



بررسی میزان تمایل و عوامل موثر بر تبدیل زباله ها به کمپوست توسط خانوارها در کلان شهر مشهد

محمد قربانی^{۱*}، سیاوش دهقانیان^۲ و محمد رضا کهنسال^۱

۱- استادیار دانشگاه فردوسی مشهد

۲- استاد دانشگاه فردوسی مشهد

در این مقاله میزان تمایل و عوامل موثر بر کمپوست کردن زباله ها توسط خانوارهای شهری مشهد با استفاده از داده های مقطع زمانی مربوط به ۱۹۸ خانوار در سال ۱۳۸۱ بررسی شده است. نتایج نشان داد که اگرچه میزان کمپوست کردن زباله ها در سطح پایینی قرار دارد اما تمایل به کمپوست کردن زباله ها در سطح خانوار وجود دارد. همچنین مهم ترین متغیرهای اقتصادی - اجتماعی تاثیرگذار بر کمپوست کردن زباله توسط خانوارها شامل تعداد افرادی که در خانه می مانند و درصد ضایعات باغی کمپوست شده است. با توجه به یافته های مطالعه، آموزش خانوارها به ویژه کودکان و خانم ها برای کمپوست کردن زباله ها و ایجاد بازار برای کمپوست خانوارها به موازات کمپوست صنعتی به عنوان پیشنهاد ارائه شده است.

کلمات کلیدی: زباله، کمپوست، مشهد، خانوارها



بررسی میزان تمایل و عوامل موثر بر تبدیل زباله ها به کمپوست توسط خانوارها در کلان شهر مشهد

محمد قربانی^{۱*}، سیاوش دهقانیان^۲ و محمد رضا کهنسال^۱

۱- استادیار دانشگاه فردوسی مشهد

۲- استاد دانشگاه فردوسی مشهد

چکیده

در این مقاله میزان تمایل و عوامل مؤثر بر کمپوست کردن زباله ها توسط خانوارهای شهری مشهد با استفاده از داده های مقطع زمانی مربوط به ۱۹۸ خانوار در سال ۱۳۸۱ بررسی شده است. نتایج نشان داد که اگرچه میزان کمپوست کردن زباله ها در سطح پایینی قرار دارد اما تمایل به کمپوست کردن زباله ها در سطح خانوار وجود دارد. همچنین مهم ترین متغیرهای اقتصادی - اجتماعی تاثیرگذار بر کمپوست کردن زباله توسط خانوارها شامل تعداد افرادی که در خانه می مانند و درصد ضایعات باغی کمپوست شده است. با توجه به یافته های مطالعه، آموزش خانوارها به ویژه کودکان و خانم ها برای کمپوست کردن زباله ها و ایجاد بازار برای کمپوست خانوارها به موازات کمپوست صنعتی به عنوان پیشنهاد ارائه شده است.

