●مجلهٔ دانشگاه علوم پزشکی بابل، دوره دهم، شمارهٔ ۵، آذر – دی ۱۳۸۷، صفحه ۸۰-۷٤

ویژگی های کمی و کیفی پسماند های جامد روستایی شهرستان بابل (۱۳۸۶)

عبدالایمان عموئی*[۱]، حسینعلی اصغرنیا[۲]، علی خدادادی[۳]

۱- استادیار گروه پزشکی اجتماعی دانشگاه علوم پزشکی بابل ۲- عضو هیأت علمی گروه بهداشت محیط دانشکده پیراپزشکی دانشگاه علوم پزشکی بابل
۳- کارشناس بهداشت محیط دانشگاه علوم پزشکی بابل

سابقه و هدف: امروزه یکی از مشکلات اساسی مناطق روستایی کشور، پراکندگی و انباشت پسماندهای جامد می باشد. قبل از هر گونه تصمیم گیری در خصوص نحوه مدیریت پسماندهای روستایی، شناخت دقیق ویژگی های کمی و کیفی این گونه مواد زاید ضروری است. در این پژوهش میزان سرانه تولید، دانسیته و درصد اجزای فیزیکی پسماندهای روستایی در سطح شهرستان بابل به منظور کسب اطلاعات لازم جهت برنامه ریزی های آتی مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روشها: پژوهش حاضر یک مطالعه توصیفی – مقطعی بوده که در روستاهای منتخب شهرستان بابل و در چهار فصل سال ۱۳۸٦ انجام گردید. جهت اندازه گیری سرانه تولید پسماند، میزان آنها در ۳ روز متوالی از یک هفته میانی ماه وسط هر فصل بر حسب گرم در روز به ازای هر نفر تعیین گردید. برای تعیین دانسیته و آنالیز فیزیکی پسماند، نمونه ها پس از اختلاط کامل با ۳ تکرار تهیه گردید. سپس نمونه های بدست آمده به داخل ظرف پلاستیکی ۰/۲۵ مترمکعبی منتقل و میزان دانسیته و اجزای مختلف موجود در آن اندازه گیری شد.

یافته ها: در این پژوهش بیشترین میانگین میزان سرانه تولید پسماند روستایی در فصل پاییز (۷۷±۷۸٦ گرم در روز)، کمترین میزان آن در فصل بهار (۲۱±۳۸۷ گرم در روز) و میانگین سرانه مواد زاید ۱۱٦±٥٥۱ گرم در روز بوده است. میانگین دانسیته پسماندهای جامد ۳۲±٤۱۹ کیلوگرم بر متر مکعب و میانگین درصد مواد فساد پذیر، پلاستیک و لاستیک، چوب و کاغذ، فلز، شیشه، منسوجات و مواد متفرقه به ترتیب: ۵۸/۸، ۱۱/۹، ۱۰/٦، ٦/۳، ٤/٤، ۲/٤ و۵/۷ بدست آمد.

نتیجه گیری: با توجه به میزان زیاد مواد فسادپذیر، یکی از روشهای مناسب جهت دفع پسماندهای روستایی در استان مازندران فرایند کودسازی است. همچنین بر اساس میزان قابل توجه مواد قابل بازیافت (پلاستیک، کاغذ، فلز و شیشه) در ترکیب پسماندهای روستایی، باید به برنامه جداسازی و بازیافت این دسته از مواد زاید جامد در روستاهای استان مازندران توجه ویژه نمود.

واژه های کلیدی: *پسماند جامد، روستا، میزان تولید، دانسیته، ترکیب فیزیکی، بابل.*

دریافت: ۸۷/۱/۲۱، ارسال جهت اصلاح: ۸۷/۲/۱۸، پذیرش: ۸۷/۴/۱۹

مقدمه

یکی از اقدامات اساسی در زمینه مدیریت پسماند های جامد، شناخت دقیق مقدار و نوع این گونه مواد زاید می باشد (۱). اهمیت این موضوع با توجه به تغییرات زیاد در سبک زندگی و تنوع مصرف روستاییان و در نتیجه افزایش و تغییر روند رو به تزاید کمیت و کیفیت پسماند ها در روستاهای کشور دو چندان خواهد شد (۲). یکی از پارامترهای اساسی در تعیین و اندازه گیری میزان پسماندهای جامد، شاخصی به نام تولید سرانه زباله است. این شاخص، میزان تولید پسماند جامد در روز را بر حسب گرم یا کیلو گرم توسط هر نفر بیان می نماید (۳). به منظور تعیین حجم و ظرفیت دقیق ظروف و وسایل جمع آوری، حمل و نقل و دفع

▣ هزینه انجام این پژوهش در قالب طرح تحقیقاتی شماره ۸۱۰۱۹۷ از اعتبارات سازمان مدیریت و برنامه ریزی استان مازندران تأمین شده است.

