

بررسی کمی و کیفی زباله های شهری اهواز با توجه خاص به مواد زاید بیمارستانی

دکتر فاسمعلی عمران^۱، دکتر علیرضا مصدقی نیا^۱، مهندس عبدالایمان عمویی^۲

واژه های کلیدی: زباله های شهری، زباله های بیمارستانی، آنالیز کمی زباله، آنالیز کیفی زباله، مواد زاید خطرناک

چکیده

شناخت کمی و کیفی زباله های بیمارستانی و شهری به منظور انتخاب صحیح و دقیق روش های جمع آوری، نگهداری، حمل و دفع این دسته از مواد زاید لازم و ضروری است. در این پژوهش میزان کمی و کیفی زباله های شهری و بیمارستانی در بهار سال ۱۳۷۵ در شهرستان اهواز مورد بررسی قرار گرفته است. میزان زباله تولیدی در ۵ منطقه در شهر اهواز، ۵۶۰ هزار کیلوگرم در روز توزین گردیده که براساس جمعیت فعلی نرخ متوسط تولید سرانه زباله در این شهر حدود ۰/۶۴۸ کیلوگرم در روز بررسی شده است. همچنین براساس پژوهشی که در شش بیمارستان از کلیه بیمارستان های شهر اهواز انجام گرفت، سرانه متوسط زباله در بیمارستان های مورد مطالعه، ۲/۵۴ کیلوگرم تعیین شده که، متوسط میزان چگالی زباله شهری ۴۴۳ کیلوگرم بر مترمکعب و میانگین چگالی زباله بیمارستانی ۲۸۴/۵ کیلوگرم بر مترمکعب بدست آمد. مطالعات تجزیه فیزیکی زباله های شهری و بیمارستانی نیز نشان داد که مواد پلاستیکی و لاستیکی (۷/۷٪، ۱۶/۵۷٪)، کاغذ و مقوا (۱۱/۳٪، ۱۴/۳۵٪)، پارچه و منسوجات (۵/۳۲٪، ۱۳/۷۶٪)، مواد فلزی (۴/۷٪، ۹/۴۸٪)، مواد شیشه ای (۴/۲۶٪، ۴/۱۲٪) و نیز میزان مواد قابل فساد در داخل زباله شهری و بیمارستانی به ترتیب ۶۲/۲۴٪ و ۲۹/۳۸٪ از وزن کل نمونه زباله را تشکیل داده است.

سراغاز

تهیه و تولید بی وقفه وسایل و مواد مورد نیاز زندگی بشر در اثر افزایش روزافزون جمعیت و ورود آنها به چرخه طبیعت از سویی و محدودیت منابع زیست محیطی نظیر آب، هوا و خاک از سویی دیگر مسایل و دشواری های زیادی را برای انواع موجودات زنده طبیعت ایجاد کرده است.

۱- گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت و استتیب تحلیفات بهداشتی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی

تهران، صندوق پستی ۶۴۴۶ - ۱۹۱۵۵، تهران، ایران

۲- گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

یکی از آلاینده های مهم محیط زیست، مواد زاید جامد است که در دهه اخیر بعلت روند فزاینده جمعیت و بدنبال آن نیاز زیاد به مواد غذایی و دیگر لوازم مورد نیاز بشر تغییرات نسبتاً کمی و کیفیت این دسته از مواد زاید بوجود آمده است. افزایش مقدار مواد زاید جامد و همچنین دیت های گوناگون روش های دفع از جمله کمبود زمین ، بالابودن سطح آب های زیرزمینی ، آلودگی هوا و نیز ورود آلودگی ها به داخل آب های زیرزمینی و سطحی ، دانشمندان و محققین محیط زیست را به ارزیابی دقیق و همه جانبه هریک از روش های دفع و مطالعه روی آنها در جهت انتخاب دسته از مواد زاید و نیز بررسی کمی و کیفیت هر یک از اجزاء موجود در این مواد وادار نموده است.

