

Original Article

Investigating The Factors Affecting The Monthly And Seasonal Production Of Urban Waste And Determining The Index Factors

Received: 2024.03.11

Accepted: 2024.08.05

Maryam Abbasi,*  Mohammadjavad Nasibi

Department of Civil, Water
and Environmental
Engineering, Shahid
Beheshti University,
Tehran, Iran

EXTENDED ABSTRACT

Introduction: One of the major environmental challenges associated with urbanization is the increasing volume of waste production. Knowing the quantity and quality of waste and the factors affecting their production is essential for proper waste management. Considering the importance of this issue, efforts should be made to update and optimize studies related to quantitative and qualitative waste analysis. The lack of information related to waste production and little research in the country has made waste management systems a challenge. The purpose of this research is to investigate the factors affecting waste generation, including geographical, social, meteorological, cultural, and economic parameters and to find their relationship with waste production. Also, finding the factors that have the greatest impact on waste generation and getting to know them more is one of the goals of this research.

Materials and methods: In this regard, information on urban waste production was collected in the city of Tehran in a period of thirty years, and monthly and seasonal waste time series were prepared. The evaluated parameters in this research include year, month and season of production, average temperature, rainfall, gross domestic product, income, educated population, unemployment rate, student population, population, household size, male and female population. Then, different factors affecting the production of urban waste were identified and the non-linear correlation of each of these factors with waste production was estimated using Python software, and seasonal and monthly heat maps were obtained. Finally, the trend of seasonal and monthly changes of residual was investigated.

Results and discussion: The results showed that the income parameter is the most important economic parameter and has the most impact in the long term among the parameters. The unemployment rate has an effect on waste production in the short term, but it has no effect in the long term. In the long term, the student population has the least effect among the parameters and its correlation coefficient is almost zero, but in the short and medium term, because it is a population parameter, it can have a great effect on the waste generation with a sudden change. The student population parameter has a great effect on waste generation and its effect increases from short to long term. The comparison of time, meteorological, social and economic parameters showed that household income, GDP per capita, temperature and demographic factors have a direct relationship on the monthly and seasonal production of urban waste, and according to the correlation coefficient, the greatest effect is per capita GDP, Population and income have a negative impact on production. At the same time, the unemployment rate and the population of educated people in Tehran have an inverse effect with waste generation. The study of the population of educated women, as part of the innovation of this research, the importance of which had not been investigated until now, showed that as the number of educated women increases, the amount of waste production decreases. Also, in the monthly generation of waste, educated women have the highest correlation coefficient and impact compared to other factors. Due to the climatic conditions of the region, such as the lack of rainfall, the rainfall variable has the lowest correlation with waste generation in Tehran. In general, seasonal correlation coefficients were higher than monthly.

Conclusion: Social and economic parameters were identified as the most effective factors on waste production in Tehran. Also, time and meteorological parameters have little effect on the amount of waste. The results of this study can be used in making decisions to reduce production and optimal waste management.

Keywords: urban waste, effective factors, solidarity, women

How to cite this article:
Abbasi, M. and Nasibi, M.,
2025. Investigating the
factors affecting the
monthly and seasonal
production of urban waste
and determining the index
factors. Adv. Environ. Sci.
23(2): 317-338.

* Corresponding Author Email Address: mary_abbasi@sbu.ac.ir

DOI: 10.48308/envs.2024.1379



Copyright: © 2025 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.

بررسی عوامل موثر بر تولید ماهانه و فصلی پسماند شهری و تعیین فاکتورهای شاخص (مطالعه موردی: شهر تهران)

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۱۲/۲۱

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۵/۱۵

مریم عباسی*، محمد جواد نصیبی

گروه محیط زیست، دانشکده
مهندسی عمران، آب و محیط زیست،
دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

چکیده مبسوط

سابقه و هدف: یکی از معضلات مهم شهرنشینی روند رو به رشد تولید پسماند می باشد. اطلاع از کمیت و کیفیت پسماندها و عوامل موثر بر تولید آنها، برای مدیریت صحیح پسماندها ضروری است. با توجه به اهمیت این موضوع، باید تلاش شود تا مطالعات مرتبط با آنالیز کمی و کیفی پسماند به روزرسانی و بهینه سازی شوند. کمبود اطلاعات مرتبط با تولید پسماند و تحقیقات اندک در کشور، سیستم های مدیریت پسماند را با چالش روبرو ساخته است. برای ارزیابی برنامه مدیریت پسماند جامد شهری، شناسایی عواملی که بر تولید پسماند شهری تاثیر می گذارد، نقش حیاتی دارد. هدف از انجام این پژوهش، بررسی عوامل موثر بر تولید پسماند شامل پارامترهای جغرافیایی، اجتماعی، هواشناسی، فرهنگی، اقتصادی و یافتن ارتباط آنها با تولید پسماند در شهر تهران و نیز اولویت بندی این عوامل براساس میزان تاثیر آنها در تولید پسماند می باشد.

مواد و روش ها: در این راستا، اطلاعات تولید پسماند شهری در دوره سی ساله از شهر تهران جمع آوری گردید و سری زمانی ماهانه و فصلی پسماند تهیه شد. پارامترهای مورد ارزیابی در این تحقیق شامل سال، ماه و فصل تولید، دمای میانگین، بارندگی، تولید ناخالص داخلی، درآمد، جمعیت تحصیل کرده، نرخ بیکاری، جمعیت دانشجو، جمعیت، اندازه خانوار، جمعیت مرد و زن در نظر گرفته شد. سپس فاکتورهای مختلف اثرگذار بر تولید پسماند شهری شناسایی گردید و میزان همبستگی غیر خطی هر کدام از این عوامل با پسماند تولیدی برآورد شد و نقشه حرارتی فصلی و ماهانه تهیه شد. در نهایت، روند تغییرات فصلی و ماهانه پسماند مورد بررسی قرار گرفت.

نتایج و بحث: نتایج نشان داد که پارامتر درآمد مهم ترین پارامتر اقتصادی است و بیشترین تاثیر را در بلندمدت بین پارامترها دارد. نرخ بیکاری در کوتاه مدت بر تولید پسماند تاثیر دارد اما در بلندمدت اثری ندارد. جمعیت دانش آموزان در بلند مدت کمترین اثر را در بین پارامترها دارد و ضریب همبستگی آن تقریباً صفر است اما در کوتاه مدت و میان مدت بدلیل اینکه یک پارامتر جمعیتی است، با تغییر ناگهانی می تواند اثر زیادی بر تولید پسماند بگذارد. پارامتر جمعیت دانشجویان اثر بسیار زیادی بر تولید پسماند دارد و تاثیر آن از کوتاه مدت به بلندمدت بیشتر می شود. مقایسه پارامتر زمان، هواشناسی، اجتماعی و اقتصادی نشان داد که درآمد خانوار، سرانه تولید ناخالص داخلی، دما و عوامل جمعیتی رابطه مستقیم بر تولید ماهانه و فصلی پسماند شهری دارد و به ترتیب سرانه تولید ناخالص داخلی، جمعیت و درآمد بیشترین ضریب همبستگی و در نتیجه بیشترین تاثیر را بر تولید پسماند دارند. با این وجود نرخ بیکاری و جمعیت افراد تحصیل کرده در شهر تهران رابطه معکوس با تولید پسماند دارد. بررسی جمعیت زنان تحصیل کرده، به عنوان جزئی از نوآوری این پژوهش که تاکنون اهمیت آن بررسی نشده بود، نشان داد با افزایش تعداد بانوان تحصیل کرده، میزان تولید پسماند کاهش می یابد. همچنین در تولید ماهانه پسماند، زنان تحصیل کرده نسبت به سایر عوامل بیشترین ضریب همبستگی و در نتیجه بیشتر اثر را دارد. به دلایل شرایط جوی منطقه مانند کمبود بارش، متغیر بارندگی با تولید پسماند در شهر تهران دارای کمترین همبستگی است. به طور کلی در این پژوهش ضرایب همبستگی فصلی از ماهانه بیشتر بود.

نتیجه گیری: پارامترهای اجتماعی و اقتصادی به عنوان موثرترین عامل روی تولید پسماند در شهر تهران شناسایی گردید. همچنین پارامترهای زمان و هواشناسی تاثیر کمی روی کمیت پسماند دارند. نتایج این مطالعه می تواند در اتخاذ تصمیمات جهت کاهش تولید و مدیریت بهینه پسماند مورد استفاده قرار گیرد.

واژه های کلیدی: پسماند شهری، عوامل موثر، همبستگی، بانوان

استناد به این مقاله: عباسی، م. و نصیبی، م. ج. ۱۴۰۴. بررسی عوامل موثر بر تولید ماهانه و فصلی پسماند شهری و تعیین فاکتورهای شاخص (مطالعه موردی: شهر تهران). فصلنامه علوم محیطی نوین، ۳۳۸-۳۱۷: (۲) ۳۳.

* Corresponding Author Email Address: mary_abbasi@sbu.ac.ir

DOI: 10.48308/envs.2024.1379



مقدمه

زیرا ممکن است باعث تصمیم‌گیری‌های نادرست گردد (Keser, Duzgun, & Aksoy, 2012). مطالعات متفاوتی روی بررسی ارتباط عوامل مختلف بر تولید پسماند صورت گرفته است. مزنتی و زوبلی (۲۰۰۸)، اثربخشی استفاده از ابزارسیاست‌گذاری برای تولیدکننده-های پسماند را بر تولید پسماند بررسی نمودند و دریافتند که این عامل موجب کاهش تولید پسماندهای در کشورهای پرتغال و اسپانیا شده است. همچنین نتایج نشان داد که سیاست‌های اتخاذ شده در اروپا نقش مهمی در کنترل پسماندهای تولیدی دارد. علاوه بر این، ک اقدامات اقتصادی نظیر عوارض دفع پسماند روی کاهش تولید پسماند موثر است (Mazzanti, Montini, & Zoboli, 2009). در این مطالعات عوامل قانونی به عنوان یکی از عوامل بسیار موثر بر تولید پسماند شناسایی گردید. همچنین، رابطه بین توسعه اقتصادی و رشد کمی پسماند شهری در مطالعات متعدد مورد ارزیابی قرار گرفت. بسیاری از محققان این رابطه را با استفاده از داده‌های بین کشوری مورد بررسی قرار دادند. در این مطالعات ارتباط تولید پسماند جامد شهری با توسعه اقتصادی مورد ارزیابی قرار گرفت. مطالعات نشان داده است که رشد اقتصادی رابطه مستقیم با تولید پسماند دارد. علاوه بر این، تولید پسماند جامد شهری با رشد سریع جمعیت و شهرنشینی افزایش می‌یابد (Asongu, Agboola, Alola, and Bekun, 2020). شهرنشینی نه تنها جمعیت را در شهرها و کلان شهرها متمرکز می‌کند، بلکه بر محیط طبیعی نیز تأثیر می‌گذارد (Cui, Fang, Liu, and Liu, 2019). میزان جمعیت شهرنشین به طور کلی به عنوان یکی از شاخص‌های مهم برای اندازه‌گیری توسعه اقتصادی و اجتماعی در نظر گرفته می‌شود که تأثیر زیادی بر تولید پسماند دارد (Keser et al., 2012). همچنین برخی متخصصان بر این باورند که آموزش و افزایش آگاهی عمومی به محیط زیست بر کنترل تولید پسماند کمک می‌کند. با این حال،

آمارها نشان می‌دهد که بیش از ۴ میلیارد تن پسماند جامد که تقریباً نیمی از آن پسماند جامد شهری است، هر ساله در سراسر جهان تولید می‌شود (Gutberlet, 2015). با این حال، افزایش میزان پسماند جامد شهری تهدیدی بزرگ برای محیط زیست است. در ایران، تقریباً ۷۰ درصد پسماندها تولیدی در کلان‌شهرهای کشور دفن می‌شوند که پیرامون ۱۰ هزار و ۷۰۰ تن در روز می‌شوند. از این پسماندهای دفنی، میانگین، ۶ میلیون تن گازهای گلخانه‌ای و ۱۱۰۰ متر مکعب شیرابه در روز تولید می‌شود. هم‌اکنون هر روزه پیرامون ۱۵۰۰ متر مکعب شیرابه، با نرخ آلودگی بسیار بالا، حدود ۸۰ تا ۱۱۰ هکتار از مساحت زمین‌های مرغوب حاشیه‌ی شهرها را به زمین‌های آلوده شده به پسماند تبدیل می‌کند و هر روزه پیرامون ۱۵۰۰ متر مکعب شیرابه، با نرخ آلودگی بسیار بالا، حدود ۸۰ تا ۱۱۰ هکتار از مساحت زمینهای مرغوب حاشیه‌ی شهرها را به زمین‌های آلوده شده به پسماند تبدیل می‌کند (DOE). مدیریت پسماند یکی از چالشهای کشورهای در حال توسعه است که منجر به توسعه و اجرای برنامه‌های مدیریتی یکپارچه شده است (Rubio, Ramos, Leitão, & Barbosa-Povoa, 2019). بطور کلی، مدیریت پسماند شامل مراحل تولید، مدیریت پسماند در محل، جمع‌آوری، پردازش، انتقال و دفع است. اولین گام در طراحی سیستم صحیح مدیریت پسماند، شناسایی عوامل و تعیین میزان تأثیر هر یک از این عوامل می‌باشد. میزان تأثیر هر کدام از عوامل مؤثر بر تولید پسماند شهری در هر منطقه و مکانی تفاوت دارد، زیرا در هر منطقه، شرایط محلی از جمله آب و هوا، استاندارد زندگی، سطح تکنولوژی، آداب و رسوم و عوامل اقتصادی و فرهنگی متفاوت می‌باشد. بنابراین عوامل مؤثر در تولید پسماند شهری در هر منطقه باید به صورت مجزا مورد تجزیه و تحلیل و بررسی قرار گیرد و استفاده از نتایج تحقیقات انجام شده در مکان‌های دیگر نمی‌تواند قابل اعتماد باشد،

