاستیک و منسـوجات و ... معنـی‌دار نمـی‌باشـد (بـرای پلاسـتیک P=۰/۲۱ و بـرای منسوجات و ... P=۰/۷۷) (نمودار و جدول شماره ۱).

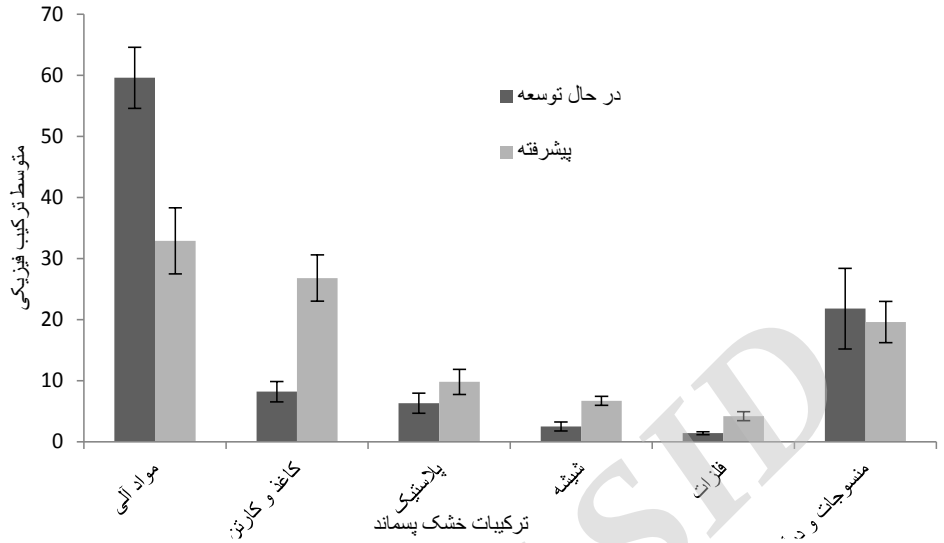
جدول ۱- میانگین درصد مواد تشکیل‌دهنده پسماندهای شهر شیراز در سال ۱۳۹۳

ردیف	اجزای پسماند		درصد اجزای پسماند
۱	مواد فسادپذیر		۶۶/۱۷
۲	پارچه و اجزای غیرقابل بازیافت		۱۳/۶۳
۳	پلاستیک ۱۰/۳۳ درصد	نایلون و نایلکس	۵/۹۹
۴		ظروف یک‌بار مصرف پلاستیکی	۰/۹۷
۵		پت	۱/۷۹
۶		سایر انواع پلاستیک	۱/۵۸
۷	کاغذ و کارتن		۵/۳۸
۸	شیشه		۲/۴۰
۹	فلزات و ظروف یک‌بار مصرف فلزی		۲/۰۹
	جمع کل		۱۰۰

Archive of SID

www.SID.ir

نمودار ۱- میانگین و نوار خطا ترکیب فیزیکی پسماند شهری تولید شده در کشورهای در حال توسعه و پیشرفته



❋بحث و نتیجه‌گیری:

