

بررسی پتانسیل و چالش های توسعه بازیافت پسماند در شهر بوشهر

بهمن راموندی^۱، حلیمه بهروزی^{۲*}، نسرين پرنیانی^۳

چکیده

مقدمه: از مشکلات قابل ملاحظه ای که بشر در سالهای اخیر با آن مواجه بوده تولید و دفع بی رویه مواد زائد در محیط زیست است. این امر بدون توجه به مقوله بازیافت و استفاده مجدد از مواد بازیافتی، علاوه بر هدر رفت سرمایه های ملی باعث از بین رفتن منابع طبیعی و ایجاد صدمات جبران ناپذیری بر محیط زیست می شود. در این تحقیق، بررسی وضعیت کنونی بازیافت و موانع آن و سرانه تولید زباله برای هر شهروند بوشهری و جنبه های اقتصادی و زیست محیطی بازیافت در شهر بوشهر مد نظر قرار گرفته است.

روش کار: جمع آوری اطلاعات در خصوص پسماند شهر بوشهر از طریق مصاحبه حضوری با مسئولین سازمان بازیافت، مشاهدات میدانی و مطالعه مقالات مروری صورت گرفته است.

نتایج: با توجه به جمعیت ۱۵۰۰۰۰ نفری شهر بوشهر میزان سرانه تولید زباله هر شهروند به طور متوسط ۶۰۰ گرم در روز برآورد شده است. زباله جمع آوری شده در سال ۹۱ به طور متوسط ۳۳۰۰۰ تن بوده است که ۷۱٪ آن آلی و قابل کمپوست و ۲۹٪ آن غیرآلی ولی قابل بازیافت می باشد. تنها ۲/۱٪ پسماند شهر بوشهر بازیافت می شود و بیش از ۹۷٪ دیگر آن به صورت غیربهداشتی دفن می شود.

بحث و نتیجه گیری: نرخ پایین بازیافت پسماند در شهر بوشهر به دلیل عدم آگاهی بخش صنعتی از امتیازات استفاده از مواد اولیه بازیافتی، ضعف در تفکیک از مبدا پسماند و ناشناخته ماندن مزایای بازیافت برای مردم و مسئولین است. با بازنگری وضعیت موجود، اطلاع رسانی و آموزش و استفاده از تجهیزات مکانیکی پیشرفته می توان از فوائد اقتصادی و زیست محیطی بازیافت بهره مند شد.

کلید واژه ها: بازیافت، پسماند، بوشهر، سرانه پسماند

^۱دکترای بهداشت محیط، گروه بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی بوشهر، بوشهر، ایران

^۲دانشجوی کارشناسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی بوشهر، بوشهر، ایران

^۳کارشناس بهداشت محیط، سازمان پسماند، شهرداری بندر بوشهر، بوشهر، ایران

*آدرس الکترونیک نویسنده مسؤل: halimehbehroozi@gmail.com

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۲/۱۲/۱

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۳/۲/۱۴

مقدمه

کیفیت محیط زیست تنزل پیدا کرده است بویژه از زمانی که مسئله مواد زائد جامد یا پسماند در شهرهای کشورهای در حال توسعه به عنوان چالش مطرح شده است (۲۰۱). در ابتدا دفع پسماند با توجه به کم بودن جمعیت ها و در دسترس بودن زمین با مشکل جدی روبرو نبود (۳). با افزایش سریع جمعیت، توسعه صنایع و پیشرفت تکنولوژی و تمایل بشر به افزایش مواد مصرفی و در نتیجه ازدیاد پسماند، مقدار زمین در دسترس برای دفن بهداشتی پسماند به یک چالش و بحران تبدیل شده است. شدت آلودگی پسماند در شهرها و مراکز صنعتی به گونه ای است که توجه مراجع علمی و اجرایی متخصصان پسماند در جهان را نسبت به دفع سریع و بازیافت اصولی این مواد به خود جلب کرده است (۱).

