

## بررسی کمیت و کیفیت اجزاء خشک موجود در پسماندهای شهری مناطق ۶ و ۷ شیراز

مرضیه نوروزی جهان آباد<sup>۱\*</sup>

[marziye.nouroozi66@gmail.com](mailto:marziye.nouroozi66@gmail.com)

سیما سبزعلیپور<sup>۲</sup>

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۱۰/۱۴

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۰۵/۱۷

### چکیده

**زمینه و هدف:** مواد زاید جامد جزء جدایی ناپذیر زندگی انسان بوده و تولید انواع این زایدات در کمیت و کیفیت های مختلف، یکی از مهم ترین معضلات زیست محیطی عصر حاضر است. افزایش روزافزون جمعیت و رشد و توسعه جوامع شهری و کلان شهرها موجب افزایش تولید مواد زاید جامد گردیده و آن را به یک معضل اجتماعی تبدیل کرده است. مهم ترین اجزاء پسماندهای جامد شهری در سراسر جهان شبیه هم می باشد ولی میزان، تراکم و نسبت اجزاء تشکیل دهنده آن از کشوری به کشور دیگر و از شهری به شهر دیگر براساس سطح توسعه اقتصادی، شرایط اجتماعی، موقعیت جغرافیایی و اقلیم بسیار متنوع می گردد. هدف از این تحقیق بررسی و مقایسه وضعیت تولید و ترکیب مواد زاید جامد شهری مناطق ۶ و ۷ شهرداری شیراز می باشد.

**روش بررسی:** نمونه برداری در کل مناطق مورد مطالعه در سال ۱۳۹۴، در اردیبهشت ماه به مدت یک هفته به صورت تصادفی انجام پذیرفت. روش کار به صورت آنالیز دستی بود، بدین صورت که یک نمونه ۹۰ کیلویی استاندارد از پسماندهای شهری، از درب منازل دو منطقه جمع آوری شد و درصد وزنی هر کدام از اجزای پسماند بدست آمد؛ و نهایتاً برای رسم نمودارها از نرم افزار Excel استفاده گردید. **یافته‌ها:** بیشترین درصد اجزای پسماند در هر دو منطقه به مواد آلی (فسادپذیر) تعلق داشت و بین بسیاری از اجزای پسماند دو منطقه اختلاف میزان به چشم می خورد و هم چنین میزان پسماند تولیدی در منطقه ۷ بیشتر از منطقه ۶ بود؛ و در منطقه ۶، کمترین درصد (۱/۷۷) به pet تعلق داشت ولی در منطقه ۷، کمترین درصد (۰/۵۵) مربوط به پسماند ویژه بود.

**واژه‌های کلیدی:** مواد زاید جامد، کمیت و کیفیت زباله، تفکیک از مبدا، بازیافت، شیراز.

۱- \* (مسوول مکاتبات): دانش آموخته کارشناسی ارشد آلودگی های محیط زیست، پردیس علوم و تحقیقات خوزستان، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران.

۲- استادیار گروه محیط زیست، واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران.

## **Study of the Quality and Quantity of Dry Components in Municipal Solid Waste from Regions 6 and 7 in Shiraz**

**Marziye Nouroozi Jahan Abad** <sup>1\*</sup>

[marziye.nouroozi66@gmail.com](mailto:marziye.nouroozi66@gmail.com)

**Sima Sabzalipoor** <sup>2</sup>

### **Abstract**

**Background and Objective:** Solid waste is an integral part of human life and production of the waste in different quantity and quality is one of the most important environmental issues of our time. Increase of population growth and solid waste production in urban and metropolitan areas have become a social problem. The most important component of municipal solid waste around the world is similar, however, the density and the ratio of its ingredients from country to country and from city to city, based on the level of economic development, social, climatic and geographical situation, are very diverse. The aim of this study was to evaluate and compare the production and composition of municipal solid waste collected from Shiraz regions 6 and 7.

**Method:** Sampling was randomly done for one week in the study area in <sup>3</sup>May 2015. The method used in this study was analysis manual type. A standard amount of 90 Kg of municipal waste was collected from the houses in the two the regions. Weights of each component of the waste were obtained and then used to draw the diagrams using Excel software.

**Findings:** The highest percentages of waste components in both regions were related to organic materials (perishable), and there was a difference among the components of the waste in the two regions. The amount of waste produced in region 6 was higher than region 7. In region 6, the lowest percentage (1/77) belonged to the pet, whereas in region 7, the lowest percentage (0/55) was related to the special waste.

**Keywords:** Solid waste, Quality and quantity of waste, Source separation, Recycling, Shiraz.

---

1- MSc Environmental Pollution, College of Science and Research in Khuzestan, Islamic Azad University, Ahvaz, Iran.

\* (Corresponding Author)

2- Assistant Professor Department of the Environment, Islamic Azad University, Ahvaz, Iran.