یکی از انواع زباله های شهری ، مواد زاید بیمارستانی می باشد. این دسته از مواد زاید بعلت داشتن اجزای مختلف مواد شیمیایی خطرناک مثل مواد زاید رادیواکتیو و داروهای ضد سرطان و نیز داشتن میکروب های خطرناک و بیماری زا مانند باکتری های استافیلوکوک و اسپروکوک ، باسیل سل و کزاز ، ویروس های H.I.V^۱ و H.B.V^۱ و وجود دهها نوع عامل بیماری زای دیگر در دسته مواد زاید خطرناک جای می گیرند (۲). طبق تحقیقات انجام شده، مشخص گردید که تعداد میکروب های موجود در زباله های شهری بیشتر از زباله بیمارستانی است. اما در داخل زباله بیمارستانی انواع زیادتری از باکتری ها و ویروس های خطرناک یافت می شود (۸).

از مخاطرات دیگر زباله های بیمارستانی، وجود اجزای نوک تیز و برنده در داخل آن است که از لحاظ ایمنی شغل و بهداشت حرفه ای کارگران مسئول جمع آوری مواد زاید بیمارستانی و نیز سایر کارکنان درمانی بیمارستان اهمیت ویژه ای دارد. براساس تحقیقی که در یکی از بیمارستان های کشور نجریه انجام گردید، تقریباً ۲۷ درصد از موارد جراحت و بریدگی ها در سال بر اثر تماس با اشیای نوک تیز و برنده ایجاد گردیده است (۴).

امروزه با افزایش کاربرد وسایل یک بار مصرف پلاستیکی در جوامع و بویژه در مؤسسه های بیمارستان ها و دیگر مراکز بهداشتی و درمانی ، سهم زیادی از مواد زاید جامد را این دسته از مواد تشکیل می دهند. براساس تحقیقات انجام شده در امریکا، ۹/۴ درصد از کل زباله های بیمارستانی را مواد زاید پلاستیکی از نوع (پی - وی - سی) تشکیل داده است (۹).

وجود ترکیبات و گازهای سمی در هوای خروجی از زباله سوزها مثل : گازهای کلرید هیدروژن ، اکسیدهای گوگرد، اکسیدهای ازت و ترکیبات (سی.اف.سی) ، فوران^۵ ، دی اکسین^۶ ، آلودگی هوا و بدنبال آن در نازک و سوراخ شدن لایه ازن سهم بسیار زیادی خواهند داشت.

- 1- Human Immuno deficiency virus
- 2- Hepatitis B. virus
- 3- Poly-Chloro-Biphenyls
- 4- Chloro - Fluoro - Carbons
- 5- Furanes
- 6- Dioxines

خاکستر حاصل از سوختن مواد زاید در داخل دستگاه های زباله سوز نیز حاوی ترکیبات بسیار خطرناک از قبیل، گروه پی - سی - بی^۱ ، کادمیوم ، سرب، جیوه و دیگر عناصر سنگین می باشد که ورود این دسته از مواد سمی به داخل آب های زیرزمینی، آلودگی منابع آبی و بدنبال آن خسارات جبران ناپذیری را بر اجزای محیط زیست و درنهایت آدمی وارد می سازد (۵).

در بررسی حاضر مطالعاتی در زمینه میزان ، نوع و چگالی زباله های بیمارستانی به عمل آمده که نتایج آن حاکی از ۵۶۰ تن زباله شهری و ۶/۲ تن زباله های بیمارستانی در روز در شهر اهواز است.

مطالعه میزان درصد هر یک از اجزای موجود در زباله های شهری و بیمارستانی نیز از جمله عملیاتی است که نتایج آن در نمودار مربوطه ارایه گردیده است.

نمونه گیری و روش بررسی

جهت بررسی کمی و کیفی زباله های شهری از جمله تعیین میزان مواد زاید تولیدی و سرانه آن، تعیین میزان چگالی زباله شهری و نیز شناسایی درصد اجزای موجود در این دسته از مواد زاید جامد، اقدامات زیر انجام شد.

