

تجزیه و تحلیل وضعیت مدیریت پسماندها در شهر یاسوج

ارسلان جمشیدی^۱، سید عبدالمحمد سادات^۱، علیرضا رایگان شیرازی نژاد^۱، سهیلا رضایی^۱، سید امیر مرادیان^۲

^۱مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی مؤثر بر سلامت، دانشگاه علوم پزشکی یاسوج، یاسوج، ایران، ^۲کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی یاسوج، یاسوج، ایران

تاریخ وصول: ۱۳۹۹/۱۰/۱۳ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۵/۲۳

چکیده

زمینه و هدف: افزایش جمعیت، تغییر الگوی مصرف، توسعه اقتصادی، تغییر درآمد، شهرنشینی و صنعتی شدن سبب افزایش تولید مواد زاید و تنوع انواع پسماند گردیده است. شناخت منابع و انواع پسماند به همراه اطلاعاتی در مورد ترکیب و نرخ تولید، پایه و اساس طراحی و بهره برداری سیستم‌های مدیریت پسماند می‌باشد. لذا هدف از این مطالعه تعیین، تجزیه و تحلیل وضعیت مدیریت پسماندها در شهر یاسوج بود.

روش بررسی: در این مطالعه توصیفی - مقطعی که در سال ۱۳۸۹ در شهر یاسوج انجام شد. جهت آنالیز کمی و تعیین درصد اجزا تشکیل دهنده پسماند شهری یاسوج بر اساس دستورالعمل ASTM تعداد نمونه‌ها برآورد گردید و از کامیون‌های ورودی به محل دفن در روزهای مختلف هفته نمونه برداری گردید. داده‌ها با استفاده از آمار توصیفی و نرم افزار Excel، تجزیه و تحلیل شدند.

یافته‌ها: میانگین سرانه زباله تولیدی در شهر یاسوج ۱/۰۳ کیلوگرم به ازای هر نفر در روز محاسبه شد و پسماند غذایی، پلاستیک، کاغذ و مقوا به ترتیب، حداکثر اجزا پسماند جامد شهری یاسوج بودند. میانگین چگالی پسماند جامد شهری ۲۱۵ کیلوگرم بر متر مکعب و درصد رطوبت ۴۷ درصد به دست آمد.

نتیجه‌گیری: با توجه به بررسی‌های انجام شده در زمینه وضعیت مدیریت پسماند در منطقه پژوهشی و وجود مقادیر قابل توجه اجزاء قابل بازیافت و با ارزش اقتصادی از قبیل پسماند فسادپذیر، پلاستیک‌ها، کاغذ و مقوا توجه به بازیابی آن‌ها در سیستم مدیریت پسماند شهر یاسوج پیشنهاد می‌شود تا علاوه بر سود اقتصادی بخشی از هزینه‌های ناشی از مدیریت پسماند جبران گردد. البته به منظور حفظ کیفیت اجزا قابل بازیافت، آموزش مردم جهت جداسازی پسماند در مبدأ تولید و شرایط ایجاد بازار کار برای سرمایه گذاران نیز توصیه می‌شود.

واژه‌های کلیدی: پسماند جامد شهری، سرانه تولید زباله، بازیافت

*نویسنده مسئول: سهیلا رضایی، یاسوج، دانشگاه علوم پزشکی یاسوج، مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی مؤثر بر سلامت

Email: s.rezaei85@gmail.com

مقدمه

انسان با مصرف مداوم ماده و انرژی مرتب در حال تولید زباله‌های مختلف است. با رشد و توسعه جوامع، افزایش جمعیت و بالا رفتن سطح زندگی هر روزه بر میزان پسماندها نیز افزوده می‌شود. این واقعیت که نظام مدیریت مواد زاید شهری در شرایط نسبتاً بحرانی و به دور از وضعیت مطلوب قرار دارد بر کسی پوشیده نیست. این مسئله هنگامی پیچیده می‌گردد که اثرات منفی و زیان‌بار آن در ارتباط با سایر نظام‌های موجود شهری و از جمله نظام زیست محیطی آنها مورد بررسی قرار گیرد (۱ و ۲). مدیریت پسماند عبارت از مجموعه مقررات مرتبط با کنترل تولید، ذخیره، جمع‌آوری، حمل و نقل، پردازش و دفع پسماند منطبق بر بهترین اصول بهداشت عمومی، اقتصاد، علوم مهندسی، حفاظت از محیط زیست، زیبایی‌شناختی و دیگر ملاحظات زیست محیطی و هم‌چنین نگرش عموم است (۳). سلسله مراتب مدیریت جامع پسماند بر حسب اولویت شامل؛ کاهش در مبدأ، بازچرخش، تغییر و تبدیل پسماند و دفن بهداشتی می‌شود (۴). مدیریت پسماندهای شهری در کشورهای پیشرفته اغلب بر کاهش تولید و بازیافت حداکثری تأکید دارند تا جایی که امروزه در کشورهای نظیر سوئیس و آلمان بیش از ۸۰ درصد پسماندهای شهری جداسازی و بازیافت می‌شوند (۲). نخستین گام جهت موفقیت در سیاست‌های مدیریت جامع پسماند به منظور برآورد پتانسیل بازیافت مواد، تعیین منابع تولید اجزا، طراحی