پژوهش‌های صورت گرفته، نتایج یکسانی دربر نداشته است و پژوهشگران این حوزه در مورد تأثیر آموزش بر پسماند جامد شهری اتفاق نظر ندارند. برخی از این محققان بر این باورند که آموزش برای کاهش پسماند جامد شهری مفید است (Mattar et al., 2018)، در حالی که مطالعه علمی جامعی روی آن انجام نشده است (Ilakovac et al., 2020). برخی از محققان همچنین تولید پسماند در صنایعی مانند جهانگردی و توریسم را مورد مطالعه قرار داده‌اند (Pirani and Arafat, 2016). با مرور مطالعات صورت گرفته می‌توان عوامل موثر بر تولید پسماند شهری را به ۷ دسته طبقه بندی نمود. اولین عامل عامل جمعیت شناسی که شامل متغیرهای جمعیت و تراکم جمعیت، تعداد خانوار و تراکم خانوار، نوع خانوار و اندازه خانوار، سن، جنس، شغل، هزینه مواد غذایی، مصرف انرژی الکتریکی و سطح درآمد، عامل دوم عامل اقتصادی است و شامل رشد اقتصادی، سرانه تولید ناخالص داخلی، اشتغال، بیکاری و بودجه، شاخص قیمت مصرف کننده بوده، عامل سوم، عامل خصوصیات جغرافیایی شامل موقعیت جغرافیایی، منابع طبیعی، عامل چهارم، عامل فناوری شامل استانداردهای تولید، مسائل مهندسی، امکانات و تجهیزات موجود، عامل اجتماعی شامل آگاهی، سطح سواد، همکاری عمومی، مذهب و اقدامات فرهنگی، شهرنشینی، جاذبه گردشگری، ثبات سیاسی، عامل پنجم، عامل رفتار مصرف کننده شامل رفتار مصرف کننده، الگوی مصرف، فعالیت آشپزی، سبک زندگی، الگوی دفع، و در نهایت عامل قانون گذاری و مدیریتی شامل استراتژی‌ها، سیاست ها، قوانین، سطح اجرا و کارایی نهاد مدیریتی. به عنوان مثال: هزینه‌های دفع، وجود برنامه‌های بازیافت و مقادیر بازیافت شده، طبقه بندی عوامل موثر بر تولید پسماند را شامل می‌شود (Jalili and Noori, 2008). علاوه بر عوامل مذکور بر کارگیری استراتژی‌های مدیریت پسماند می‌تواند روی تولید پسماند موثر باشد (Abbasi and El Hanandeh, 2016). گرچه مطالعات مختلفی روی بررسی ارتباط عوامل

مختلف بر تولید پسماند شده است ولی در خصوص برخی عوامل موثر بر تولید پسماند شهری نظیر سطح تحصیلات، جمعیت و تحصیل بانوان و برخی شاخص‌های اقتصادی، تا بحال مطالعه انجام نشده است.

هدف از این مطالعه، بررسی جامع عوامل موثر بر تولید پسماند شامل پارامترهای جغرافیایی، اجتماعی، هواشناسی، فرهنگی، اقتصادی و یافتن ارتباط آن‌ها با تولید پسماند است. همچنین یافتن عواملی که بیشترین تأثیر را در تولید پسماند دارند و شناخت بیشتر آن‌ها از سایر اهداف این پژوهش است. بدین منظور مطالعات آماری و ضریب همبستگی هر کدام از این عوامل با پسماند تولیدی با استفاده از نرم افزار پایتون انجام شده است.

مواد و روش تحقیق

مطالعه موردی شهر تهران

در این تحقیق از اطلاعات آماری سی ساله شهر تهران استفاده شده است. تهران پانزدهمین شهر پرجمعیت جهان با مساحت ۷۳۰ کیلومتر مربع است که به همراه توابع خود جمعیتی بالغ بر ۱۴ میلیون نفر دارد. این شهر به لحاظ بزرگی بیست و هشتمین شهر دنیا است که تراکم جمعیت آن بین ده هزار و هفتصد تا بیش از یازده هزار نفر در هر کیلومتر مربع است. حداکثر و حداقل مطلق درجه حرارت تهران ۴۱ تا ۶- درجه سانتی گراد است و میزان بارندگی سالیانه آن در حدود ۳۲۷ میلی متر می‌باشد. تهران در سال ۴۰ روز یخبندان دارد. میزان تولید کل پسماندهای شهر تهران طی سال‌های ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۲ به ترتیب ۳۳۸۹۶۶۲ ، ۳۳۹۹۳۴۴ ، ۳۴۴۹۳۳۸ و ۳۲۴۵۱۵۷ تن بوده است که در سه گروه کلی پسماندهای شهری، پسماندهای شرکت ها و شهرک ها و پسماندهای بیمارستانی تقسیم بندی شده است. در این میان اکثر پسماند تولیدی شهر تهران مربوط به پسماندهای شهری شامل پسماندهای خانگی و تجاری مناطق ۲۲ گانه تهران

می باشد. با توجه به آخرین اطلاعات جمعیتی مناطق مختلف شهرداری تهران براساس سرشماری نفوس و مسکن که در سال ۱۳۹۰ توسط مرکز آمار ایران به انجام رسیده است و طبق بررسی های انجام شده، سرانه تولید پسماند در ۱۱ منطقه شهرداری تهران بین ۵۵۰ تا ۱۰۰۰ و در ۱۱ منطقه دیگر ۱۰۰۰ تا ۱۵۲۱ گرم به ازای هر نفر در روز در سال ۱۳۹۰ بوده است. کمترین سرانه پسماند تولیدی متعلق به منطقه ۱۳ با ۵۵۶ و بیشترین آن متعلق به منطقه ۱۲ با ۱۵۲۱ گرم به ازای هر نفر در روز در سال ۱۳۹۰ بوده است.

پارامترهای مورد ارزیابی

داده های استفاده شده در این مطالعه موردی در بازه زمانی ۱۳۷۰ تا ۱۳۹۲ از بایگانی ادارات مربوط و شهرداری گردآوری شده است. در این مطالعه، ارتباط هر یک از

فاکتورها و میزان پسماندهای تولیدی به صورت فصلی و ماهانه در سال های ۱۳۷۰ تا ۱۳۹۲ جداگانه بررسی شده و در هر بخش با تحلیل و ارزیابی داده ها، ارتباط بین عامل مربوطه و وزن پسماند با توجه به ضریب همبستگی که در شکل نمایش داده شده؛ ارائه شده است. شناسایی شاخص های موثر، به برنامه ریزی بهتر جهت کاهش تولید پسماند، افزایش تفکیک پسماند، افزایش کیفیت جمع آوری و کاهش هزینه های جمع آوری کمک شایانی خواهد کرد. در نهایت، ارتباط تولید پسماند توسط نرم افزار پایتون بدست آمد. جدول ۱ پارامترهای مورد ارزیابی ارائه شده است. علت انتخاب این پارامترها دسترسی به اطلاعات و آمار و اهمیت آن با توجه مطالعات پیشین است. اطلاعات مورد نیاز از درگاه آمار ایران، سازمان مدیریت پسماند و هواشناسی اخذ شده است.

جدول ۱- بررسی پارامترهای شناسایی عوامل موثر بر تولید زباله شهری
Table 1. Studied parameters to identify the factors affecting the production of municipal waste

نام عامل موثر بر تولید پسماند	متغیرهای مورد بررسی
زمان	سال، ماه و فصل تولید
جغرافیایی	دمای میانگین، بارندگی
اطلاعات اقتصادی	GDP (تولید ناخالص داخلی)، درآمد
عوامل فرهنگی	جمعیت تحصیل کرده، نرخ بیکاری، جمعیت دانشجو
عوامل اجتماعی	جمعیت، اندازه خانوار، جمعیت مرد و زن

نتایج و بحث

ارتباط ماهانه پارامترهای موثر و کمیت پسماند تولید

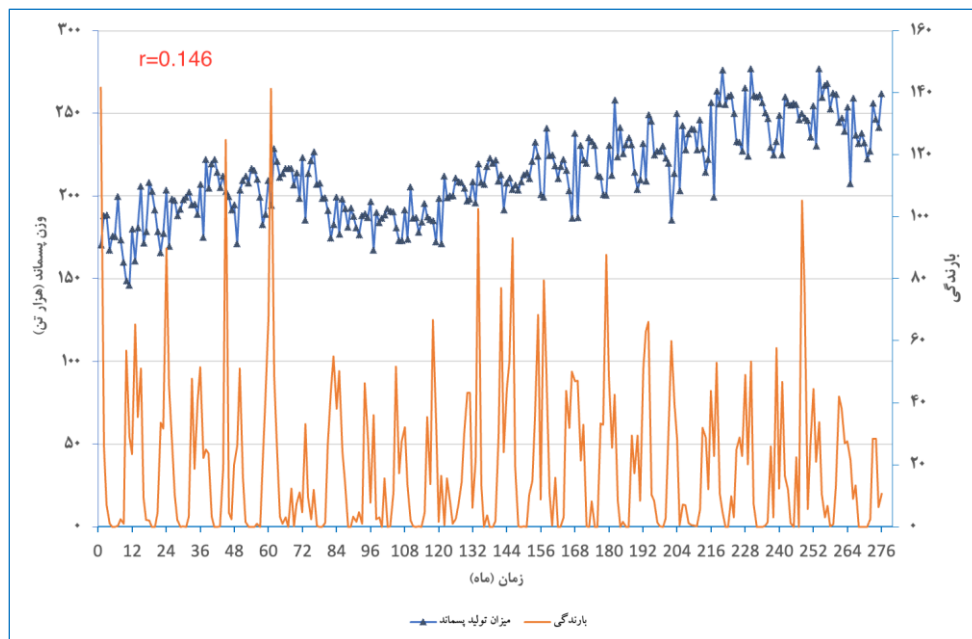
عوامل جغرافیایی

شکل ۱، ارتباط بارندگی فصلی و وزن پسماند تولیدی از سال ۱۳۷۰ تا ۱۳۹۲ را به صورت ماهانه نشان می دهد. طبق داده های بدست آمده در ماه فروردین و اردیبهشت همه سال ها بیشترین مقدار بارندگی وجود دارد و بعد از آن اواخر زمستان و در ماه های فصل تابستان در این دوره تقریباً بارشی

رخ نداده است. در ماه های آبان و آذر نیز بارش قابل توجهی رخ داده است. بارندگی در فروردین سال ۱۳۷۵ از کل ماه های سال ۱۳۷۰ تا ۱۳۹۲ بیشتر بوده است. میزان بارندگی سالانه از سال ۱۳۷۰ تا ۱۳۹۲ نرخ کاهشی داشته است اما تولید پسماند دارای نرخ افزایشی است. اطلاعات بدست آمده نشان می دهد که بارندگی در مقدار تولید پسماند تاثیر زیادی ندارد و مقدار وزن پسماند تولید شده بیشتر متأثر از دیگر عوامل است؛ اگرچه که بارندگی در ایجاد و ترکیبات شیرابه حاصل از پسماند تاثیر زیادی دارد.