بطور کلی ترکیب زباله در کشورهای در حال توسعه غالباً شامل مواد زائد جامد شهری (۶۴٪)، پسماند صنعتی (۲۵٪)، پسماند تجاری (۸٪) و پسماند موسسات (۳٪) است (۳). حدود ۸۰٪ مواد زائد جامد شهری قابل بازیافت بوده که معمولاً در لندفیل ها دفع می گردد. مواد زائد جامد شهری نیز از اجزای مختلفی مانند پسماند غذایی، کاغذ، پلاستیک، منسوجات، فلزات، زائدات باغبانی، نخاله ساختمانی و ... که به نوبه خود در دو دسته آلی و غیر آلی می گنجد، تشکیل می شوند (۴). در مدیریت پسماند روش های متفاوتی مانند سوزاندن، دفن بهداشتی، تولید انرژی و بازیافت برای دفع پسماند وجود دارد. امروزه روش پایدار بازیافت و استفاده مجدد پسماند از اهمیت چشمگیری برخوردار است، زیرا این روش علاوه بر کاهش حجم زباله تولیدی و جلوگیری از آلودگی بیشتر محیط، باعث صرفه جویی در هزینه، انرژی و منابع طبیعی می شود (۳). در کشورهای در حال توسعه کمتر از ۱۰ درصد پسماند شهری بازیافت می شوند و تنها مقدار اندکی از این مواد بازیافتی از استانداردهای قابل قبولی برخوردارند (۵). بازیافت موجب کاهش آلودگی حاصل از دستگاه های زباله سوز و کاهش آلودگی منابع آب در اثر شیرابه ناشی از لندفیل می گردد. در ضمن زباله کمتری دفن و سوزانده و همینطور مواد خام کمتری از معادن بیرون کشیده می شود (۳ و ۵). بنابراین بازیافت مهمترین روش برای کاهش پسماند است (۶).

بازیافت باعث کاهش استفاده از مواد شیمیایی سمی می گردد که برای ساختن محصولات که از مواد خام تهیه می شود،

استفاده می گردد. همچنین به جلوگیری از گرمایش کره زمین کمک می کند. برای مثال، به ازای هر تن بازیافت شیشه ۱/۳ تن ماده خام ذخیره می شود. همچنین باعث کاهش مقدار دی اکسیدکربن تا ۳/۴۶ تن می گردد (۳). همچنین ساخت کالاها از مواد بازیافتی باعث کاهش آلودگی آب نسبت به تولید محصولات از مواد بکر می شود.

یکی از مزایای بازیافت می توان به کاهش نیاز به محل دفن زباله و حفظ سرمایه (جلوگیری از واردات و ایجاد درآمد حاصل از فروش مواد بازیافتی) اشاره کرد (۱). ناظم و همکارانش مشخص کردند که با بازیافت و کمپوست می توان سالانه از هدر رفتن حدود ۹۷۶۸ میلیون ریال سرمایه در محل دفن جلوگیری نمود (۷). از جمله مزایای دیگر بازیافت ایجاد کار و پیشرفت اقتصادی است (۱ و ۲). همچنین بازیافت باعث کاهش حجم زباله و بالتبع آن تاثیر بر روی سایر مراحل مدیریت مواد زائد جامد از جمله کاهش هزینه های جمع آوری، حمل و نقل و دفع زباله می گردد (۱-۳).

منوری و همکاران در تحقیقی پس از آنالیز فیزیکی پسماندهای خانگی منطقه بیست شهرداری تهران و مطالعه طرح های تفکیک از مبدأ نشان دادند که با توجه به منافع اقتصادی بازیافت و محاسبه ارزش خالص این منافع و کاربرد آن در تعیین نسبت سود به هزینه و بیشتر بودن این نسبت از عدد یک، بازیافت پسماندهای خانگی از دیدگاه اقتصادی توجیه پذیر است (۸). عمران و همکارانش گزارش کردند که مشارکت مردم در تفکیک و بازیافت کمک بسیاری به مدیریت شهری در زمینه دفع مواد زاید در مالزی خواهد کرد. همچنین مشارکت مردمی بسیاری از نگرش های منفی آنان را در زمینه بازیافت مواد زاید از بین می برد (۹).

بینگچی هو مو و عبدالمناف (۲۰۱۴) در تحقیقی با موضوع بررسی اجمالی از وضعیت سیاست بازیافت زباله های خانگی و چالش ها در مالزی با یک مرور کلی در مورد بازیافت زباله در مالزی در ابتدایی ترین سطح یک جامعه که واحد خانواده است نشان داد که نرخ بازیافت در مالزی در مقایسه با سایر کشورهای توسعه یافته در منطقه مشابه مانند سنگاپور و تایلند به طور قابل ملاحظه ای پایین تر است. سیاست بازیافت زباله در آینده، تغییر در الگوی بازیافت و تغییرات در اجرای سیاست های جاری است (۱).