[DOR: 20.1001.1.15614107.1387.10.5.11.7]

پسماند و نیز تعیین سطح زمین مورد نیاز جهت دفن این دسته از مواد زاید جامد، از پارامتری به نام دانسیته یا چگالی استفاده می شود. دانسیته انواع پسماند های تولیدی با یکدیگر تفاوت دارد. به عنوان مثال دانسیته پسماند های شهری با پسماندهای صنعتی، بیمارستانی و روستایی متفاوت می باشد. همچنین میزان دانسیته در هر یک از انواع پسماند ها در جوامع مختلف و بر اساس شرایط جغرافیایی، آب و هوایی، اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی با هم متفاوت خواهد بود (۶- ۴). یکی دیگر از عملیات مهم و اساسی در زمینه مدیریت پسماند های شهری و روستایی، آنالیز فیزیکی یا به عبارتی تعیین اجزای متشکله آن است. با بهره گیری از این شاخص و تعیین اجزای مهم و اصلی موجود در مواد زاید جامد نظیر میزان درصد مواد فسادپذیر، قابل احتراق و قابل بازیافت می توان روش های مناسب دفع و بازیافت پسماندهای جامد شهری و روستایی را در جوامع مختلف انتخاب نمود (۴و۱).

با توجه به نقش بی بدیل روستاها در ایجاد و حفظ توسعه پایدار کشورها ضرورت دارد که به عوامل و موانع موثر در توسعه و پیشرفت روستایی از جمله مهاجرت روستاییان به شهرهای بزرگ پرداخته شود. مهم ترین علل مهاجرت افراد روستایی به شهرها، بیکاری و فقدان شغل، نبود امکانات مناسب برای کشاورزی و عدم وجود تسهیلات بهداشتی نظیر سیستم های جمع آوری و دفع صحیح پسماندهای روستایی می باشد (۸و۷).

برنامه ریزی در جهت مدیریت صحیح پسماندهای جامد روستایی در کشور نیازمند اطلاعاتی درست بوده و از سویی دیگر بی توجهی و عدم اطلاع از وضعیت موجود این گونه مواد زاید نیز پیامدهای نامطلوب بهداشتی از جمله افزایش بروز بیماری های عفونی همچون طاعون، تولارمی، سالمونلوزیس، لیشمانیوز جلدی، کیست هیداتیک، آسکاریازیس و دهها بیماری واگیر دیگر و عوارض ناگوار زیست محیطی نظیر آلودگی خاک، آب و هوا را در پی دارد (۱). در مطالعه حاضر، شناسایی کمی و کیفی اجزای موجود در پسماندهای روستایی (میزان تولید سرانه، دانسیته و اجزای فیزیکی) شهرستان بابل مورد نظر بوده است.

مواد و روشها

این پژوهش یک مطالعه توصیفی- مقطعی بوده که طی سال ۱۳۸۶ و در ۳ روستای خراسان محله، نقارچی محله و الله رودبار شهرستان بابل انجام شد. معیارهای انتخاب روستاهای مزبور شامل وجود و اجرای طرح مدیریت و جمع آوری مواد زاید جامد، حضور کاردان یا کارشناس بهداشت محیط در مرکز بهداشتی روستایی، دسترسی آسان و امکان نظارت فعال بر تحقیق بوده است.

نحوه تعیین میزان سرانه تولید پسماند جامد روستایی: در این پژوهش کلیه پسماندهای تولیدی از روستاهای مزبور در ۳ روز متوالی از دهه میانی ماه دوم هر فصل سال توسط یک دستگاه ترازوی عقربه ای "SOEHNLE" مدل ۶۱۰۷ و دقت ۰/۱ کیلو گرم مورد اندازه گیری قرار گرفت. با تقسیم کل مواد زاید تولیدی روزانه هر روستا بر تعداد جمعیت آن، میزان سرانه تولید پسماند بر حسب گرم در روز به ازای هر نفر بدست آمد.