نرخ تولید و ترکیب پسماند شهری دو عنصر اصلی مدیریت استراتژیک پسماند محسوب می‌شوند.[۱۳] اطلاعات موجود در خصوص این عناصر نه تنها در کمینه‌سازی تولید پسماند نقش داشته بلکه در طراحی کلیه عناصر مدیریت پسماند از جمله ذخیره‌سازی، جمع‌آوری و حمل ونقل، پردازش و دفع نیز نقش اساسی دارند.[۱۴] مطالعه‌های متعدد حاکی از آن است که فاکتورهای توسعه شهری از جمله؛ سبک زندگی، شرایط اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی، صنعت، الگوهای مصرف، آب و هوا، جمعیت، عادت غذایی، اندازه شهر، استاندارد زندگی تأثیر به‌سزایی بر نرخ تولید و ترکیب پسماند شهری دارند.[۲۰-۱۳] در این میان سبک زندگی ارتباط مستقیم با سطح درآمد خانوارها داشته و می‌تواند میزان مصرف و الگوهای مصرف را تحت تأثیر قرار دهد.[۱۳،۱۴و۱۸] تعداد افراد خانواده نقش بسیار مهمی در میزان تولید زباله در سال دارد.[۱۷و۱۸] نتایج این تحقیق نشان داد که با بالا رفتن تعداد افراد خانواده میزان زباله تولید شده نیز افزایش می‌یابد که با نتایج تحقیق صورت گرفته در تامان پرلینگ مالزی و شهر اهواز مطابقت دارد.[۲۱و۲۲] نتایج این مطالعه نشان داد که در مجموع ۸۶/۳۷ درصد از کل پسماندهای تولیدی شهر شیراز در سال، قابلیت بازیافت و استفاده مجدد دارد که ۶۶/۱۷ درصد از آن را مواد فسادپذیر تشکیل می‌دهد. با کنار گذاردن پسماندهای تر و پسماندهای غیرقابل بازیافت، حدود ۲۰ درصد باقی‌مانده مواد قابل بازیافت خشک هستند. در شهر در حال توسعه لاهور پاکستان[۲۳] و شهر توسعه یافته پاریس فرانسه[۲۴] درصد ترکیب پسماند شهری تولید شده شامل: بخش آلی (۷۱ درصد) و (۴۰/۹ درصد)، کاغذ وکارتن (۷/۵ درصد) و (۱۶/۳ درصد)، پلاستیک (۱۲ درصد) و (۸/۴ درصد)، شیشه (۱/۳ درصد) و (۹/۴ درصد)، فلزات (۰/۵ درصد) و (۳/۲ درصد) و منسوجات و دیگر اجزا (۷/۷ درصد) و (۲۱/۸ درصد) بود. براساس نتایج به‌دست آمده نرخ پسماند شهری شهر شیراز در سال ۱۳۹۳، ۲۲۲/۶۵ کیلوگرم به‌ازای هر نفر در هر سال (KPC) است که در مقایسه با نرخ تولید پسماند در کشورهای در حال توسعه، در محدوده نرخ متوسط تولید قرار دارد و از نرخ تولید پسماند در شهرهای توسعه یافته، کم‌تر و تنها از شهرهای در حال توسعه مانند مالینا (۱۹۳/۵ KPC) و دهاکا (۱۲۴/۳ KPC) بیش‌تر است.[۲۵و۲۶]

Archive of SID

www.SID.ir

با توجه به محتوای بالای مواد آلی در پسماندهای تولیدی شیراز بایستی ضرورت اجرای روش‌های کمینه‌سازی تولید این مواد از چرخه تولید مواد غذایی، ذخیره‌سازی، توزیع و عرضه تا فرهنگ‌سازی در مصرف آن توسط مردم به دقت مورد بازنگری قرار گیرد. در مرحله پس از تولید بایستی فرهنگ جداسازی و تفکیک پسماندهای خشک و تر از طرف مردم مورد استقبال قرار گرفته و شهرداری‌ها نیز زیر ساخت‌ها و مشوق‌های لازم برای ارائه پسماندهای تفکیک شده از طرف مردم را ایجاد و به‌طور مستمر این خدمات را ارائه دهند.

همچنین با مقایسه درصد ترکیب فیزیکی (مواد آلی، کاغذ و کارتن، پلاستیک، شیشه، فلزات، منسوجات و ...) پسماند شهری تولید شده در کشورهای در حال توسعه، میانگین بیش‌ترین درصد ترکیب فیزیکی پسماند مربوط به مواد آلی بنگلادش (دهاکا ۶۸/۳ درصد)، هند (دهلی ۳۵/۴ درصد)، پاکستان (لاهور۷۱ درصد)، فلسطین (نابلوس۵۶ درصد)، فیلیپین (مالینا ۳۴ درصد)، ایران (شیراز ۶۶/۱۷ درصد)، ترکیه (استانبول ۶۰/۵ درصد) و مکزیک (چیواوا ۷۶/۸ درصد) با ۵۹/۶ درصد است.[۱۸و۳۲-۲۷] در این میان بیش‌ترین کشور تولیدکننده مکزیک معرفی شد.[۳۳] فلزات با ۱/۴ درصد کم‌ترین درصد پسماند در کشورهای در حال توسعه را تشکیل می‌دهند که در این میان کم‌ترین کشور تولیدکننده فلسطین[۲۶] و پاکستان[۳۳] هر کدام با ۰/۵ درصد مشخص شده‌اند.