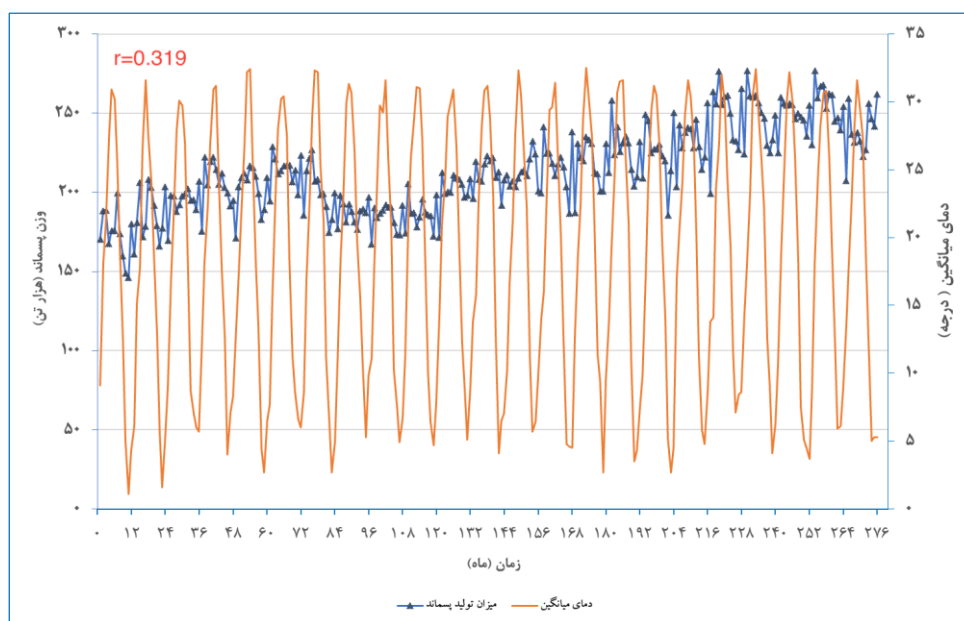
بوده است. طبق برآیند کلی شکل 2 در ماه‌های گرم سال به‌ویژه مرداد ماه و گرم سال با افزایش دما، تولید پسماند افزایش می‌یابد همچنین، رخدادهای فرهنگی و اجتماعی در فصول مختلف نظیر تعطیلات رسمی با تولید پسماند بطور غیرمستقیم روی تولید پسماند تاثیر گذاشته است.

شکل 2، ارتباط دمای میانگین و وزن پسماند تولیدی را از سال ۱۳۷۰ تا ۱۳۹۲ را نشان می‌دهد که در ماه‌های گرم سال به‌ویژه سه ماه تابستان دما بیشینه و در ماه‌های سرد سال به‌ویژه سه ماه فصل زمستان دما کمینه است. کمترین میانگین دما ماه در بهمن ماه سال ۱۳۷۰ بوده و بیشترین میانگین دما در شهریور ماه سال ۱۳۸۵



شکل ۱- ارتباط ماهانه تولید پسماند و بارندگی از سال ۱۳۷۰ تا ۱۳۹۲

Fig. 1- Monthly relationship between waste production and rainfall from 1991 to 2013



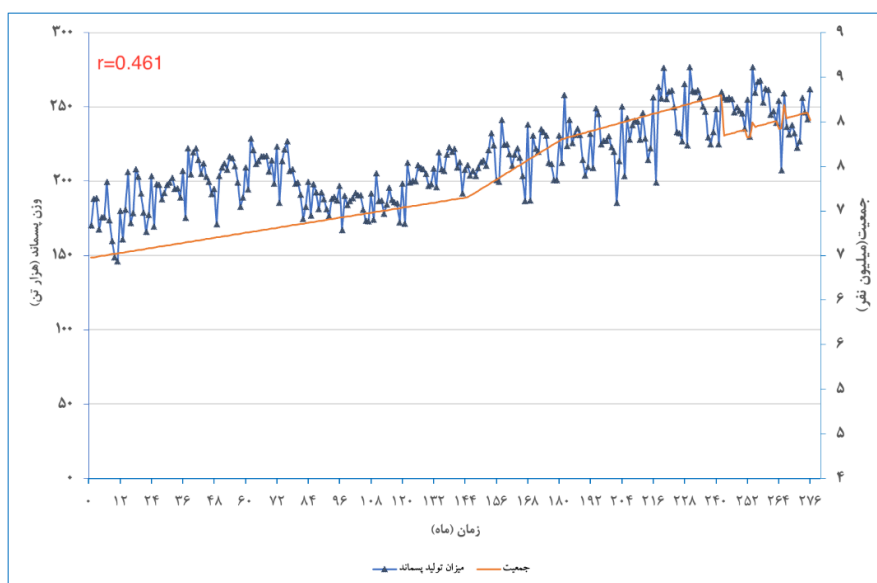
شکل ۲- ارتباط ماهانه تولید پسماند و دمای میانگین از سال ۱۳۷۰ تا ۱۳۹۲

Fig. 2- Relationship between monthly waste production and average temperature from 1991 to 2013

عوامل جمعیتی (اجتماعی)

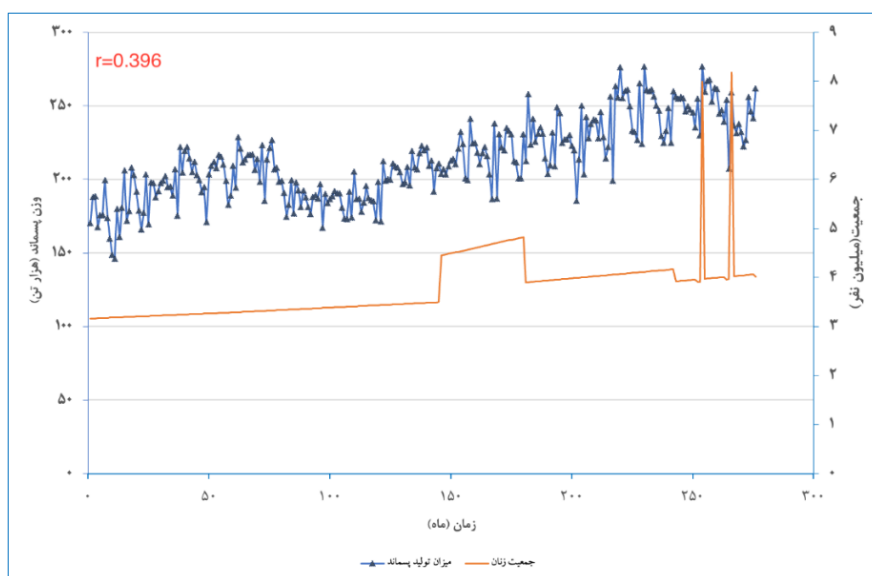
طبق شکل ۳، اندازه جمعیت شهر تهران برآیند کاملاً صعودی دارد و با افزایش جمعیت، نیازها، تنوع و مصرف کالاها و مصرف‌گرایی افزایش یافته و در نتیجه تولید پسماند نیز افزایش یافته است. در خرداد سال ۱۳۹۰ کاهش جمعیت قابل مشاهده است، که با ارتباط مستقیم، کاهش تولید پسماند در این ماه از سال ۱۳۹۰ هم مشاهده می‌شود. آریکان و ونگ هم ارتباط مستقیم جمعیت و تولید پسماند

را تایید کرده‌اند و با نتایج بررسی‌های انجام شده بر روی داده‌ها همخوانی دارد. روند شکل ۴ و ۵ که به ترتیب ارتباط جمعیت زنان و مردان شهر تهران با تولید پسماند را نمایش می‌دهد، تقریباً همانند شکل ۳ است نشان‌دهنده ارتباط مستقیم این دو متغیر می‌باشد. جهت بررسی بیشتر اثر کوتاه مدت و بلند مدت تاثیر این دو فاکتور در بخش‌های آبی از ضرایب همبستگی استفاده شده است.



شکل ۳- ارتباط ماهانه تولید پسماند و جمعیت از سال ۱۳۷۰ تا ۱۳۹۲

Fig. 3- Monthly relationship between waste generation and population from 1991 to 2013



شکل ۴- ارتباط ماهانه تولید پسماند و جمعیت زنان از سال ۱۳۷۰ تا ۱۳۹۲

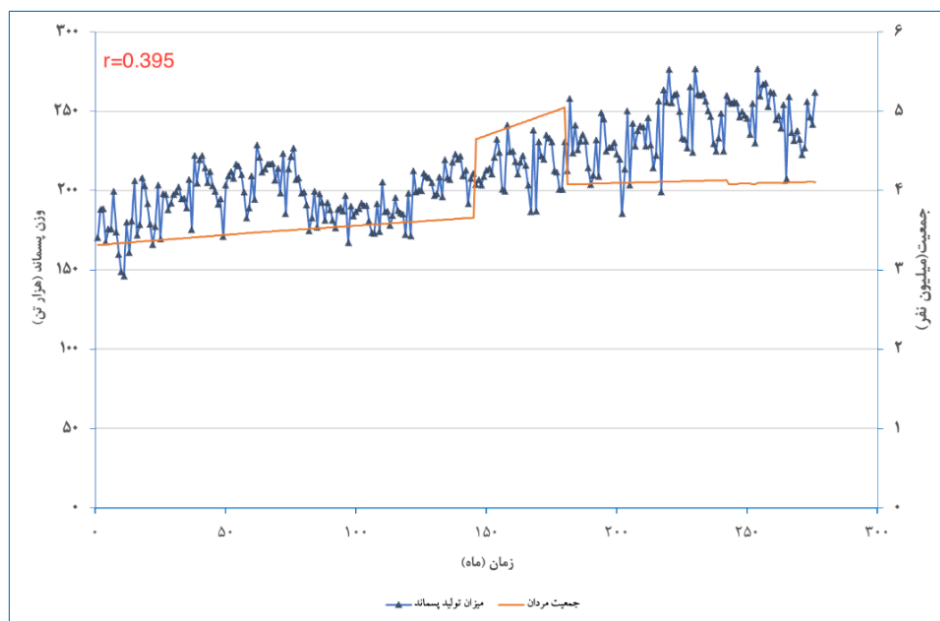
Fig. 4- The relationship between monthly waste production and female population from 1991 to 2013

می‌دهد که سال ۱۳۷۰ کمترین تعداد دانشجو و سال ۱۳۹۲ بیشترین تعداد دانشجو در شهر تهران حضور دارند. شهر تهران بیشترین دانشگاه‌ها و آموزشگاه‌های کشور را داراست و افزایش دانشجو و ورود آن‌ها از دیگر شهرها و یا روستاها به شهر تهران باعث افزایش نیازها و تقاضا و مصرف کالا شده است و در نتیجه تولید و افزایش پسماند را ایجاد کرده است.

اندازه خانوار به طور متوسط در این ماه‌ها افزایش یافته است و همانند دیگر عوامل جمعیتی رابطه‌ی مستقیمی با تولید پسماند دارد (شکل ۶). در نتیجه با کاهش اندازه خانوار، تولید پسماند کاهش خواهد یافت.

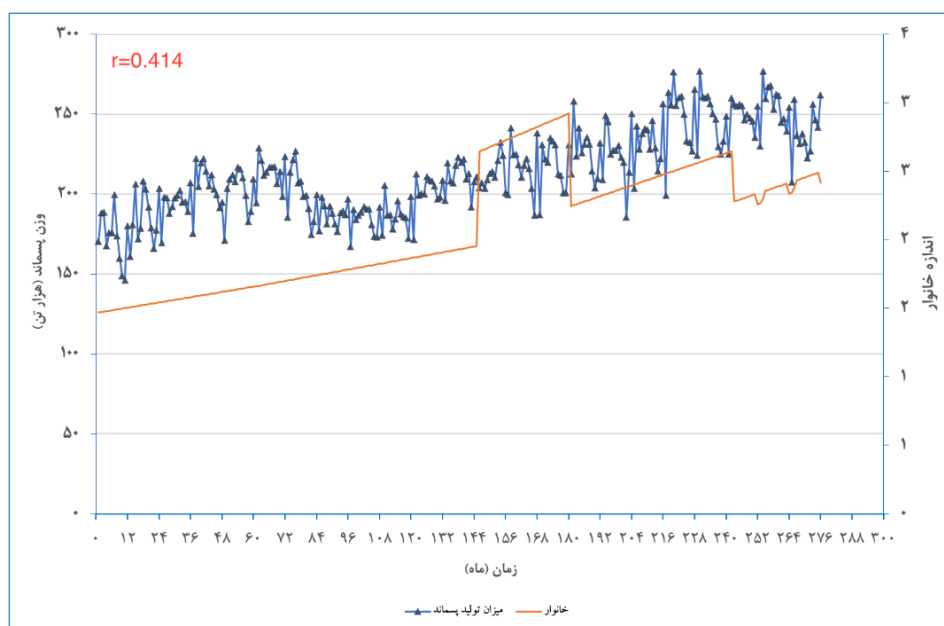
عوامل فرهنگی

شکل ۷ روند کاملاً صعودی افزایش جمعیت دانشجویان را نشان



شکل ۵- ارتباط ماهانه تولید پسماند و جمعیت مردان از سال ۱۳۷۰ تا ۱۳۹۲

Fig. 5- The relationship between monthly waste production and male population from 1999 to