نحوهٔ تعیین دانسیته پسماند جامد روستایی: جهت تعیین دانسیته یا چگالی مخلوط پسماند های جامد روستایی (زباله خانگی، فضولات حیوانی و کشاورزی) تولیدی در هر یک از مناطق، ابتدا اختلاط کامل توده های پسماند به کمک بیل یا چنگک و توسط کارگران مسئول انجام گرفته و سپس جهت صحت و دقت بیشتر در انتخاب نمونه، عملیات نمونه برداری با ۳ تکرار به اجرا در آمد. هر یک از نمونه های مورد نظر علیرغم اختلاط کامل توده های مزبور به صورت کاملا تصادفی از قسمت های مختلف آن و به میزان ۱۵۰ کیلوگرم برداشت گردید. سپس نمونه های تهیه شده به داخل یک ظرف پلاستیکی استوانه ای به حجم ۰/۲۵ متر مکعب منتقل شد. پس از پر و فشرده نمودن مواد زاید در ظرف با استفاده از ترازوی عقربه ای مذکور، وزن توده پسماند با ظرف تعیین شده که پس از کسر وزن ظرف، وزن توده مواد زاید جامد بر حسب کیلوگرم بدست آمده و سپس وزن پسماند در یک متر مکعب یا همان دانسیته پسماند محاسبه گردید (۶و۵).

نحوهٔ آنالیز فیزیکی پسماند جامد روستایی: جهت تجزیه و تشخیص اجزای مختلف موجود در مواد زاید خانگی (مواد فساد پذیر، پلاستیک و لاستیک، چوب و کاغذ، شیشه، فلز و مواد متفرقه دیگر همچون تکه های آجر و بلوک و سایر نخاله های ساختمانی)، هر یک از اجزای موجود در ظرف ۰/۲۵ متر مکعبی به داخل ظروف پلاستیکی ویژه ای منتقل و با ترازوی عقربه ای فوق الذکر توزین گردید. در این عملیات، وزن اجزای مورد نظر بر حسب درصد بدست آمد (۴و۳). در این پژوهش با کمک نرم افزار SPSS داده های پردازش شده به صورت میانگین و انحراف معیار ارائه گردید.

[DOR: 20.1001.1.15614107.1387.10.5.11.7]

یافته ها

میزان سرانه تولید پسماند جامد: با توجه به یافته ها، میانگین کل میزان سرانه پسماند تولیدی از روستاهای مورد مطالعه رقم ۱۱۶±۵۵۱ گرم در روز به ازای هر نفر بدست آمد (جدول شماره ۱). بیشترین میانگین کل میزان سرانه پسماند تولیدی ۷۷±۷۸۶ گرم در روز و به فصل پاییز و کمترین میزان آن به فصل بهار (۲۱±۳۸۷ گرم در روز) مربوط بوده است. میانگین میزان سرانه پسماند در روستای الله رودبار ۱۴۳±۶۳۳ گرم در روز بوده که از سایر روستاهای موردنظر در فصول گوناگون بیشتر بوده است. در این بررسی میانگین میزان سرانه پسماند در فصول بهار، تابستان، پاییز و زمستان در روستای الله رودبار به ترتیب: ۴۶±۴۵۱، ۶۰±۵۷۷، ۷۷±۷۸۶ و ۳۳±۷۱۷ گرم در روز به ازای هر نفر بدست آمد. این مقادیر در روستای نقارچی محله بر حسب فصول مختلف سال ۱۶±۳۹۱، ۴۶±۴۶۲، ۵۱±۶۳۹ و ۴۷±۵۹۱ گرم در روز و در روستای خراسان محله ۲۱±۳۸۷، ۵۴±۴۴۷، ۳۰±۶۰۲ و ۴۹±۵۶۴ گرم در روز به ازای هر نفر تعیین گردید.

میزان دانسیته پسماند جامد: میانگین کل دانسیته در روستاهای مزبور ۳۲±۴۱۹ کیلو گرم بر متر مکعب بود. این میزان به تفکیک روستاهای مورد مطالعه در جدول شماره ۱ ارائه گردیده است.

