مقاله پژوهشی
مجله دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان
دوره ۱۸، تیر ۱۳۹۸، ۴۱۴-۴۰۷

بررسی کمیت و کیفیت پسماندهای شهر مشهد در سال ۱۳۹۵: یک گزارش کوتاه

الهام رضایی[۱]، زهره رهنما برگرد[۲]، مهناز خرقانی[۳]، زهرا آقالری[۴]

دریافت مقاله: ۹۷/۷/۷ ارسال مقاله به نویسنده جهت اصلاح: ۹۷/۱۱/۲ دریافت اصلاحیه از نویسنده: ۹۷/۱۲/۲۰ پذیرش مقاله: ۹۷/۱۲/۲۱

چکیده

زمینه و هدف: اطلاعات کمی و کیفی پسماندهای شهری یکی از گام‌های اساسی در زمینه مدیریت علمی پسماندها می‌باشد. لذا پژوهش حاضر با هدف تعیین کمیت و کیفیت پسماندهای شهر مشهد انجام پذیرفت.

مواد و روش‌ها: در مطالعه توصیفی حاضر به منظور بررسی کیفی نمونه‌ها، مواد جداسازی شده وزن شد. برای آنالیز فیزیکی پسماندها، نمونه‌ها به‌صورت تصادفی در چگالی‌سنج قرار داده شد. پسماندها برحسب نوع، جداسازی شده و داخل کیسه‌های نایلونی وزن شدند. داده‌ها توسط آزمون آماری مجذور کای آنالیز شدند.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که میانگین پسماندهای تولیدی در فصل تابستان ۱۲۶/۱۷±۲۱۹۰ و در فصل زمستان ۱۰۰/۶۳±۱۸۹۰ تن در روز بوده است. بالاترین مقدار پسماندها مربوط به مواد فسادپذیر و کم‌ترین مقدار مربوط به شیشه بوده است. بیش‌ترین نوع فلز سنگین در شیرابه شهر مشهد نیکل با مقدار ۳/۱ میلی‌گرم بر لیتر بود.

نتیجه‌گیری: با توجه به میزان بالای مواد فسادپذیر در پسماندهای تولیدی، توصیه می‌شود تولید کمپوست مورد توجه قرار گیرد.

واژه‌های کلیدی: پسماندها، کمیت، کیفیت، مشهد

مقدمه

با رشد جمعیت و پیشرفت تکنولوژی، تولید سرانه پسماندها و در پی آن تخریب محیط‌زیست افزایش یافته است [۱]. مدیریت پسماندهای شهری در کشورهای مختلف متفاوت است. راهکارهایی که معمولاً در ایران برای مدیریت پسماندهای تولیدی در نظر گرفته می‌شود شامل دفن در زمین یا سوزاندن می‌باشد [۲]. دفن در زمین متداول‌ترین الگوی دفع پسماندهای شهری در اغلب کشورها بخصوص کشورهای توسعه‌یافته نیز است. یکی از مشکلات دفن پسماندها، شیرابه تولیدی است. شیرابه، مایعی بدبو به رنگ

۱- دانشجوی دکترا محیط‌زیست، واحد تهران شمال، دانشگاه آزاد اسلامی تهران، تهران، ایران
۲- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت محیط، گروه مهندسی بهداشت محیط و حرفه‌ای، کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران
۳- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت محیط، کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی گناباد، گناباد، ایران
۴- (نویسنده مسئول) دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت محیط، کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی گناباد، گناباد، ایران
تلفن: ۰۵۱-۵۷۲۲۵۰۲۷ ، دورنگار: ۰۵۱-۵۷۲۲۳۸۱۴، پست الکترونیکی: z.aghalari@gmail.com

قهوه‌ای تیره که از پسماندها به خارج تراوش کرده و حاوی مواد محلول و معلق است که باعث آلودگی آب و خاک می‌شود [۳].

پژوهش‌های مختلفی در رابطه با کمیت و کیفیت پسماندهای شهری در شهرها و کشورهای مختلف انجام‌شده است. در مطالعه انجام‌شده توسط Alibeygi و همکاران در شهر سیرجان میانگین تولید روزانه پسماندهای شهر سیرجان در سال ۱۵۰/۷۵ تن بود که بیش‌ترین میزان زباله تولیدی در فصل پاییز گزارش شد [۴]. در تحقیق انجام‌شده توسط Anestina و همکاران در نیجریه عملکرد مدیریت پسماند با مشارکت بخش خصوصی مورد ارزیابی قرار گرفت [۵].