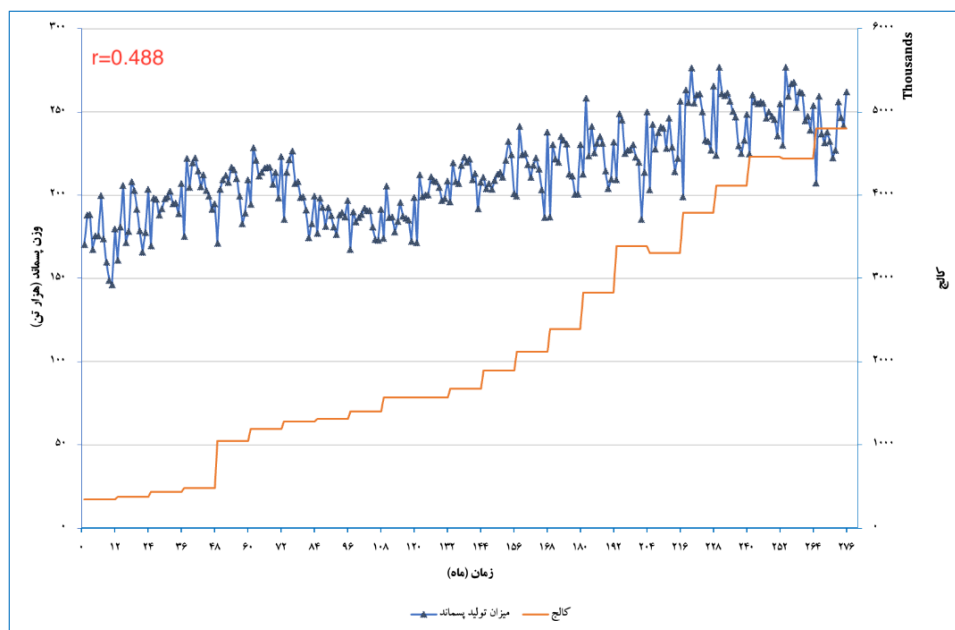


شکل ۶- ارتباط ماهانه تولید پسماند و خانوار از سال ۱۳۷۰ تا ۱۳۹۲

Fig. 6- Monthly relationship between waste generation and households from 1991 to 2013

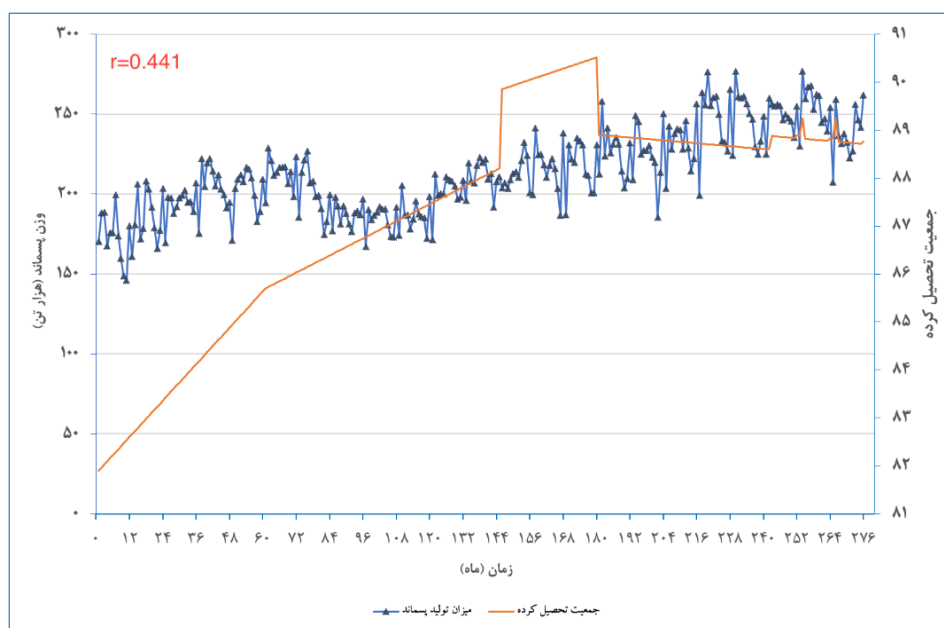
پسماند شروع به افزایش می‌کند (شکل ۸). تحصيلات باعث آگاهی بیشتر افراد در رابطه با پسماند و آثار مخرب توليد آن برای محیط‌زیست، دشواری تفکیک، بازیافت و بازیابی می‌شود. بنابراین سطح آگاهی افراد تحصيل کرده در مدیریت و توليد پسماند به کاهش توليد پسماند کمک می‌کند.

در فروردین سال ۱۳۷۰ جمعیت تحصيل کرده کمترین تعداد بوده و در اسفند سال ۱۳۸۵ بیشترین میزان جمعیت تحصيل کرده وجود داشته. در پیک نمودار جمعیت تحصيل کرده که سال ۱۳۸۲ تا ۱۳۸۴ بوده به طور میانگین توليد پسماند کاهش یافته است و در سال ۱۳۸۵ که روند جمعیت تحصيل کرده شروع به کاهش می‌کند، توليد



شکل ۷- ارتباط ماهانه توليد پسماند و جمعیت دانشجو از سال ۱۳۷۰ تا ۱۳۹۲

Fig. 7- Relationship between monthly waste production and student population from 1991 to 2013



شکل ۸- ارتباط ماهانه توليد پسماند و جمعیت تحصيل کرده از سال ۱۳۷۰ تا ۱۳۹۲

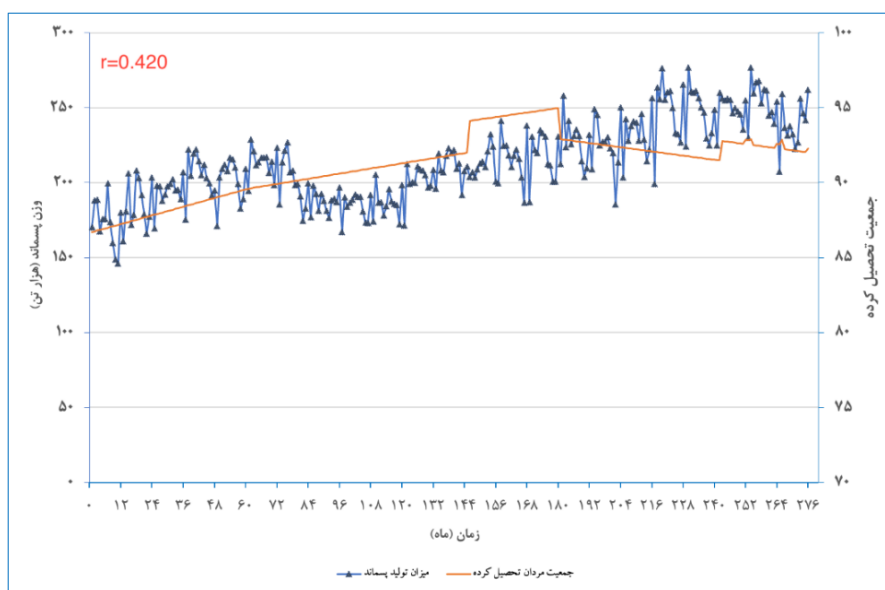
Fig. 8- The relationship between monthly waste generation and educated population from 1991 to 2013

تولیدی را به صورت ماهانه از سال ۱۳۷۰ تا ۱۳۹۲ را نشان می‌دهد. نمودار سرانه تولید ناخالص داخلی روند کاملاً صعودی دارد و می‌توان تاثیر مستقیم آن را بر تولید پسماند نتیجه گرفت که با افزایش سرانه تولید ناخالص داخلی، تولید پسماند افزایش می‌یابد. این نتیجه منطبق بر مطالعات پیشین است (Abbasi et al., 2019).

طبق شکل‌های ۹ و ۱۰ جمعیت مردان تحصیل کرده از زنان تحصیل کرده بیشتر است. اما تاثیر زنان تحصیل کرده در کاهش تولید پسماند بیشتر از مردان است زیرا تاثیر مستقیم بر تولید پسماند خانگی دارند. بنابراین زنان تحصیل کرده نسبت در کاهش تولید پسماند خانگی نقش پررنگ‌تری دارند.

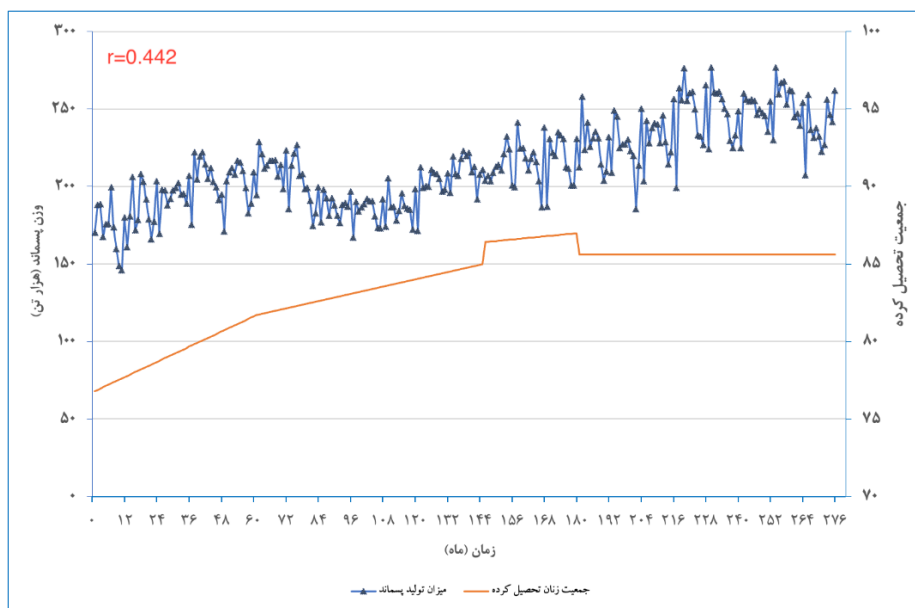
عوامل اقتصادی

شکل ۱۱، ارتباط تولید ناخالص داخلی و وزن پسماند



شکل ۹- ارتباط ماهانه تولید پسماند و جمعیت مردان تحصیل کرده از سال ۱۳۷۰ تا ۱۳۹۲

Fig. 9- The relationship between monthly waste production and the population of educated men from 1991 to 2013

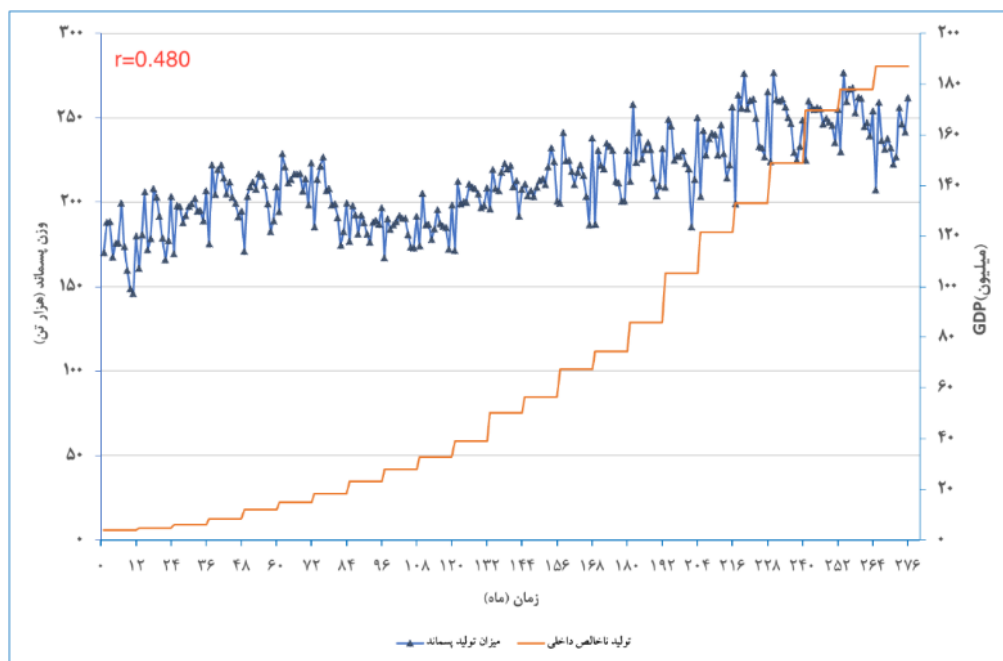


شکل ۱۰- ارتباط ماهانه تولید پسماند و جمعیت زنان تحصیل کرده از سال ۱۳۷۰ تا ۱۳۹۲

Fig. 10- The relationship between monthly waste production and the population of educated women from 1991 to 2013

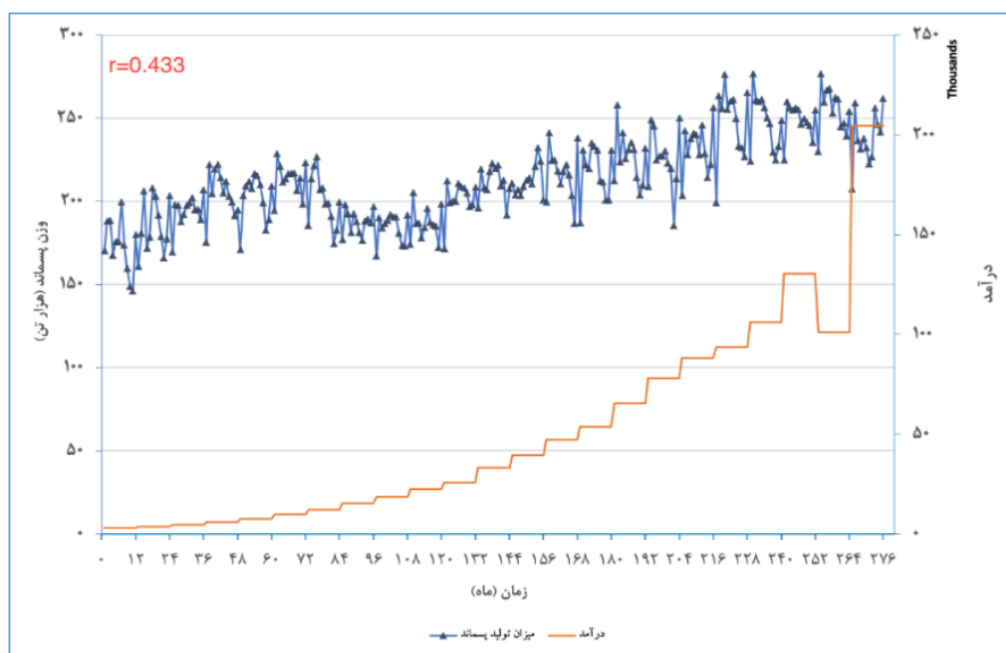
سیاسی مانند کاهش تولید نفت و افزایش نرخ تورم از ۱۰٪ به ۳۵٪ و باعث ایجاد یک پیک منفی شده است شکل ۱۳. با این وجود در همین سال افزایش تولید پسماند نیز دیده می‌شود که نشان دهنده تأثیر برخی دیگر از عوامل بر تولید پسماند است.

