

گزارش کوتاه

سلامت جامعه

دوره هفتم، شماره 4، سال 1392

## بررسی کمی و کیفی وضعیت آلودگی هوا و ارتباط آن با عوامل اقلیمی شهر بیرجند در سال 1391

ایوب رضائی<sup>1</sup>، محمدرضا رضائی<sup>2</sup>، محمدحسین صیادی<sup>2\*</sup>

تاریخ پذیرش: 93/9/1

تاریخ دریافت: 92/12/10

### خلاصه

**مقدمه:** آلودگی هوا بر سلامت جامعه تأثیر دارد. آلاینده‌های هوا می‌توانند تحت تأثیر ویژگی‌های توپوگرافی محلی و شرایط اقلیمی به وجود آیند. هدف مطالعه حاضر، تعیین کمی و کیفی وضعیت آلودگی هوا و ارتباط آن با عوامل اقلیمی شهر بیرجند در سال 1391 می‌باشد.

**مواد و روش‌ها:** در این مطالعه توصیفی-مقطعی، شاخص کیفیت هوا از طریق درون‌یابی بین غلظت پنج آلاینده اصلی با شاخص کیفیت هوا محاسبه شد و با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه 17 و آزمون آنالیز واریانس (ANOVA) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

**یافته‌ها:** نتایج نشان داد که آلاینده‌ها 10 روز از حد استاندارد تجاوز کرده است.  $PM_{10}$  و CO به‌عنوان آلاینده، مسئول آلودگی هوای شهر بیرجند محسوب می‌شوند. تجزیه و تحلیل آماری بیان‌کننده رابطه مستقیم و معنی‌دار بین  $PM_{10}$  با سرعت باد و CO با دما می‌باشد.

**نتیجه‌گیری:** با توجه به رشد سریع جمعیت و افزایش رفاه جامعه که عامل اصلی آلودگی هوا محسوب می‌شود در آینده‌ی نزدیک آلودگی هوا می‌تواند از نظر سلامتی افراد جامعه، به خصوص گروه‌های حساس مانند کودکان و افراد مسن تهدیدی جدی باشد.

**واژه‌های کلیدی:** شاخص کیفیت هوا، آلودگی هوا، ذرات معلق، منواکسیدکربن

1- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست، دانشگاه بیرجند، بیرجند، ایران

2- استادیار گروه محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست، دانشگاه بیرجند، بیرجند - ایران (نویسنده مسئول)

ایمیل: [mh\\_sayadi@yahoo.com](mailto:mh_sayadi@yahoo.com) تلفن: 05632254066، نمابر: 05632254068

## مقدمه

آلودگی هوا می‌تواند به انسان و محیط زیست آسیب برساند. آلاینده‌های هوا، از منابع آلاینده‌های اولیه و فرآیندهای تغییر و تحول جوی از جمله شکل‌گیری آلاینده‌های ثانویه و پراکندگی تحت تأثیر ویژگی‌های توپوگرافی محلی و شرایط هواشناسی به وجود می‌آیند [1]. قرارگیری در معرض آلودگی هوا ممکن است تأثیراتی کوتاه‌مدت (چند دقیقه تا 24 ساعت) و یا بلندمدت (ماه تا سال) بر سلامت محیط داشته باشد [2] صفوی و علیخانی ارتباط بین الگوهای فشار و آلودگی هوا را در شهر تهران بررسی کرده‌اند. آن‌ها نشان دادند که همبستگی معنی‌داری بین فشار و سطح آلودگی بالا وجود دارد [3]. تحقیقات علمی انجام گرفته طی دو دهه‌ی اخیر نشان می‌دهند که ذرات معلق عامل اصلی مخاطرات بهداشت عمومی و سلامت جامعه می‌باشند. سازمان بهداشت جهانی، برآورد نموده است که سالیانه 500000 نفر بر اثر مواجهه با ذرات معلق در هوای آزاد دچار مرگ زودرس می‌شوند، با توجه به اینکه شهر بیرجند به‌عنوان مرکز استان خراسان جنوبی تنها یک ایستگاه پایش آلودگی هوا دارد و تا به حال هیچ‌گونه تجزیه و تحلیلی در راستای آن انجام نشده است این مطالعه به منظور تعیین کمی و کیفی وضعیت آلودگی هوا و ارتباط آن با عوامل اقلیمی شهر بیرجند در سال 1391 طراحی شده است.

## مواد و روش‌ها

این مطالعه از نوع توصیفی-مقطعی است. با دریافت داده‌ها از اداره کل حفاظت محیط زیست خراسان جنوبی و با استفاده از نرم‌افزار Excel و جدول استانداردهای ملی شاخص کیفیت هوا محاسبه گردید، PM10 (ذرات معلق که مقدار مجاز آن سالیانه 50 میکروگرم بر مترمکعب است) [4]. همچنین با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه 17 رابطه بین میزان آلاینده‌های مسئول آلودگی هوا و پارامترهای جوی از جمله سرعت باد و دما با آزمون آنالیز واریانس (ANOVA) و ضریب اطمینان 99 درصد سنجیده شد.