انجام پژوهش‌ها در خصوص کمیت و کیفیت پسماندهای شهر مشهد به دلیل حجم پسماند تولیدی در این شهر و از سوی دیگر مشخص بودن اطلاعات کمی و کیفی پسماندهای شهر مشهد به شناخت دقیق اجزاء تشکیل‌دهنده انواع پسماندها کمک می‌کند و می‌تواند گامی اساسی و مهم در زمینه مدیریت علمی و صحیح پسماندهای شهر مشهد باشد. به بیان دیگر بدون آگاهی از کمیت و کیفیت و اجزای فیزیکی پسماندهای تولیدی، برنامه‌ریزی صحیح جهت مدیریت پسماندها امکان‌پذیر نخواهد بود. لذا پژوهش حاضر به منظور تعیین کمیت و کیفیت پسماندهای شهر مشهد انجام پذیرفت.

مواد و روش‌ها

این بررسی از نوع مطالعات توصیفی بوده و پسماندهای شهر مشهد طی چهارفصل از بهار تا زمستان سال ۱۳۹۵ مورد بررسی قرار گرفتند. شهر مشهد به عنوان دومین شهر بزرگ و هم‌چنین مهم‌ترین شهر زیارتی کشور با جمعیتی بالغ بر دو میلیون و هفتصد هزار نفر در برگیرنده ۱۳ منطقه و ۴۳ ناحیه است. محل دفع زباله‌های شهر مشهد در فاصله ۳۵ کیلومتری جاده مشهد - میامی واقع شده است [۶].

وسایل لازم برای نمونه‌گیری ترازو و تعدادی کیسه‌های پلاستیکی مقاوم به‌منظور جمع‌آوری نمونه‌ها بودند. در این پژوهش از سه نوع ترازوی دیجیتال با توجه به دقت توزین آنها استفاده شدند که شامل ترازو با دقت توزین ۰/۰۰۰۱ گرم مدل HR-200 ساخته کشور ژاپن، ترازو با دقت توزین ۰/۱ گرم مدل V-1200 ساخته کشور آمریکا و ترازو با دقت توزین ۱ گرم مدل ACS-15-ZE14 ساخته کشور چین بودند. نمونه‌گیری به صورت تصادفی از کانتینرهای نگهداری موقت زباله در سطح شهر مشهد صورت گرفت که براساس ۱۳ منطقه ای که در شهر مشهد وجود دارد به ازای هر منطقه ۳۰ کانتیر و در مجموع ۳۹۰ کانتیر پسماند روزانه از مناطق مختلف شهر مشهد به محل دفع انتقال می‌یابد که از این تعداد با احتساب ۲۶ روز کاری، روزانه از دو کانتینر، ماهانه از ۵۲ نمونه و هر فصل ۱۵۶ نمونه به روش نمونه گیری تصادفی ساده و به صورت قرعه کشی نمونه برداری پسماند انجام شد.

به‌منظور بررسی کیفی نمونه‌ها و تعیین درصد وزنی اجزاء تشکیل‌دهنده با همکاری پاکبانان، مواد جداسازی شده و پس از جمع‌آوری در داخل کیسه‌های پلاستیکی از طریق توزین کردن، وزن هر یک از اجزاء به دست آمد. در واقع جمع‌آوری پسماندها به صورت شبانه از ساعت ۲۰ تا ۲۴

شب و جداسازی و توزین پسماندها روز بعد از جمع‌آوری در ساعات ۸ صبح تا۱۶ عصر انجام شد. به این صورت که قسمتی از پسماندهای انتخاب شده در محل ویژه‌ای دور از جریان باد و تأثیر عوامل محیطی جمع‌آوری‌شده و برای آنالیز فیزیکی پسماندها نمونه‌ای به حجم ۰/۱۲۵ مترمکعب در داخل چگالی سنجی که به صورت دستی توسط محققین این پژوهش ساخته شده بود، قرار داده شد. پس از پر شدن چگالی‌سنج پسماندها برحسب نوع، جداسازی شده و در داخل کیسه‌های نایلونی قرار گرفته و توزین شدند. سپس درصد هر یک از اجزاء از تقسیم میزان پسماند بدست آمده در هر یک از هفت دسته بر مقدار کل پسماند به دست آمد. در این تحقیق اجزاء پسماندها در هفت دسته مواد قابل فساد، کاغذ و کارتن، شیشه، پلاستیک، پارچه و منسوجات، چوب و فلزات تقسیم‌بندی شدند. آزمایش‌ها در هر فصل انجام شد و از مجموع هریک از نتایج به‌دست‌آمده در هر فصل یک میانگین عددی برای هر یک از اجزاء هفت‌گانه به دست آمد که نتایج میانگین‌ها گزارش شد [۷].