تجهیزات و تسهیلات پردازش پسماند، تعیین ویژگی‌های پسماند می‌باشد (۵). ایران به عنوان یک کشور در حال توسعه با چالش‌های جدی ناشی از مدیریت ضعیف پسماند روبرو است. به طوری که میزان کل پسماند شهری در ایران سالانه حدود ۵۰۰۰۰ تن اعلام گردیده است. علی‌رغم این که بر اساس پژوهش‌های پیشین بیش از ۶۰ درصد پسماندهای شهری ایران قابلیت بازیافت دارند، متأسفانه فقط ۸ درصد آن بازیافت شده و مابقی به صورت غیر اصولی دفن می‌شود (۷ و ۶). شهر یاسوج با جمعیتی بالغ بر ۱۴۰۰۰۰ نفر روزانه حدود ۱۳۰ تن پسماند تولید می‌کند. با توجه به کوهستانی بودن منطقه و وجود جنگل و مراتع پیرامون شهر توجه به اصل کاهش تولید از مبدأ و بازیابی زایدات می‌تواند به مدیریت پسماند این شهر کمک شایانی نماید (۸).

مواد زاید جامد از منابع مختلفی نظیر؛ منابع خانگی، تجاری، شهری، صنعتی، کشاورزی، مناطق باز و تصفیه خانه‌ها تولید و وارد محیط زیست می‌شود. ویژگی‌های کمی و کیفی مواد زاید تولیدی در نقاط مختلف با توجه به شرایط؛ محیطی، فصلی، موقعیت جغرافیایی، آداب و فرهنگ، وضعیت اقتصادی و سایر عوامل متغیر خواهد بود (۱۰ و ۹، ۴) برای برنامه‌ریزی و طراحی خطوط جمع‌آوری، حمل و نقل، بازیافت، دفع و پرسنل مورد نیاز و برآورد هر گونه نیازمندی در آینده باید بررسی کمی و کیفی دقیق در هر اجتماعی انجام گیرد (۹ و ۴)، بنابراین با توجه به لزوم شناخت کمیت و اجزای تشکیل دهنده زباله‌های

طول دوره نمونه برداری = k، تعداد کل نمونه ها = n که بر این اساس تعداد نمونه های روزانه ۷ عدد در نظر گرفته شد.

به طوری که از ماشین هایی که به محل دفن زباله ها وارد می شدند با توجه به نوع منطقه به صورت تصادفی ماشین هایی انتخاب می شد و زباله های آنها را در محل ویژه ای که به دور از جریان باد و تأثیرات عوامل محیطی بود تخلیه و سپس به صورت مخلوط همگن نموده و برای تهیه نمونه ابتدا مواد تخلیه شده را به ۴ قسمت و سپس یک قسمت را باز به ۴ قسمت دیگر تقسیم نموده تا نمونه ۱۰۰۰ کیلو گرمی به دست آمد و در نهایت یک نمونه به حجم یک متر مکعب جهت تعیین اجزای تشکیل دهنده زباله ها طبق جدول ۱ تهیه شد. در ضمن سرانه زباله های خطرناک خانگی و درصد اجزا مختلف زباله های خطرناک خانگی بر اساس تقسیم بندی چوبانوگوس (۳) نیز تعیین شدند.

برای تعیین چگالی ۴ تا ۵ کامیون به طور تصادفی انتخاب و پس از ترکیب نمودن زباله ها و همگن شدن آنها یک محفظه با حجم یک متر مکعب را از این زباله ها پر نموده و پس از توزین نمودن چگالی آن تعیین گردید. جهت تعیین سرانه تولید پسماند شهری زباله های ورودی به محل دفن توزین شده و طبق فرمول ۲ محاسبه گردید.

$$M = \frac{W - D}{W} \times 100$$

وزن زباله ورودی به محل دفن (kg/c.d) سرانه تولید (جمعیت شهر یاسوج)

تولیدی در تدوین یک برنامه جامع مدیریت مواد زائد جامد برای شهر یاسوج مطالعه حاضر با هدف شناخت کمی و کیفی اجزای تشکیل دهنده پسماند شهری صورت گرفته است.

روش بررسی

این یک مطالعه توصیفی - مقطعی می باشد، که در سال ۱۳۸۹ در شهر یاسوج انجام شد. شهر یاسوج مرکز استان کهگیلویه و بویر احمد است که در طول جغرافیایی ۵۱ درجه و ۳۰ دقیقه تا ۵۱ درجه و ۳۷ دقیقه شرقی و عرض ۳۰ درجه و ۳۵ دقیقه تا ۳۰ درجه و ۲۸/۵ دقیقه شمالی واقع شده است. شکل ۱ موقعیت جغرافیایی محدوده پژوهش ها را نشان می دهد. جهت تهیه نمونه ها برای آنالیز فیزیکی زباله مطابق با رابطه ۱ و بر اساس دستورالعمل ASTM (۵) استفاده شد.