شکل ۱۲ رشد صعودی متوسط درآمد را نشان می‌دهد که با افزایش درآمد قدرت خرید مردم بالاتر رفته است و مصرف کالاها افزایش یافته و در نتیجه پسماند بیشتری تولید شده است. اما در شروع سال ۱۳۹۱ کاهش درآمد چشمگیری رخ داده است. این موضوع ناشی از وقایع



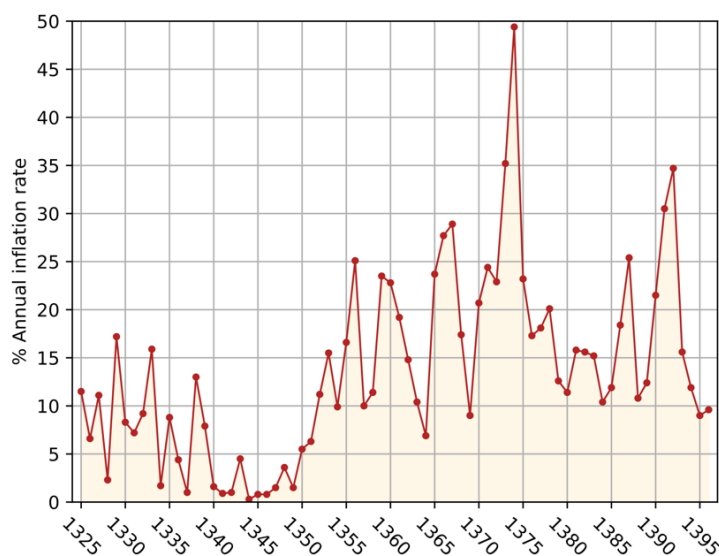
شکل ۱۱- ارتباط ماهانه تولید پسماند و تولید ناخالص داخلی از سال ۱۳۹۲ تا ۱۳۷۰

Fig. 11- Monthly relationship between waste generation and GDP from 1991 to 2013



شکل ۱۲- ارتباط ماهانه تولید پسماند و درآمد از سال ۱۳۹۲ تا ۱۳۷۰

Fig. 12- Monthly relationship between waste production and income from 1991 to 2013

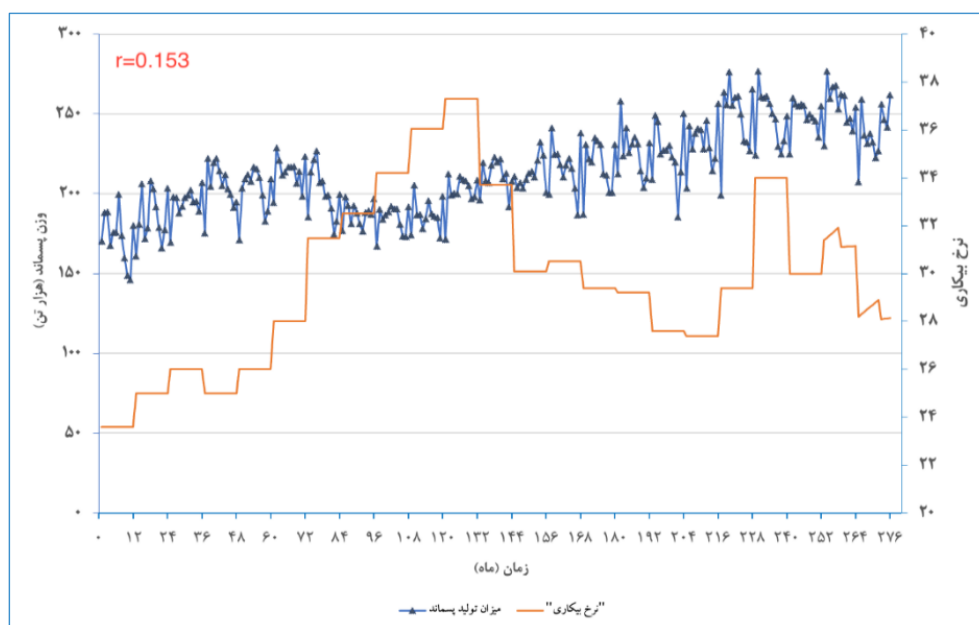


شکل ۱۳- نرخ تورم از سال ۱۳۲۵ تا ۱۳۹۵

Fig. 13- Inflation rate from 1946 to 2016

۱۳۸۱ که بیشترین نرخ بیکاری وجود دارد، شیب شکل زیاد تغییر می‌کند و افزایش می‌یابد. بعد از سال ۱۳۸۱ نرخ بیکاری به صورت تقریباً ثابت حرکت می‌کند اما به دلیل شوک شش سال قبل آن، که باعث کمبود بودجه مردم شده بود، مصرف‌گرایی افزایش پیدا نمی‌کند و در نتیجه تولید پسماند تغییر محسوسی نکرده است.

نرخ بیکاری در سال ۱۳۸۰ بیشترین درصد و در سال ۱۳۷۰ کمترین درصد را دارد. نرخ بیکاری با درآمد دارای رابطه عکس است و با افزایش آن که منجر به کاهش درآمد می‌شود، مصرف‌گرایی کاهش می‌یابد (شکل ۱۴). در نتیجه تولید پسماند نیز کاهش می‌یابد. از سال ۱۳۷۰ تا ۱۳۷۵ نرخ بیکاری با شیب کمی تغییر کرده است اما از ۱۳۷۵ تا



شکل ۱۴- ارتباط ماهانه تولید پسماند و نرخ بیکاری از سال ۱۳۷۰ تا ۱۳۹۲

Fig. 14- The relationship between monthly waste production and unemployment rate from 1991 to 2013

ارتباط زمانی (فصلی) پارامترهای موثر بر تولید

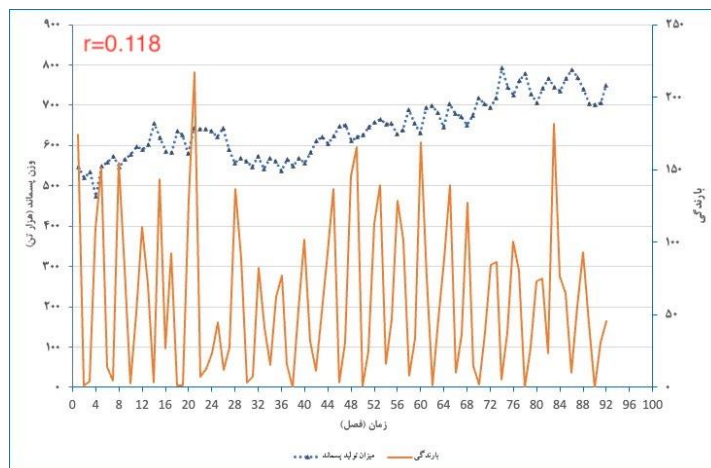
پسماند و کمیت پسماند

عوامل جغرافیایی

شکل ۱۵، ارتباط بارندگی فصلی و وزن پسماند تولیدی را از سال ۱۳۷۰ تا ۱۳۹۲ را نشان می‌دهد. به طور کلی طبق داده‌های بدست آمده فصل بهار بیشترین مقدار بارندگی را دارد و بعد از آن زمستان و در فصل‌های تابستان و پاییز بارش کمتری رخ داده است. بارندگی در بهار سال ۱۳۷۵ از کل فصل‌های سال ۱۳۷۰ تا ۱۳۹۲ بیشتر بوده است. میزان بارندگی سالانه از سال ۱۳۷۰ تا ۱۳۹۲ نرخ کاهشی داشته است اما تولید پسماند دارای نرخ افزایشی است. بنابراین اطلاعات بدست آمده نشان می‌دهد که بارندگی در تولید

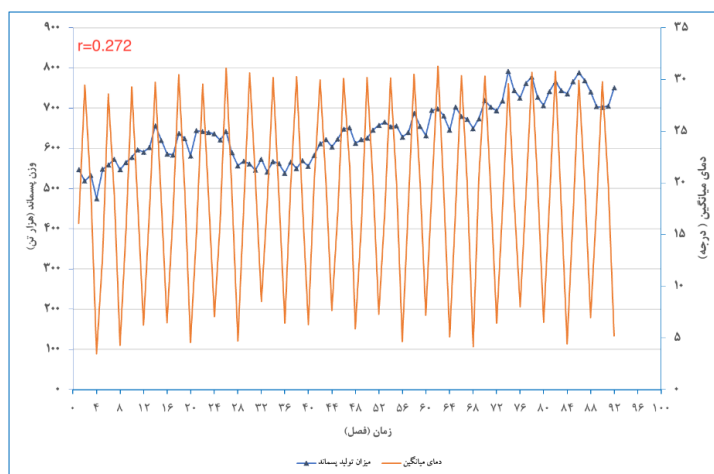
پسماند تاثیر زیادی ندارد و وزن پسماند، بیشتر متاثر از دیگر عوامل است.

شکل ۱۶، ارتباط دمای میانگین و وزن پسماند تولیدی را از سال ۱۳۷۰ تا ۱۳۹۲ را نشان می‌دهد که در فصل تابستان دما بیشینه و در فصل زمستان کمینه است. سال ۱۳۷۰ سردترین زمستان و سال ۱۳۸۵ گرم‌ترین تابستان را دارا بوده است. در نهایت، در فصل‌های تابستان و گرم سال با افزایش دما، تولید پسماند افزایش می‌یابد زیرا عواملی مثل رفت و آمد و یا زمان کار اداره‌ها زیادتر از فصل‌های سرد است و در نتیجه تولید پسماند بیشتر است. اما در فصل زمستان بدلیل سرما و کوتاه بودن روزها فعالیت کمتر شده و تولید پسماند کمتری وجود دارد.