کلمات کلیدی: زباله، کمپوست، مشهد و خانوارها



مقدمه

رشد روزافزون جمعیت شهری، میزان تولید زباله‌ها را در کلان شهر مشهد افزایش داده به نحوی که در آن روزانه ۱۳۰۰ تن زباله تولید می‌شود. از این میزان زباله ۶۸٪ آن زباله تر و ۳۲٪ آن زباله جامد است. برآوردهای انجام شده نشان می‌دهد که سرانه تولید زباله این شهر ۵۰۰ تا ۷۰۰ گرم در روز می‌باشد^۱ به طوریکه روزانه حدود ۲۰ تن مواد پلاستیکی، ۱۴۰ تن مواد کاغذی و مقوا، ۴۰ تن مواد فلزی، ۳۰ تن شیشه و ۷۰۰ تن مواد آلی از سطح شهر جمع‌آوری می‌شود (۱). مطالعات نشان می‌دهد که سرانه تولید زباله در شهرهای متوسط، کوچک و کلان آمریکای لاتین به ترتیب ۰/۹۴، ۰/۷۳ و ۰/۵۵ کیلوگرم در روز، در بانکوک، جاکارتا، مانیل، داکا، کلمبو و کراچی به ترتیب ۰/۵، ۰/۶۵، ۰/۵، ۰/۷۵ و ۰/۵۵ کیلوگرم در روز است (۱۷ و ۱۸). همچنین گزارش‌ها نشان می‌دهد که سرانه تولید زباله در آمریکا، کانادا، ژاپن، فرانسه، دانمارک، سوئد، آلمان، هلند، مکزیک و چین به ترتیب برابر با ۲، ۱/۸۱، ۱/۱۲، ۱/۲۹، ۱/۲، ۱/۰۱، ۰/۹۹، ۰/۹۳، ۰/۸۵ و ۱/۵۸ کیلوگرم در روز می‌باشد (۱۵، ۱۴ و ۱۶). با توجه به افزایش تولید زباله و در نتیجه افزایش هزینه جمع‌آوری و انهدام آن، محدودیت بودجه شهرداری، کمیابی اراضی تخصیص‌یافته برای دفن زباله در حوزه شهری، دل‌نگرانی‌های حاصل از خسارات اکولوژیکی ناشی از زباله‌های خطرناک و زیان وارده به محیط زیست، مدیریت زباله‌های شهری امری اجتناب‌ناپذیر می‌باشد. در این راستا سیستم‌های مختلف مدیریت زباله متکی به اصل کمینه‌سازی زباله‌ها می‌باشد که خود در برگیرنده دامنه گسترده‌ای از روشها برای کاهش مصرف منابع یا جلوگیری از انهدام زباله می‌باشند. سه مؤلفه در زمینه کمینه‌سازی زباله‌های شهری به ترتیب اولویت شامل کاهش (مصرف)، بازمصرف (محصول وبسته‌بندی) و بازیافت (مواد) می‌باشد (۱۲، ۳ و ۱۳). حل بحران زباله‌های شهری، از طریق سه مؤلفه استراتژیک فوق‌الذکر (اجرای کامل آنها) امکان‌پذیر بوده و در نهایت توسعه پایدار اکولوژیکی را در بر خواهد داشت. در ارتباط با سه مؤلفه کمینه‌سازی، سیاستها (راهکارهای) سه‌گانه آموزش، استراتژیهای قیمت‌گذاری و کنترل مطرح می‌باشد (۱۲، ۹، ۶، ۵، ۴ و ۱۳). در زمینه مدیریت زباله‌ها اگرچه هر یک از آنها از کارایی ویژه‌ای برخوردار می‌باشند اما آنچه که مهم بوده و باید به آن توجه داشت این است که نگرشی تک‌سیاستی در شرایط کشورهای در حال توسعه از اثر بخشی و کارایی کافی برخوردار نبوده و در چنین کشورهایی باید مجموعه‌ای از سیاستها را در نظر گرفت. به بیان دیگر در مدیریت زباله‌ها باید ابعاد مختلف مسأله را مورد توجه قرار داده و نگرشی چندسیاستی داشت زیرا سه سیاست «آموزش، استراتژی قیمت‌گذاری و کنترل» هیچ‌گونه تضادی با یکدیگر نداشته و می‌توانند مکمل یکدیگر بوده و در نهایت بر کارایی مدیریت زباله‌های شهری نقش داشته باشند. چنین مجموعه سیاستهایی به صورت توأم علاوه بر در نظر گرفتن بعد روانشناسی (نگرشی) و جامعه‌شناسی رفتاری خانوارها، با تکیه بر ابعاد و روشهای اقتصادی، به کنترل (وکاهش) زباله‌های شهری منجر خواهد شد (۲).

یکی از برنامه‌های مبتنی بر سیاست آموزش، کمپوست کردن می‌باشد یعنی تجزیه بیولوژیکی تحت شرایط هوای آزاد و درجه حرارت بالای ۷۰ سانتی‌گراد که طی آن مواد آلی شکسته شده و هوموس غنی را ایجاد می‌کند. این برنامه با آموزش، ترویج و در نهایت بکارگیری آن در سطح خانوارها و تولید تولید صنعتی آن در سطح بنگاههای اقتصادی، می‌تواند علاوه بر کاهش زباله‌های قابل دفن که هم اکنون با کمبود جدی اراضی قابل دفن مواجه است، کاهش بحران

^۱ - مطالعه انجام شده در سال ۱۳۸۱ توسط محقق سرانه تولید زباله در مشهد ۰/۴۷ کیلوگرم در روز برآورد کرده است.



زیست محیطی و مکان بابی اراضی قابل دفن زباله ها، کاهش هزینه های جمع آوری و یا هزینه های دفن و انهدام، خاک با ارزشی را برای کشاورزی، باغبانی و جنگل ایجاد و همزمان درآمدی را برای سازمان بازیافت و تبدیل مواد و نیز خانوارها فراهم می آورد (۱۱، ۲۰، ۱۷). به عبارت دیگر کمپوست کردن علاوه بر کاهش اثرات خارجی بر محیط زیست، غنی سازی خاک و تقویت آن، نقش ویژه ای در ایجاد درآمدهای مستقیم و غیر مستقیم برای جامعه، بنگاهها و خانوارها خواهد داشت. بنابر این کمپوست کردن یکی از ابزارهای ویژه در مدیریت زباله های با محتویات آلی بالا مثل زباله های باغ، ضایعات مرغ و زباله های پارکها می باشد. برآورد ها نشان می دهد که بیش از ۶۰ درصد زباله های شهری می تواند به کمپوست تبدیل شود (۱۰ و ۱۱). در حال حاضر در مشهد برخی از خانوارها به طور سنتی اقدام به کمپوست کردن زباله ها می کنند. از سوی دیگر اقداماتی توسط سازمان بازیافت در زمینه کمپوست کردن و ارائه برنامه های آموزشی به موازات کمپوست کردن سنتی در حال انجام است. با توجه به این مهم و نیز مزایای ویژه کمپوست کردن زباله ها، لازم است ارزیابی از میزان کمپوست کردن زباله ها و نیز عوامل اقتصادی - اجتماعی تاثیرگذار بر فرایند کمپوست کردن زباله ها توسط خانوارها در کلان شهر مشهد صورت گیرد که هدف این مقاله است.