آنالیز فیزیکی پسماند جامد: طبق نتایج این مطالعه (جدول شماره ۱)، میانگین کل مواد فساد پذیر، پلاستیک و لاستیک، چوب و کاغذ، فلزات، شیشه، منسوجات و مواد متفرقه دیگر به ترتیب: ۵۸/۸٪، ۱۱/۹٪، ۱۰/۶٪، ۶/۳٪، ۴/۴٪، ۲/۴٪ و ۵/۷٪ بدست آمد.

جدول شماره ۱. میانگین سرانه تولید، دانسیته و درصد اجزای پسماند جامد در ۳ روستای شهرستان بابل در سال ۱۳۸۶

نام روستا	سرانه تولید پسماند*	دانسیته**	مواد فساد پذیر	پلاستیک و لاستیک	چوب و کاغذ	فلزات	شیشه	منسوجات	سایر موارد
نقارچی محله	۱۰۹±۵۲۱	۲۸±۴۱۸	۵۸/۹	۱۳/۶	۹/۵	۷/۴	۵/۳	۱/۵	۳/۹
الله رود بار	۱۴۳±۶۳۳	۳۶±۴۳۱	۶۰/۲	۱۱/۲	۱۰/۶	۵/۳	۳/۵	۲/۶	۶/۷
خراسان محله	۹۷±۵۰۰	۳۱±۴۰۷	۵۷/۲	۱۰/۹	۱۱/۹	۶/۳	۴/۵	۳/۱	۶/۶۰
کل	۱۱۶±۵۵۱	۳۲±۴۱۹	۵۸/۸	۱۱/۹	۱۰/۹	۶/۳	۴/۴	۲/۴	۵/۷

* گرم در روز به نفر ** کیلوگرم بر متر مکعب

بحث و نتیجه گیری

در این پژوهش میانگین کل سرانه تولید پسماند جامد در روستاهای مورد مطالعه ۱۱۶±۵۵۱ گرم در روز تعیین گردید. میانگین بیشترین میزان سرانه تولید پسماند روستایی در روستای الله رودبار (۱۴۳±۶۳۳ گرم در روز) و کمترین میزان آن در روستای خراسان محله (۹۷±۵۰۰ گرم در روز) بود که بالاتر از میانگین میزان سرانه تولید پسماند جامد روستایی در کشور (۴۵۰ گرم در روز) می باشد (۷). در یک مطالعه، میانگین سرانه تولید در بین ۱۴ استان کشور رقم ۴۵۲/۳ گرم در روز بدست آمد (۸). در تحقیقی دیگر میزان این شاخص در استان گیلان ۸۲۰ گرم در روز (۹) و در استان بوشهر ۷۱۲/۲ گرم در روز (۱۰) تعیین گردید. طبق یک مطالعه در روستاهای ایالت اکلاهمای آمریکا این مقدار ۲۲۵۰ گرم در روز به ازای هر نفر بوده که از سرانه تولید پسماند در روستاهای مورد مطالعه به مراتب بالاتر می باشند (۱۱). در استان های خراسان رضوی و جنوبی، میانگین این میزان به ترتیب: ۴۸۰ و ۴۲۰ گرم در روز (۱۳و۱۲)، در استان خوزستان ۳۳۰ گرم در روز (۱۴) و در استان کرمان ۲۸۸ گرم در روز (۱۵) بوده که از مقادیر بدست آمده از این مطالعه کمتر است. میانگین سرانه تولید پسماند روستایی برحسب گرم در روز به ازای هر نفر در کشورهای پاکستان، سریلانکا، بنگلادش، ویتنام و سوریه به ترتیب: ۴۴۸، ۳۲۵، ۳۵۵، ۳۰۰ و ۴۰۰ تعیین شده است (۲۰– ۱۶). با توجه به نتایج فوق، میزان سرانه تولید پسماند روستایی در استان های مختلف کشور و نیز در اغلب کشورهای جهان تفاوت چشمگیری دارد. دلایل عمده این تفاوت را می توان به شرایط اقتصادی، وضعیت گوناگون آب و هوایی و عادات

[DOR: 20.1001.1.15614107.1387.10.5.11.7]

غذایی متفاوت این مناطق مربوط دانست (۲۱و۶و۵و۲). یکی از دلایل افزایش میزان سرانه تولید پسماند در روستای الله رودبار، فعالیت زیاد ساکنان این روستا در امر دامپروری (الله رودبار۱۵۰۰ راس دام، خراسان محله ۹۷۰ راس دام و نقارچی محله ۷۱۹ راس دام) می باشد. میانگین سرانه تولید پسماند در فصل پاییز ۷۷±۷۸۶ گرم در روز بوده که از میزان تولید آن در سایر فصول سال بیشتر است. افزایش میزان سرانه پسماند در فصل پاییز را می توان ناشی از برگ ریزان درختان و گیاهان و تولید پسماندهای محصولات کشاورزی در روستاهای مورد مطالعه دانست.