رابطه ۱: تعداد کل نمونه های مورد نیاز = n،
t=2 student t، ۲ درصد = (درصد) میزان دقت = e،
۰/۷۲ وزنی درصد، میانگین برآورد شده = x و

$$S = ۰/۰۵ \text{ انحراف معیار برآورد شده}$$

$$n = \left(\frac{t \times S}{e \times x} \right)^2$$

بر این اساس تعداد نمونه ها ۴۸ عدد برآورد شد. برای تعیین تعداد نمونه های روزانه از رابطه ۲ استفاده شد.

رابطه ۲:

$$n = \frac{n}{k} \text{ تعداد نمونه های روزانه}$$

برای محاسبه محتوی رطوبت پسماند بر اساس وزن تر از رابطه زیر استفاده می‌شود:
رابطه ۴:

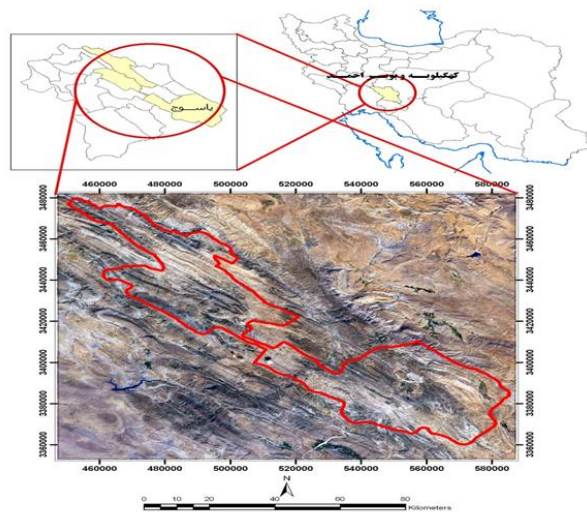
M: محتوای رطوبت بر حسب درصد، W: وزن اولیه نمونه کیلوگرم، d: وزن نمونه بعد از خشک شدن در ۱۰۵ درجه سانتی‌گراد

یافته‌ها

بر اساس گزارش شهرداری روزانه ۱۳۰ تن زباله در شهر یاسوج تولید می‌شود. میانگین سرانه پسماند شهری (مجموع پسماند خانگی، تجاری، سازمانی) یاسوج برابر ۱/۰۳ کیلوگرم به ازای هر نفر در روز به دست آمده است. میانگین چگالی اندازه‌گیری شده در سطح شهر یاسوج برابر با ۲۱۵ کیلوگرم بر متر مکعب برای پسماندهای شهری بوده است. رطوبت بخش فسادپذیر پسماند ۴۸ درصد

اندازه‌گیری شده است. مقدار رطوبت بخش فسادپذیر در کمپوستینگ پسماند فسادپذیر و فراهم کردن فعالیت میکروبی نقش مهمی را ایفا می‌کند.

جدول ۱ میانگین سالیانه اجزاء تشکیل دهنده پسماندهای جامد شهری در شهر یاسوج را نشان می‌دهد. در حال حاضر پسماندهای فسادپذیر بیشترین مقدار را در پسماند شهری به خود اختصاص داده‌اند. در رتبه‌های بعد پلاستیک و PET، کاغذ و مقوا، به ترتیب با ۷/۹ و ۴/۸ درصد قرار دارند. سرانه زباله‌های خطرناک خانگی در شهر یاسوج ۱۲/۴۵ گرم به ازای هر نفر در روز به دست آمد. زباله‌های خطرناک خانگی ۱/۷۱ درصد کل زباله‌های خانگی را تشکیل می‌دادند. جدول ۲ درصد اجزا مختلف زباله‌های خطرناک خانگی را در شهر یاسوج نشان می‌دهد.



شکل ۱: موقعیت جغرافیایی محدوده مطالعاتی

جدول ۱: درصد اجزاء تشکیل دهنده پسماندهای جامد شهری در شهر یاسوج

کد	درصد وزنی
پودرهای پاک کننده	۳۸/۸۷
سفیدکننده‌ها	۲۶/۵۵
شیشه پاک کن	۶/۰۵
پاک کننده‌های اجاق گاز	۶/۳۵
براق کننده‌های کفش	۹/۰۷
ژل‌ها	۷/۲۷
الکل‌ها	۰/۶۶
رنگ‌ها	۱/۷۵
حشره کش‌های خانگی	۳/۴۲

جدول ۲: اجزا مختلف زباله های خطرناک خانگی در شهر یاسوج بر حسب درصد

اجزا تشکیل دهنده پسماند	یاسوج	ایران
پسماندهای غذایی	۷۶/۶	۷۲/۰۴
کاغذ و مقوا	۴/۸	۶/۴۳
پوشک	۳/۸	-
پلاستیک	۶/۴	۷/۷۷
PET	۱/۵	-
چرم و لاستیک	۰/۲	۱/۱۴
منسوجات	۱/۴	۲/۸۶
شیشه	۲/۴	۲/۰۳
فلزات آهنی	۱/۱	۲/۵۲
فلزات غیر آهنی	۰/۳۳	-
نان	۰/۶۳	-
سایر	۰/۷۳	۴/۱۱

بحث

طبق نتایج به دست آمده از مطالعه

حاضر میانگین سرانه پسماند شهری یاسوج ۱/۰۳ کیلوگرم به ازای هر نفر در روز به دست آمده است که از میانگین سرانه پسماند شهری کشور (حدود ۶۰۰ تا ۷۰۰ گرم به ازاء هر نفر در روز) به مراتب بیشتر

اولین قدم جهت کاهش و مدیریت پسماندها، شناخت اجزا، سرانه تولید پسماندهای شهری می باشد (۴). لذا هدف از این مطالعه تعیین، تجزیه و تحلیل وضعیت مدیریت پسماندها در شهر یاسوج بود.