شکل ۱۵- ارتباط فصلی تولید پسماند و بارندگی از سال ۱۳۷۰ تا ۱۳۹۲

Fig. 15- Seasonal relationship between waste generation and rainfall from 1991 to 2013



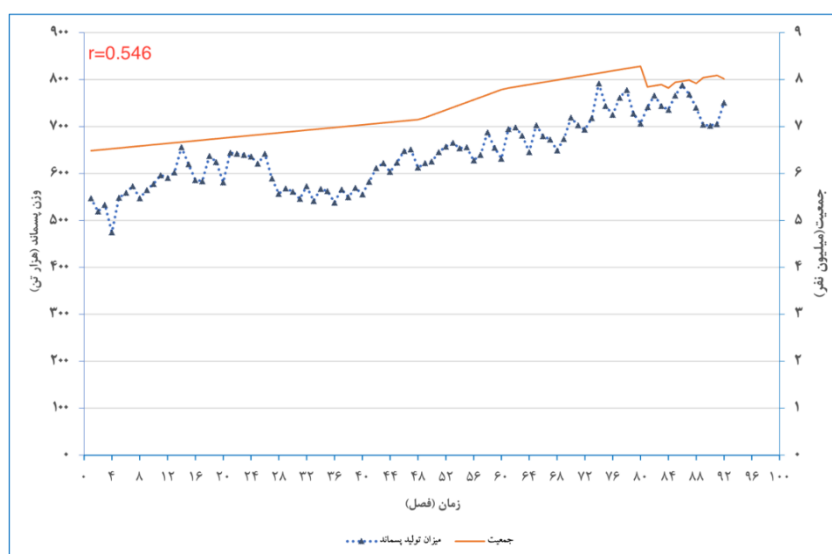
شکل ۱۶- ارتباط فصلی تولید پسماند و دمای میانگین از سال ۱۳۷۰ تا ۱۳۹۲

Fig. 16- Seasonal relationship between waste production and average temperature from 1991 to 2013

عوامل جمعیتی

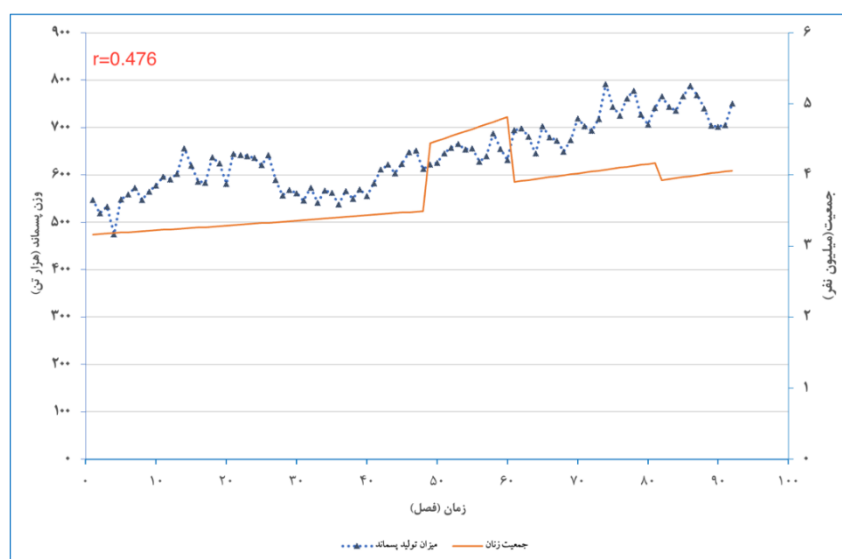
با توجه به شکل ۱۷، سال ۱۳۹۰ بیشترین جمعیت را به تعداد ۸۲۸۴۹۸۵ و سال ۱۳۷۰ با تعداد ۶۴۹۹۱۳۶ کمترین جمعیت را دارد. شکل جمعیت شهر تهران برآیند صعودی دارد و با افزایش جمعیت، نیازها، تنوع و مصرف کالاها و مصرف‌گرایی افزایش یافته و در نتیجه تولید پسماند نیز افزایش یافته است. طبق مطالعات گذشته و تحقیقاتی که در فصل دوم به آن اشاره شد، محققان دیگر مانند آریکان و ونگ هم ارتباط مستقیم جمعیت و تولید پسماند را تایید

کرده‌اند و با اطلاعاتی که بدست آورده شده منطبق است. بعد از روند صعودی شکل تا سال ۱۳۸۹، پیک کاهش جمعیت ناگهانی رخ داده است که با ارتباط مستقیم کاهش تولید پسماند در پیک کاهش جمعیت قابل مشاهده است. روند شکل ۱۸ و ۱۹ که به ترتیب ارتباط جمعیت زنان و مردان شهر تهران با تولید پسماند را نشان می‌دهد، ارتباط مستقیم دارد. جمعیت مردان همواره در این سال‌ها از زنان بیشتر بوده و می‌توان نتیجه گرفت سهم بیشتری در تولید پسماند داشته‌اند.



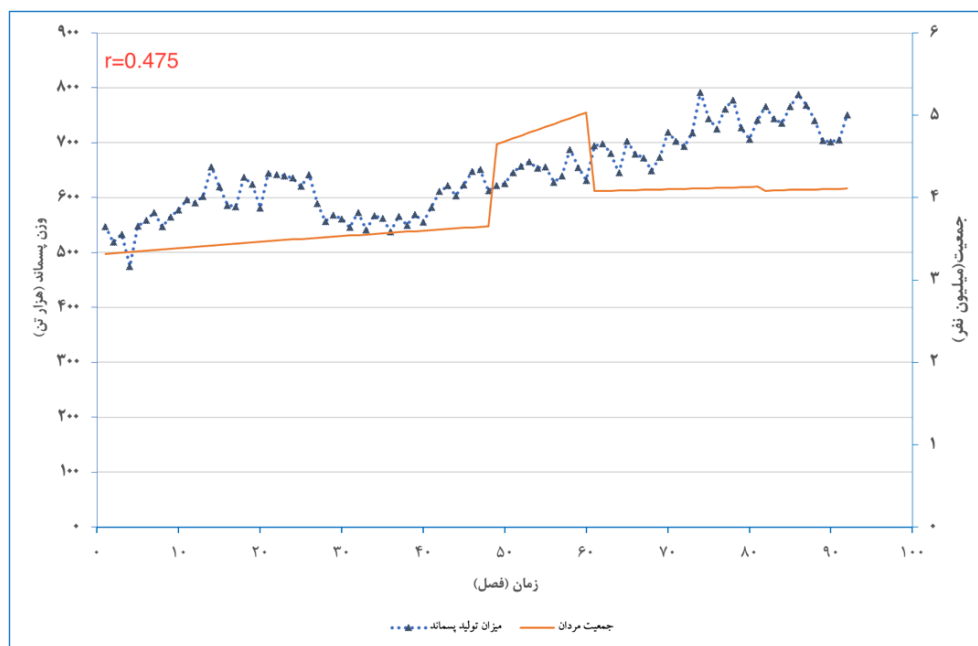
شکل ۱۷- ارتباط فصلی تولید پسماند و جمعیت از سال ۱۳۷۰ تا ۱۳۹۲

Fig. 17- Seasonal relationship between waste generation and population from 1991 to 2013



شکل ۱۸- ارتباط فصلی تولید پسماند و جمعیت زنان از سال ۱۳۷۰ تا ۱۳۹۲

Fig. 19- Seasonal relationship between waste generation and female population from 1991 to 2013



شکل ۱۹- ارتباط فصلی تولید پسماند و جمعیت مردان از سال ۱۳۷۰ تا ۱۳۹۲

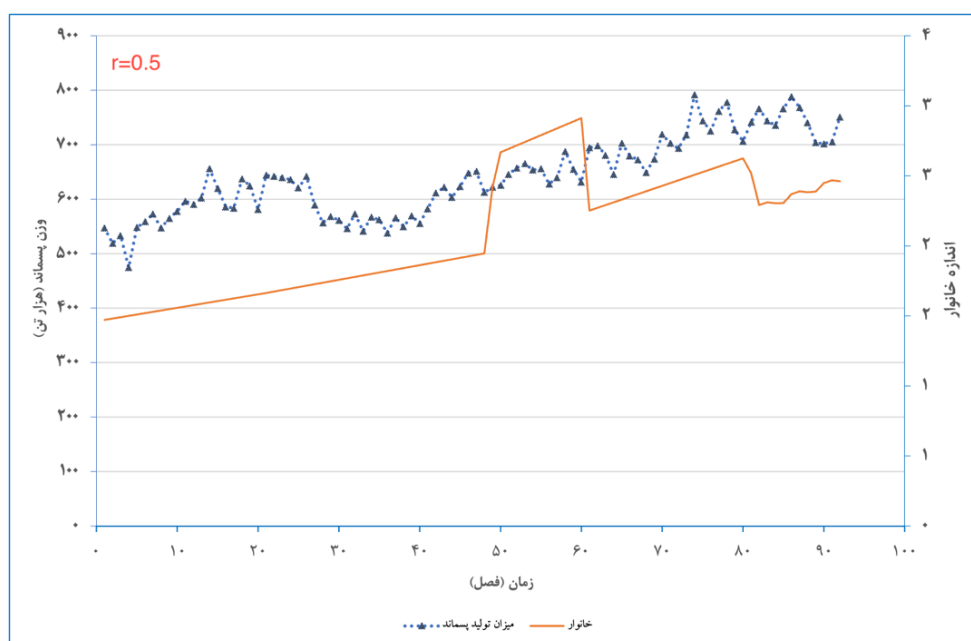
Fig. 19- Seasonal relationship between waste production and male population from 1991 to 2013

نشان می‌دهد که سال ۱۳۷۰ کیمنه دانشجوی به تعداد ۳۴۴۰۴۵ نفر و سال ۱۳۹۲ بیشینه دانشجوی به تعداد ۴۸۰۴۰۳۷ نفر را دارد. افزایش دانشجوی و ورود آن‌ها از دیگر شهرها و یا روستاها به شهر تهران باعث افزایش نیازها و تقاضا و مصرف کالا شده است و در نتیجه تولید و افزایش پسماند را ایجاد کرده است.

اندازه خانوار همانند دیگر عوامل جمعیتی رابطه‌ی مستقیمی با تولید پسماند دارد و شیب آن‌ها تقریباً به یک اندازه است (شکل ۲۰).

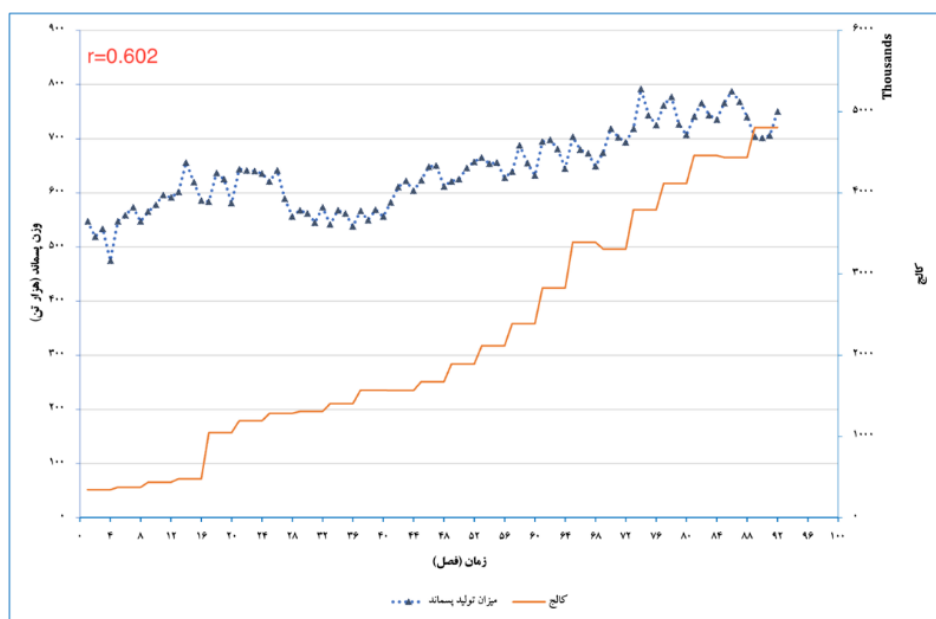
عوامل فرهنگی

شکل ۲۱ روند کاملاً صعودی افزایش جمعیت دانشجویان را



شکل ۲۰- ارتباط فصلی تولید پسماند و اندازه خانوار از سال ۱۳۷۰ تا ۱۳۹۲

Fig. 20- Seasonal relationship between waste generation and household size from 1991 to 2013

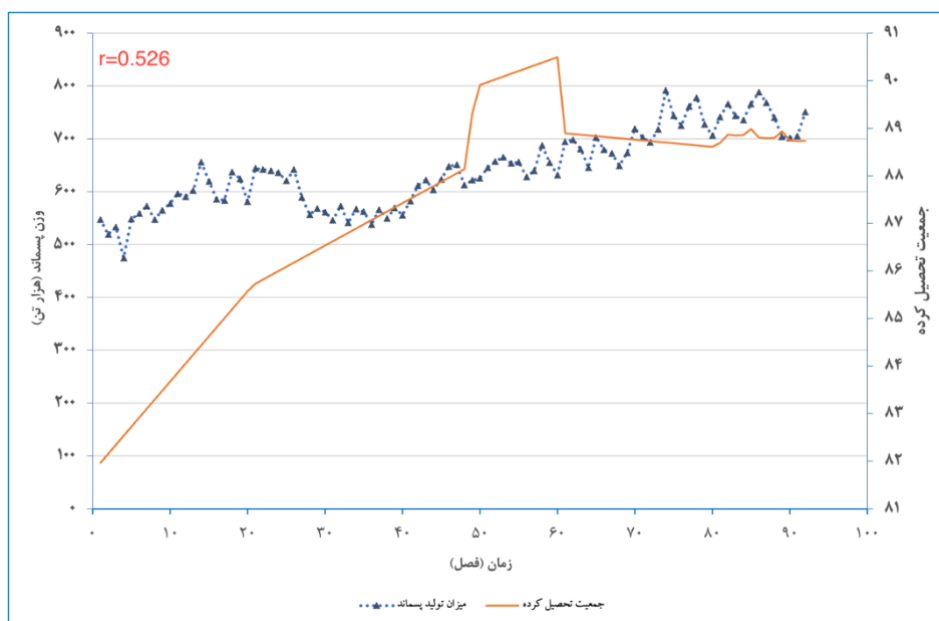


شکل ۲۱- ارتباط فصلی تولید پسماند و جمعیت دانشجو از سال ۱۳۷۰ تا ۱۳۹۲

Fig. 21- Seasonal relationship between waste generation and student population from 1991 to 2013

پسماند شروع به افزایش می‌کند. تحصیلات باعث آگاهی بیشتر افراد در رابطه با پسماند و آثار مخرب تولید آن برای محیط‌زیست، دشواری تفکیک، بازیافت و بازیابی می‌شود. بنابراین سطح آگاهی افراد تحصیل کرده در مدیریت و تولید پسماند به کاهش تولید پسماند کمک می‌کند.