## یافته‌ها

نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که در 218 روز از 366 روز در سال 1391، شاخص کیفیت هوا در شهر بیرجند در محدوده‌ی 0-50 بود. در این شرایط کیفیت هوا رضایت‌بخش بوده و دارای ریسک خیلی کم و یا فاقد ریسک سلامت می‌باشد. در 138 روز شاخص کیفیت هوا در محدوده‌ی 51-100 بوده که کیفیت هوا در این شرایط قابل‌قبول بوده اما ممکن است برای تعداد بسیار کمی از افراد، ملاحظات بهداشتی خاصی مدنظر قرار گیرد. در این شرایط افرادی که حساسیت ویژه‌ای نسبت به آلاینده‌های هوا دارند ممکن است علائم مشکل تنفسی را بروز دهند. در 10 روز، شاخص کیفیت هوا بالاتر از (AQI>100) بوده و از حد استاندارد تجاوز نموده است [5]. جدول 1، نتایج آنالیز واریانس (ANOVA) بین PM10 و سرعت باد را نشان می‌دهد که با ضریب اطمینان 99 درصد (Pvalue کمتر از 0/001) رابطه معنی‌داری بین ذرات معلق و سرعت باد برقرار است، که نشان‌دهنده تأثیر سرعت و جهت باد بر روی غلظت ذرات معلق در هوا است. همچنین جدول 1، نتایج آنالیز واریانس (ANOVA) بین میزان CO و دما را نشان می‌دهد که با ضریب اطمینان 99 درصد (Pvalue کمتر از 0/001) رابطه معنی‌داری بین میزان CO و دما برقرار است، که نشان‌دهنده تأثیر دما بر غلظت CO است.

جدول 1- تأثیر سرعت باد (متر بر ثانیه) بر غلظت ذرات معلق

(میلی‌گرم بر مترمکعب) و دما (سانتی‌گراد) با غلظت منواکسید

کربن (میلی‌گرم بر مترمکعب) با استفاده از آنالیز واریانس ANOVA

value P	میانگین $\pm$ انحراف معیار	PM10 سرعت باد
0/001	1/5 $\pm$ 0/4	0/5-2/1
	4/8 $\pm$ 1/2	2/1-5/7
	14/2 $\pm$ 6/9	5/7-8/8
value P	میانگین $\pm$ انحراف معیار	CO - دما
0/001	7/1 $\pm$ 2/6	(-5)-10
	5/4 $\pm$ 1/7	10-15
	3/3 $\pm$ 0/89	15-25

آزمون آنالیز واریانس (ANOVA)

## بحث

می‌باشد و خودروها و صنایع از بزرگ‌ترین مصرف‌کننده‌های انرژی در جهان محسوب می‌شوند. در مطالعه‌ای که بر روی کیفیت هوای شهر تهران و اصفهان توسط گل باز و همکاران صورت گرفت، خودروها و صنایع به‌عنوان منابع اصلی انتشار آلاینده CO در شهرهای مذکور اعلام گردید [7]. اما در مقایسه با شهرهای توسعه‌یافته و صنعتی کشور، وسایل نقلیه و فعالیت‌های صنعتی در کیفیت هوای شهر بیرجند از تأثیر کمتری برخوردار می‌باشد.

**نتیجه‌گیری:** اگر چه نتایج این تحقیق نشان‌دهنده کیفیت خوب هوای شهر بیرجند می‌باشد اما با توجه به رشد سریع جمعیت و افزایش رفاه جامعه که به‌صورت ناپایدار در حال توسعه است در آینده‌ی نزدیک آلودگی هوا می‌تواند از نظر سلامتی افراد جامعه، به خصوص گروه‌های حساس مانند کودکان و افراد مسن تهدیدی جدی باشد. برنامه‌ریزان و مدیران بایستی برای کنترل آلاینده‌های شهر و بهینه‌سازی سیستم حمل و نقل عمومی، فرهنگ‌سازی استفاده از عایق‌های حرارتی برای بهینه‌سازی مصرف انرژی و افزایش فضای سبز در داخل و همچنین در خارج از شهر بیرجند به‌عنوان کمربند سبز برنامه‌ریزی کنند.

**تشکر و قدردانی**

از مسئولین محترم دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست دانشگاه بیرجند به دلیل همکاری صمیمانه کمال تشکر و قدردانی را می‌نمایم.