است (۷). سرانه تولید پسماند در شهرها و کشورهای مختلف متفاوت است مثلاً در شهر رشت به ازاء هر نفر ۷۳۲ گرم در روز، در تهران ۸۸۰ گرم در روز، برای ویتنام ۲۸۵/۲۸ گرم در روز و برای ترکیه ۱۳۰۰ در روز گزارش شده است (۱۱ و ۵).

مرحله تولید در کل فرآیند مدیریت مواد زاید نقش اساسی داشته و میزان آن تابع رشد جمعیت، سطح درآمد سرانه، فرهنگ، عادات و اعتقادات، آگاهی‌های بهداشتی و برنامه‌های آموزشی می‌باشد (۱۲ و ۱۳). نوع و میزان مواد مصرفی با شرایط اقتصادی خانوارها ارتباط مستقیم داشته به طوری که در مناطق پر درآمد شهر به دلیل تنوع و زیاده‌روی در مصرف، تولید مواد زاید بیشتر از مناطق کم درآمد می‌باشد (۱۴، ۱۳ و ۹). عادات و اعتقادات مذهبی نیز در میزان تولید زباله نقش به سزایی ایفا می‌کند به طوری که در شهر یاسوج غالباً جداسازی برخی از مواد خشک زباله مانند نان خشک در منازل انجام گرفته و به افراد متفرقه فروخته می‌شود در سایر موارد تفکیک به وسیله همین افراد در بیرون منازل و قبل از جمع‌آوری به وسیله کارگران شهرداری انجام می‌گیرد.

وضعیت فعلی نشان دهنده وجود فرهنگ تفکیک از مبداء در شهر یاسوج می‌باشد، اما در این زمینه که اکنون به طور غیر رسمی مدیریت می‌شود می‌توان با فرهنگ‌سازی مناسب و یا استفاده از توان این افراد در پوشش خدمات شهری یاسوج و فعالیت‌های سازمان یافته و نظارت رسمی به بازدهی بالایی دست یافت.

با توجه به درصد اجزاء ترکیب پسماندهای آلی در منطقه (۷۶/۶ درصد) و وجود مواد اولیه کافی و در دسترس و همچنین ویژگی‌های جغرافیایی منطقه و وجود زمین‌های کشاورزی فراوان، احداث کارخانه تولید کمپوست در شهر یاسوج می‌تواند در اولویت قرار گیرد. بدیهی است که در قالب زمینه‌های مساعدی که برای این گونه سرمایه‌گذاری‌ها از طریق دولت و به ویژه سازمان شهرداری‌ها و وزارت نیرو فراهم شود، سرمایه‌گذار بخش خصوصی نیز در این زمینه اقدام خواهد کرد. نتایج آنالیز کمی زباله‌های شهری ایرانشهر در سال ۱۳۹۶-۱۳۹۷ نشان داد که مواد آلی فسادپذیر بیشترین درصد اجزا زباله (۶۸/۲ درصد) را به خود اختصاص می‌دهند (۱۵). درصد پسماند غذایی در کشور ۷۲/۰۴ درصد گزارش شده است که با مطالعه کنونی هم‌خوانی دارد (۱۶). قادری و همکاران با بررسی تأثیر کمپوست زباله شهری و کودهای شیمیایی بر عملکرد کمی و کیفی گندم آبی نشان دادند که کود آلی کمپوست توانایی جبران بخشی از نیاز کودی گیاه گندم را دارد و بر این اساس می‌توان میزان کود شیمیایی مصرفی را کاهش داد (۱۷).

عمده‌ترین اجزا خشک قابل بازیافت در شهر یاسوج شامل پلاستیک و کاغذ و مقوا می‌باشد که در حال حاضر عمدتاً خارج از چرخه مدیریت پسماند و اغلب به وسیله فعالان غیر رسمی بازیافت می‌شود. فعالان غیررسمی بازیافت با ایجاد یک شبکه بازیافت متشکل از دلان و نمکی‌ها می‌باشند که سالیانه مقادیر زیادی از اجزاء قابل بازیافت پسماندها به

سوزاندن PET سبب تولید گاز دی‌اکسید کربن به میزان دو برابر وزن اولیه PET می‌شود. به عبارتی در صورت عدم بازیافت بطری‌های PET در پسماند شهری یاسوج و سوزاندن آن روزانه ۳/۹ تن دی‌اکسیدکربن که از مهم‌ترین گازهای گلخانه‌ای است منتشر می‌شود. همچنین بر اساس پژوهش‌ها به ازای هر تن بطری PET، ۳۰ متر مکعب فضا جهت دفن نیاز است. پس به ازای ۵۸ تن PET ماهیانه در پسماند شهری یاسوج، ۱۷۴۰ متر مکعب فضا در محل دفن اشغال می‌شود. بنابراین توجه به بازیافت PET در زباله‌های شهری یاسوج، مزایای اقتصادی و زیست محیطی قابل توجهی را خواهد داشت (۲۰).