جهت توزین زباله تولیدی، روزانه از مناطق مختلف شهر اهواز با استفاده از باسکول ۳۰ تنی مستقر در جایگاه توزین زباله شهری در نزدیکی محل دفن، اقدامات و عملیات توزین انجام گردید. در ادامه پژوهش جهت شناسایی میزان چگالی زباله شهری و درصد اجزای هریک از مواد موجود در زباله، روش نمونه گیری خوشه ای از زباله تولیدی مناطق پنجگانه شهر اهواز انجام شد. دراین پژوهش جایگاه ویژه ای را جهت تخلیه زباله هریک از مناطق در نظر گرفته و کار نمونه برداری از زباله و عملیات بعدی بصورت جداگانه در هریک از محل ها انجام گردید. جهت نمونه برداری دقیق از زباله تولیدی هر یک از مناطق، کلیه زباله تولیدی از هر منطقه، به چهار بخش مساوی تقسیم شده و سپس یک قسمت آن به عنوان نمونه انتخاب گردیده است. پس از انتخاب نمونه اول ، مجدداً آن را نیز به چهار قسمت مساوی تقسیم نموده و سپس یک بخش آن به عنوان نمونه نهایی جهت انجام عملیات مورد نظر انتخاب گردید (۷).

بدین ترتیب در اختتام عملیات نمونه برداری ۵ نمونه اصلی برای ۵ منطقه شهری انتخاب شد که متعاقباً به چهار قسمت منقسم و مورد تجزیه فیزیکی قرار گرفت.

در ادامه پژوهش جهت بررسی مقدار مواد زاید بیمارستانی و نیز شناسایی میزان چگالی و تجزیه فیزیک آن، تعداد شش بیمارستان از هفده بیمارستان شهر اهواز، براساس نوع فعالیت و رشته تخصصی ، موقعیت مکانی بیمارستانی و نیز نوع وابستگی بیمارستان، انتخاب گردید. دراین پژوهش توزین زباله روزانه بیمارستان های نمونه در سه نوبت انجام گرفت. پس از انجام عملیات

1- Poly Chloro Bipheniles

توزین زیاله بیمارستانی، تعداد ۱۵ کیسه محتوی زیاله با وزن تقریبی ۱۰ کیلوگرم برای هریک از کیسه ها، از بخش های مختلف هر یک از بیمارستان ها به صورت کاملاً تصادفی انتخاب شد. سپس نمونه مزبور جهت تعیین میزان چگالی زیاله به درون ظرف استوانه ای به حجم ۰/۲۵ مترمکعب منتقل گردید. پس از تعیین میزان چگالی زیاله، اجزای مختلف موجود در زیاله از یکدیگر تفکیک و مقدار درصد وزنی هر یک از آنها نیز مشخص شد.

یافته ها

شهرستان اهواز با جمعیت ۸۶۳،۴۷۹ نفر بیشترین جمعیت را در میان شهرستان های استان خوزستان داراست. در این شهرستان مناطق شهری به پنج بخش تقسیم شده است که مشخصات هریک از آنها در شترنگ ۱ آمده است. براساس اطلاعات بدست آمده از این شترنگ جمعیت محدوده عملیاتی شهرداری اهواز، ۱۷۸ کیلومتر مربع تعیین شده است. همچنین میزان زیاله تولیدی از کلیه مناطق شهری اهواز، ۵۶۰ هزار کیلوگرم تعیین گردید که در صورت مقایسه با جمعیت این شهر سرانه زیاله ۰/۶۴۸ کیلوگرم در روز به ازای هر نفر بدست می آید. در این بررسی تعداد کارگران مسئول نظافت و جمع آوری مواد زاید جامد شهری ۶۹۴ نفر و نیز تعداد وسایط نقلیه جهت حمل و نقل این دسته از مواد زاید ۳۸ دستگاه تعیین گردیده است.

در ادامه مطالعه جهت بررسی کمی و کیفی زیاله های بیمارستانی شهرستان اهواز، به منظور حصول اطلاعات جامع و دقیق، معیار اصلی، شش بیمارستان از کل بیمارستان های این شهر است که تا حدود امکان براساس نوع فعالیت و رشته تخصصی آنها انتخاب شده است. شترنگ شماره ۲ مشخصات کلی هریک از بیمارستان های مورد مطالعه را نشان می دهد.

براساس مطالعات انجام شده در بیمارستان های منتخب شهر اهواز، مقدار زیاله در روزهای مختلف هفته با هم متفاوت بوده است. طبق نمودار ۱، میزان زیاله تولیدی در روزهای چهارشنبه و جمعه که روز ملاقات عمومی است به مراتب بیشتر از سایر روزهای هفته می باشد که توجه به آن در برنامه های مدیریت زیاله های بیمارستانی بسیار حائز اهمیت است.