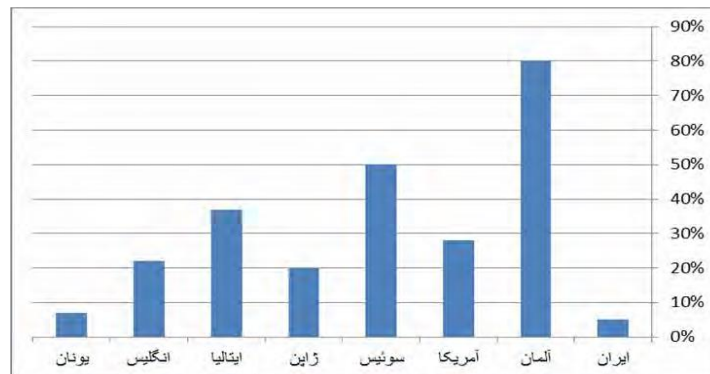
## مقدمه

یکی از عمده ترین آلاینده های محیط زیست که جزء لاینفک زندگی انسان محسوب می شود، مواد زاید جامد است (۱). مواد زاید هم زمان با پیدایش حیات بر روی کره زمین به وجود آمدند. این مواد که در اثر فعالیت های حیاتی موجودات زنده تولید می شدند، دارای ترکیبی سازگار با طبیعت و در تعادل با آن بودند و با فرایند های مختلف تجزیه شده، دوباره به طبیعت باز می گشتند. اما با ساخت مواد مصنوعی به وسیله انسان این تعادل برهم خورد و متناسب با پیشرفت های انسان و روی آوردن او به تکنولوژی، تولید مواد زاید مراحل مختلفی را تا به این زمان طی کرده است. توسعه صنایع به همراه افزایش جمعیت و گسترش شهرها موجب شده تا انسان، امروز با انبوهی از مواد غیر قابل مصرف روبه رو گردد (۲). ازدیاد مواد زاید جامد، از جمله مسایلی است که اخیرا در جوامع بشری بحران های عظیمی را به وجود آورده است. شدت آلودگی مواد زاید جامد و زباله در شهرها و مراکز تجمع صنایع به گونه ای است که توجه علمی و اجرایی متخصصان جهان را نسبت به دفع صحیح و بازیافت اصولی این مواد جلب کرده است (۳). در سال های اخیر مدیریت پسماندهای جامد شهری یکی از مهم ترین مسایل زیست محیطی برای تمام شهرهای ایران بوده است. مدیریت غلط پسماند جامد شهری باعث ایجاد مخاطرات برای عموم می شود. برای دو مورد برنامه ریزی و طراحی سیستم های مدیریت مواد زاید جامد شهری، به پیش بینی دقیقی از میزان زباله های تولید شده نیاز است (۴). فرآیندهای عملی و تئوری برای بازیافت و استفاده مجدد از زباله های جامد به روش های دقیق تری در تمام زمینه ها از جمله فرآیند نمونه برداری، کنترل کیفیت و مدل سازی نیاز دارد. (۵). مدیریت مواد زاید جامد امروزه به عنوان یکی از مهم ترین دغدغه های جوامع بشری مطرح می باشد. افزایش حجم زباله ها از یک سو و تنوع و گوناگونی آن ها از سوی دیگر بر پیچیدگی نحوه جمع آوری و دفع شان می افزاید. گسترش علوم و فن آوری در زمینه های مختلف شیمی، فیزیک، پزشکی و... موجب ورود انواع زباله های خطرناک حتی در داخل زباله های خانگی شده است. امروزه دیگر سیستم های جمع آوری و دفع سنتی زباله ها جواب گو نبوده و نمی تواند از آلودگی های زیست محیطی ناشی از انواع زباله های شیمیایی، میکروبی، رادیو اکتیو و... جلوگیری کند.

تصویب قانون مدیریت پسماندها علیرغم وجود اشکالاتی در آن، می تواند به عنوان یکی از گام های مهم در راه ارتقاء وضعیت مدیریت مواد زاید جامد در سطح کشور باشد (۶). کیفیت مواد زاید جامد قابل بازیافت شهری به عوامل زیادی بستگی دارد ولی به شدت تحت تاثیر تغییرات فصلی می باشد (۷). برای هر منطقه از کشور، افزایش بی رویه جمعیت شهرها، تغییر الگوی مصرف جوامع و ازدیاد سرسام آور مواد زاید جامد و نیز فقدان روش های علمی و مدیریتی موثر در امر تولید، جمع آوری و دفع زباله های شهری، این موضوع را به یکی از معضلات جوامع شهری در کشورهای در حال توسعه تبدیل کرده است. مدیریت مواد زاید جامد شهری هم چنان به صورت یک چالش عمده، در مناطق شهری سراسر جهان، خصوصا در شهرستان های کشورهای توسعه یافته و شهرهای در حال توسعه وجود دارد (۸). سیستم مدیریت ضایعات جامد شهری به صورت سنتی، متشکل از کامیون های زباله و محل های دفن زباله می باشد (۹). استفاده مجدد ۵۰ درصدی از زباله های شهری، یکی از اهداف عمل بازیافت می باشد، در حالی که تنها ۳۰ درصد از این مواد به عنوان یک هدف از پیش تعیین شده قابل بازیافت می باشد (۱۰). مواد زاید جامد یکی از آلاینده های مهم زیست محیطی می باشد. مشخصات زباله های شهری در ایران نشان می دهد که بیش از ۷۰ درصد از زایدات را مواد فساد پذیر تشکیل می دهد (۱۱). به طور کلی از نظر مهندسی بهداشت، دفع مواد زاید جامد یک مساله عادی نبوده بلکه یک مشکل زیست محیطی می باشد، زیرا دفع غیر بهداشتی آن به طور محسوس در آلودگی های محیط و گسترش بیماری ها تاثیر دارد. جمع آوری مواد با ارزش در ترکیب پسماند جامد شهری که گاهی از آن به عنوان طلای کثیف یاد می شود، هزینه های زیادی به شهرداری ها تحمیل می کند (۷۵ تا ۸۰ درصد) و غالبا این پسماندها که می توان با اعمال برنامه ریزی صحیح و فنی مبتنی بر اطلاعات دقیق و قابل اطمینان، نسبت به بازیافت آن ها اقدام نمود، در زمین دفن می گردند (۱۲). یکی از تفاوت های اساسی مدیریت مواد زاید بین ایران و کشورهای توسعه یافته تفکیک زباله در مبدا است. بازیافت زباله یکی از نیازهای مبرم جوامع به حساب می آید که در بسیاری از کشورهای پیشرفته و کم و بیش در برخی از کشورهای در حال توسعه نیز

استفاده مجدد کنند و آن را بازیافت نمایند. در نمودار زیر بازیافت زباله در ایران با دیگر کشورهای جهان مقایسه شده است (۱۳).