در سال ۱۳۷۰ جمعیت تحصیل کرده کمینه بوده و در سال ۱۳۸۵ بیشترین تعداد جمعیت تحصیل کرده وجود داشته است (شکل ۲۲). در پیک شکل جمعیت تحصیل کرده که سال ۱۳۸۲ تا ۱۳۸۴ بوده به طور میانگین تولید پسماند کاهش یافته است و در سال ۱۳۸۵ که روند جمعیت تحصیل کرده شروع به کاهش می‌کند، تولید



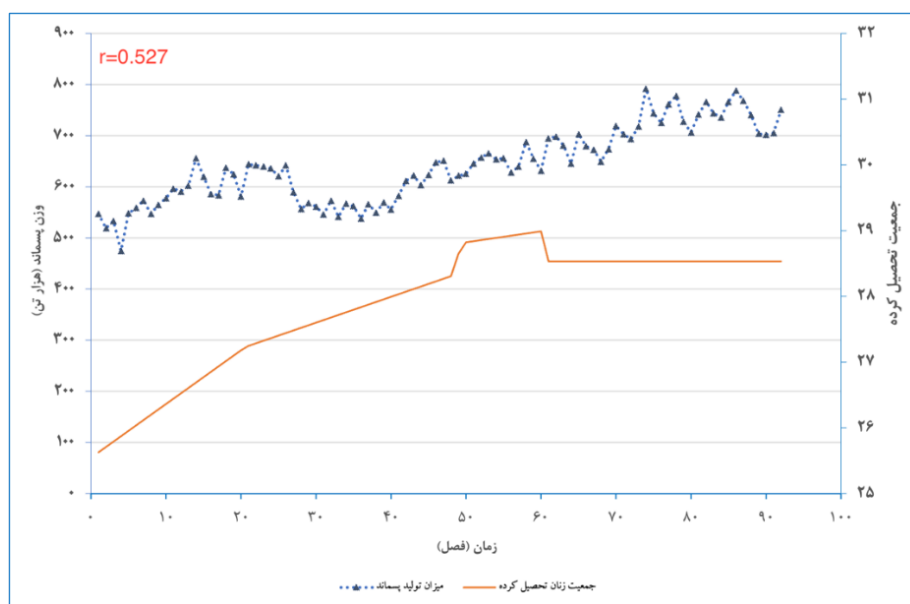
شکل ۲۲- ارتباط فصلی تولید پسماند و جمعیت تحصیل کرده از سال ۱۳۷۰ تا ۱۳۹۲

Fig. 22- Seasonal relationship between waste generation and educated population from 1991 to 2013

عوامل اقتصادی

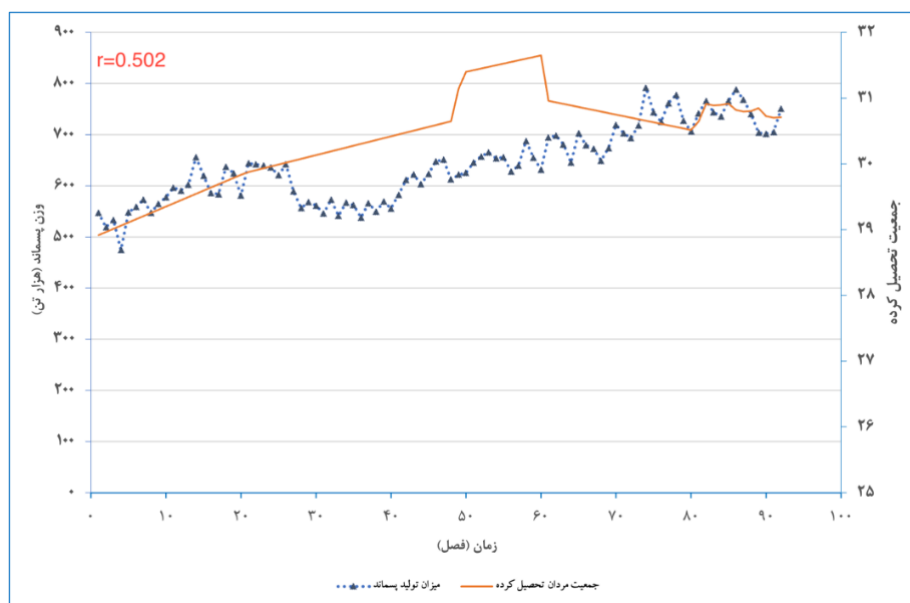
شکل ۲۵، ارتباط تولید ناخالص داخلی و وزن پسماند تولیدی را از سال ۱۳۷۰ تا ۱۳۹۲ را نشان می‌دهد. تولید ناخالص داخلی در سال ۱۳۷۰ کمترین و در سال ۱۳۹۲ بیشترین مقدار را دارد و می‌توان تاثیر مستقیم آن را بر تولید پسماند نتیجه گرفت که با افزایش سرانه تولید ناخالص داخلی، تولید پسماند افزایش می‌یابد.

طبق شکل‌های ۲۳ و ۲۴ جمعیت مردان تحصیل کرده از زنان تحصیل کرده بیشتر است. اما تاثیر زنان تحصیل کرده در کاهش تولید پسماند بیشتر از مردان است زیرا منبع اولیه پسماند خانگی زنان هستند بنابراین زنان تحصیل کرده نسبت به کاهش تولید پسماند خانگی اهمیت بیشتری نسبت به کسانی که تحصیل نکرده‌اند می‌دهند.



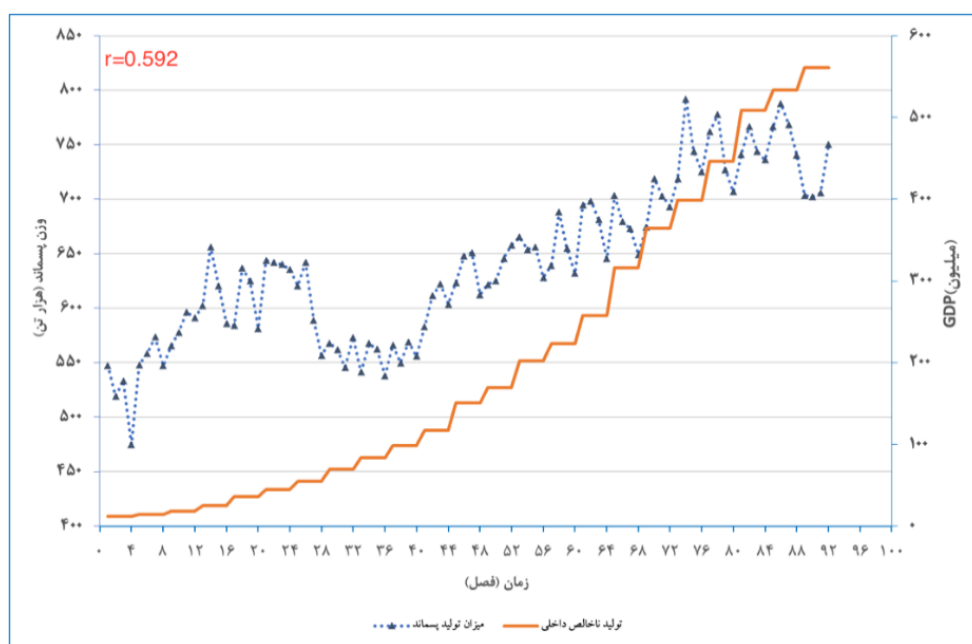
شکل ۲۳- ارتباط فصلی تولید پسماند و جمعیت زنان تحصیل کرده از سال ۱۳۷۰ تا ۱۳۹۲

Fig. 23- Seasonal relationship between waste generation and educated female population from 1991 to 2013



شکل ۲۴- ارتباط فصلی تولید پسماند و جمعیت مردان تحصیل کرده از سال ۱۳۷۰ تا ۱۳۹۲

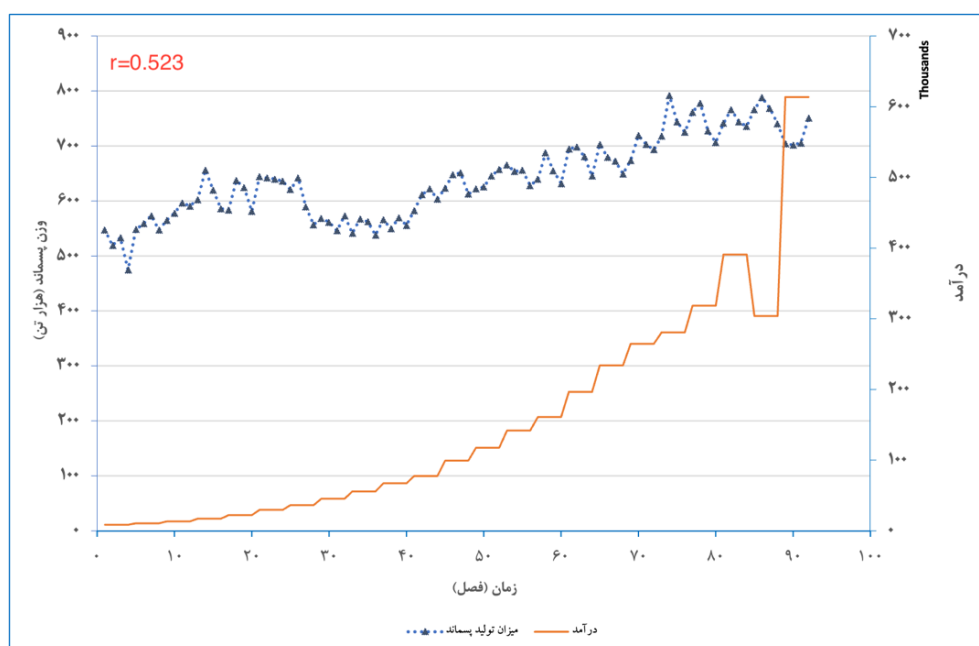
Fig. 24- Seasonal relationship between waste generation and educated male population from 1991 to 2013



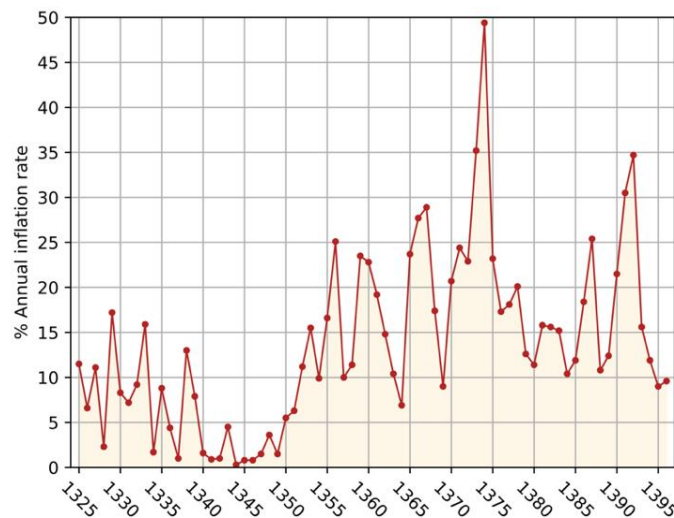
شکل ۲۵- ارتباط فصلی تولید پسماند و تولید ناخالص داخلی از سال ۱۳۷۰ تا ۱۳۹۲
Fig. 25- Seasonal relationship between waste generation and GDP from 1991 to 2013

وقایع سیاسی مانند کاهش تولید نفت و افزایش نرخ تورم از ۱۰٪ به ۳۵٪ باعث یک پیک منفی شده است (شکل ۲۷). با این حال در همین سال افزایش تولید پسماند وجود دارد که نشان دهنده بیشتر بودن اثر عوامل دیگر بر تولید پسماند است.