یکی از موضوعات مهم در زمینه برنامه ریزی و مدیریت مواد زاید بیمارستانی، شناسایی چگالی زیاله بیمارستانی است که در انتخاب روش ها و وسایل مختلف جمع آوری، نگهداری، حمل و دفع این دسته از مواد زاید نقش اساسی دارد. چگالی زیاله در بیمارستان های مختلف و حتی در بخش های یک بیمارستان نیز متفاوت است. این مقدار در زیاله های خشک تا ۱۰۰ کیلوگرم بر مترمکعب و در زیاله های تولیدی از اتاق های عمل و نیز مواد زاید مرطوب تا ۱۰۰۰ کیلوگرم بر مترمکعب نیز در نوسان است.

شترنگ ۳ چگالی زیاله های شهری و بیمارستانی را در شهر اهواز نشان می دهد.

در این پژوهش میزان چگالی زیاله شهری مناطق پنجگانه شهرستان اهواز ۴۴۳ کیلوگرم بر مترمکعب و میزان چگالی زیاله های بیمارستانی در مراکز مورد بررسی ۲۸۴/۵ کیلوگرم بر متر

مکعب بررسی شده است.

در پژوهش حاضر در زمینه درصد اجزای موجود در زیاله های بیمارستانی و شهری نیز تحقیقاتی صورت گرفت. شناسایی درصد ترکیبات مواد زاید جامد، یکی دیگر از پارامترهای مهم برنامه ریزی و مدیریت این دسته از مواد زاید می باشد.

نمودار ۲ نشان دهنده نتایج تجزیه های فیزیکی زیاله های بیمارستانی و خانگی شهر اهواز می باشد.

گفتگو و بهره گیری پایانی

مناطق مختلف شهرستان اهواز به پنج منطقه شهری تقسیم شده است. طبق شترنگ یک، منطقه یک شهرداری اهواز، به وسعت ۲۲/۵ کیلومتر مربع است که جمعیت آن ۲۹۰۸۷۴ نفر می باشد. در این منطقه روزانه ۱۷۰ هزار کیلوگرم زیاله از ۱۳۵۱۱ باب واحد تجاری و ۴۸۴۷۹ باب واحد مسکونی تولید می گردد که سرانه زیاله برحسب کیلوگرم در روز به ازای هر نفر، ۰/۵۸۴ تعیین شده است. در منطقه دو که وسعت محدوده عمل در آن ۱۱/۵ کیلومتر مربع و تعداد جمعیت ۱۹۱۴۸۷ نفر بوده است، مقدار زیاله تولیدی از ۲۶۷۴۸ واحد مسکونی و ۶۰۱۴ واحد تجاری، ۸۲ هزار کیلوگرم بدست آمده است. در منطقه سه شهری با وسعت ۶۸ کیلومتر مربع و جمعیت ۱۵۵۴۱۵ نفر، میزان زیاله تولیدی به ازای هر نفر در روز رقم ۰/۸۴۳ کیلوگرم تعیین شده است. همچنین در منطقه چهار با وسعت ۶۸ کیلومتر مربع و جمعیت ۱۴۳۸۴۳ نفر، میزان سرانه زیاله ۰/۷۲۰ کیلوگرم در روز به ازای هر نفر بدست آمد. منطقه پنج نیز با وسعت محدوده فعالیت هشت کیلومتر مربع و جمعیت ۸۱۸۶۰ نفر، میزان ۰/۸۹۴ کیلوگرم زیاله به ازای هر نفر در روز تعیین گردید.

عوامل گوناگون موثر در میزان تولید سرانه مواد زاید جامد، وضعیت اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی مردم؛ فصول مختلف سال و موقعیت جغرافیایی محل می باشد (۱). در تحقیق حاضر نیز میزان تولید سرانه زیاله در مناطق مختلف شهر اهواز، متفاوت است. بطوری که این مقدار در منطقه پنج بعلت وجود ساکنان ثروتمند و تنوع و زیاده روی در مصرف مواد مورد نیاز، بیشترین اندازه (۰/۸۹۴ کیلوگرم) بدست آمده است. همچنین در منطقه دو که یکی از مناطق فقیرنشین شهر اهواز است، میزان تولید سرانه زیاله کمترین مقدار (۰/۴۲۸ کیلوگرم) بوده است.