در این زمینه کارهای جدی و اساسی انجام گرفته است. بسیاری از کشورها قصد دارند با اجرای یک برنامه جامع و طولانی مدت، درصد قابل توجهی از زباله های شهری را کاهش دهند، از آن



نمودار ۱- مقایسه درصد بازیافت در ایران با سایر کشورها (۱۳۹۱)

Chart 1- Comparison Percent of Recycling In Iran with Other Countries (1391)

مقصد نیز برای بازیابی مواد بازیافتی در دستور کار قرار گرفت (۱۴). بازیافت فرآیندی است که طی آن مواد جمع آوری و جدا شده و به عنوان مواد خام برای تولید محصولات جدید به کار گرفته می شوند (۱۵). از نظر تئوری، اجزای قابل بازیافت خشک با ارزش موجود در مواد زاید شهری شامل انواع پلاستیک، کاغذ و مقوا، شیشه، فلزات، منسوجات و نان خشک می باشد (۱۶).

همانطور که در نمودار فوق مشخص است ایران نسبت به بسیاری از کشورهای در حال توسعه درصد بازیافت کمی (کمتر از ۵٪) را به خود اختصاص داده است. به طور کلی میانگین بازیافت مواد در دنیا حدود ۶۱ درصد می باشد. در سال ۲۰۰۴ چارچوبی برای استراتژی مدیریت پسماند جامد توسط کمیته بین المللی مدیریت پسماند تصویب شد که در آن مردم برای کاهش تولید پسماند و افزایش تفکیک از مبدا تشویق شدند و تولید کمپوست از زباله و احداث کارخانجات تفکیک زباله در

جدول ۱- مقایسه تفکیک مواد زاید شهری و شاخص های زیست محیطی بخش مواد زاید جامد در چند شهر مهم ایران و

جهان (۱۷)

Table 1-Comparison Separation Urban Solid Wastes and Environmental Indicators Section Solid Wastes of Some Key Cities in Iran and the World

مکان	مواد آلی (قابل پوسیدن)	کاغذ چوب	فلزات	شیشه	پلاستیک لاستیک و چرم	منسوجات	مصالح ساختمانی و سایر موارد
اصفهان	۶۸/۲۲	۳/۳۹	۲/۶۵	۹/۲۴	۲/۵۲	۵/۶۷	۷/۹۱
تبریز	۷۷	۹/۴	۲/۸	۲/۵	۴	۰	۴/۳
تهران	۶۸/۴۶	۱۱/۲۴	۱/۵۳	۱/۸۸	۶/۵۴	۳/۲۱	۷/۱۴
مشهد	۶۵/۷۳	۱۶/۵۴	۳/۹۷	۲/۸۴	۵/۹	-	۵/۰۲
بنگلور	۷۵/۲	۱/۵	۰/۱	۰/۲	۰/۹	۳/۱	۱۹
پاریس	۱۶/۳	۴۰/۹	۳/۹	۹/۴	۸/۴	۴/۴	۷۷/۴
سنول	۲۲/۳	۱۶/۲	۱/۴	۱۰/۶	۸/۶	۳/۸	۳۳/۴
مانیل	۴۵/۵	۱۴/۵	۴/۹	۹/۷	۳/۵	۱/۳	۲۷/۵
مکزیکوسیتی	۵۹/۸	۱۱/۹	۱/۱	۳/۳	۷	۰/۴	۲۰
وین	۲۳/۳	۳۳/۶	۳/۷	۱۰/۴	۹/۶	۳/۱	۱۸/۹

شهرداری شیراز، دو منطقه ۶ و ۷ به ترتیب به عنوان منطقه بالا شهر و پایین شهر مورد بررسی قرار گرفتند.

**منطقه ۶**

شهرداری منطقه شش از سال ۱۳۷۲ در حد انتهایی شمال غربی شهر شیراز راه اندازی شده است. این منطقه از غرب توسط بلوار فرهنگ شهر، از شمال توسط مرز اراضی صنایع الکترونیک و رودخانه خشک، از شمال شرقی و شرق توسط باغ های قصرالدشت و از جنوب توسط خیابان شمس معالی آباد محدوده می شود (۱۸).

**منطقه ۷**

شهرداری منطقه هفت که در هشتم بهمن ۱۳۷۹ تاسیس گردیده است، با مساحتی حدود ۳۰۰۰ هکتار مربع در حدود ۲۱٪ از کل مساحت شهر شیراز را شامل می شود. محدوده جغرافیایی این منطقه واقع در شمال خاوری شهر شیراز از شمال به اراضی منابع طبیعی، از جنوب به بلوار مدرس، از خاور به میدان گل سرخ و بلوار خلیج فارس و از باختر در امتداد پل غدیر به بلوار سرداران می باشد (۱۹).

این تحقیق به منظور تعیین خصوصیات کمی و کیفی زباله مناطق ۶ و ۷ شیراز انجام شده تا بتواند با استفاده از اطلاعات حاصل در خصوص مواد زاید جامد، مدیریت صحیح اعمال گردد و هم چنین برای اولین بار در شیراز، مقایسه ای از نظر کمیت و کیفیت بین دو منطقه از لحاظ بالاشهری و پایین شهری به صورت موردی انجام می گیرد.

**معرفی منطقه مورد مطالعه**

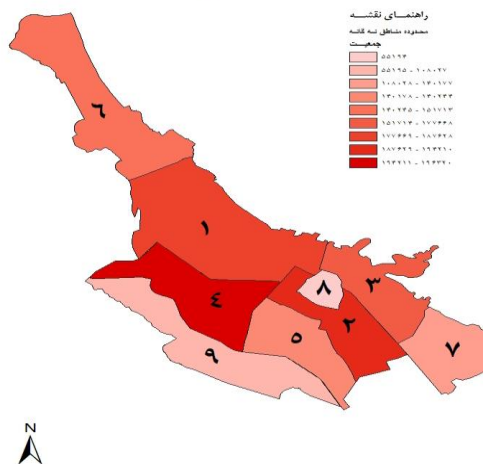
شیراز یکی از شهرهای بزرگ ایران و مرکز استان فارس است. جمعیت شیراز در سال ۱۳۹۰ خورشیدی بالغ بر ۱,۴۶۰,۶۶۵ نفر بوده که این رقم با احتساب جمعیت ساکن در حومه ی شهر به ۱,۷۰۰,۶۸۷ نفر می رسد. شیراز در بخش مرکزی استان فارس، در ارتفاع ۱۴۸۶ متری از سطح دریا و در منطقه ی کوهستانی زاگرس واقع شده و آب و هوای معتدلی دارد. شیراز پس از تبریز و تهران سومین شهر ایران است که در سال ۱۲۹۶ خورشیدی، نهاد شهرداری در آن تاسیس گردید. شهرداری شیراز به ۱۰ منطقه مستقل شهری تقسیم شده که برای انجام این تحقیق، بر اساس نظر کارشناسان سازمان مدیریت پسماند