مواد و روشها

به منظور جمع آوری آمار و اطلاعات مورد نیاز از روش تحقیق میدانی (پیمایش) و تکمیل پرسشنامه بهره گرفته شده است. در پرسشنامه محورهای چهارگانه دیدگاهها، رفتارهای خانوارهای شهر مشهد در ارتباط با زباله و بازیافت، تمایل به پرداخت و دریافت و سیاستها و برنامه های مدیریتی مد نظر بوده است. این پرسشنامه با مراجعه مستقیم به خانوارها از جامعه آماری خانوارهای مشهد و انجام مصاحبه تکمیل شده است.

نمونه های مورد مطالعه در این تحقیق از طریق نمونه گیری تصادفی طبقه بندی شده انتخاب شده اند بنحویکه خانوارهای مختلف بویژه به لحاظ درآمدی (قدرت پرداخت) را تحت پوشش قرار داده است. این نمونه نماینده جامعه آماری می باشد بنحویکه نمونه هایی از نقاط مختلف شهر مشهد و خانوارهایی با ویژگیهای اقتصادی - اجتماعی مختلف انتخاب و پیمایش شده اند. در این مطالعه تعداد ۱۹۸ خانوار مورد پیمایش قرار گرفته و اطلاعات مربوط به زباله شهری از طریق پرسشنامه و مصاحبه جمع آوری شده است. پس از استخراج داده ها علاوه بر بهره گیری از اطلاعات کیفی و تحلیل توصیفی آنها، با استفاده از الگوی رگرسیون اقدام به کمپوست کردن مورد بررسی قرار گرفته است.

برای بررسی رفتار خانوارها در ارتباط با کمپوست کردن ضایعات مرغ (عوامل مؤثر بر کمپوست کردن) از الگوی رگرسیونی زیر بهره گرفته شده است:

$$D_{chicken} = \alpha + \sum_{i=1}^6 \beta_i X_i + \sum_{j=1}^2 \gamma_j D_j + U$$

که در آن:

$D_{chicken}$ = درصد کمپوست کردن ضایعات مرغ

X_1 = تعدادی از افراد خانوار که در ساعاتی از روز در منزل می مانند.



$X_2 =$ تعداد افراد خانوار

$X_3 =$ زیربنای ساختمان یا واحد مسکونی (مترمربع)

$X_4 =$ درآمد خانوار (تومان)

$X_5 =$ مساحت باغچه (مترمربع)

$X_6 =$ درصد ضایعات باغی کمپوست شده

$D_1 =$ متغیر مجازی وضعیت سکونت (آپارتمان = ۱ سایر = ۰)

$D_2 =$ متغیر مجازی اقدام به تفکیک زباله (بلی = ۱ خیر = ۰)

α ، β_i ($i=1, \dots, 6$) و γ_j ($j=1, 2$) پارامترهای معادله رگرسیونی می‌باشند که باید برآورد شوند و U جمله اخلاص تصادفی می‌باشد.

نتایج و بحث

در این بخش ابتدا به برخی از متغیرهای تحقیق و رابطه آنها با تولید زباله و نیز نگرش‌ها در مورد کمپوست کردن اشاره شده و در نهایت عوامل موثر بر کمپوست کردن بررسی شده است.

زیربنای ساختمان و مساحت باغچه- زیربنای ساختمان یکی از عوامل بسیار مهمی محسوب می‌شود که به همراه کل مساحت زمین می‌تواند تأثیر مستقیم و مثبتی بر فرآیند کمپوست کردن و بازیافت داشته باشد زیرا فضای بیشتر بویژه وجود باغچه، کمپوست کردن و بازیافت را آسانتر می‌سازد. از طرف دیگر خانواده‌های با مساحت مسکونی بزرگتر (و چند واحدی) مصرف بیشتر و در نتیجه تولید زباله بیشتری را خواهند داشت. در نمونه تحت مطالعه میانگین زیربنای ساختمان، مساحت زمین و باغچه به ترتیب ۱۴/۵۵، ۱۶۸/۰۷ و ۲/۶۲ متر مربع (۱۱۷ نمونه از ۱۹۸ نمونه تحت مطالعه دارای باغچه بوده‌اند) می‌باشد.