به‌منظور تعیین سرانه پسماند دانستن جمعیت شهری در سال تحقیق ضروری بود. لذا پس از به دست آوردن اطلاعات جمعیتی شهر مشهد از واحد آمار معاونت بهداشتی شهرستان [۸] از تقسیم وزن پسماندهای تولید شده در یک فصل به جمعیت آن سال سرانه پسماندها به دست آمد [۷]. همزمان با آنالیز زباله از شیرابه محل دفن نیز نمونه‌برداری کرده و بر طبق روش استاندارد، آزمایش فلزات سنگین، اکسیژن مورد نیاز بیولوژیکی (Biochemical Oxygen Demand; BOD) ، اکسیژن خواهی شیمیایی (Chemical Oxygen Demand; COD)، کل جامدات(Total solids; TS) و pH شیرابه مورد آنالیز قرار گرفت [۹]. آنالیز داده‌ها به منظور مقایسه آماری بین میزان پسماندها در فصول مختلف سال از طریق آزمون آماری مجذور کای انجام شد.

نتایج

در شهر مشهد میانگین روزانه تولید پسماند حدود ۷۴۱/۶۵ ±۲۰۳۳۹۳۰ کیلوگرم و میانگین سالانه تولید پسماند حدود ۳۱۱/۰۹ ± ۷۴۲۳۸۴۴۵۰ کیلوگرم است که به محل دفن منتقل می‌شود. هم‌چنین میانگین سرانه تولید پسماند خانگی در این شهر حدود ۴۸۱/۱ ±۷۵۳/۳ گرم می‌باشد.

آنالیز کمیت و کیفیت پسماندها طی چهارفصل از سال ۱۳۹۵ نشان داد به ترتیب میانگین پسماندهای تولیدی در فصل تابستان ۲۱۹۰ تن در روز، بهار ۲۰۶۱ تن در روز، پاییز ۲۰۱۷ تن در روز و در فصل زمستان ۱۸۹۰ تن در روز بوده است. آزمون آماری کای دو نشان داد که بین میزان پسماندها در چهار فصل سال ارتباط معنی‌داری وجود ندارد (p=۰/۲۱۳).

اطلاعات به‌دست‌آمده از آنالیز کیفی پسماندهای تولیدی، نشان داد که بالاترین مقدار پسماندها مربوط به مواد فسادپذیر به میزان ۱۴۰۷۰۰۰ کیلوگرم در روز و کم‌ترین مقدار مربوط به شیشه به میزان ۲۳۶ کیلوگرم در روز بوده است. مواد فسادپذیر ۹۸/۸ درصد پسماندهای تولیدی شهر مشهد را شامل شدند. هم‌چنین تفکیک سایر پسماندها نشان داد به ترتیب پلاستیک ۷۳۰۰ کیلوگرم در روز- ۰/۵۱ درصد، کاغذ و کارتن ۳۷۷۰ کیلوگرم در روز- ۰/۲۶ درصد،

فلزات ۲۶۸۰ کیلوگرم در روز- ۰/۱۸ درصد، پارچه ۱۰۰۰ کیلوگرم در روز- ۰/۰۷ درصد، چوب ۸۰۰ کیلوگرم در روز- ۰/۰۵ درصد، شیشه ۲۳۶ کیلوگرم در روز- ۰/۰۱ درصد بود.

مقایسه درصد اجزای تشکیل‌دهنده پسماندهای شهر مشهد با کشورهای توسعه یافته و کشورهای توسعه نیافته نشان داد که ترکیب اجزای تشکیل‌دهنده شهر مشهد مشابه کشورهای توسعه نیافته است. اطلاعات بیش‌تر در جدول ۱ ذکرشده است.

آزمایش‌ها انجام‌شده روی شیرابه نشان داد بیش‌ترین نوع فلز سنگین در شیرابه شهر مشهد نیکل با مقدار ۳/۱ میلی‌گرم بر لیتر می‌باشد. اطلاعات بیش‌تر در این خصوص در جدول یک آمده است.