جدول ۲- اطلاعات مربوط به مناطق ۶ و ۷ شهرداری شیراز (۲۰)

Table 2- Information Related To Regions 6 And 7 Shiraz Municipal

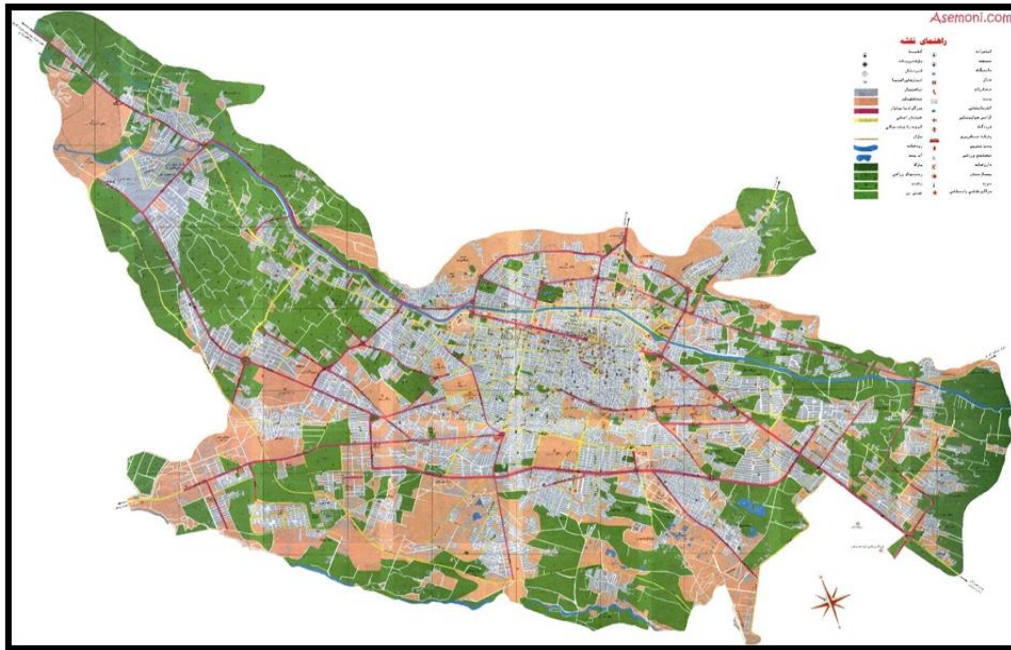
منطقه	مساحت (هکتار)	جمعیت کل (نفر)	تعداد خانوار	جمعیت زن (نفر)	جمعیت مرد (نفر)	بعد خانوار (نفر)	نسبت جنسی (درصد)	تراکم جمعیت
۶	۲۹۲۳	۱۶۵۲۷۳	۴۷۶۲۹	۸۲۷۴۶	۸۲۵۲۷	۳,۴۷	۱۰۰	۵۷
۷	۱۴۷۸,۹	۱۸۸۶۹۵	۵۲۸۵۶	۹۳۴۰۱	۹۵۲۹۴	۳,۵۷	۱۰۲	۱۲۸

نقشه توزیع جمعیت شهر شیراز به تفکیک مناطق شهرداری



نقشه ۱- توزیع جمعیت شهر شیراز به تفکیک مناطق (۲۱)

Map 1- Population Distribution Shiraz City in Different Regions



نقشه ۲- راهنمای کامل نقشه مناطق شهرداری شیراز (۲۲)

Map 2- Complete Guide Map of Shiraz Municipality

## روش بررسی

دانسیتته از ظرفی به حجم یک متر مکعب استفاده شد و زباله مخلوط در داخل ظرف ریخته و وزن و حجم ثبت گردیده و برای محاسبه از فرمول  $p = \frac{m}{v}$  استفاده کردیم. و در نهایت با استفاده از نرم افزار Excel داده های دو منطقه دسته بندی و جداول و نمودارهای هر کدام ترسیم گردید.

$p$ : دانسیته (چگالی)  $kg/m^3$

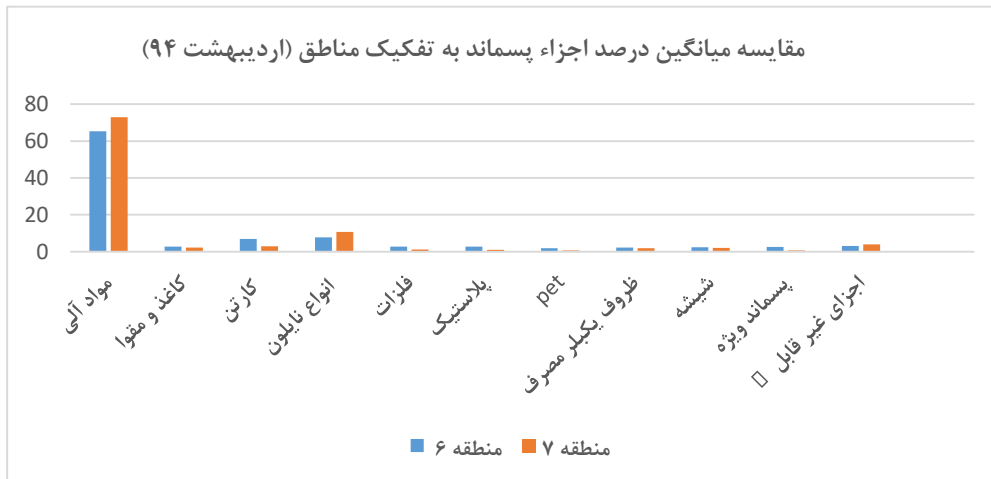
$m$ : جرم مخصوص زباله (kg)