میانگین بیش‌ترین و کم‌ترین درصد پسماند در شهر شیراز به ترتیب مربوط به مواد آلی با ۶۶/۱۷ درصد و فلزات با ۲/۰۹ درصد است. همچنین مقایسه درصد ترکیب فیزیکی پسماند شهری تولید شده در کشورهای توسعه یافته نشان داد که میانگین بیش‌ترین درصد ترکیب فیزیکی پسماند مربوط به مواد آلی (آمریکا (سراسری ۱۲/۷ درصد)، فرانسه (پاریس ۴۰/۹ درصد)، آلمان (برلین ۱۵ درصد)، اسپانیا (پامپلونا ۴۳ درصد)، ایتالیا (رم ۵۰ درصد)، ایرلند (دبلین ۴۵/۶ درصد)، سوئد (استکهلم ۳۹ درصد) و انگلستان (لندن ۱۷ درصد) با ۳۲/۹ درصد است. میانگین کم‌ترین درصد پسماند در کشورهای توسعه یافته مربوط به فلزات با ۴/۲ درصد بود که در این میان کم‌ترین کشور تولیدکننده آلمان با ۲ درصد است.[۲۶،۲۷،۳۰،۳۱و۳۷-۳۴] نتایج این مطالعه نشان داد که میانگین درصد اجزا موجود در پسماندهای شیراز در کلیه اجزا خشک به میانگین ارائه شده در کشورهای در حال توسعه نزدیک است.

نتایج مطالعه‌های انجام شده نشان داد تفاوت در ترکیب پسماندهای شهری بین کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه را می‌توان به عوامل متعددی چون وضعیت اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی نسبت داد.[۱۵] با این وجود وضعیت ارائه خدمات مدیریت پسماند و نقش آن را نمی‌توان در ترکیب زباله‌های شهری انکار نمود. خدمات مدیریت پسماند در اغلب کشورهای در حال توسعه بیش‌تر بر عملیات جمع‌آوری و حمل و نقل متمرکز شده و بیش‌ترین بخش بودجه در مدیریت پسماند (تا ۸۰ درصد) به این امر اختصاص دارد.[۴و۱۵] مدیریت اصولی پسماند در کشورهای توسعه یافته و هدایت برنامه‌ها به سمت تفکیک از مبدأ و بازیافت، موجب تغییر ترکیب پسماندهای تولید شده به‌گونه‌ای که در این کشورها شاهد تولید پسماندهای آلی کم‌تر و تفکیک شده‌تر هستیم. این نوع پسماند به راحتی خوراک کارخانه‌های کمپوست و یا هاضم‌های تولید بیوگاز را تأمین می‌نمایند. بازیافت، پردازش و فروش درصد عمده‌ای از پسماندهای خشک تولیدی (۶۰ تا ۸۰ درصد) در کشورهای توسعه یافته نظیر آلمان و سوئد از دیگر برنامه‌های موفق مدیریت پسماند در این کشورها نسبت به کشورهای در حال توسعه محسوب می‌گردد.[۱۵]

بنابراین به‌طور متوسط میزان پسماند شهری تولیدی در کشورهای توسعه یافته و کشورهای در حال توسعه به‌ترتیب برابر با ۷۶۵/۶-۵۱۷ و ۴۲۱/۸-۱۲۴/۳ کیلوگرم به‌ازای هر نفر در هر سال گزارش شد.[۱۵] در حالی که تولید پسماند در شهر شیراز ۲۲۲/۶۵ کیلوگرم به‌ازای هر نفر در هر سال می‌باشد. آمارها نشان داد که نرخ تولید

Archive of SID

www.SID.ir

پسماند در شهر شیراز کم‌تر از بسیاری از شهرهای توسعه یافته و در حال توسعه بود. متوسط درصد ترکیبات خشک پسماندهای شهرهای توسعه یافته بیش‌تر از متوسط درصد ترکیب‌های خشک شهرهای در حال توسعه گزارش شده، حال آن که متوسط درصد بخش آلی پسماند شهرهای توسعه یافته کم‌تر از متوسط درصد بخش آلی شهرهای در حال توسعه می‌باشد.