در زمینه سرانه مواد زاید بیمارستانی، علاوه بر موارد فوق، عواملی نظیر نوع فعالیت ها و بخش های تخصصی در بیمارستان، موقعیت مکانی و اندازه بیمارستان و نیز تعداد مراجعه کنندگان اعم از بیماران، عبادت کنندگان، کارکنان بیمارستان و دانشجویان و موقعیت های اجتماعی، فرهنگی و اقتصادی ایشان نیز موثر می باشند (۳).

در مورد سرانه زیاله تولیدی به ازای هر تخت در بیمارستان ها و مراکز بهداشتی و درمانی کشورهای مختلف، مطالعات فراوانی انجام شده است. در کشورهای پیشرفته غربی میزان

شترنگ ۱ - مشخصات کلی هریک از مناطق پنجگانه شهر اهواز

نام منطقه	وسعت محدوده به کیلومتر مربع	جمعیت منطقه به نفر	میزان زباله به کیلوگرم	میزان تولید سرتابه به کیلوگرم در روز بر نفر	تعداد واحد مسکونی به باب	تعداد واحد تجارتی به باب	تعداد دفتر به نفر	تعداد کامیون حمل زباله به دستگاه
منطقه یک	۲۲/۵	۲۹۰۸۸۴	۱۷۰۰۰۰	۰/۵۸۴	۲۸۴۷۹	۱۴۵۱۱	۲۵۰	۱۱
منطقه دو	۱۱/۵	۱۹۱۲۸۷	۸۲۰۰۰	۰/۴۲۸	۲۶۷۲۸	۶۰۱۲	۱۳۸	۱۱
منطقه سه	۶۸	۱۵۵۴۱۵	۱۳۱۰۰۰	۰/۸۲۳	۲۱۰۸۳	۲۸۸۱	۱۸۶	۱۱
منطقه چهار	۶۸	۱۲۲۸۲۳	۱۰۳۵۰۰	۰/۷۲۰	۲۱۶۶۳	۲۱۷۲	۸۶	۳
منطقه پنج	۸	۸۱۸۶۰	۷۳۲۰۰	۰/۸۹۴	۱۵۴۱۹	۲۱۲۸	۲۴	۲
کل مناطق	۱۷۸	۸۶۲۳۷۹	۵۴۰۰۰۰	۰/۴۲۸	۱۴۴۴۰۲	۲۹۹۳۰	۶۹۴	۳۸

شترنگ ۲ - مشخصات کلی بیمارستان های نمونه در شهر اهواز و میزان تولید سرانه زباله آنها

ردیف	نام بیمارستان	نوع فعالیت	نوع وابستگی	تعداد تخت فعال	سرانه زباله به کیلوگرم در روز به ازاء هر تخت	نشانی
۱	ابوذر	تخصصی (کودکان)	دولتی (دانشگاه علوم پزشکی)	۱۲۰	۲/۶۱	ریتون کارمندی
۲	رازی	عمومی	دولتی (دانشگاه علوم پزشکی)	۲۰۰	۲/۹۷	خیابان فلسطین
۳	امام	عمومی	دولتی (دانشگاه علوم پزشکی)	۲۶۸	۳/۵۴	جاده گلستان
۴	سینا	تخصصی (کلیه)	دولتی (دانشگاه علوم پزشکی)	۲۴۸	۱/۷۱	کرت میدانه
۵	آهدانا	عمومی	خصوصی	۹۰	۲/۵۲	خیابان امانیه، کوچه مستحاربان
۶	طالقانی	سوختگی ها و پوست	دولتی (دانشگاه علوم پزشکی)	۸۵	۱/۸۶	خیابان امانیه، کوچه مستحاربان

تولید سرانه زباله در حدود ۴/۵۴ کیلوگرم در روز تعیین گردیده است (۶). ذکر این مطلب ضروریست که میزان تولید سرانه مواد زاید در یک کشور و شهر و حتی در مناطق مختلف یک شهر نیز متفاوت است. در این پژوهش چگالی زباله شهری و بیمارستانی در شهر اهواز مورد مطالعه قرار گرفته است. میزان چگالی زباله در بیمارستان های نمونه بطور متوسط ۲۸۴/۵ کیلوگرم بر مترمربع تعیین شد، که در مقایسه با میزان متوسط چگالی زباله مناطق مختلف در اهواز رقم نسبتاً کوچکی خواهد بود.