براساس اطلاعات حاصل از پرسشنامه، ۲۰/۷، ۳۲/۳، ۴، ۲ و ۴۰/۹ درصد از خانوارهای تحت مطالعه به ترتیب دارای باغچه‌ای به مساحت ۱-۳، ۳/۵-۶، ۶/۵-۹، ۹-۱۱ و بیش از ۹ متر مربع می‌باشند. ۴۰/۹ درصد از واحدهای مسکونی تحت مطالعه فاقد باغچه بوده‌اند. نتیجه اینکه ۵۹/۱ درصد از خانواده‌های تحت مطالعه دارای امکان کمپوست کردن زباله‌ها (قابل کمپوست) به لحاظ دارا بودن باغچه می‌باشند. آنچه مسلم است اینکه برای واحدهای مسکونی فاقد باغچه باید از تکنولوژی‌هایی بهره گرفت که برای کمپوست کردن نیازی به باغچه نداشته و این امکان را به خانواده بدهد که در محیط ظروف در بسته اقدام به چنین روشی برای کاهش زباله‌ها نمایند.

اطلاعات جدول ۱ رابطه بین مساحت باغچه و میزان زباله تولیدی توسط خانوارها در هر نوبت جمع‌آوری را نشان می‌دهد. براساس اطلاعات مندرج در این جدول، در طبقات چهارگانه ارائه شده (۳-۱، ۶-۳، ۹/۵-۶/۵ و بیش از ۹ مترمربع) به ترتیب ۳/۶۵، ۵/۱۷، ۵ و ۱ کیلوگرم زباله تولید شده است. میزان تولید زباله در واحدهای مسکونی بدون باغچه برابر ۴/۰۳ کیلوگرم می‌باشد. با توجه به اطلاعات مشخص است که به استثنای واحدهای دارای باغچه‌ای با مساحتی بیش از ۹ متر مربع، در واحدهای دیگر عملاً تفاوت چندانی بین زباله‌های تولیدی وجود ندارد.



جدول ۱ - میانگین تولید زباله بر اساس مساحت باغچه

میانگین زباله تولیدی (کیلوگرم)	مساحت (متر مربع)
۳/۶۵	۱-۳
۵/۱۷	۳/۵-۶
۵	۶/۵-۹
۱	بیش از ۹
۴/۰۳	بدون باغچه
۴/۳۹	میانگین کل

در واقع می‌توان نتیجه گرفت که اولاً باغچه‌های کوچک تأثیری بر کاهش زباله‌های تولیدی در واحدهای تحت مطالعه نداشته است ثانیاً خانوارهای تحت مطالعه کمتر اقدام به کمپوست زباله‌های تولیدی می‌نمایند.

ترکیب زباله‌ها - زباله‌های تولیدی در سطح خانوارها یا حجیم بوده و یا دارای وزن بالایی می‌باشند. همچنین برخی از زباله بطور دائمی تولید می‌شود و برخی دیگر از ماهیت موقتی برخوردار بوده و سهم پائینی را در زباله‌های تولیدی دارا می‌باشند. برخی از آنها تر بوده و برخی دیگر به عنوان زباله‌های جامد مطرح می‌باشند. بر اساس برآورد سازمان بازیافت و تبدیل مواد شهرداری، در مشهد روزانه ۱۳۰۰ تن زباله جمع‌آوری می‌شود که ۳۲ درصد آن در گروه زباله‌های جامد و ۶۸ درصد آن در مجموعه زباله‌های تر طبقه‌بندی می‌شوند. در سالهای اخیر با توجه به تغییر الگوی مصرف ترکیبات فیزیکی زباله افزایش یافته که بخش اعظم آن مواد پلاستیکی و قابل بازیافت است. بر اساس مطالعه‌ای میدانی، زباله‌های خانگی دارای ترکیباتی مانند نان، مواد غذایی و پسمانده تر، استخوان، کاغذ و مقوا و کارتن، چوب و مواد سلولزی، پلاستیک گرما نرم، پلاستیک گرما سخت، مشمع و نایلون و نایلکس، شیشه و بطری شیشه‌ای، لاستیک و چرم، فلزات، باتری، ضایعات خطرناک، خاک و نخاله و پارچه می‌باشد (۱). جدول ۲ بیشترین حجم و وزن زباله‌های تولیدی را در سطح خانوارهای تحت بررسی نشان می‌دهد.