جدول ۱- نتایج حاصل از آنالیز کمی و کیفی پسماندهای شهر مشهد در سال ۱۳۹۵

مقایسه درصد سالیانه اجزاء تشکیل‌دهنده پسماند شهر مشهد با کشورهای توسعه‌یافته و کشورهای توسعه نیافته			پارامترهای اندازه‌گیری شده شیرابه پسماند شهر مشهد (* به‌جز EC برحسب میکروزیمنس و pH مابقی مقادیر برحسب میلی‌گرم بر لیتر گزارش‌شده است.)			
نوع مواد	مشهد	کشورهای توسعه یافته [۱۰]	کشورهای توسعه نیافته [۱۰]	پارامترهای شیرابه	مقدار	پارامترهای شیرابه	مقدار
مواد فسادپذیر	۹۸/۸	۲۰-۵۰	۴۰-۸۵	COD	۴۹۹۰۰	Ni	۳/۱
پلاستیک	۰/۵۱	۲-۱۰	۱-۵	BOD	۱۹۸۰	TKN	۰/۶۸
کاغذ و کارتن	۰/۲۶	۱۵-۴۰	۱-۱۰	pH	۶/۵	Chloride	۰/۴
فلزات	۰/۱۸	۳-۱۳	۱-۵	EC	۱/۸۳	Cr	۰/۱۸۴
پارچه	۰/۰۷	۲-۱۰	۱-۵	TSS	۱۴۲۶۰	Pb	۰/۱۳۲
چوب	۰/۰۵	-	۱-۵	TDS	۱۳۲۱۰	NH4 -N	۰/۰۵۶
شیشه	۰/۰۱	۴-۱۰	۱-۱۰			Cd	۰/۰۰۴۵

COD: Chemical Oxygen Demand, *اکسیژن خواهی شیمیایی*

BOD: Biochemical Oxygen Demand, اکسیژن مورد نیاز بیولوژیکی

pH: power Hydrogene, بیانگر اسیدیته و قلیاییت

EC: Electrical Conductivity, هدایت الکتریکی

TSS: Total suspended solids, کل مواد جامد معلق

TDS: Total Solids Dissolved, کل مواد جامد محلول

بحث

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که درصد بالایی از پسماندهای شهر مشهد (۹۸/۸ درصد) به مواد فسادپذیر اختصاص‌یافته است. بررسی انجام‌شده در شهر سیرجان نشان داد که ازنظر کیفیت پسماندها پس از جداسازی اجزاء تشکیل‌دهنده، بالاترین مقدار مربوط به مواد قابل فساد به

میزان ۶۸/۲درصد بوده است [۱۱]. با توجه به میزان بالای پسماندهای فسادپذیر و مواد آلی موجود در پسماندها می‌توان از آن‌ها برای تهیه کمپوست استفاده نمود و این‌گونه علاوه بر حفاظت از محیط‌زیست، هزینه‌های حمل و نقل و جمع‌آوری پسماندها کاهش می‌یابد.

مطالعه حاضر نشان داد که میانگین سرانه تولید پسماند خانگی در شهر مشهد حدود ۷۵۳/۳ گرم بود. مطالعه انجام‌شده در شهر سیرجان نشان داد که سرانه تولید زباله به ازای هر نفر ۶۸۵ گرم بود [۱۱]. مقایسه بین سرانه زباله شهر مشهد با شهر سیرجان تفاوت‌هایی را نشان می‌دهد. این تفاوت‌ها مربوط به عواملی از قبیل وضعیت اقتصادی، عادات اجتماعی و وضعیت مناطق تجاری و صنعتی شهرهای مختلف هست.

در مطالعه حاضر دومین دسته مهم از اجزای فیزیکی پسماندها در مطالعه حاضر پلاستیک‌ها بودند که سهمی حدود ۰/۵۱ درصد از پسماندهای شهر مشهد را تشکیل می‌دادند. مطالعه انجام شده توسط Tirgar و Aghalari در خصوص بازیافت پسماندهای خانگی در شهر امیرکلا نشان داد که بیش‌ترین مواد بازیافتی خانوارها ۹۲/۸ درصد پسماندهای پلاستیکی بود [۱۲]. نتایج مطالعه مذکور با یافته‌های مطالعه حاضر همراستا نمی‌باشد که می‌تواند به دلیل نوع روش کار باشد، زیرا در مطالعه مذکور بررسی از طریق پرسش‌نامه انجام شد و در مطالعه حاضر بررسی از طریق نمونه‌برداری انجام شد.