توزیع ۴/۸ درصد کاغذ و مقوا در پسماند شهری یاسوج بر اساس پژوهش‌های انجام شده مطابق الگوی تولید کاغذ و مقوا در اجزای پسماند شهری کشورهای با درآمد متوسط (۶-۲ درصد) می‌باشد (۱۸). پژوهش‌ها در شهرهای ایران نشان می‌دهد که کاغذ و کارتن ۳/۶-۲/۹ درصد اجزا خشک قابل بازیافت در پسماند کشور هستند که با بازیافت ۲۵ درصد آن، سالانه ۱۰۰ هزار تن کاغذ بازیافتی تولید می‌شود. نتایج پژوهش‌ها همچنین حاکی از آن است که با بازیافت هر تن کاغذ، ۱۷ اصله درخت حفظ خواهد شد (۲۱-۲۳). طی دو سه دهه اخیر تعداد کارکنان ادارات، سازمان و شرکت‌های دولتی و غیردولتی به طرز چشم‌گیری افزایش یافته است. توسعه ادارات و سازمان‌ها همراه با کاربرد تکنولوژی‌های جدید از قبیل: کامپیوتر، دستگاه‌های

وسيله آن‌ها از جریان پسماندها خارج می‌شود. بازیافت غیررسمی مواد و زباله گردی اگرچه از نظر حفظ منابع طبیعی و حمایت از گروه بزرگی از کارگران فقیر سودمند است، ولی باعث بروز مسایل اجتماعی و بهداشتی جدی در جوامع شهری می‌شود، لذا ساماندهی این گروه باید به عنوان یکی از نیازهای الویت‌دار در سیستم مدیریت پسماند در منطقه باشد.

درصد پلاستیک در میانگین پسماند تولیدی کشور ۷/۷۷ درصد گزارش شده است و در این مطالعه ۷/۹ درصد می‌باشد (۱۶). درصد پلاستیک در تحقیق حاضر بر اساس مطالعه بین‌زبان و همکاران با توزیع پلاستیک در زباله کشورهای با درآمد پایین (۱۰-۱ درصد) منطبق است (۱۸). در مطالعه‌ای که در شهر قم انجام شد بیشترین جز خشک قابل بازیافت زباله شهری پلاستیک با ۸ درصد بود. در پژوهش‌های مشابه درصد پلاستیک زباله‌های شهری در ساری ۸/۳۹، در اردکان یزد ۱۰/۱۰، در زاهدان ۱۱/۲ درصد گزارش شده است (۱۹). استفاده از بطری‌های PET به جای بطری‌های شیشه‌ای جهت بسته‌بندی نوشیدنی‌ها، منجر به تغییر درصد وزنی اجزاء تشکیل دهنده پسماند تولیدی می‌شوند. در این مطالعه ۱/۵ درصد اجزای زباله شهری را بطری‌های PET تشکیل می‌دهند. سهم PET در پسماند شهر همدان ۰/۹۹ درصد گزارش شده است. میزان انرژی موجود در PET خالص و پرک شده بر اساس اعداد مرجع به ترتیب $۱۰^۲ \times ۱۵۰$ و ۱۱۱×۱۰^۲ مگا ژول برآورد گردید. طبق پژوهش‌های صورت گرفته،

کپی، دستگاه‌های دورنگار و به تبع آن افزایش مصرف انواع کاغذ بوده است که این امر منجر به افزایش درصد کاغذ و مقوای پسماندهای شهری شده است. در مقابل توسعه و رواج سیستم‌های مبادلات اداری، تجاری، علمی و آموزشی الکترونیک می‌تواند باعث کاهش مقدار کاغذ مصرفی در کل شهرها و کشور شود.

تغییر در درصد اجزاء تشکیل دهنده پسماند بر روی دیگر مشخصات فیزیکی و شیمیایی آن تأثیر مستقیم دارد. به عنوان مثال، افزایش درصد کاغذ و مقوا و پلاستیک‌ها باعث کاهش چگالی و درصد رطوبت پسماند و باعث افزایش ارزش حرارتی آن می‌گردند.

بر اساس تعریف ارائه شده به وسیله آژانس حفاظت از محیط زیست ایالات متحده آمریکا به آن دسته از پسماندهای خانگی که محتوی مواد خورنده، سمی، واکنش‌پذیر و قابل اشتعال باشند پسماندهای خطرناک خانگی گفته می‌شود (۲۴). بر اساس نتایج این مطالعه سرانه زباله‌های خطرناک خانگی در شهر یاسوج ۱۲/۴۵ گرم به ازای هر نفر در روز به دست آمد به طوری که ۱/۷۱ درصد کل زباله‌های خانگی را تشکیل می‌دهد. نتایج مطالعه‌ای در شهر اصفهان سرانه زباله‌های خطرناک خانگی را به طور متوسط ۲/۷۴ گرم به ازای هر نفر در روز گزارش کرد. نتایج پژوهشی در شهر تهران نشان داد که میزان سرانه تولید پسماند خطرناک خانگی ۶/۲۶-۸/۲۵ گرم به ازای هر نفر در روز است که ۱/۵۶-۱/۲۲ درصد از