بازیافت زباله با توجه به منابع علمی بیان و مورد ارزیابی قرار گرفت.

نتایج

۱- آنالیز فیزیکی و شیمیایی پسماند در شهر بوشهر

در جدول ۱ تفکیک اجزاء زباله در شهر بوشهر را که شامل پسماندهای آلی و زباله های خشک شامل کاغذ، مقوا، پلاستیک، پت، ضایعات، نان خشک، فلزات و شیشه می باشد، ارائه شده است. بر اساس اطلاعات موجود در این جدول، در سال ۱۳۹۱ جمعاً ۳۳۰۰۷ تن زباله جمع آوری شده است. همچنین بیش از ۷۰٪ زباله های تولیدی در شهر بوشهر از نوع پسماند مواد غذایی هستند که از دیدگاه بازیافت حائز اهمیت است، ولی متأسفانه این نوع پسماند بازیافت نمی گردد. نتایج آنالیز شیمیایی در جدول ۲ نشان دهنده نسبت کربن به نیتروژن بالا (حدود ۷۰) و ارزش حرارتی مناسب پسماند شهر بوشهر است.

۲- موانع و چالش های بازیافت در بندر بوشهر

۲-۱- عدم تمهیدات لازم جهت طرح تفکیک

از مبدا پسماندهای خشک

زباله های خشک به وسیله ۲ دستگاه مزدا ویژه مواد قابل بازیافت با مراجعه به درب منازل و در طول روز جمع آوری می شود. همچنین تعدادی سبد مخصوص بازیافت بین منازل و مدارس و ادارات و موسسات آموزشی به صورت موردی و بنا به درخواست توزیع می گردد. بعلاوه اینکه شناسایی، کدگذاری و آموزش خانوارها طی سه برهه زمانی مختلف انجام گرفته است. سایر تمهیدات لازم جهت طرح تفکیک از مبدا پسماندهای خشک در جدول ۳ آمده است.

۲-۲- کمبود تجهیزات و ماشین آلات بعد از مرحله

جمع آوری پسماندهای خشک

با توجه به آمار بدست آمده (جدول ۴) به دلیل کمبود تمهیدات و تجهیزات لازم برای مرحله بعد از جمع آوری پسماندها جهت بازیافت، اجرای این طرح به کندی پیش می رود.

محققین نشان دادند زمانی که شهروندان اطلاعاتی در مورد مزایای بازیافت و چگونگی جداسازی زباله برای بازیافت داشته باشند بهتر می توانند در طراحی برنامه شرکت کنند. همچنین زمانی که مسئولان شهری در اولویت دادن به مسائل مربوط به زباله علاقه مند هستند با حمایت از استراتژی هایی چون سیستم های جمع آوری کارآمدتر، زیرساخت های بهتر و فن آوری کم هزینه بازیافت، موفقیت طرح بازیافت را بیشتر خواهد نمود (۳-۱). گوئرو و همکاران (۲۰۱۳) در تحقیقی با موضوع چالش های مدیریت مواد زائد جامد برای شهرها در کشورهای در حال توسعه با بررسی بیش از سی منطقه شهری در بیست و دو کشور در حال توسعه در سه قاره نشان دادند که در اغلب موارد، همکاری شهروندان با شهرداری قابل قبول بوده است (۱۰).

با توجه به مزایای بازیافت، اتحادیه اروپا توصیه اکید دارد که استفاده مجدد یا بازیافت پسماند بر دفع آنها ارجح است (۳). بنابراین توجه به امر بازیافت حائز اهمیت است. این در حالی است که در اکثر شهرهای ایران بویژه بوشهر پسماند بصورت غیرمهندسی و غیربهداشتی در جایگاه های دفن قرار می گیرد. در این تحقیق به ذکر پتانسیل ها و چالش های بازیافت زباله در شهر بوشهر و نمونه هایی از اقدامات سازمان بازیافت شهرداری بوشهر در زمینه بازیافت پسماند و همچنین بررسی سرانه تولید زباله و درصد بازیافت در شهر بوشهر پرداخته شده است.

روش کار

مقطع زمانی این پژوهش سال ۹۱ بوده و کلیه اطلاعات مربوط به این سال در زمینه بازیافت و فعالیت های صورت گرفته در این زمینه مورد آنالیز واقع شدند. جامعه آماری که در آن تحقیق صورت گرفته مناطق تحت پوشش شهرداری بوشهر است.