در مطالعه حاضر مشخص شد که سهم کاغذ، مقوا و کارتن در میان پسماندهای شهری مشهد ۰/۲۶ درصد می‌باشد. یافته‌های آماری نشان می‌دهد که با بازیافت ۲۵ درصد کاغذ موجود در پسماندهای کشور می‌توان سالانه ۱۰۰ هزار تن کاغذ بازیافتی به دست آورد. این عمل می‌تواند ۱۷ اصله درخت به ازای بازیافت هر تن کاغذ را تضمین نماید؛ اما آنچه ما شاهد آن هستیم، مصرف ناصحیح کاغذ و دفع غیراصولی آن است و تداوم این امر موجب آسیب رساندن به محیط‌زیست و خروج ارز از کشور خواهد شد [۱۳]. با توجه به مطالب بیان‌شده باید به فکر بازیافت کاغذ و مقوا برای جلوگیری از هدر رفتن سرمایه ملی در کشور بود و هم‌چنین فرهنگ استفاده از کاغذهای بازیافتی را در مردم ایجاد نمود.

اطلاعات به‌دست‌آمده از خصوصیات شیرابه شهر مشهد نشان می‌دهد که شیرابه مذکور از درجه آلودگی بالایی برخوردار است، به‌طوری‌که غلظت COD و BOD اندازه‌گیری شده در این شیرابه از مقادیر گزارش‌شده در شهر تهران بیش‌تر بوده است [۱۴].

پژوهش حاضر نشان داد که میانگین روزانه تولید زباله حدود ۲۰۳۳/۹۳ تن بوده است. طبق مطالعات انجام‌شده به ازای هر تن زباله بین ۷۰ تا ۱۰۰ لیتر شیرابه تولید می‌شود که حاوی آلاینده‌های زیادی هم‌چون مواد آلی، نیتروژن و فسفر است که از منابع عمده آلودگی آب آشامیدنی محسوب می‌شوند [۱۵].

از محدودیت‌های مطالعه حاضر می‌توان به نمونه گیری از پسماندهای صرفا شهری اشاره نمود. هم‌چنین به دلیل در دسترس نبودن امکانات کامل آزمایشگاهی امکان اندازه

گیری پارامترهای مهمی هم‌چون میزان رطوبت و درصد خاکستر پسماندها وجود نداشت.

نتیجه‌گیری

با توجه به میزان بالای مواد فسادپذیر در پسماندهای تولیدی شهر مشهد و در راستای مدیریت مناسب پسماندها پیشنهاد می‌شود تولید کمپوست مورد توجه قرار گیرد و سپس تمهیدات لازم جهت بازیافت مواد ارزش‌مندی هم‌چون کاغذ و مقوا در دستور کار قرار گیرد. هم‌چنین به‌منظور افزایش مشارکت شهروندان در فرآیند تفکیک پسماندها در مبدأ، کاهش حجم پسماند تولیدی و در پی آن کاهش حجم شیرابه و نحوه صحیح بازیافت، آموزش ضروری است.

تشکر و قدردانی

به این وسیله از همکاری سازمان مدیریت پسماند شهر مشهد که جهت جمع‌آوری اطلاعات ما را یاری نمودند، قدردانی می‌گردد.

References

[1] Amouei A, Hosseini SR, Khafri S, Aghalari Z, Faraji H, Barari R, et al. Attitude and Practice of Iranian Urban Residents Regarding the Management of Household Hazardous Solid Wastes in 2014. *Arch Hyg Sci* 2016; 5(1): 1-8.

[2] Ghanadzadeh MJ, Bolhasani A, Akhavan Malayeri N, Eshrati B, Shamsi M. The Assessment of Knowledge, Attitude and Practice Student and Teacher About Waste Management for Developing Methods of Educational in 2012. *AMUJ* 2013; 16(9): 36- 49.

[3] Deng Y, Englehardt JD. Electrochemical oxidation for landfill leachate treatment. *Waste Management* 2007; 27(3): 380-88.

[4] Alibeygi A, Arabparizi V, Nasiri A, Amirmahani N, Shabani N, Tarzanan M et al. Survey of Qualitative and Quantitative production of waste in the city of sirjan in winter 2013 and spring, summer and autumn 2014. *TB* 2016; 14 (6): 103-111. [Farsi]

[5] Anestina AI, Adetola A, IOdafe IB. Performance Assessment of Solid Waste Management following Private Partnership Operations in Lagos State, Nigeria. *J of Waste Management* 2014; 2014, Article ID 868072:8.