$v$ : حجم زباله ( $m^3$ )

## یافته ها

نمودار (۲) نشان گر وضعیت میزان تولید و ترکیبات مواد زائد جامد شهری در منطقه ۶ و ۷ شیراز می باشد که با توجه به این نمودار متوجه می شویم مواد آلی در بین اجزای پسماند، در هر دو منطقه بیشترین درصد را به خود اختصاص داده اند. در منطقه ۶، کمترین درصد ۱/۷۷ به pet تعلق دارد ولی در منطقه ۷، در رابطه با کمترین درصد، pet با ۰/۶۷ درصد رتبه دوم را دارد و در واقع کم ترین درصد ۰/۵۵ در این منطقه مربوط به پسماند ویژه می باشد. هم چنین بین بسیاری از اجزای پسماند در دو منطقه اختلاف معناداری وجود دارد که این اختلاف در برخی از آن ها به وضوح مشخص است از جمله کارتن، انواع نایلون و پسماند ویژه.

در ابتدا ماشین حامل زباله تعیین گردید و سپس از درب منازل مناطق ۶ و ۷ شهرداری شیراز، زباله ها جمع آوری شد که از هر منطقه نمونه استاندارد ۹۰ کیلوگرمی (نمونه تهیه شده از آزمون استاندارد انجمن آزمایش و مواد آمریکا) حاصل گردید. نمونه برداری در کل مناطق مورد مطالعه در سال ۱۳۹۴، در اردیبهشت ماه به مدت یک هفته به صورت تصادفی انجام پذیرفت. روش کار در این تحقیق، جهت تعیین کمیت و کیفیت زباله آنالیز دستی بود، بدین صورت که نمونه های جمع آوری شده روی میز کار قرار گرفت که به صورت یک میز فلزی به طول ۳متر و عرض ۱متر است بود. سپس نمونه های زباله به گروه های مورد نظر اهداف تحقیق (شامل مواد فسادپذیر، کاغذ و مقوا، کارتن، انواع نایلون، فلزات، پلاستیک، pet، ظروف یکبار مصرف، شیشه و ...) در سطل هایی که بر روی آن ها با برچسب نوع پسماند مشخص شده بود، تفکیک گردید. و سپس درصد وزنی هر کدام از پسماندهای تفکیک شده (با احتساب اندازه گیری میزان رطوبت و چگالی زباله) بدست آمد. بدین صورت که برای اندازه گیری رطوبت، نمونه در کمتر از ۲ ساعت به آزمایشگاه فرستاده شد و پس از قرار دادن نمونه در دستگاه بن ماری (حمام بخار) در دمای ۱۰۲ تا ۱۰۵ درجه سانتی گراد به مدت ۲ ساعت، اندازه گیری گردید و برای اندازه گیری

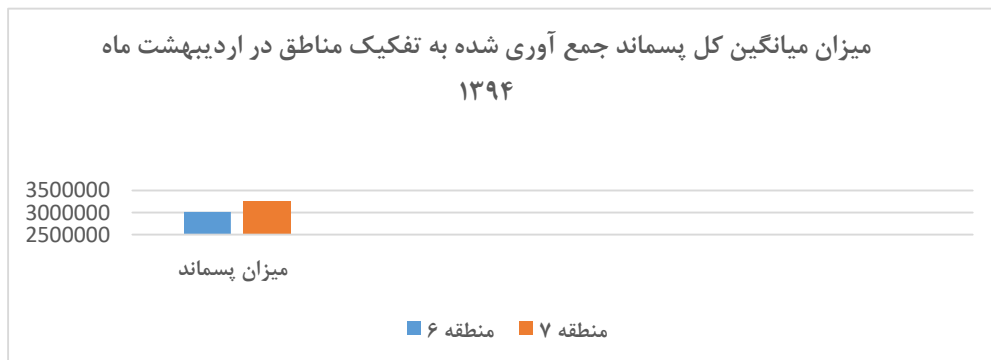


نمودار ۲- توزیع میانگین درصد اجزاء پسماند در منطقه ۶ و ۷ (اردیبهشت ۹۴)

Chart 2-Distribution of the Average Percent Waste Components in 6 And 7 Region (May 94)

بیشتر بودن جمعیت منطقه ۷ نسبت به منطقه ۶ و نیز استفاده از مواد و کالای با کیفیت تر توسط شهروندان منطقه ۶ که به تبع آن کاهش تولید پسماند اتفاق می افتد، ربط دهیم.

با توجه به نمودار (۳) متوجه می شویم که میزان میانگین پسماند جمع آوری شده در منطقه ۷ (پایین شهری) بیشتر از منطقه ۶ (بالا شهری) است، که علل اصلی آن را می توانیم به



نمودار ۳- میانگین کل پسماند جمع آوری شده مناطق ۶ و ۷ در اردیبهشت ماه ۱۳۹۴ (اعداد بر حسب کیلوگرم)

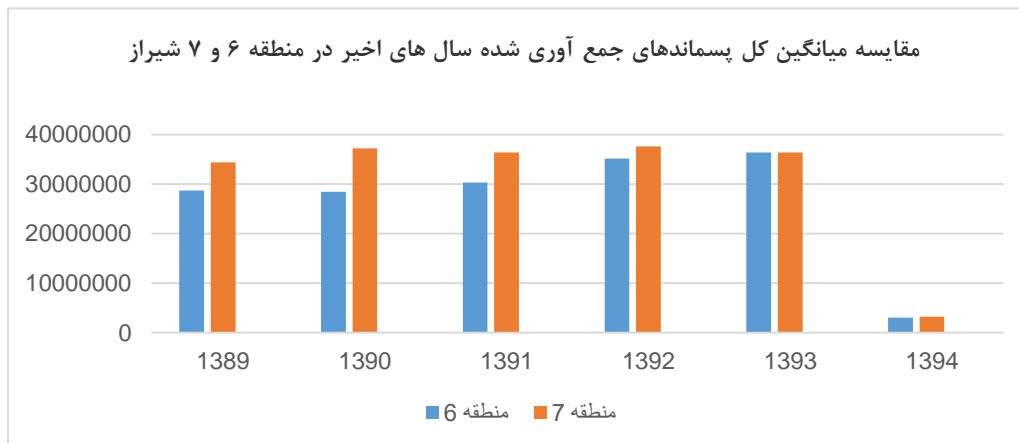
Chart 3- Average Total of Waste Collected 6 and 7 Areas in May 1394 (Numbers in Terms of Kg)

تولیدی مربوط به سال ۱۳۹۳ در دو منطقه ۶ و ۷ با هم برابر می باشد.