جمع آوری اطلاعات از طریق مصاحبه حضوری با مسئولین سازمان بازیافت شهر بوشهر و استفاده از رایانه و مطالعه مقالات مروری بوده است. در بخش میدانی نیز جهت مشاهده وضعیت نحوه جمع آوری مواد بازیافتی و امکانات و تمهیدات موجود برای اجرای این طرح به مناطق مورد نظر مراجعه و مشاهدات ثبت گردید. پس از انجام مراحل فوق، جهت نتیجه گیری اقدام به تفکیک و دسته بندی اطلاعات و تهیه جداول از آنها شده و اطلاعات مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. همچنین موانع

جدول ۱: آنالیز فیزیکی پسماند تولیدی و میزان بازیافت پسماند در شهر بوشهر در سال ۹۱

ردیف	نوع پسماند	مقدار تولید (تن در روز)	مقدار بازیافت (تن در روز)	درصد بازیافت
۱	پسماند غذایی	۶۶,۲	۰	٪۰
۲	کارتن و مقوا	۵,۴	۱,۷۸۲	٪۳۳
۳	کاغذ و روزنامه	۱,۴۸	۰,۲۹۶	٪۲۰
۴	پلاستیک (نرم و سخت)	۴,۵	۰,۱۳۵	٪۳
۵	PET	۱,۱۴	۰,۱۵۹	٪۱۴
۶	شیشه	۲,۶۱	۰,۶۲۶	٪۲۴
۷	نایلون	۲,۷	۰,۸۱	٪۳
۸	نان خشک	۲,۲	۰,۴۸۴	٪۲۲
۹	فلزات آهنی	۱,۰۵	۰,۵۳۵	٪۵۱
۱۰	فلزات غیرآهنی	۳,۱۵	۰,۶۳	٪۲

جدول ۲: آنالیز شیمیایی پسماند شهر بوشهر در سال ۹۱

پارامتر	واحد	میانگین
خاکستر	درصد	۵۱,۰۵
گوگرد	درصد	۰,۴۶۲
کربن	درصد	۲۸,۳۸
هیدروژن	درصد	۴,۲۱
اکسیژن	درصد	۱۳,۳۲
نیتروژن	درصد	۰,۷۷۵
pH	-	۶,۴
C/N	-	۷۰,۲۰
ارزش حرارتی	کیلوژول بر کیلوگرم	۱۳۲۱۵,۷۲
رطوبت	درصد	۷۱,۲۵

تضمین می شود. بدون شک بکارگیری روش های تشویقی و انگیزشی از قبیل مسابقات، اهدای جوایز به شهروندان، برگزاری سمینارها و همایش های علمی در زمینه بازیافت و تفکیک مواد زائد خشک از مبدا برای معلمان، مربیان، اولیاء و دانش آموزان برای اجرای این طرح امری حیاتی است.

بحث

با توجه به ارقام موجود در خصوص پسماند شهر بوشهر، سالانه به طور متوسط ۳۳۰۰۰ تن زباله تولید می شود. با توجه به جمعیت ۱۵۰۰۰۰ نفری شهر بوشهر، سرانه زباله تولیدی هر شهروند به طور متوسط ۶۰۰ گرم در روز است. در شهرهای کشور مالزی میزان سرانه تولید زباله ۳۴۰ تا ۸۵۰ گرم در روز است (۱)، مقدار سرانه تولید زباله تحت تاثیر فرهنگ، وضعیت اقتصادی و شرایط جغرافیایی است. همچنین میزان بالای پسماند غذایی و بالا بودن نسبت C/N، پسماند این شهر را برای تولید کمپوست مستعد می نماید. در حال حاضر مقدار بازیافت بخش پسماند غذایی صفر است که دلیل عمده آن عدم وجود تجهیزات مورد نیاز، فاصله زیاد بوشهر از بازارهای داخلی عرضه کود کمپوست و عدم شناخت مسئولین از فواید کمپوست می تواند باشد. به هر حال صادرات کود کمپوست به کشورهای حاشیه خلیج فارس احتمالاً بتواند نظرات را به سمت تولید کمپوست از پسماند سوق دهد.