❋سپاس‌گزاری:

بدین‌وسیله مراتب تشکر و قدردانی خود را از سازمان مدیریت پسماند شهرداری شیراز که با همکاری صمیمانه و در اختیار گذاشتن داده‌های مورد نیاز ما را در اجرای این پژوهش یاری نمودند، اعلام می‌داریم.

❋مراجع:

1. Karami MA, Farzadkia M, Jonidi A, Nabizadeh R, Gohari MR, Karimaee M. Quantitative and qualitative investigation of industrial solid waste in industrial plants located between Tehran and Karaj. Iran Occup Health 2011; 8(2): 12-0. [In Persian]

2. Salehi S, Dehghanifard E, Jonidi Jafari A, Atafar Z, Farzadkia M, Ameri A, et al. Qualitative assessment of compost products of Tehran and Khomein facilities, Iran. Int J Applied Environ Sci 2011; 6(1): 81-6.

3. Mavrotas G, Gakis N, Skoulaxinou S, Katsouros V, Georgopoulou E. Municipal solid waste management and energy production: Consideration of external cost through multi-objective optimization and its effect on waste-to-energy solutions. Renew Sust Energ Rev 2015; 51: 1205-22.

4. Nazari A, Farzadkia M, Rastgar A, Ahmadi E. The 20 years view study of dry waste recycling in Qom and it's economic benefits. J Sabzevar Univ Med Sci 2014; 20(4): 530-8. [In Persian]

5. Beede DN, Bloom DE. The economics of municipal solid waste. The World Bank Research Observer 1995; 10(2): 113-50.

6. Chattopadhyay S, Dutta A, Ray S. Municipal solid waste management in Kolkata, India-a review. Waste Manag 2009; 29(4): 1449-58. doi: 10.1016/j.wasman.2008.08.030.

7. Farzadkia M, Jorfi S, Akbari H, Ghasemi M. Evaluation of dry solid waste recycling from municipal solid waste: case of Mashhad city, Iran. Waste Manag Res 2012; 30(1): 106-12. doi: 10.1177/0734242X10395659.

8. Shekdar AV. Sustainable solid waste management: an integrated approach for Asian countries. Waste Manag 2009; 29(4): 1438-48. doi: 10.1016/j.wasman.2008.08.025.

9. Ghanami Z, Amouei A, Fallah H, Asgharnia H, Mohammadi A, Naghipour D. Survey of Qualitative and Quantitative Characteristics of Municipal Solid Wastes in North of Iran (Babolsar city) in 2012. Health Scope. 2013 Jul; 2(2): 79-83.

10. Peavy Howard S, Rowe LD, Tchobanoglous G. Environmental Engineering. 1st ed. Singapore: Mc. Graw Hill; 1995. 50-5.

11. Behera, P K. Soil and Solid Waste Analysis, A Laboratory Manual, 1st ed. Dominant Publications and Distributors, New Delhi. 2006; 10-12.

12. George T, Hilary T, Samuel AV. Integrated solid waste management: Engineering principles and management issues. Thermal conversion Technol. 1993: 629-30.

13. Damghani AM, Savarypour G, Zand E, Deihimfard R. Municipal solid waste management in Tehran: current practices, opportunities and challenges. Waste Manag 2008; 28(5): 929-34.