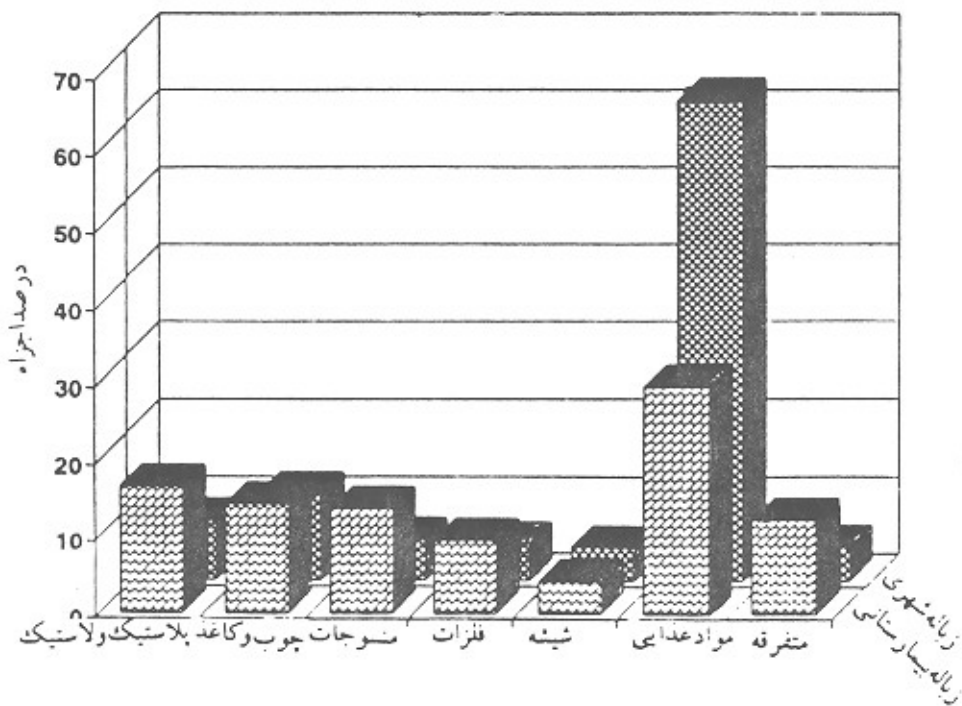
در حال حاضر استفاده زیاد از وسایل یک بار مصرف پلاستیکی و غیره در بیمارستان ها بیش از پیش بر حجم مواد زاید بیمارستانی می افزاید که این موضوع خود با توجه به محدودیت بودجه های مالی، امکانات و وسایل مورد نیاز در مورد روش های جمع آوری، نگهداری، حمل و به ویژه دفع مواد زاید بیمارستانی، معضلات فراوانی را بیار می آورد.

باتوجه به نتایج تجزیه فیزیکی مواد زاید جامد بیمارستانی و شهری در اهواز درصد مواد زاید پلاستیکی، کاغذ، مقوا و چوب و نیز درصد مواد فلزی در زباله های بیمارستانی بیشتر از سایر اجزا در زباله های شهری است. بنابراین ضروری است که برطبق یک برنامه ریزی هماهنگ بین بخش های مختلف زمینه بازیافت زباله بیمارستانی در مبداء تولید، همانند بازیافت زباله شهری، اقداماتی انجام شود. در ایسن مورد پیشنهاد می گردد که زباله های تولیدی از بخش های اداری و نیز زباله های شبه خانگی حاصل از بخش های درمانی، بصورت مرتب و منظم در مکان های تولیدشان جداسازی و سپس جمع آوری و به شهرداری یا شرکت های پیمانکاری معتبر جهت فروش تحویل شود.