میانگین کل دانسیته پسماند تولیدی از روستاهای مزبور ۳۲±۴۱۹ کیلوگرم بر متر مکعب بدست آمد. میانگین میزان دانسیته پسماند روستایی در کشور ۳۰۸/۹ کیلو گرم بر متر مکعب تعیین شد (۸). در مطالعه غلامی و همکاران، میانگین میزان دانسیته استان های گیلان، گلستان، خراسان رضوی، اصفهان، خوزستان و فارس به ترتیب: ۴۵۲/۴، ۴۱۵/۸، ۳۳۱/۹، ۳۰۱/۵، ۲۹۷/۲ و ۲۴۸/۵ کیلوگرم بر متر مکعب بوده (۷) که کلیه ارقام مزبور به استثنای میزان دانسیته پسماند روستایی در استان گیلان (۴۵۲/۴) از میزان بدست آمده از این پژوهش کمتر است. براساس مطالعه عنایت اله و همکاران، میزان دانسیته پسماندهای روستایی در کشور بنگلادش بین ۲۳۳ تا ۳۳۳ کیلو گرم بر متر مکعب بوده است (۱۸) که از نتایج مطالعه حاضر نیز کمتر می باشد. یکی از دلایل افزایش میزان دانسیته پسماند های روستایی و شهری در استان های شمالی کشور (گیلان و مازندران)، افزایش میزان بارندگی و رطوبت هوا می باشد. افزایش دانسیته مواد زاید در روستای الله رودبار به سهم زیاد فضولات حیوانی در ترکیب پسماندهای تولیدی این روستا مربوط می گردد. با توجه به سهم زیاد فضولات حیوانی در ترکیب پسماندهای روستایی مناطق مورد بررسی، ضرورت دارد که این نوع مواد فسادپذیر و حاوی بوهای نامطبوع به محض تولید، توسط چرخ های دستی مخصوص حمل و در یک اتاقک سرپوشیده و با فاصله زیاد از محل مسکونی نگهداری و سپس به همراه سایر پسماندهای روستایی (زباله خانگی و ضایعات کشاورزی) به روش کودسازی دفع و بازیافت شوند.

میانگین درصد مواد فساد پذیر، پلاستیک و لاستیک، چوب و کاغذ، فلزات و شیشه در کشور به ترتیب: ۵۳/۳، ۹/۲، ۹/۲، ۵/۹ و ۵/۱ می باشد. مطابق نتایج غلامی و همکاران، میزان درصد مواد فسادپذیر در استان های خوزستان، فارس، گلستان، گیلان، اصفهان و خراسان رضوی به ترتیب: ۷۰/۸، ۶۵/۹، ۵۶/۲، ۵۴/۷، ۴۷/۸ و ۴۱ بوده است (۷).

بر اساس یک تحقیق در خصوص ترکیب فیزیکی پسماندهای روستایی در کشور بنگلادش، میزان مواد فسادپذیر ۶۷/۷٪، کاغذ ۹/۷٪، پلاستیک و لاستیک ۵/۱٪ و نخاله های ساختمانی ۸/۸٪ را تشکیل داده است (۱۸) با توجه به میزان درصد اجزای فسادپذیر و قابل تجزیه در این پژوهش (۵۸/۸)، می توان بیش از نیمی از پسماندهای تولیدی از روستاهای استان مازندران را به شیوه کودسازی خانگی با توده های مسطح (Windraw) به کود تبدیل نموده و بدین ترتیب از یک سو از مصرف بی رویه کودهای شیمیایی سمی در کشاورزی و اثرات نامطلوب آن بر سلامت انسان و محیط زیست کاسته شده و از سوی دیگر موجبات بهبود کیفیت خاک های زراعی و افزایش کیفی و کمی محصولات کشاورزی در کشور فراهم می شود. طبق مطالعه غلامی و همکاران میزان درصد اجزای پلاستیک و لاستیک در استان های اصفهان، خراسان رضوی، گلستان و گیلان به ترتیب: ۱۰/۵، ۱۰، ۹/۲ و ۹/۲ بوده (۷) که میزان تعیین شده در این مطالعه (۱۱/۹٪) از ارقام ذکرشده بیشتر می باشد.