از نتایج بدست آمده اینگونه استنتاج می شود که نرخ بازیافت زباله در شهر بوشهر تنها ۲٫۱٪ می باشد این در حالی است که نرخ بازیافت در تهران معادل ۶٪ می باشد. این مقدار بازیافت در شهر بوشهر گرچه امیدوار کننده است ولی هنوز با آیین نامه اجرایی قانون مدیریت پسماند که در آن مدیریت های اجرایی پسماندهای عادی باید طرح جامع و تفصیلی مدیریت پسماند را به گونه ای تهیه کنند که در مراکز استانها و همچنین شهرهای با جمعیت یک میلیون نفر تا پایان سال ۱۳۹۰ و در سایر شهرها و روستاها تا پایان سال ۱۳۹۲ همه پسماندهای عادی را به صورت تفکیک شده جمع آوری نمایند (۷)، فاصله زیادی وجود دارد. در مقایسه با آمار بازیافت در اغلب کشورهای جهان (نظیر اتریش با ۹۴٫۳، هلند با ۶۶٫۸، آلمان با ۶۳٫۴، آمریکا با ۴۵، تایلند با ۱۴ و مالزی با ۵ درصد بازیافت) (۱ و ۱۱) می توان نتیجه گرفت

۲-۳- عدم رغبت و تمایل بخش خصوصی در زمینه

سرمایه گذاری در صنعت بازیافت

جهت جلب مشارکت بخش خصوصی برای ایجاد صنایع تبدیلی بازیافت مواد به منظور ایجاد انگیزه بیشتر جهت سرمایه گذاری و تسریع در حصول به اهداف مورد نظر نیاز به اختصاص تسهیلات بانکی با بهره مناسب و همچنین همکاری جهت اختصاص اراضی مورد نیاز و دریافت مجوزهای لازم از ادارات ذیربط می باشد.

۲-۴- سازماندهی افراد و کارگاه های بدون مجوز و

تبدیل آنها به کارگاه های دارای مجوز در سطح شهر

بوشهر

صاحبان کارگاه های بدون مجوز و همچنین افراد دوره گرد با ایجاد مشاغل کاذب مشکلات بسیار زیادی را در سطح شهر و حومه آن ایجاد نموده اند. افراد شاغل در این کارگاه ها اقدام به پاره نمودن کیسه های زباله درب منازل و مخازن موجود در معابر جهت جمع آوری مواد بازیافتی می نمایند که زشتی سیمای شهر، انتشار آلودگی محیطی و اشاعه بیماریهای عفونی و غیرعفونی، افزایش جمعیت حشرات و سگ و گربه های ولگرد و به زحمت افتادن پاکبانان شهر جهت جمع آوری و تنظیف معابر و ... از پیامدهای ناگوار آن است.

عدم وجود صنایع تبدیلی کافی در زمینه بازیافت پسماندهای تفکیک شده توسط شهروندان و ضرورت توسعه صنایع مذکور با اهداف زیست محیطی، اقتصادی و اجتماعی جهت احداث و توسعه فعالیت صنایع تبدیلی بازیافت از محل اعتبار تعیین شده در ماده ۱۲ آیین نامه اجرایی قانون مدیریت پسماندها توسط سازمان حفاظت محیط زیست اعتبارات لازم اختصاص داده شده است (۸ و ۷). تولیدکنندگان و وارد کنندگان باید پسماند حاصل از کالاهای خود را بازیافت نمایند. در صورتی که نتوانند به این امر اقدام نمایند، جریمه های تعیین شده ای برای آنها در نظر می گیرند.

۲-۵- عدم اطلاع رسانی، آموزش و فرهنگ سازی

مناسب

مهمترین گام در اجرای طرح بازیافت، فرهنگ سازی مناسب می باشد. با اجرای برنامه های متنوع فرهنگی علاوه بر رعایت اصول بهداشتی، سلامت کالاهای تولید شده از مواد بازیافتی هم

جدول ۳: تمهیدات لازم جهت تفکیک از مبدا پسماندهای خشک

ردیف	عنوان	حداقل تعداد/مقدار مورد نیاز	وضعیت فعلی در بوشهر
۱	شناسایی، کدگذاری، آموزش خانوارها و بازنگری آموزش	۵۰۰۰۰ خانوار	آموزش خانوار طی سه برهه زمانی مختلف انجام گرفته است
۲	توزیع کارتن پلاست جهت جمع آوری پسماند خشک خانوارها	۵۰۰۰۰ خانوار	۰
۳	ماشین آلات جمع آوری پسماند خشک	۶ وانت مزدا و ۲ موتور سه چرخ	۲ مزدا
۴	غرفه های بازیافت	۶	۴
۵	توزیع کارتن پلاست در ادارات و موسسات آموزشی	۵۰۰۰	به صورت موردی و بنا به درخواست انجام گرفته است
۶	توزیع سطل های ویژه بازیافت پسماند خشک در مدارس	۱۰۰۰	به صورت موردی انجام گرفته است
۷	تجهیز و آماده سازی ایستگاه (انبار) مواد بازیافتی	تجهیز ایستگاه با فضای ۲۰۰۰ متر مربع	۵۰۰ متر مربع
۸	نیروی انسانی (کارگری) در طول سال	۲۲	۷