جریان پسماند خانگی شهر تهران را شامل می‌شود. همچنین بر اساس پژوهش‌های صورت گرفته سرانه زباله‌های خطرناک خانگی در دانمارک ۱۳/۸۹، در مکزیک ۵۰/۸۹ و در ژاپن ۵/۴۸ گرم به ازای هر نفر در روز گزارش شده است (۲۴). تفاوت‌های موجود در سطح تولید می‌تواند ناشی از تفاوت در الگوی زندگی، تفاوت در الگوی کار، سطح درآمد، فرهنگ، باورها و اعتقادات باشد.

پسماندهای خطرناک خانگی اگرچه درصد کمی از جریان پسماندهای شهری را به خود اختصاص می‌دهند، اما به صورت جدی می‌توانند سلامت انسان و محیط زیست را به مخاطره بیندازند. از این رو جداسازی پسماندها در مبدا کمک شایانی در بازیافت و دفع بهداشتی آن نموده و از آلودگی محیط زیست و از بین رفتن سرمایه‌های ملی جلوگیری می‌نماید (۲۵ و ۲۴).

با توجه به موارد ذکر شده، مهم‌ترین و تأثیرگذارترین عنصر پردازش در محل تولید، جداسازی اجزاء در محل تولید می‌باشد که نقش بسیار مهمی در کارایی مراحل و عناصر بعدی سیستم دارد، لذا در پیاده نمودن اصولی برنامه‌های مختلف از جمله جمع‌آوری بهینه و تهیه موادی با کیفیت مطلوب نقشی کلیدی دارد (۲۶ و ۱۱).

یکی از گزینه‌هایی که در زمان طرح‌ریزی یک برنامه بازیافت همیشه مد نظر قرار می‌گیرد تفکیک مواد زاید جامد در مبدأ تولید است. تفکیک اجزای قابل بازیافت زباله در مبدأ تولید این امکان را می‌دهد که

در شهرداری یاسوج برنامه‌ای در این خصوص وجود نداشته باشد از جمله این مشکلات می‌توان به برای متقاعد کردن مردم به تولید کمتر پسماند لازم است که برنامه بلند مدت سنجیده و کاملی با جدیت و ظرافت همراه با آموزش‌های اساسی برای احاد مختلف جامعه به طور مداوم دنبال شود، با توجه به نو بودن این راهبرد در ابعاد بین‌المللی و ملی به نظر می‌رسد.

در مبحث آموزش و اطلاع رسانی در حیطه مدیریت پسماند که هدف بهبود سیستم مدیریتی و افزایش مشارکت تولیدکنندگان پسماند علی‌الخصوص عموم مردم به عنوان یکی از عناصر اصلی و تأثیرگذار در فرآیند مدیریت سیستم جمع‌آوری و دفع پسماندهای شهری است، این مهم جزء با اجرای برنامه‌های آموزشی توأم با تغییر رفتارهای غلط پیشین میسر خواهد بود. مخاطبین برنامه‌های آموزشی پیش‌بینی شده، در سیستم مدیریت پسماندها در منطقه مورد مطالعه باید قبل از هر چیز از اهمیت موضوع و فواید آن آگاهی پیدا کنند تا در نهایت منجر تغییر رفتار در آنها گردد و مهم‌تر از آن باید تأثیرات مثبت تغییرات رفتار مورد نیاز سیستم مدیریت پسماند برای آنها ملموس باشد مثلاً باعث کاهش هزینه‌ها (عوارض شهرداری)، زیبایی محله و غیره گردد تا این تغییر رفتار پویا و ماندگار باشد. یک فرد زمانی به فکر در پیش گرفتن رفتار جدید می‌افتد که در آن فواید قطعی ببیند و آن فواید را مهم تلقی کند. در این صورت است که نگرش فرد نسبت به آن رفتار مثبت می‌شود و برای تغییر آمادگی پیدا می‌کند (۲۷ و ۱۱).

مواد را با خلوص بیشتر و آلودگی کمتر بازیابی نموده و در این راه پول کمتری را هزینه کرده و از سوی دیگر محصولاتی با کیفیت بهتر به بازار عرضه نمود. علاوه بر آن برنامه تفکیک از مبدأ اجزای قابل بازیافت زباله، این امکان را به مدیریت مواد زاید جامد می‌دهد تا ارتباط بیشتری با ساکنین منازل و تولید کنندگان زباله ایجاد نموده و با افزایش سطح آگاهی آنها نسبت به مسایل زیست محیطی و دخیل کردن آنها در سیستم مدیریت مواد زاید جامد آنها را به کاهش تولید زباله در مبدأ تشویق نماید. بنابراین طبیعی است که در سیستم مدیریت مواد زاید جامد معمولاً کلمه بازیافت با کلمه تفکیک از مبدأ همراه باشد (۴).