همچنین بیش از ۳۳٪ از ترکیب فیزیکی پسماندهای جامد روستاهای مذکور را اجزای قابل بازیافت (پلاستیک، کاغذ، شیشه و فلز) تشکیل داده است. نظر به غیر قابل تجزیه بودن این نوع مواد زاید از یک سو و افزایش رو به تزاید تولید آنها در استان های مختلف از سوی دیگر، ضرورت دارد که به موضوع ساخت و استفاده از وسایل پلاستیکی با کیفیت مناسب و چند بار مصرف و نیز جداسازی و بازیافت آنها به منظور کاهش تولید پسماند در شهرها و روستاهای کشور ملاحظه جدی داشت.

با توجه به بالا بودن میزان درصد مواد فسادپذیر در این پژوهش، استفاده از روش کودسازی خانگی برای کاهش مقدار پسماند های تولیدی از روستاهای استان مازندران و نیز جهت استفاده در کشاورزی (به عنوان کود آلی و طبیعی سالم و جایگزینی مناسب برای کودهای شیمیایی) بسیار مناسب خواهد بود. همچنین با توجه به میزان قابل توجه درصد اجزای قابل بازیافت (پلاستیک، کاغذ، فلز و شیشه) لازم است به برنامه جداسازی و بازیافت این گونه مواد زاید در روستاهای استان توجه نمود.

[DOR: 20.1001.1.15614107.1387.10.5.11.7]

تقدیر و تشکر

بدینوسیله از کلیه مسئولین سازمان مدیریت و برنامه ریزی استان مازندران و نیز از آقای دکتر آرام تیرگر مدیر محترم گروه پزشکی اجتماعی دانشگاه تشکر و قدردانی می گردد.

****

References

1. Omrani GA. Solid wastes, 2nd ed, Tehran, Islamic Azad University Publishing 2004; pp: 31-7.

2. Abdoli MA. Municipal solid waste recovery, 1st ed, Tehran, Tehran University Publication 2005; pp: 53-8.

3. Amouei AI. Determination of quantity and quality of solid wastes produced in the hospitals of Babol medical university (2001-2002). J Babol Univ Med Sci 2003; 5(4): 37-41.

4. Omrani GA, Mesdaghinia AR, Amouei AI. [Qualitative and quantitative study of municipal solid wastes in Ahwaz city; with emphasis on hospital wastes]. Iranian J Pub Health 1998; 27(3-4): 1-10. [Article in Persian]

5. Tchobanoglous G, Theisen H. Integrated solid waste management engineering principles and management issues, 3rd ed, USA, New York, McGraw Hill 2003; pp: 39-67.

6. Salvato JA. Environmental sanitation, 5th ed, USA, New York, John Wiley and Sons Inc 2004; pp: 323-44.

7. Gholami R, Moghaddam V. Study of quantitative characterization of solid wastes in rural places of Iran. Proceeding of First Conference of Village Environment, Tehran 2007; pp: 150-8.

8. Safa M. Strategy of solid wastes management system in villages of Iran. Proceeding of 1st National Congress on Environment Protection & Rural Sustainable Development 2007; pp: 72-80.

9. Bemanian MR, Akbari S, Habibpour AA, Fahiminia M. Design of rural solid wastes management system in Iran. Proceeding of 1st National Congress on Environment Protection & Rural Sustainable Development 2007; pp: 96-102.

10. Abdoli M, Samieifard R, Jalili Gh. Assessment of solid wastes recovery potential in Booshehr province. Proceeding of 1st National congress on Environment Protection & Rural Sustainable development 2007; pp: 118- 26.

11. United State Environmental Protection Agency (USEPA). Municipal solid waste in the United States, Technical Report 2005; pp: 43-8.

12. Heidarzadeh N, Ebrahimzadeh H. Position of rural solid wastes in Razavi Khorasan province. Proceeding of 1st National Congress on Environment Protection & Rural Sustainable Development 2007; pp: 220- 8.