اطلاعات جدول ۲ نشان می‌دهد که به لحاظ حجمی و وزنی، مواد غذایی در مجموعه ترکیبات زباله‌های تولیدی رتبه اول را به خود اختصاص داده‌اند بنحویکه به ترتیب ۷۶/۳ و ۹۰/۴ درصد از خانوارهای تحت پیمایش مشهد اعلام نموده‌اند که بیشترین حجم و وزن زباله تولیدی آنها مربوط به مواد غذایی می‌باشد. این نوع از زباله‌ها در مجموعه زباله‌های تر قرار می‌گیرند که قابل تبدیل به کمپوست است. بنابراین می‌تواند وارد چرخه باز مصرف شود. به همین دلیل ضرورتی به دفن آن نمی‌باشد زیرا می‌تواند مستقیماً وارد کارخانه‌های کمپوست شود. ۱۰/۱ درصد از خانوارهای شهری اذعان داشته‌اند که بیشترین حجم زباله‌های تولیدی آنها پس از مواد غذایی مواد پلاستیکی می‌باشد در مقابل تنها ۳ درصد از آنها از مواد پلاستیکی به عنوان بیشترین وزن زباله تولیدی پس از مواد غذایی نام برده‌اند. پس از آنها کاغذ و شیشه در رتبه‌های سوم و چهارم (به لحاظ حجمی و وزنی) قرار گرفته‌اند. بنابراین ملاحظه می‌شود که این چهار جزء در ترکیب زباله که به ترتیب ۹۷/۵ و ۹۵/۹ درصد از حجم و وزن زباله‌های خانوارها را تشکیل می‌دهد قابل



جدول ۲- بیشترین حجم و وزن زباله‌های تولیدی خانوارها

نوع زباله	فراوانی	درصد
حجمی:		
مواد غذایی	۱۵۱	۷۶/۳
پلاستیک	۲۰	۱۰/۱
کاغذ	۱۴	۷/۱
مصالح ساختمانی	۱	۰/۵
شیشه	۴	۲
سایر	۲	۱
بدون پاسخ	۶	۳
وزنی:		
مواد غذایی	۱۷۹	۹۰/۴
پلاستیک	۶	۳
کاغذ	۳	۱/۵
شیشه	۲	۱
سایر	۳	۱/۵
بدون پاسخ	۵	۲/۵

کمپوست کردن و بازیافت می‌باشند. به بیان دیگر از چرخه مصرف خارج نشده، می‌توانند مجدداً وارد چرخه مصرف شوند. مضافاً آنکه در صورت مدیریت صحیح آلودگی زیست محیطی را در بر نخواهند داشت.

جدول ۳ منابع و ویژگیهای زباله شهری را در داکا نشان می‌دهد. بر اساس اطلاعات این جدول ۶۰-۴۰ درصد زباله‌های داکا خانگی، ۲۰-۵ درصد تجاری، ۳۰-۲۰ درصد ناشی از جارو زدن در شهر، ۳۰-۲۰ درصد اجسام قابل اشتعال، ۴۰-۳۰ درصد اجسام غیر قابل اشتعال و ۵۰-۴۵ درصد زباله‌های تر می‌باشند (۷).

بازیافت زباله - مسأله بازیافت و تفکیک زباله‌ها از مقوله‌های دیگر بوده که به عنوان رفتار واقعی خانوارها مورد بررسی قرار گرفته است. جدول ۴ میزان بازیافت و تفکیک برخی زباله را در سطح خانوار نشان می‌دهد. بر اساس اطلاعات جدول ۴ خانوارهای تحت مطالعه بطور متوسط اقدام به بازیافت و تفکیک ۴۰/۲۳ درصد کاغذ، ۶/۳۲ درصد بطریها، ۶/۴۹ درصد زباله‌های باغی، ۴۷/۰۱ درصد شیشه و ۱۳/۱۶ درصد زباله‌های خطرناک می‌نمایند. همچنین بطور متوسط ۰/۸۴ درصد ضایعات مرغی را به کمپوست تبدیل می‌نمایند. نتیجه اینکه تا حدی آگاهی لازم در شهروندان در ارتباط با مسأله بازیافت و تفکیک زباله‌ها و اثرات مثبت آن بر چرخه زیست محیطی وجود دارد.