جدول ۴: ماشین آلات و تجهیزات بعد از مرحله جمع آوری پسماندهای خشک

ردیف	ماشین آلات و تجهیزات مورد نیاز	تعداد مورد نیاز	وضعیت فعلی
۱	دستگاه پرس ۲۰ تن پت و پلاستیک	۱ واحد	۰
۲	دستگاه پرس ۱۰ تن کاغذ و مقوا	۱ واحد	۰
۳	دستگاه پرس مکانیزه به ظرفیت ۴ تن	۲ واحد	۰
۴	دستگاه کامل گرانول، پلاستیک به ظرفیت ۲۰ تن	۱ واحد	۰
۵	دستگاه پرس معمولی	۱ واحد	۱

دارد ولی در مقیاس جهانی بسیار اندک و قابل صرف نظر کردن است. علت این امر گسترده و همه جانبه بوده ولی علل فرهنگی مهمترین آن می باشد. به نظر می رسد رسانه های محلی استان بوشهر آنگونه که انتظار می رود در امر تشویق مردم و صنایع به بازیافت، سیاست مدونی ندارند. به هر حال هنوز راه زیادی برای توسعه بازیافت و اجرای مقررات مربوط به آن در کشورمان و از جمله بوشهر برای پیمودن وجود دارد و باید سیاست بازیافت پسماند (طلای کثیف) در راس برنامه قرار گیرد تا شاهد توسعه پایدار در شهر بوشهر باشیم.

تشکر و قدردانی

این تحقیق حاصل پروژه تحقیقاتی مصوب (با شماره ۹۲/۱۳۱) در کمیته تحقیقات دانشجویی دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی بوشهر می باشد. نویسندگان مقاله از سازمان مدیریت پسماند شهرداری بوشهر جهت همکاری صادقانه در ارائه داده های این مطالعه قدردانی ویژه می نمایند.

منابع

- [1] Moh Y C, Abd Manaf L, Overview of household solid waste recycling policy status and challenges in Malaysia, Resources, Conservation and Recycling, 2014, 82, 50– 61.
- [2] Guerrero L A, Maas G, Hogland W, Solid waste management challenges for cities in developing countries, Waste Management, 2013, 33, 220–232.
- [3] Tchobanoglous G, Theisen H, Vigil S, Integrated solid waste management. In: Engineering principles and management issues. Singapore: McGraw-Hill Inc; 1993.
- [4] Amin K, Go SY, Identification of the municipal solid waste characteristics and potential of plastic recovery at Bakri landfill, Muar, Malaysia, Journal of Sustainable Development, 2012, 5, 11–17.

که هنوز راه بسیاری جهت پیمودن در این عرصه در پیش است. دلیل کاهش درصد بازیافت نیز به طور واضح مشخص است. در سایر کشورها بازاریابی گسترده ای جهت استفاده از مواد بازیافتی بعنوان مواد اولیه در کارخانجات و صنایع دسته بندی و نشر صورت گرفته و از نظر اقتصادی نیز این امر مقرون به صرفه گردیده است. در صورتی که در کشور ما این پدیده با کندی و عدم شناخت لازم مدیران و مسئولین اقتصادی و صنعتی مواجه بوده و پتانسیل بالقوه ای که در این تجارت سودده در ایران وجود دارد، کماکان ناشناخته باقی مانده است. عدم آگاهی بخش صنعت از امتیازات استفاده از مواد اولیه بازیافتی، ضعف در تفکیک در مبدا و جمع آوری پسماند، کمبود تجهیزات و ماشین آلات بازیافت و نهایتاً ناشناخته ماندن مزایای بازیافت برای مردم و مسئولین نیز در میزان کم بازیافت بدون سهم نیست. با بازیافت و آنالیز وضعیت موجود و همت بخش های ذکر شده، می توان از فوائد اقتصادی و زیست محیطی بازیافت بهره مند گردید.