توجه: اعداد سال ۹۴ مربوط به اردیبهشت ماه و سایر اعداد مربوط به ۱۲ ماه سال می باشد.

نمودار (۴) نشان دهنده این است که میزان پسماند تولیدی طی سال های اخیر متوالی در منطقه ۶ رشد صعودی داشته است، ولی این میزان در منطقه ۷ نوسان زیادی نداشته است و بین دامنه ۳۶ و ۳۷ میلیون کیلوگرم در حال تعادل است.

نکته قابل توجه در نمودار (۴) این است که میزان پسماند



نمودار ۴- میانگین کل پسماند جمع آوری شده سال های اخیر در مناطق ۶ و ۷ (اعداد بر حسب کیلوگرم)

Chart 4- Average Total of Waste Collected 6 and 7 Areas in Recent Years (Numbers in Terms of Kg)

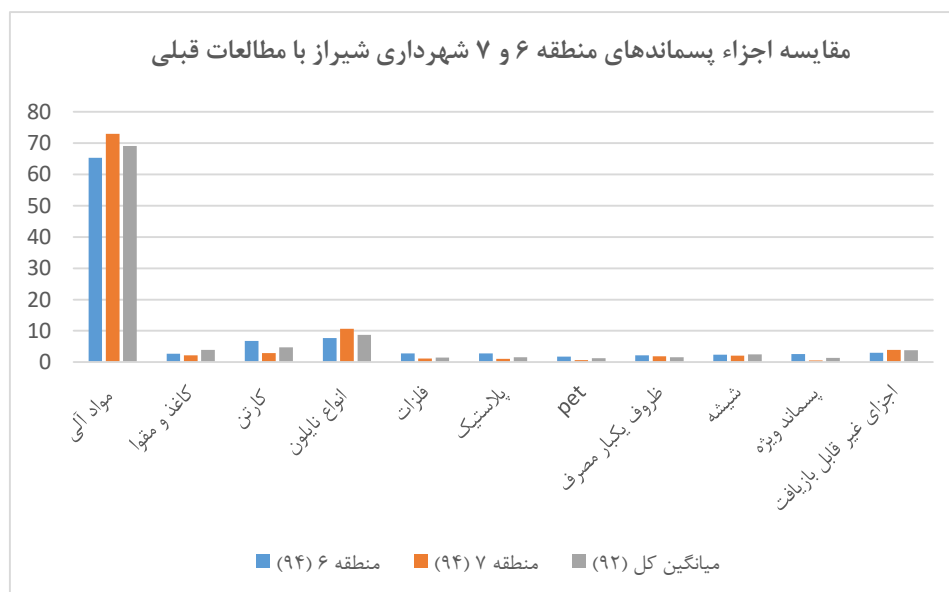
✓ تعدادی از اجزای پسماند سال ۹۲، میانگینی از میزان مناطق ۶ و ۷ می باشد از جمله (کارتن، انواع نایلون، پسماند ویژه و مواد آلی)

✓ اجزاء پسماندهایی که درصدشان در منطقه ۶ (سال ۹۴) با میانگین کل (سال ۹۲) تقریباً نزدیک به هم می باشند عبارتند از (انواع نایلون و شیشه)

✓ و اما اجزاء پسماندهایی که درصدشان در منطقه ۷ (سال ۹۴) با میانگین کل (سال ۹۲) تقریباً نزدیک به هم می باشند عبارتند از (فلزات، پلاستیک و اجزاء غیرقابل بازیافت)

نکته: طبق استاندارد جهانی آنالیز فیزیکی زباله به دلایلی از جمله (وقت گیر بودن، پرهزینه بودن، نیاز به داشتن نیروی انسانی زیاد و ...) هر ۵ سال یک بار انجام می شود که آخرین بار در شهر شیراز در سال ۱۳۹۲ انجام شد. در این تحقیق، مقایسه ای بین آنالیز فیزیکی انجام شده در اردیبهشت ماه ۱۳۹۴ در مناطق ۶ و ۷ سال ۱۳۹۲ صورت گرفت که با توجه به نمودار ۵ نتایج زیر حاصل گردید:

✓ در سال ۹۲ هم مثل مناطق ۶ و ۷ (بالا شهری و پایین شهری) بیشترین درصد (۶۹/۱۰) بین اجزای پسماند به مواد آلی (فسادپذیر) تعلق دارد.



نمودار ۵- مقایسه اجزاء پسماند منطقه ۶ و ۷ شهرداری شیراز با مطالعات قبلی (۱۳۹۲)

Chart 5- Compares the Waste Components of Region 6 and 7 Shiraz Municipality with Previous Studies (1392)



## بحث و نتیجه گیری

شهری تولیدی و ترکیب آن در مکان های مختلف متفاوت است. در آنالیز مواد زاید جامد شهری بنارس، پسماند غذایی ۳۱/۹٪، پلاستیک ۲۲٪، پارچه ۶/۱۰٪، کاغذ ۹/۶٪، شیشه ۶/۷٪، خاکستر ۵/۳٪، چرم ۵/۷٪ و حداقل زباله فلزی ۲/۸٪ درصد بود. یافته ها نشان می دهد که میزان زباله تولیدی در روز ۸۰۰ تن و سرانه تولید زباله برای هر فرد در روز ۲۱۷/ کیلوگرم می باشد (سریواستاوا و همکاران، سال ۲۰۱۴).