Archive of SID

www.SID.ir

14. Dangi MB, Pretz CR, Urynowicz MA, Gerow KG, Reddy JM. Municipal solid waste generation in Kathmandu, Nepal. J Eviron Manage 2011; 92(1): 240-9. doi: 10.1016/j. jenvman.2010.09.005.
15. Karak T, Bhagat RM, Bhattacharyya P. Municipal solid waste generation, composition, and management: the world scenario. Critical Reviews in Environmental Science and Technology 2012; 42: 15, 1509-630.
16. Manaf LA, Samah MA, Zukki NI. Municipal solid waste management in Malaysia: Practices and challenges. Waste Manag 2009; 29(11): 2902-6. doi: 10.1016/j. wasman.2008.07.015.
17. Alavi Moghadam MR, Mokhtarani N, Mokhtarani B. Municipal solid waste management in Rasht City, Iran. Waste Manag 2009; 29(1): 485-9. doi: 10.1016/j. wasman.2008.02.029.
18. Troschinetz AM, Mihelcic JR. Sustainable recycling of municipal solid waste in developing countries. Waste Manag 2009; 29(2): 915-23. doi: 10.1016/j.wasman. 2008.04.016.
19. Vidanaarachchi CK, Yuen ST, Pilapitiya S. Municipal solid waste management in the Southern Province of Sri Lanka: problems, issues and challenges. Waste Manag 2006; 26(8): 920-30.
20. Wang H, Nie Y. Municipal solid waste characteristics and management in China. J Air Waste Manag Assoc 2001; 51(2): 250-63.
21. Yusof MBM, Othman F, Hashim N, Ali NC. The role of socio-economic and cultural factors in municipal solid waste generation: a case study in Taman Perling, Johor Bahru. Jurnal Teknologi 2002; 37(1): 55-64. doi: 10.11113/jt.v37.551
22. Zada Khan F, Monawari M, Sekhavatjou MS. The effects of economic, social and cultural rights on the production of municipal solid wastes, Case Study Metropolis Ahvaz. 5th National Conference of environmental Problems and Ways to Improve Them 2011 Islamic Azad University, Science and Research of Khuzestan (Persian); 1-10
23. Ko PS, Poon CS. Domestic waste management and recovery in Hong Kong. J Mater Cycles Waste Manag 2009; 11(2): 104-9. doi: 10.1007/s10163-008-0232-2
24. Gidarakos E, Havas G, Ntzamilis P. Municipal solid waste composition determination supporting the integrated solid waste management system in the island of Crete. Waste Manag 2006; 26(6): 668-79.
25. Hoornweg D, Thomas L. What a waste?: solid waste management in Asia. The World Bank Working paper series. 1999; 20-2.
26. Zurbrügg C, Drescher S, Rytz I, Sinha AMM, Enayetullah I. Decentralised composting in Bangladesh, a win-win situation for all stakeholders. Resources, Conservation and Recycling. 2005; 43(3): 281-92.
27. Scharff C, Vogel G. A comparison of collection systems in European cities. Waste Manage Res 1994; 12(5): 387-404.
28. Alamgir M, Ahsan A. Municipal solid waste and recovery potential: Bangladesh perspective. Iran J Environ Health Sci Eng 2007; 4(2): 67-76. [In Persian]
29. U.S. Environmental Protection Agency Office of Resource Conservation and Recovery. Municipal solid waste generation, recycling, and disposal in the United States: Facts and Figures for 2006.
30. Wilson EJ. Life cycle inventory for municipal solid waste management. Waste Manag Res 2002; 20(1): 16-22.
31. Khan MZA, Burney FA. Forecasting solid

Archive of SID

www.SID.ir

waste composition - an important consideration in resource recovery and recycling. Resour Conserv Recy 1989; 3(1): 1-17. doi.org/10.1016/0921-3449(89)90010-4.
32. Batool SA, Chaudhry N, Majeed K. Economic potential of recycling business in Lahore, Pakistan. Waste Manag 2008; 28(2): 294-8.
33. Gómez G, Meneses M, Ballinas L, Castells F. Characterization of urban solid waste in Chihuahua, Mexico. Waste Manag 2008; 28(12): 2465-71. doi:10.1016/j.wasman. 2007.10.023.
34. Kanat G. Municipal solid-waste management in Istanbul. Waste Manag 2010; 30(8-9): 1737-45. doi: 10.1016/j.wasman. 2010.01.036.
35. Organisation for Economic Cooperation and Development. (2002). OECD environmental data, compendium 2002. Paris, France: Organisation for Economic Cooperation and Development.
36. Poll, J. & Kahlon, M., 2004. Variations in the composition of household collected waste- A report produced for EB Nationwide (shanks first fund), Oxfordshire. Available at: http://static.london.gov.uk/mayor/strategies/waste/docs/composition_waste_report.pdf. [Accessed September 16, 2004].
37. Norouzian Baghani A, Farzadkia M, Azari A, Zazouli MA, Vaziri Y, Delikhoon M, Shafi AA. Economic Aspects of Dry Solid Waste Recycling in Shiraz, Iran. J Mazandaran Univ Med Sci. 2016; 25(133): 330-4.

Archive of SID

www.SID.ir