[6] Ghazaie M, Pakshir A, Lotfi S, Soltani´, Goli A. Studying the Urban Segregation of different groups In Mashhad with an emphasis on residential features.Geographic space 2017; 16(56): 33-51.

[7] Samadi M T, Morshedi Sayf M. Evaluation of Physical Composition and Municipal Solid Waste Generation Rate of Hamadan (June 1999

May 2000). *Avicenna J Clin Med* 2003; 10 (3): 34-38

[8] http://v-health.mums.ac.ir/index.php

[9] Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 19th ed. Washington: APHA, AWWA, WPCF; 2005.

[10] Ahmadizad S, Pourjam A. Manage control and purification of produced lagoons in municipal landfills in Iran with the approach to controlling groundwater contamination. International Conference on Waste Management, Mashhad, 2012.

[11] Alibeygi A, Arabparizi V, Nasiri A, Amirmahani N, Shabani N, Tarzanan M et al . Survey of Qualitative and Quantitative production of waste in the city of sirjan in winter 2013 and spring, summer and autumn 2014. *TB* 2016; 14 (6): 103-11. [Farsi]

[12] Tirgar A, Aghalari Z. Municipal Solid Waste Recycling an Action along with Resistive Economics. *Community Health* 2016; 3(2):138-46. [Farsi]

[13] Aghalari Z, Tirgar A. A survey on recycling pattern of families according to Islamic culture. *Islam and Health J* 2014; 1(4): 21-6. [Farsi]

[14] Bina B, Yaghmaeian K, Meserghani M. Performance of Electro-Fenton Process For the Removal of COD From Landfill Leachate in Tehran. *sjimu* 2016; 24 (5): 31-41. [Farsi]

[15] Halajnia A, Oustan S, Najafi N, Khataee A, Lakzian A. The adsorption characteristics of nitrate on Mg–Fe and Mg–Al layered double hydroxides in a simulated soil solution. *Applied Clay Science* 2012; 70: 28-36.

The Survey of Qualitative and Quantitative Production of Solid Waste in Mashhad in 2016: A Short Report

E. Rezaee[1], Z. Rahnama Bargard[2], M. Kharghani[3], Z. Aghalari[4]

Received: 29/09/2018 Sent for Revision: 22/01/2019 Received Revised Manuscript: 11/03/2019 Accepted: 12/03/2019

Background and Objectives: The quantitative and qualitative data on urban solid waste is one of the essential steps in the scientific management of solid waste. The purpose of this study was to survey the qualitative and quantitative production of solid waste in Mashhad.

Materials and Methods: In this descriptive study, in order to examine the quality of the samples, the separated materials were weighed. For physical analysis, samples were randomly assigned to a volume of 0.125m^3 inside the density gauge. Solid wastes were sorted according to the type and placed in the nylon and weighed. Data were analyzed using Chi-square test.

Results: According to the results,the mean of the solid waste produced in summer was 2190 ± 126.17 and in winter 1890 ± 100.63 tons per day. The highest amount of waste was related to corrosive materials and the minimum amount pertaining to glass. The highest type of heavy metal in the leach of Mashhad city was Ni (3.1 mg/L).

Conclusion: Due to high amount of garbage materials in solid waste, compost production is recommended to be attended.

Key words: Solid waste, Quantity, Quality, Mashhad

Funding: There was no funding for this study.

Conflict of interest: None declared

Ethical approval: This project was not registered.

How to cite this article: Rezaee E, Rahnama Bargard Z, Kharghani M, Aghalari Z. The Survey of Qualitative and Quantitative Production of Solid Waste in Mashhad in 2016: A Short Report. *J Rafsanjan Univ Med Sci* 2019; 18 (4): 407-14. [Farsi]

1- PhD Student of Environment, Islamic Azad University, North of Tehran Branch, Tehran, Iran, ORCID: 0000-0002-1719-6172
2- MSc Student of Environmental Health Engineering, Dept. of Environmental and Occupational Health Engineering, Student Research Committee, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran, ORCID: 0000-0003-0681-5131
3- MSc Student of Environmental Health Engineering, Student Research Committee, Gonabad University of Medical Sciences, Gonabad, Iran, ORCID: 0000-0002-1671-6391
4- MSc Student of Environmental Health Engineering, Student Research Committee, Gonabad University of Medical Sciences, Gonabad, Iran, ORCID: 0000-0002-9629-1433
(Corresponding Author) Tel: (051) 57225027, Fax: (051) 57223814, E-mail: z.aghalari@gmail.com