13. Heidarzadeh N, Ebrahimzadeh H. Position of rural solid wastes in South Khorasan province. Proceeding of 1st National Congress on Environment Protection & Rural Sustainable Development 2007; pp: 229- 36.

14. Goodarzi Gh, Babaki A, Alavi N, Bokaei S. Tatistic analysis and comparison of solid wastes density and per capita rate by using SPSS in Khuzestan province. Proceeding of 1st National Congress on Environment Protection & Rural Sustainable Development 2007; pp: 110-18.

15. Rajabi Z, Yadgarian L. Study of rural solid wastes production in Kerman province. Proceeding of 1st National Congress on Environment Protection & Rural Sustainable Development 2007; pp: 243-51.

16. Pakistan Environment Protection Agency. Brief on solid waste management in Pakistan 2006; pp: 34-9.

17. Ebert H. Solid Waste Management in Trincomalee I, Working Paper 33, March 2001; pp: 231- 42.

[DOR: 20.1001.1.15614107.1387.10.5.11.7]

18. Enayetullah I, Maqsood SA, Akhter KS. Urban solid waste management Scenario of Bangladesh. Waste Concern Tech Doc 2005; pp: 52-7.

19. State of the Environment in Vietnam, solid waste impact, Technical Report, 2006; pp: 134-42.

20. Mediterranean Environmental Technical Assistance Program (METAP), Syria 2005; pp: 48-56.

21. Basset W H. Handbook of environmental health, 19th ed, London, Chapman & Hall 2003; pp: 745-50.

*آدرس نویسنده مسئول: بابل، دانشگاه علوم پزشکی، گروه پزشکی اجتماعی، تلفن: ۲۲۳۴۳۶۶-۰۱۱۱.

[DOR: 20.1001.1.15614107.1387.10.5.11.7]

QUANTITATIVE AND QUALITATIVE CHARACTERISTICS OF RURAL SOLID WASTES (BABOL, IRAN; 2007)

A.I. Amouei (PhD) [1]*, H.A. Asgharnia (MSc) [2], A. Khodadadi (BSc) [3]

1. Assistant Professor of Social Medicine & Health Department, Babol University of Medical Sciences, Babol. Iran, Imnamou@yahoo.com, 2. Academic Member of Environmental Health Department, Paramedical Sciences, Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran, 3.BSc in Environmental Health Department, Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran*

BACKGROUND AND OBJECTIVE: Nowadays, one of the basic problems in rural areas of Iran is scattering and dumping of solid wastes. It is necessary to identify the quantitative and qualitative characteristics of solid waste before making any decision about solid waste management in rural areas. As any designation about anything is based on correct information, this study was performed to study the rate of per capita generation, density and physical composition of rural residues in Babol, Iran.

METHODS: This cross-sectional descriptive study was performed in selected rural areas of Babol in 2007. In order to measure the per capita generation rate of solid waste (gram per day per person) in selected villages, the rate of these materials was determined in 3 consecutive days of a week in the middle of month in the middle of any season. For determining density of solid waste and waste analysis, samples were mixed completely and provided in triplicate. Any sample was been transferred to a 0.25 cubic meter plastic container and its different components were measured.

FINDINGS: Maximum per capita solid waste generation rate was in the fall (786±77 gram per day) and minimum rate was in spring (387±21 gram per day). Mean per capita generation rate was 551±116 gram per day. Mean density of rural residues was 419±32 kg/m3. Mean percent of degradable materials, plastics and rubber, wood and paper, metal, glass, textile and others was 58.8, 11.9, 10.6, 6.3, 4.4, 2.4, and 5.7, respectively.

CONCLUSION: Considering composition of degradable materials, composting is a suitable method for removal of rural solid wastes in Mazandaran province. According to noticeable amount of recyclable materials (plastics, paper, metal and glass), segregation and recovery programs of solid wastes should be considered in rural areas of Mazandaran**.**

KEY WORDS: *Solid wastes, Rural area, Generation rate, Density, Physical composition, Babol***.**

Journal of Babol University of Medical Sciences 2008-2009; 10(5): 74-80.

Received: April 9th 2008, Revised: May 7th 2008, Accepted: July 9th 2008.

[DOR: 20.1001.1.15614107.1387.10.5.11.7]