زمانی شهروندان نقش فعالی در اجرای برنامه های بازیافت خواهند داشت که آموزش و اطلاع رسانی صحیح انجام و قدرت درک مردم از آن موضوع ارتقاء یافته باشد. این کار با ایجاد فرهنگ بازیافت در بین اقشار مختلف جامعه از طریق آموزش (چهره به چهره، توسط رسانه های گروهی و توزیع جزوه های آموزشی) عملی خواهد شد (۱۰). همچنین دولت می تواند از طریق مشوق های مالی و بخشودگی مالیات بخشهای خصوصی دست اندرکار در امر بازیافت از بخش خصوصی حمایت کند. استفاده از دستگاه های مدرن بازیافت جهت افزایش راندمان و توجیه اقتصادی بازیافت و بازاریابی استفاده از مواد بازیافتی و همچنین توسعه تشکلهای مردم نهاد (NGO) می توانند در بهبود وضعیت بازیافت در شهر بوشهر موثر باشند.

نتیجه گیری

در این مقاله تلاش شد تا وضعیت فعلی، پتانسیل و مشکلات بازیافت در شهر بوشهر را توضیح دهد. آنالیز کمی و کیفی زباله نشان داد که بهترین روش مدیریت پسماند شهر بوشهر می تواند بازیافت آن باشد. مقدار بازیافت فعلی این شهر ۲٪ است که گرچه نسبت به شهرهای ایران وضعیت همتراز یا نسبتاً مناسبی

[9] Omran A, Mahmood A, Robinson G, investigating households attitude toward recycle of solid waste in Malaysia: a case study, *International Journal of Environmental Research*, 2009, 3, 275-288.

[10] Guerrero L A, Maas G, Hogland W, Solid waste management challenges for cities in developing countries. *Waste Management*, 2013, 33, 220-232.

[11] Ministry of Housing and Local Government Malaysia: National Solid Waste Department (NWSMD). A study on plastic management in Peninsular Malaysia. Conducted and written by Golden Ecosystem SdnBhd (GESB) December 2011.

[5] Asase M, Yanful EK, Mensah M, Stanford J, Amponsah S, Comparison of municipal solid waste management systems in Canada and Ghana: A case study of the cities of London, Ontario, and Kumasi, Ghana. *Journal of Waste Management*, 2009, 29, 2779-2786.

[6] Guerrero L A, Maas G, Hogland W, Solid waste management challenges for cities in developing countries. Built Environment Department, Eindhoven University of Technology, the Netherlands, 2013.

[7] Nazem F, Abduli A, Riahi bakhtiyari AR, Massah AR, Assess priorities and potential recovery of urban waste shahreza, *Journal of Iran Natural Resources*, 2008, 61, 933-941.

[8] Monavari M, Abedi Z, Qarehbakhsh H, Economic Evaluation of twenty regions of Tehran recovery household waste, *Journal of Environmental Science and Technology*, 2008, 10, 71-80.

Investigation of the potential and challenges of development of solid waste recycling in Bushehr

Abstract

Background and Objectives: A significant problem that mankind has faced in recent years with its production and indiscriminate disposal of solid waste in the environment. This applies regardless of the issue of recycling and reuses of recycled materials, in addition to the national capital loss the loss of natural resources and environmental damage is irreparable. In this study, the current situation and the obstacles to recycling and solid waste production per capita for each Bushehr citizen, and environmental and economic aspects of solid waste recycling are taken into consideration.

Method: We collected data through interviews with officials from the solid waste recycling organization of Bushehr, field observations and study of review articles has been conducted.

Results: with respect to the population of Bushehr city, 150000 people, the generation of solid waste per capita is estimated to average 600 grams per day. An average of 33,000 tons of solid waste in year 91 was collection in which 71% of solid waste was of organic and compostable and 29% of it was inorganic but recyclable. Only 2.1% of solid waste in Bushehr was recycled and more than 98% of it was unsanitary landfilled.

Conclusions: Low rate of solid waste recycling in Bushehr is due to a lack of information of the recycled materials advantages, weaknesses in source separation of solid waste and unknown of recycling benefits to the public and the authorities. With reviewing of current status, information, education and the use of advanced mechanical equipment can use the economic and environmental benefits of recycling.

Keywords: Recycling, Solid waste, Bushehr, Per capita solid waste