مهم‌ترین بخش‌هایی از سیستم پسماند که در تماس با مردم می‌باشند شامل کاهش و تولید پسماند، جداسازی و ذخیره‌سازی و حمل و نقل در محل تولید، جمع‌آوری پسماندها و مشارکت مالی از طریق پرداخت تعرفه می‌باشد. کاهش در مبدأ به معنی اتخاذ سیاست‌ها و روش‌هایی است که به کاهش میزان تولید زباله در منبع تولید منجر شود. با توجه به هزینه‌های حمل‌نقل، بسته‌بندی، مدیریتی و اداری بازیافت، تصفیه و دفع زباله، این روش اقتصادی‌ترین روش کاهش زباله است. از سوی دیگر انتشار آلودگی به وسیله پسماندها طی فرآیندهای بازیافت و حمل‌نقل نیز در این روش وجود ندارد (۵ و ۴).

علی‌رغم مزایای این راهکار موانع متعددی بر سر راه اجرای آن وجود دارد و باعث شده است که

از جمله محدودیت‌های این پژوهش عدم همکاری برخی افراد جهت آنالیز فیزیکی اجزا پسماند بود. در نهایت پیشنهاد می‌گردد بر اساس وضعیت موجود پسماند شهر یاسوج از نظر کمی و کیفی برنامه مدیریت پسماند مطابق با سلسله مراتب مدیریت جامع پسماند بر حسب اولویت شامل؛ کاهش در مبدأ، بازچرخش، تغییر و تبدیل پسماند و دفن بهداشتی اجرا شود و پایش اجرای این برنامه به صورت مستمر در دستور کار قرار بگیرد.

نتیجه‌گیری

با توجه به وجود مقادیر قابل توجه اجزاء قابل بازیافت و با ارزش اقتصادی از قبیل پسماند فساد پذیر، پلاستیک‌ها و کاغذ و مقوا در پسماندهای منطقه و همچنین به منظور حفظ کیفیت آن‌ها آموزش مردم جهت جداسازی پسماند در مبدأ تولید و شرایط ایجاد بازار کار برای سرمایه گذاران توصیه می‌شود.

تقدیر و تشکر

نویسندگان مقاله حاضر از شهرداری محترم شهر یاسوج که حمایت مالی این طرح را به عهده داشتند و جهت انجام این پژوهش ما را یاری نمودند تشکر و قدردانی می‌نماییم.

REFERENCES

1. Damghani AM, Savarypour G, Zand E, Deihimfard R. Municipal solid waste management in Tehran: Current practices, opportunities and challenges. *Waste Management* 2008; 28(5): 929-34.
2. Norouzian Baghani ADS, Farzadkia M, Delikhoon M, Emamjomeh MM. Comparative study of municipal solid waste generation and composition in Shiraz city (2014). *Journal of Inflammatory Diseases (the journal of Qazvin University of Medical Sciences)* 2017; 21(2): 65-57.
3. Tchobanoglous G, Theisen H, Vigil S. *Integrated solid waste management: Engineering principles and management issues*: McGraw-Hill; 1993; 128.
4. Thanh NP, Matsui Y, Fujiwara T. Household solid waste generation and characteristic in a Mekong Delta city, Vietnam. *Journal of Environmental Management* 2010; 91(11): 2307-21.
5. Adeniran A, Nubi A, Adelopo A. Solid waste generation and characterization in the University of Lagos for a sustainable waste management. *Waste Management* 2017; 67: 3-10.
6. Moghadam MA, Mokhtarani N, Mokhtarani B. Municipal solid waste management in Rasht City, Iran. *Waste Management* 2009; 29(1): 485-9.
7. Hasanvand M, Nabizadeh NR, Heydari M. Municipal solid waste analysis in Iran. *J Health & Environ* 2008; 1: 1.
8. Tajamiril AMN, Tajamiri A. Development of waste management strategies in Yasuj city using model QSPM and SWOT matrix. *Waste Management Educational-Research Quarterly* 2019; 17: 18-29.
9. Monavari SM, Omrani GA, Karbassi A, Raof FF. The effects of socioeconomic parameters on household solid-waste generation and composition in developing countries (a case study: Ahvaz, Iran). *Environmental Monitoring and Assessment* 2012; 184(4): 1841-6.
10. Gomez G, Meneses M, Ballinas L, Castells F. Characterization of urban solid waste in Chihuahua, Mexico. *Waste Management* 2008; 28(12): 2465-71.
11. Benis KZ, Safaiyan A, Farajzadeh D, Nadji FK, Shakerkhatibi M, Harati H, et al. Municipal solid waste characterization and household waste behaviors in a megacity in the northwest of Iran. *International Journal of Environmental Science and Technology* 2019; 16(8): 4863-72.
12. Saeed MO, Hassan MN, Mujeebu MA. Assessment of municipal solid waste generation and recyclable materials potential in Kuala Lumpur, Malaysia. *Waste Management* 2009; 29(7): 2209-13.
13. Bruvoll A. Factors influence solid waste generation and management. *Journal of Solid Waste Technology and Management* 2001; 27(3): 156-62.
14. Dennison G, Dodd V, Whelan B. A socio-economic based survey of household waste characteristics in the city of Dublin, Ireland. I. Waste composition. *Resources, Conservation and Recycling* 1996; 17(3): 227-44.
15. Mirbaluchzahi M, Tavakoli B, Torkaman J. Quantitative and qualitative Study on waste production in Iranshahr (Sistan and Baluchestan province). *Journal of Environmental Science Studies* 2019; 3(4): 862-8.
16. Aslani H, Taghipour H, Amjad Z, Taghizadeh R, Dehghanzadeh R. Estimation of Appropriate Management Scenarios for Solid Waste Generated in Small Cities: A Case Study. *Journal of Health* 2017; 7(5): 629-42.
17. Ghaderi J, Nemati A, Shariatmadari M. Effects of municipal solid waste compost and chemical fertilizers on quantitative and qualitative yield of irrigated wheat. *Agroecology Journal* 2020; 11(4): 1293-307.
18. Gu B, Jiang S, Wang H, Wang Z, Jia R, Yang J, et al. Characterization, quantification and management of China's municipal solid waste in spatiotemporal distributions: A review. *Waste Management* 2017; 61: 67-77.
19. Azari A, Rastgar A, Ahmadi E. The 20 years view study of dry waste recycling in Qom and its economic benefits. *Quarterly Journal of Sabzevar University of Medical Sciences* 2013-2014; 20(4): 20.
20. Samadi MT, Chavoshani A, Samiee F. Poly Ethylene terephthalate polymer recycling from solid waste in Hamadan city. *Pajouhan Scientific Journal* 2015; 14(1): 40.
21. Boldrin A, Christensen TH. Seasonal generation and composition of garden waste in Aarhus (Denmark). *Waste Management* 2010; 30(4): 551-7.
22. Sessa A, Di Giuseppe G, Marinelli P, Angelillo IF. Public concerns and behaviours towards solid waste management in Italy. *European Journal of Public Health* 2010; 20(6): 631-3.
23. Zazuli MA, Alizade A. Study of waste produced in remedial sanitary center of Babolsar city with an emphasis on paper recycling in 2012-2013. *Journal of Preventive Medicine* 2015; 2(1): 55-61.