همان‌گونه که نتایج این تحقیق نشان داد در فصول مختلف سال 1391، به ترتیب  $PM_{10}$  (AQI 6 روز در سال بیش از 100) و CO (AQI 4 روز در سال بیش از 100) بیشترین نقش را در کیفیت هوا داشته‌اند، و پارامترهای  $SO_2$ ،  $NO_2$  و  $O_3$  پایین‌تر از حد استاندارد (AQI کمتر از 100) می‌باشند [5]. نتایج مطالعه مشابهی توسط جمشیدی و همکاران، در شهر گچساران انجام گردیده، نتایج مطالعه حاکی از وجود ارتباط خطی مستقیم بین درجه حرارت هوا و میزان غلظت  $PM_{10}$  می‌باشد. به نظر می‌رسد که تشابهات اقلیمی از جمله خشکی هوای منطقه و پراکندگی زیاد ذرات گرد و خاک در منطقه و بروز پدیده گرد و غبار، از علل اصلی بالا بودن غلظت ذرات معلق در گچساران می‌باشد [6]. مقایسه نتایج مطالعات انجام شده، با یافته‌های حاصله از بررسی حاضر، مؤید نقش ویژه  $PM_{10}$  به‌عنوان آلاینده مسئول در شرایط غیراستاندارد می‌باشد که علت آن را می‌توان وجود پدیده ریز گرد‌ها که در برخی استان‌های کشور از جمله اهواز نیز سبب بروز مشکلاتی عدیده‌ای گردیده است، ذکر نمود [5]. علاوه بر خشک‌سالی‌های اخیر، این منطقه در اقلیم خشک و نیمه‌خشک قرار گرفته است. همچنین، بادهای 120 روزه سیستان و ماسه‌های روان کویر مرکزی ایران از عوامل اصلی افزایش ذرات معلق در هوای منطقه مورد مطالعه می‌باشد. استفاده از انرژی‌های تجدیدناپذیر، عامل اصلی تولید گاز CO

**References**

1. Singh HB. Composition, Chemistry and Climate of the Atmosphere. New York: Van Nostrand Reinhold; 1995:14-49.
2. Maynard R. Key airborne pollutants the impact on health. Science of the Total Environment 2004; 334-335: 9-13.
3. Safavi CY, Alijani B. Assessment of the factors geographical in air pollutants of Tehran. Geographical research 2006; 58:(9) 112-9. [Persian]
4. EPA (Environmental Pollution Air). Air Quality Index (AQI) – A Guide to Air Quality and Your Health. [cited 2009 February] Available from: [http://www.epa.gov/airnow/aqi\\_brochure\\_02\\_14.pdf](http://www.epa.gov/airnow/aqi_brochure_02_14.pdf)
5. Rezaei A, Rezaie M R, Sayadi M H. Birjand city air quality assessment based on AQI; 2012-2013. Journal of Middle East Applied Science and Technology 2014; 7(2): 190-4.
6. Jamshidi A, Karim Zadeh K, Raygan Shirazi A. Assessment of pollution aerosols in urban air Gachsaran 2005. Armaghan Danesh 2007; 12(2): 89-97. [Persian]

7. Golbaz S, Joneidi Jafari A. A comparative study of air quality in Tehran and Isfahan in 2008. Razi Journal of Medical Sciences 2011; 18:(84): 38-46. [Persian]

## Survey on Air Pollution and the Effects of Climatic Factors on Birjand city in 2012

Rezaei A<sup>1</sup>, Rezaei MR<sup>2</sup>, Sayadi MH\*<sup>2</sup>

1-MS Student of Environmental Engineering, Faculty of Natural resources and Environment, University of Birjand, Birjand, Iran

2-Assistant Prof, Department of Environmental Engineering, Faculty of Natural resources and Environment, University of Birjand, Birjand, Iran\*(Corresponding author) Email: [mh\\_sayadi@yahoo.com](mailto:mh_sayadi@yahoo.com), phone:00985632254068, fax:00985632254066

Received: 1 March 2014 Accepted: 22 November 2014

**Introduction:** Air pollution has an adverse effect on the health of the whole society. The main objective of the present study was to investigate the effects of climatic factors on the quality of air in Birjand city in the year 2012.

**Materials and Methods:** In this cross-sectional study, air quality index was calculated among the concentrations of 5 major pollutants. Statistical analysis was performed using the Statistical Analysis Software SPSS17 and ANOVA.

**Results:** The results indicated that the pollutants had exceeded the standard limit in ten days. The study also showed that monoxide carbon and particulate matter are responsible pollutants for air pollution in Birjand city. Statistical analysis represents a significant direct relationship between wind speed with particulate matter and monoxide carbon with temperature.

**Conclusion:** The increase in population, modern life style, login pollutants from the west, vehicles, increased use of fossil fuel and inversion in winter and autumn seasons and also the city of Birjand being surrounded by mountains are some of the main causes for accumulation of pollutants in the air.

**Keywords:** Air quality index, Air pollution, Particulate matter, Monoxide carbon

---

### Please cite this article as follows:

Rezaei A, Rezaei MR, Sayadi MH. Survey on air pollution and the effects of climatic factors on Birjand in 2012. Community Health Journal 2014;7(4): 62-65

---

**Funding:** This research was funded by Research Committee of Birjand University of Medical Sciences.

**Conflict of interest:** None declared.

**Ethical approval:** The Ethics Committee of Birjand University of Medical Sciences approved the study.