جدول ۳- منابع و ویژگیهای زباله شهری در داکا

انواع زباله جامد	میزان (درصد)
خانگی	۴۰-۶۰
تجاری	۵-۲۰
جارو زدن در شهر	۲۰-۳۰
اجسام قابل اشتعال	۳۰-۴۰
اجسام غیر قابل اشتعال	۴۵-۵۰

جدول ۴- میزان بازیافت (و تفکیک) برخی زباله در سطح خانوارها

نوع زباله	بازیافت (درصد)
کاغذ	۴۰/۲۳
باطریها	۶/۳۲
زباله‌های باغی	۶/۴۹
شیشه	۴۷/۰۱
زباله‌های خطرناک	۱۳/۱۶
کمپوست کردن ضایعات مرغ	۰/۸۴

جدول ۵ میزان کمپوست کردن زباله‌های جامد را تحت دو سناریوی نواحی مسکونی و تجاری در شهر داکا نشان می‌دهد. براساس اطلاعات این جدول در نواحی مسکونی ۸۴/۳۷ درصد زباله‌های غذایی، ۵/۶۸ درصد کاغذ، ۱/۸۳ درصد ائانه، ۱/۷۴ درصد پلاستیک و ۶/۳۸ درصد شیشه و فلزات کمپوست می‌شود در حالیکه در نواحی تجاری نرخ کمپوست زباله‌های غذایی،

جدول ۵- کمپوست زباله جامد در شهر داکا

مواد	میزان (درصد)
زباله غذایی (آلی)	۸۴/۳۷
کاغذ	۵/۶۸
ائانه	۱/۸۳
پلاستیک	۱/۷۴
شیشه و فلزات	۶/۳۸



کاغذ، ائانه، پلاستیک، شیشه و فلزات بترتیب ۷۹/۴۹، ۷/۲۲، ۱/۵۹، ۱/۴۸ و ۱۰/۲۲ درصد است. مقایسه اطلاعات دو جدول ۵ و مربوط به اطلاعات مشهد و داکا نشان می‌دهد که شهروندان مشهد در فرآیند تفکیک زباله‌هایی مانند کاغذ و شیشه به منظور بازیافت آن مشارکت بیشتری نسبت به شهر داکا دارند (۷).

بررسی روشهای انهدام زباله‌های جامد شهری در کشور منتخب آسیایی (بنگلادش، برونئی، چین، هند، اندونزی، ژاپن، کره، مالزی، فیلیپین، سنگاپور، سریلانکا و تایلند) نشان می‌دهد که اکثر کشورهای تحت مطالعه به استثنای ژاپن و سنگاپور بیش از ۷۰ درصد زباله‌های جامد شهری را دفن می‌کنند در حالیکه در ژاپن ۷۴ و سنگاپور ۶۵ درصد زباله‌ها سوزانده و از انرژی حاصل از آن استفاده‌های گوناگون می‌نمایند. نرخ کمپوست کردن زباله‌ها در چین ۲۰ درصد (ماکزیمم) و در ژاپن ۰/۱ درصد (حداقل) می‌باشد. اندونزی، مالزی، فیلیپین و تایلند دارای نرخهای کمپوست کردن ۱۰ درصدی می‌باشند (۱۵، ۱۴، ۳ و ۱۶).

آنچه مسلم است اینکه دفن زباله‌ها بسیار ساده و ارزان‌تر از سایر روشهای انهدام زباله محسوب می‌شود اما آثار زیست محیطی خطرناکی را در بر خواهد داشت این در حالی است که سوزاندن و کمپوست کردن زباله‌ها از روشهای گران‌قیمت‌تر و نیازمند تکنولوژی برتر و سرمایه‌گذاری بالا می‌باشد که اکثر کشورهای آسیایی بدون کمک سازمانهای جهانی قادر به سرمایه‌گذاری در چنین پروژه‌هایی نمی‌باشند.

منابع اطلاع رسانی کمپوست- جدول ۶ منابع دریافت آگاهی خانوارها را در ارتباط با کمپوست کردن زباله‌ها ی تر نشان می‌دهد. براساس اطلاعات این جدول ۶ درصد سازمان بازیافت، ۹ درصد جراید، ۲ درصد مجلات، ۱۸ درصد رادیو، ۱۴ درصد صدا و سیما و ۱۱ درصد سایر منابع را به عنوان منبع ایجاد آگاهی در ارتباط با کمپوست کردن معرفی نموده‌اند. همانطوریکه مشاهده می‌شود صدا و سیما نقش اول (۳۲ درصد) و پس از آن سازمان بازیافت و تبدیل مواد (۲۹ درصد) را در ایجاد آگاهی‌های لازم در شهروندان داشته‌اند. آنچه مسلم است اینکه با چنین آموزشهایی علاوه بر ایجاد آگاهی لازم در ارتباط با مشکلات زیست محیطی زباله‌ها، می‌توان انگیزه‌های لازم برای کاهش میزان زباله‌تولیدی و خروجی از منازل را تقویت کرد.