شکل ۲۶ رشد صعودی متوسط درآمد را نشان می‌دهد که با افزایش درآمد قدرت خرید مردم بالاتر رفته است و مصرف کالاها افزایش یافته و در نتیجه پسماند بیشتری تولید شده است. اما در شروع سال ۱۳۹۱ کاهش درآمد چشمگیری رخ داده است که حاکی از



شکل ۲۶- ارتباط فصلی تولید پسماند و درآمد از سال ۱۳۷۰ تا ۱۳۹۲
Fig. 26- Seasonal relationship between waste production and income from 1991 to 2013

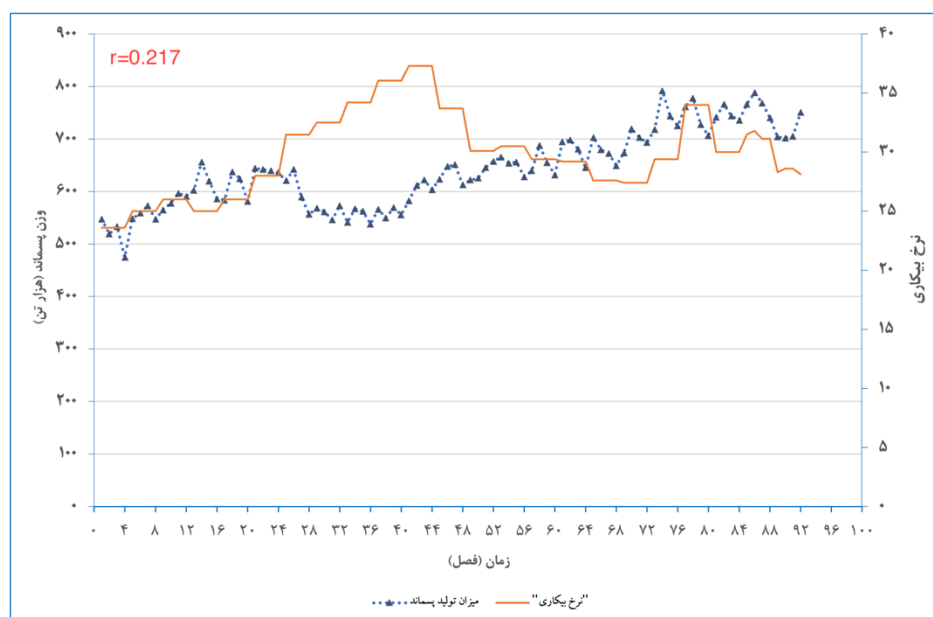


شکل ۲۷- نرخ تورم از سال ۱۳۲۵ تا ۱۳۹۵

Fig. 27- Inflation rate from 1946 to 2016

که بیشترین نرخ بیکاری وجود دارد، شیب شکل زیاد تغییر می‌کند و افزایش می‌یابد. بعد از سال ۱۳۸۱ نرخ بیکاری به صورت تقریباً ثابت حرکت می‌کند اما به دلیل شوک شش سال قبل آن، که باعث کمبود بودجه مردم شده بود، مصرف‌گرایی افزایش پیدا نمی‌کند و در نتیجه تولید پسماند تغییر محسوسی نکرده است.

شکل فصلی و ماهانه نرخ بیکاری همانند یکدیگر هستند (شکل ۲۸). نرخ بیکاری در سال ۱۳۸۰ بیشترین درصد و در سال ۱۳۷۰ کمترین درصد را دارد. نرخ بیکاری با درآمد دارای رابطه عکس است و با افزایش آن که کم شدن درآمد را در پی دارد، مصرف‌گرایی کاهش می‌یابد در نتیجه تولید پسماند نیز کاهش می‌یابد. از سال ۱۳۷۰ تا ۱۳۷۵ نرخ بیکاری با شیب کمی تغییر کرده است اما از ۱۳۷۵ تا ۱۳۸۱



شکل ۲۸- ارتباط فصلی تولید پسماند و نرخ بیکاری از سال ۱۳۷۰ تا ۱۳۹۲

Fig. 28- Seasonal relationship between waste generation and unemployment rate from 1991 to 2013

همبستگی پارامترهای موثر بر تولید پسماند در

طی زمان

ضریب همبستگی پارامترهای موثر بر تولید پسماند به صورت فصلی و ماهانه نشان می‌دهد که بدلیل شرایط جوی و کمبود بارش در شهر تهران پارامتر بارندگی در کوتاه مدت، میان مدت و بلند مدت تاثیری بر تولید پسماند نداشته است و ضریب همبستگی آن در طول تمام مدت تقریباً نزدیک به صفر است. پارامتر سرانه تولید ناخالص داخلی اثر بسیار زیادی بر تولید پسماند دارد، به خصوص در طی بلند مدت و بعد از آن در مطالعات کوتاه مدت. پارامتر جمعیت همانند پارامتر سرانه تولید ناخالص داخلی به خصوص در بلند مدت تاثیر زیادی بر تولید پسماند دارد. تاثیر جمعیت زن و مرد و تحصیلات آن‌ها در تولید پسماند، نشان می‌دهد جمعیت زنان در تولید پسماند اثر بیشتری از جمعیت مردان دارد به خصوص در بلند مدت. بدلیل اینکه داده‌های جمع‌آوری شده مربوط به پسماند شهری است و زنان در تولید پسماندهای خانگی نقش دارند که همبستگی قابل توجهی با تولید پسماندهای شهری را دارند. اندازه خانوار همچون دیگر پارامترهای جمعیتی بر روی تولید پسماند موثر است و در کوتاه مدت اثر بیشتری دارد زیرا اندازه آن در بلند مدت کمتر تغییر می‌کند.

پارامتر جمعیت تحصیل کرده ضریب همبستگی بالایی دارد و تا کنون محققان به اثر این پارامتر بر تولید پسماند اشاره نکرده است. در این پارامتر نیز می‌توان مانند جمعیت به تفکیک جنسیت اشاره کرد که زنان تحصیل کرده چون آگاهی بیشتری دارند به تولید پسماند بخصوص پسماند خانگی که مبدا اولیه آن هستند توجه بیشتری می‌کنند و اثر بسیار قابل توجه‌تری نسبت به مردان تحصیل کرده دارند.

پارامتر درآمد مهمترین پارامتر اقتصادی است و بیشترین تاثیر را در بلند مدت بین پارامترها دارد که دلیل آن را می‌توان این طور بیان کرد که با داشتن درآمد بیشتر، قدرت خرید بالاتر و تمایل به مصرف‌گرایی کالا و تولید پسماند

بیشتر است. نرخ بیکاری در کوتاه مدت بر تولید پسماند تاثیر دارد اما در بلند مدت اثری ندارد. جمعیت دانش‌آموزان در بلند مدت کمترین اثر را در بین پارامترها دارد و ضریب همبستگی آن تقریباً صفر است اما در کوتاه مدت و میان مدت بدلیل اینکه یک پارامتر جمعیتی است، با تغییر ناگهانی می‌تواند اثر زیادی بر تولید پسماند بگذارد. پارامتر جمعیت دانشجویان اثر بسیار زیادی بر تولید پسماند دارد و از کوتاه مدت به بلند مدت تاثیرش بیشتر می‌شود. زیرا متشکل از دانشجویانی است که بیشتر افراد از دیگر شهرها به شهر تهران برای تحصیل آمده‌اند و یک پارامتر جمعیتی را تغییر داده‌اند.

مقایسه این مطالعه در تایید مطالعات مشابه نشان داد که تولید سرانه ناخالص داخلی و جمعیت موثرترین عامل در تولید پسماند شهری است. گرچه، مطالعه حاضر جمعیت زنان تحصیلکرده به عنوان یک عامل بر تولید پسماند شناسایی نمود.

نتیجه گیری

شناخت عوامل موثر بر تولید پسماند شهری و تعیین اهمیت هریک از عوامل، امکان تصمیم‌گیری صحیح‌تر و مدیریت بهینه‌تر پسماند شهری را فراهم می‌کند. عوامل اقتصادی-اجتماعی و آب و هوا در هر منطقه می‌تواند اثر مستقیم در تولید پسماند داشته باشد، لذا در این تحقیق عوامل مختلف موثر بر تولید پسماند شهری شناسایی شد و میزان اهمیت هر کدام بر تولید پسماند با استفاده از داده‌های مربوط به میزان درآمد هر خانوار، سرانه تولید ناخالص داخلی، جمعیت، بعد خانوار، دما و دیگر عوامل موثر و وزن پسماند تولیدی در شهر تهران جمع‌آوری شده بود، ارزیابی شد و میزان همبستگی هر کدام از این عوامل با پسماند تولیدی شهر تهران بدست آمد. طبق شکل‌های ارتباط زمانی عوامل موثر بر تولید پسماند و کمیت پسماند، عوامل جمعیتی، فرهنگی و همچنین نرخ بیکاری و سرانه تولید ناخالص داخلی و درآمد در دوره فصلی اثر بیشتری بر کمیت پسماند

مستقیم بر تولید پسماند خانگی دارند. همچنین در کوتاه مدت زنان تحصیل کرده بیشترین ضریب همبستگی در بین فاکتورها را دارند. فاکتور دمای میانگین در کوتاه مدت اثر بیشتری بر تولید پسماند می گذارد و به دلایل شرایط جوی منطقه مانند کمبود بارش، متغیر بارندگی با تولید پسماند در شهر تهران دارای کمترین همبستگی می باشد. نرخ بیکاری در کوتاه مدت و میان مدت اثر قابل توجهی دارد؛ ولیکن در بلند مدت اثر آن بسیار کاهش می یابد. فاکتور جمعیت، تولید سرانه ناخالص داخلی و درآمد بیشترین ضریب همبستگی را با تولید پسماند شهری فصلی و ماهانه در بلند مدت دارند.

سپاسگزاری

از سازمان مدیریت پسماند در جهت مساعدت در دریافت اطلاعات پسماند سپاسگزاریم.

References

- Abbasi, M., & El Hanandeh, A. (2016). Forecasting municipal solid waste generation using artificial intelligence modelling approaches. *Waste Management*, 56, 13-22. doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.wasman.2016.05.018
- Abbasi, M., Rastgoo, M. N., & Nakisa, B. (2019). Monthly and seasonal modeling of municipal waste generation using radial basis function neural network. *Environmental Progress & Sustainable Energy*, 38(3), e13033.
- Asongu, S. A., Agboola, M. O., Alola, A. A., & Bekun, F. V. (2020). The criticality of growth, urbanization, electricity and fossil fuel consumption to environment sustainability in Africa. *Science of the Total Environment*, 712, 136376.
- Cui, X., Fang, C., Liu, H., & Liu, X. (2019). Assessing sustainability of urbanization by a coordinated development index for an Urbanization-Resources-Environment complex system: A case study of Jing-Jin-Ji region, China. *Ecological Indicators*, 96, 383-391.
- DOE, I. (2017). <https://wm.doe.ir/portal/home/?1037110>.
- Gutberlet, J. (2015). Cooperative urban mining in Brazil: Collective practices in selective household waste collection and recycling. *Waste Management*, 45, 22-31.

داشته و عوامل هواشناسی مانند میزان بارندگی و دمای میانگین در دوره ماهانه بیشتر تاثیر داشته اند. نتایج به دست آمده از شکل های حرارتی که از کدنویسی پایتون بدست آمده نشان دهنده تأثیر مستقیم درآمد خانوار، سرانه تولید ناخالص داخلی، دما و عوامل جمعیتی بر تولید پسماند شهری شهر تهران است و بیشترین اثر را با توجه به ضریب همبستگی و شکل حرارتی به ترتیب سرانه تولید ناخالص داخلی، جمعیت و در آخر درآمد بر تولید پسماند دارند. در عین حال نرخ بیکاری و جمعیت افراد تحصیل کرده در شهر تهران اثر معکوس با تولید پسماند دارد. تفکیک جنسیتی در جمعیت و افراد تحصیل کرده، که جزیی از نوآوری این پژوهش بود و تا کنون محققان اهمیت آن ها را بررسی نکرده بود، نشان داد با بیشتر شدن آگاهی افراد مانند افراد تحصیل کرده، اهمیت دهی به تولید و یا کاهش پسماند بیشتر می شود؛ به خصوص در زنان تحصیل کرده زیرا تاثیر

منابع

- Ilakovac, B., Voca, N., Pezo, L., & Cerjak, M. (2020). Quantification and determination of household food waste and its relation to sociodemographic characteristics in Croatia. *Waste Management*, 102, 231-240.
- Jalili, G. Z. M., & Noori, R. (2008). Prediction of municipal solid waste generation by use of artificial neural network: A case study of Mashhad. *International Journal of Environmental Research*, 2(1), 13-22. Retrieved from <Go to ISI>://000256018700002
- Keser, S., Duzgun, S., & Aksoy, A. (2012). Application of spatial and non-spatial data analysis in determination of the factors that impact municipal solid waste generation rates in Turkey. *Waste Management*, 32(3), 359-371.
- Mattar, L., Abiad, M. G., Chalak, A., Diab, M., & Hassan, H. (2018). Attitudes and behaviors shaping household food waste generation: Lessons from Lebanon. *Journal of Cleaner Production*, 198, 1219-1223.
- Mazzanti, M., Montini, A., & Zoboli, R. (2009). 5 Municipal waste generation, socio-economic drivers and waste management instruments. *Waste and Environmental Policy*, 107.
- Pirani, S. I., & Arafat, H. A. (2016). Reduction of food waste generation in the hospitality industry.

Journal of Cleaner Production, 132, 129-145.

Production, 210, 217-230.

Rubio, S., Ramos, T. R. P., Leitão, M. M. R., & Barbosa-Povoa, A. P. (2019). Effectiveness of extended producer responsibility policies implementation: The case of Portuguese and Spanish packaging waste systems. Journal of Cleaner