امروزه تولید انبوه زباله از مشکلات دنیای مدرن است. در بسیاری از جوامع، مشکل اساسی، تولید، توزیع و مصرف کالا نیست، بلکه مشکل اصلی از بین بردن بقایا و فضولات کالاهاست. مدفون کردن و سوزاندن زباله ها از راهکارهایی است که بسیاری از کشورها از جمله ایران به آن دست می زنند، اما بهترین راه مقابله با زباله ها، جداسازی و بازیافت آن هاست تا دوباره به روند تولید بازگردند. در کشور ما روزانه ۴۰ هزار تن زباله تولید می شود که حدود ۵۰ درصد از آن ها دفن می شوند، در حالی که ۹۰ درصد از مواد موجود در زباله ها قابل بازیافت است. نتیجه کلی که از این تحقیق گرفته می شود این است، به دلیل این که بهره گیری مجدد زباله و بازیافت آن کار ساده ای نیست و نیاز به زیرساخت های علمی و فنی و فرهنگی دارد، بهتر است که شهروندان به گونه ای آموزش ببینند که در تولید زباله نقش کمتری داشته باشند و هم چنین جداسازی اولیه زباله ها را در منزل انجام دهند تا کار بازیافت آن ها آسان تر شود، زیرا شاید نقش بخش فرهنگی در این کار از همه مهم تر باشد. نتایج کلی حاصل از این پژوهش نشان داد که بیشترین درصد اجزای پسماند در هر دو منطقه به مواد آلی (فسادپذیر) تعلق داشت و بین بسیاری از اجزای پسماند دو منطقه اختلاف معناداری به چشم می خورد و هم چنین میزان پسماند تولیدی در منطقه ۷ بیشتر از منطقه ۶ بود.

## تشکر و قدردانی

بر خود لازم می دانم تا از همکاری و مساعدت سازمان های مربوطه از جمله سازمان مدیریت پسماند شهرداری شیراز (معاونت اجرایی و خدمات شهری)، شهرداری مناطق ۶ و ۷ شیراز به خاطر در اختیار دادن اطلاعات لازم تقدیر و تشکر نمایم.

در زمینه های مشابه با پژوهش انجام شده، مطالعات پیشین نشان داده که نتایج تجزیه فیزیکی زباله های شهری و بیمارستانی شهرستان اهواز به ترتیب کمترین و بیشترین مقدار، بدین صورت است که مواد پلاستیکی (۷/۷، ۱۶/۵۷ درصد)، کاغذ و مقوا (۱۱/۳، ۱۴/۳۵ درصد)، پارچه و منسوجات (۵/۳۲، ۱۳/۷۶ درصد)، مواد فلزی (۴/۷، ۹/۴۸) درصد، مواد شیشه ای (۴/۲۶، ۴/۱۲ درصد) و میزان مواد قابل فساد در داخل زباله شهری و بیمارستانی به ترتیب ۶۲/۲۳ درصد و ۲۹/۳۸ درصد از وزن کل نمونه زباله را تشکیل داده اند (عمرانی و همکاران، ۱۳۷۷). بنابر نتایج تفکیک ترکیبات تشکیل دهنده زباله های خانگی شهر گرگان، بیشترین مواد تشکیل دهنده زباله ها را مواد فسادپذیر (قابل کمپوست) با میانگین ۷۴/۶۲ درصد، مواد پلاستیکی با ۱۳/۸۸ درصد، کاغذ و مقوا ۷/۷ درصد و بقیه مواد (شامل فلز ۰/۷۹۵، شیشه ۱/۵۱، منسوجات ۱/۱۷ و سایر مواد ۰/۱۸) ۳/۷۳ درصد را تشکیل می دهند. با توجه به تولید روزانه ۲۰۰ تن زباله خانگی در شهر گرگان، مواد قابل بازیافت جهت تهیه کمپوست ۱۴۹/۲۵ تن، پلاستیک ۲۷/۷۶ تن و کاغذ و مقوا ۱۵/۴۰ تن در روز برآورد شده است. از این رو با پتانسیل موجود و اصلاح مدیریت مواد زاید جامد شهری، شهر گرگان می توان نسبت به بازیافت این مواد اقدام نمود (رقیمی و همکاران، ۱۳۸۵). نتایج در شهر گرگان نشان داد که سرانه زباله در فصل بهار ۵۳۷ گرم و در فصل پاییز ۶۴۴ گرم می باشد. درصد وزنی مواد فسادپذیر ۵۸/۶ درصد، کاغذ و کارتن ۶/۶ درصد، شیشه ۲/۶ درصد، پلاستیک ۲ درصد، پارچه و منسوجات ۱/۵ درصد، چوب ۰/۹ درصد و فلزات ۰/۸ درصد به دست آمد. این تحقیق نشان می دهد که مواد قابل فساد بالاترین میزان اجزاء زباله را تشکیل داده است (مهدی نژاد، ۱۳۸۶). آنالیز کلی زباله شهر تبریز به تفکیک اجزا نشان دهنده این است که ۳۳/۱۶ درصد به زباله خشک و ۶۶/۸۴ درصد به زباله تر اختصاص داشت که از بین اجزای خشک زباله، بیش ترین درصد (۵/۴۴) به پلاستیک و کم ترین درصد (۰/۶۴) به طلق تعلق داشت (اصغری و همکاران، ۱۳۹۱). سریواستاوا و همکاران در سال ۲۰۱۴ تحقیقی به عنوان شناسایی و مدیریت مواد زاید جامد شهری مطالعه موردی شهرستان بنارس، در هند انجام دادند. نتایج نشان می دهد که میزان مواد زاید جامد