جدول ۶- منابع دریافت آگاهی در ارتباط با کمپوست کردن برخی از زباله‌ها

منبع	فراوانی	درصد
سازمان بازیافت	۵۸	۲۹
روزنامه‌ها	۹	۱۷
مجلات	۳	۲
رادیو	۳۵	۱۸
تلویزیون	۲۸	۱۴
سایر	۲۲	۱۱
بدون پاسخ	۳۵	۱۸
کل	۱۹۸	۱۰۰



عوامل موثر بر کمپوست کردن - یکی از عوامل موثر بر تقاضا برای مدیریت زباله‌های جامد درجه‌ای است که افراد اقدام به کمپوست می‌نمایند. به همین دلیل لازم است عوامل تعیین کننده رفتار خانوارها در ارتباط با کمپوست کردن مورد تحلیل قرار گیرد. ضرایب الگوی برازش شده کمپوست کردن ضایعات مرغ در جدول ۷ ارائه شده است. R^2 الگوی برازش شده نشان می‌دهد که ۱۳ درصد از تغییرات در درصد ضایعات کمپوست شده توسط دو متغیر X_1 (تعدادی از افراد خانوار که در ساعاتی از روز در منزل می‌مانند) و X_6 (درصد ضایعات باغی کمپوست شده) توجیه می‌شود.

مهم‌ترین متغیر توضیح دهنده رفتار خانوار در ارتباط با کمپوست کردن یا ضایعات مرغ، مقدار ضایعات باغی کمپوست شده می‌باشد. این مسأله نه تنها از نقطه نظر عادت بلکه بدلائل شیمیایی یا فنی طبیعی می‌باشد. عملاً کمپوست کردن این دو نوع زباله با هم آسانتر می‌باشد.

جدول ۷- نتایج الگوی رگرسیونی عوامل موثر بر کمپوست کردن

متغیر	ضرایب	آماره t
عرض از مبدا	-۰/۷	-۰/۳۳
X_1	۱/۰۷	۱/۸۴ **
X_2	-۰/۱۴	-۰/۴۸
X_3	-۰/۰۰۵	-۰/۳۶
X_4	$-۱/۶۵ \times 10^{-6}$	-۰/۴
X_5	-۰/۰۲	-۰/۱
X_6	۰/۱۲	۰/۲۲
D_1	۰/۲۴	۰/۷۵
D_2	۰/۷۹	۴/۵۲ *
R^2	۰/۱۳	
F	۳/۴۸ *	

* معنی دار در سطح یک درصد ** معنی دار در سطح ۵ درصد

کمپوست کردن ضایعات مرغ به تنهایی به لحاظ نیتروژن بسیار غنی و به لحاظ کربن دارای کمبود خواهد بود این در حالی است که با اضافه کردن مواد کمپوست باغی مانند علف، برگها یا سرشاخه‌ها که به لحاظ کربن غنی بوده و بلحاظ ساختمان فیزیکی نفوذپذیری هوا را افزایش می‌دهند، می‌توان کمبود فوق‌الذکر را رفع نمود. خانوارهایی که دارای ضایعات باغی می‌باشند، از این طریق کمبود نیتروژن را رفع کرده و حاصلخیزی خاک را تقویت می‌نمایند. این نتیجه با یافته استرنر و بارتلینگر (۱۷) هماهنگ است. متغیرهای اقتصادی در این الگوی رگرسیونی به لحاظ آماری



معنی دار نمی‌باشند اما از متغیرهای فردی، تعداد افرادی که در خانه می‌مانند تأثیر مثبت معنی‌داری بر رفتار کمپوست ضایعات مرغ دارد. این یافته منطبق بر یافته‌های استرنر و بارتلینگز (۱۷) می‌باشد.

کشش‌های محاسبه شده برای تعداد افرادی که در ساعاتی از روز در منزل می‌مانند (X1) و میزان ضایعات باغی کمپوست شده نشان می‌دهد که با افزایش یک درصد آنها به ترتیب ۲/۲۹ و ۰/۹۳ درصد میزان ضایعات مرغی کمپوست شده (X6) افزایش می‌یابد. بنابراین نقش افرادی که در ساعاتی از روز در منزل می‌مانند در کمپوست ضایعات مرغ بسیار مهم بوده و در صورت آموزشهای لازم از طریق بروشورهای آگاهی دهنده می‌تواند نقش کلیدی خود را در این عرصه از مدیریت زباله شهری و کاهش میزان زباله جمع‌آوری شده توسط سازمان بازیافت و تبدیل مواد ایفاء نماید. این مهم در نهایت هزینه‌های جمع‌آوری، انتقال و کمپوست کردن توسط سازمان بازیافت و نیز هزینه آلودگی‌های زیست‌محیطی را به حداقل خواهد رساند. همچنین لازم است به موازات تولید صنعتی کمپوست، تولید کمپوست در مقیاس کوچک در سطح خانوارها صورت گیرد. برای ایجاد انگیزه‌های لازم در خانوارها برای اقدام به کمپوست کردن، ایجاد بازار موازی برای کمپوست تولیدی خانوارها یکی از راهکارهای مهم محسوب می‌شود. بلاخره توصیه می‌شود برای واحد‌های مسکونی بدون باغچه یا با باغچه کوچک، از تکنولوژی‌هایی بهره گرفته شود که این عمل را در محیط ظروف در بسته امکان پذیر کند.