- 24.H_Gholampour SG. Investigating the effect of different seasons on the composition and per capita of hazardous household waste. Production in Tehran and providing environmental solutions to citizens with Avoidance and production reduction approach Ecology. *Journal of Environmental Studies* 2020; 46(1):83-96.
- 25.Fazeli F, Serahati S. Evaluation of education position in household waste management. *Journal of Environmental Science and Technology* 2020; 16: 34.
- 26.Potdar A, Singh A, Unnikrishnan S, Naik N, Naik M, Nimkar I. Innovation in solid waste management through Clean Development Mechanism in India and other countries. *Process Safety and Environmental Protection* 2016; 101: 160-9.
- 27.Babaei AA, Alavi N, Goudarzi G, Teymouri P, Ahmadi K, Rafiee M. Household recycling knowledge, attitudes and practices towards solid waste management. *Resources, Conservation and Recycling* 2015; 102: 94-100.

Analysis of Waste Management Situation in Yasuj, Iran

Jamshidi A¹, Sadat SA¹, Raegan Shirazinejad A¹, Rezaei S^{1*}, Moradian SA²

¹Center for Research on Social Factors Affecting Health, Yasuj University of Medical Sciences, Yasuj, Iran,

²Student Research Committee, Yasuj University of Medical Sciences, Yasuj, Iran

Received: 26 Sep 2020 Accepted: 09 MAY 2021

Abstract:

Background & aim: Population growth, consumption pattern change, economic development, income change, urbanization and industrialization have increased waste production and diversity of waste. Knowledge of sources and types of waste along with information about the composition and production rate is the basis for the design and operation of waste management systems. Therefore, the purpose of the present study was to determine and analyze the situation of waste management in Yasuj, Iran.

Methods: The present descriptive cross-sectional study was conducted in 2010 in Yasuj. In order to quantitatively analyze and determine the percentage of components of Yasuj municipal waste, the number of samples was estimated according to ASTM instructions and samples were taken from the trucks entering the landfill on different days of the week. Data were analyzed using descriptive statistics and Excel software.

Results: The average per capita waste generated in Yasuj was calculated to be 1.03 kg per person per day and food waste, plastic, paper and cardboard were the maximum components of solid waste in Yasuj, respectively. The average density of municipal solid waste was 215 kg / m³ and the moisture content was 47%.

Conclusion: According to the studies conducted in the field of waste management in the study area and the existence of significant amounts of recyclable and economically valuable components such as perishable waste, plastics and paper and cardboard, attention to their recovery in the waste management system of Yasuj city. It is suggested that in addition to economic benefits, part of the costs of waste management be offset. Evidently, in order to maintain the quality of recycling components, training people to separate waste at the source of production and create a labor market for investors is also recommended.

Keywords: Municipal Solid Waste, Solid Waste Generation per Capita, Recycling

***Corresponding author: Rezaei S**, Center for Research on Social Factors Affecting Health, Yasuj University of Medical Sciences, Yasuj, Iran.

Email: s.rezaei85@gmail.com

Please cite this article as follows:

Jamshidi A, Sadat SA, Raegan Shirazinejad A, Rezaei S, Moradian SA. Analysis of Waste Management Situation in Yasuj, Iran. *Armaghane-danesh* 2021; 26(3): 429-441.