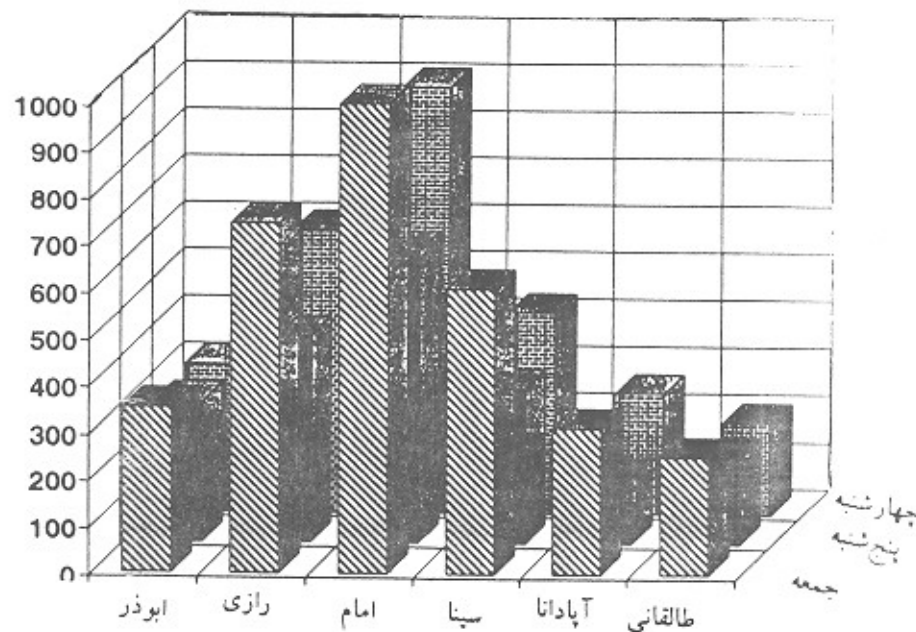
در این پژوهش، میزان مواد زاید غذایی و قابل فساد در زباله های شهری و بیمارستانی به ترتیب ۶۲/۲۴ و ۲۹/۳۸ درصد از وزن کل زباله را تشکیل داده است. با توجه به ارقام فوق و جهت کاهش مخاطرات این دسته از مواد زاید و نیز با توجه به مشکلات روش دفع زباله شهری و بیمارستانی در شهر اهواز، انتخاب روش کمپوست جهت کاهش مشکلات و مسایل دفع این دسته از مواد زاید در این شهر، بسیار مؤثر خواهد بود.

شماره ۳ - چگالی زیاله های شهری و بیمارستانی در شهر اهواز در بهار سال ۱۳۷۵

ردیف	نام بیمارستان	میزان چگالی زیاله بر حسب کیلوگرم
۱	امام	۲۹۱
۲	رازی	۳۰۲
۳	آپادانا	۲۷۷
۴	ابوذر	۲۶۳
۵	طالقانی	۲۵۵
۶	سینا	۲۸۹
	میانگین	۲۸۴/۵



نمودار ۲ - تجزیه فیزیکی زیاله های شهری و بیمارستانی در شهرستان اهواز در بهار سال ۱۳۷۵



نمودار ۱ - میزان زیاله تولیدی در روزهای مختلف هفته در بیمارستان های منتخب شهر اهواز در سال ۱۳۷۵

کتابنامه

- ۱- تبدلی ، محمد علی (۱۳۷۱) : سیستم مدیریت مواد زاید جامد شهری و روش های کنترل آن. شهرداری تهران ، سازمان بازیافت و تبدیل مواد زاید جامد.
- ۲- سمرانی ، قاسم علی (۱۳۷۴): مقدمه ای بر مدیریت زباله در بیمارستان ها و مراکز بهداشتی. انتشارات علمی مؤسسه تحقیقات بهداشتی ، دانشگاه علوم پزشکی تهران ، نشریه شماره ۲۱۴۳.
- ۳- کریم زادگان، حسن (۱۳۷۴): پایان نامه بررسی وضعیت جمع آوری و حمل زباله بیمارستانی در شهرستان های تابعه استان تهران.
- 4- Adegboye , A.A. (1994) : The epidemiology of needle - stick and sharp instrument accidents in Nigerian hospitals, Infect. control. Hosp. Epidemiol. 15(1).
- 5- Reinhardt , B.A. and Gordon , J.G. (1991): Infections and Medical waste management , chelsea , M.I., lewis pub.
- 6- Rutala , W. (1992) : Medical waste, Infect. Control. Hosp. Epidemiol. 13(1): 38.
- 7- Tchobanoglous , G. and Theisen , H. (1993) : Integrated solidwaste management engineering principles and management issues, MC-Graw Hill. pub.
- 8- Trigg , J.A. (1971) : Microbial examination of hospital waste, M.S. Thesis, West Virginia University, Morgantown.
- 9- Wong , K.V. and Kashyap , R. (1994) : Medical waste characterization. Journal of Environmental Health. 57(1).