سپاسگزاری

هزینه انجام این پروژه از محل اعتبارات پژوهشی شهرداری مشهد و سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور تامین شده است که بدین وسیله از آنها تشکر می‌شود.

منابع

- ۱- پاپلی، ح، ۱۳۸۰. طرح جامع جمع‌آوری، انتقال و انهدام زباله‌های شهری مشهد. گزارش ارائه شده به شهرداری مشهد.
- ۲- قربانی، م. ۱۳۸۲. مدیریت زباله‌های شهری با تأکید بر بهاء خدمات. گزارش طرح پژوهشی ارائه شده به شهرداری مشهد.
- 3- Blakey, A. 1995. Solid Waste Management Opportunities in China. Waste Age, 71-74.
- 4- Gamba, R. J. and S. Oskamp .1994. Factors Influencing Community Resident's Participation in Commingled Curbside Recycling Programs. Environment and Behaviour.
- 5- Hong, S., R. M. Adams and H. A. Love. 1993. An Economic Analysis of Household Recycling of Solid Wastes: The Case of Portland, Oregon. Journal of Environmental Economics and Management ,25: 136-146.
- 6- Jenkins, R. R. 1993. The Economics of Solid Waste Reduction. The Impact of User Fees. Edward Elgar.
- 7- Kazi, N.M. 2002. Solid Waste Management. Bangladesh Center for Advanced Studies.



- 8- Miranda, M. L., J. W. Everett, D. Blume and B. A. Roy. 1994. Market-Based Incentives and Residential Municipal Solid Waste. *Journal of Policy Analysis and Management*, 13(4): 681-698.
- 9- Neal, H. A. and J. R. Schubel. 1994. *Solid Waste Management and the Environment: The mounting Garbage and Trash Crisis*. Englewood Cliffs: Prentice Hall Inc.
- 10- Richardson, R. A. 1978. Economic Analysis of the Composition of Household Solid Wastes. *Journal of Environmental Economics and Management* 5: 103-111.
- 11- Richardson, R. A. and J.J., Hvalicek. 1978. Economic Analysis of the Composition of Household Solid Wastes. *Journal of Environmental Economics and Management*.
- 12- Ronis, D. L., J. F. Yates and J. P. Kirscht. 1989. Attitudes, Decisions and Habits as Determinants of Repeated Behavior. in A. r. Pratkanis, S. J. Becher and A. J. Greenwald, eds., eds., *Attitude Structure and Function*. Hillsdale: NJ Erlbaum, 213-239.
- 13- SDLP policy paper. 2002. *Alternatives to Landfill Waste Management*. Discussion Paper.
- 14- SEPA. 1998b. *The Studies of the Existing Situation and Strategies for Management of Household Waste in Urban Areas' in The Strategies for Controlling Environmental Science in China*. Beijing, China. [Chinese document]
- 15- State Environmental Protection Administration (SEPA). 1995. *Teaching materials for the Solid Waste Pollution and Control Law of the People's Republic of China*, Publication of Environmental Science in China, Beijing, China. [Chinese document]
- 16- State Statistical Bureau, People's Republic of China (SSBPRC) 1998. Various issues. *China's Statistical Yearbook*, SSBPRC, Beijing, China.
- 17- Sterner, T. and H. Bartelings. 1999. Household Waste Management in Swedish Municipality: Determinant of Waste Disposal, Recycling and Composting. *Journal of Environmental and Resource Economics*, 13: 473-491.
- 18- US Environmental Protection Agency. 1990. *Charging Household for Waste Collection and Disposal: The Effects of Weight- or Volume-based Pricing on Solid Waste Management*. EPA/530-SW-90-047. Sept.



The survey of willingness and factors influencing on composting of waste by households in Mashhad metropolitan

M. Ghorbani^{1*}, S. Dehghanian² and M. R. Kohansal¹

1. Assistant Professor of Ferdowsi University
2. Professor of Ferdowsi University

Abstract

This paper has surveyed willingness and factors influencing compost of wastes by households in Mashhad metropolitan, applying 198 cross sectional data of household in the year 1381. Results showed that although waste composting is low but the willingness for waste composting exists in households. Also, the important socio- economic variables influencing wastes compost by households include the number of peoples staying at home and the percentage of garden wastes compost. With respect to results of study, educating the households especially children and women for wastes compost and creation a market for household's compost to alike industrial's compost markets as are introduced as suggestions.

Key words: Waste, Compost, Mashhad, and Households

* Corresponding author

Email: ghorbani@ferdowsi.um.ac.ir