- of Environmental Sciences, Faculty of Environmental Studies", Universiti Putra Malaysia, 43400 UPM Serdang, Selangor, Malaysia. Contents lists available at Waste Management
- 9- G.H. Huang, N. Sae-Lim, L. Liu and Z. Chen, 2001, "An interval-parameter fuzzy-stochastic programming approach for municipal solid waste management and planning". Environmental Systems Engineering Program, Faculty of Engineering, University of Regina, Regina, SK, S4S 0A2, Canada. Environmental Modeling and Assessment 6:271-283, Kluwer Academic Publishers. Printed in the Netherlands
- 10- Joonas, H., Pekka. S., 1997, "Choosing a solid waste management system using multicriteria decision analysis". Paavo Ristola Ltd., Consulting Engineers, Vininkatu 6, FIN-40100 Jyväskylä, Finland University of Jyväskylä, P.O. Box 35, FIN-40351 Jyväskylä, Finland. European Journal of Operational Research 98, 19-36
- ۱۱- جنیدی جعفری، احمد و همکاران، " بررسی تولید ورمی کمپوست Vermicomposting"، دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی همدان، هشتمین همایش ملی بهداشت محیط، ۱۳۸۴.
- ۱۲- دهقانی، محمد هادی، اعظم، کمال، دهقانی فرد، عماد، " بررسی کمیّت و کیفیت اجزاء خشک موجود در پسماند شهری منطقه ۱۰ شهرداری تهران"، اولین جشنواره ملی فرهنگی و هنری طلای کثیف، ۱۳۹۲.
- ۱۳- اسماعیلیان، آناهیتا، مهدوی، علی، اسماعیلیان، اکبر، "بازیافت، اولویت اول در مدیریت پسماند در ایران و جهان"، ششمین همایش ملی و اولین همایش بین المللی مدیریت پسماند، ۱۳۹۱.
- 14- Voltaire, A., Johannes, P., Crispian, L., Emelita, A., Maria, D., Cristina, V., 2012, " Development of the Philippines national solid waste management system".
- منابع
- ۱- کارگروه کارشناسان تهیه طرح جامع مدیریت پسماند، " طرح جامع مدیریت پسماند کلان شهر اصفهان"، ۸۷ - ۱۳۸۶، فصل اول، شناسایی و مستندسازی وضعیت موجود شامل شهرهای اصفهان، خوراسگان، خمینی شهر، درچه و بهارستان، معاونت خدمات شهری شهرداری اصفهان
- ۲- عمرانی، قاسمعلی، " مواد زاید جامد"، چاپ اول، مرکز انتشارات علمی دانشگاه آزاد اسلامی، ۱۳۷۴، جلد اول و دوم.
- ۳- عمرانی، قاسمعلی؛ مصداقی نیا، علیرضا؛ عمویی، عبدالایمان، " بررسی کمی و کیفی زباله های شهری اهواز با توجه خاص به مواد زاید بیمارستانی"، مجله بهداشت ایران، ۱۳۷۷، شماره ۹: ۴-۱.
- 4- Brian, D., Ni-Bin Ch, 2005, "Forecasting municipal solid waste generation in a fast-growing urban region with system dynamics modeling". Department of Environmental Engineering, Texas A&M University-Kingsville, MSC 213, Kingsville, Tx 78363, USA, Waste Management 25, 669-679
- 5- Denafas, G., Ruzgas, T. and etall. "Seasonal variation of municipal solid waste generation and composition in four East European cities". Resources, Conservation and Recycling. Vol. 89: 22-30p
- ۶- کنترل بهداشتی مواد زاید جامد شهری، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تبریز، بهداشت محیط، معاونت بهداشتی
- 7- Blottnitza, H von., Pehlkenb, A. and Pretzb, Th, 2002, "The description of solid wastes by particle mass instead of particle size distributions. Resources", Conservation and Recycling. Vol. 34: 193-207p
- 8- Latifah Abd, M., Mohd Armī A.S., Nur Ilyana M. Z., 2009, " Municipal solid waste management in Malaysia: Practices and challenges Department

- و کشاورزی و منابع طبیعی، ۱۳۸۰، شماره ۳: ۳۲-۲۵.
- ۲۴- مهدی نژاد، محمد هادی، " کمیت و کیفیت مواد زاید جامد شهر گرگان در دو فصل بهار و پاییز ۱۳۸۶ "، مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی گرگان، ۱۳۸۱، شماره ۹: ۱۵-۱۰.
- ۲۵- اصغری، علیرضا، هراتی، حبیبه، حدادی اسفهلان، فیروزه، فیضی، حبیبه، آقاجانی، هاله، " آنالیز فیزیکی پسماندهای شهر تبریز "، سازمان مدیریت پسماندهای شهرداری تبریز، ۱۳۹۱.
- 26- Rajani, S., Vijai, K., and Ishan, S., 2014, " Characterization and management of municipal solid waste: a case study of Varanasi city ", India. Environmental Science and Technology, Institute of Environment and Sustainable. Development (IESD), Banaras Hindu University, India, Varanasi, India\*Corresponding author.
- management strategy ", Procedia – Environmental Sciences 16 (12) 9-16
- ۱۵- عبدلی، محمد علی؛ " بازیافت مواد زاید جامد شهری "، چاپ اول، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۸۴.
- ۱۶- Paultand, W., 2005, "Waste treatment and disposal. department of fuel and energy university of leads.uk"
- ۱۷- جمع آوری پسماند خشک طرح تفکیک از مبدا سازمان بازیافت و تبدیل مواد سایت اینترنتی شهرداری تهران [www.tehran.ir](http://www.tehran.ir)
- 18- [www.eshiraz.ir/infotech](http://www.eshiraz.ir/infotech)
- 19- [www.shiraz.ir/zone 6](http://www.shiraz.ir/zone 6)
- 20- [www.shiraz.ir/zone 7](http://www.shiraz.ir/zone 7)
- ۲۱- سالنامه آماری شهر شیراز، ۱۳۸۹
- ۲۲- سازمان نقشه برداری کشور، ۱۳۹۰
- ۲۳- رقیمی، مصطفی؛ شاه پسندزاده، مجید؛ یغمایی، فرهاد؛ قلی پور، محسن، " تجزیه فیزیکی مواد زاید جامد خانگی با نگرشی به بازیافت آن "، مجله علوم