BRIEF REPORT

Report on Air Quality Due to a Dust Storm in the Eastern Parts of Mazandaran Province in September 2023

Fathollah Gholami-Borujeni[1]
Maryam savadkoohi[2]
Mohammad Ali Zazouli[3,4]

[1]Associate Professor, Department of Environmental Health Engineering, Faculty of Health, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran
[2] MSc of Environmental Health Engineering, Faculty of Health, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran
[3] Professor, Department of Environmental Health Engineering, Faculty of Health, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran
[3] Professor, Department of Environmental Health Engineering, Health Sciences Research Center, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran
[4] The Health of Plant and Livestock Products Research Center, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

(Received September 17, 2023; Accepted November 25, 2023)

Abstract

Background and purpose: According to the World Bank report, air pollution is the fourth leading risk factor for death in the world, and one in ten deaths is attributed to air pollution. Sand and dust storms tend to occur in arid and semi-arid regions, and this phenomenon affects human health, agricultural land, industry, infrastructure and the transportation sector. In this report, the situation of air pollution caused by dust storms was studied storm in the city of Sari in September 2023

Materials and methods: In a descriptive cross -sectional study, the concentration of airborne particles in the city of Sari was measured at7 different points in the city using the Dust Monitor device. The concentration of total suspended particles (TSP), particulate matter less than 10 micrometers (PM_{10}), particulate matter less than 2.5 micrometers (PM2.5) and particulate matter less than 1 micrometers (PM_1) were measured.

Results: The results of this study showed that the highest concentrations of TSP, PM_{10} and $PM_{2.5}$ were measured at the Baghban clinic station (Tuba) which was equal to 179, 88 and 55 $\mu g/m^3$ respectively. Also, the Air Quality Index (AQI) of Sari city was 149 (unhealthy for sensitive groups) on September 11.

Conclusion: The phenomenon of sand and dust storms (SDS) rarely occurs in the northern provinces of Iran, based on reports from abroad and caused by the occurrence of this phenomenon in the Qara-Qom desert in Turkmenistan. Therefore, it is of great importance for Mazandaran province, which is one of the most densely populated regions in the country, to continuously monitor the air quality index and install and equip fixed air pollution monitoring stations.

Keywords: Air quality index, Dust storm, Mazandaran, Sari

J Mazandaran Univ Med Sci 2023; 33 (Supple 2): 358-361 (Persian).

Corresponding Author: Mohammad Ali Zazouli- Faculty of Health, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran. (E-mail: zazoli49@yahoo.com)

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-06-13]

گزارش کوتاه

مجله دانشگاه علوم پزشکی مازندران
دوره سی و سوم شماره ویژه نامه ۲ آذر سال ۱۴۰۲ (۳۶۱-۳۵۸)

گزارش کیفیت هوا به واسطه ورود گرد و غبار به بخش‌های شرقی استان مازندران در شهریور ۱۴۰۲

فتح اله غلامی بروجنی[۱]
مریم سوادکوهی[۲]
محمدعلی ززولی[۳و۴]

چکیده

سابقه و هدف: بر اساس گزارش بانک جهانی، آلودگی هوا چهارمین عامل خطر مرگ در دنیا است و از هر ۱۰ مرگ، ۱ مرگ منتسب به آلودگی هوا بوده است. طوفان شن و گرد و غبار به طور معمول، در مناطق خشک و نیمه‌خشک اتفاق می‌افتد و این پدیده بر سلامتی انسان، زمین‌های کشاورزی، صنعت، زیرساخت‌ها و بخش حمل و نقل اثرگذار است. در این گزارش، به بررسی وضعیت آلودگی ناشی از طوفان گرد و غبار در شهریور ۱۴۰۲ در شهر ساری پرداخته شده است.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه توصیفی مقطعی، به منظور بررسی غلظت ذرات معلق هوا در شهر ساری، در ۷ نقطه مختلف شهر با استفاده از دستگاه Dust Monitor، غلظت ذرات معلق هوای کل (TSP)، ذرات معلق کم‌تر از ۱۰ میکرون (PM_{10})، ذرات معلق کم‌تر از ۲/۵ میکرون ($PM_{2.5}$) و ذرات معلق کم‌تر از ۱ میکرون (PM_1) در ۲۰ شهریور اندازه‌گیری شد.

یافته‌ها: نتایج این مطالعه نشان داد که بیش‌ترین غلظت TSP ، PM_{10} و $PM_{2.5}$ مربوط به ایستگاه کلینیک باغبان (طوبی) بوده است که به ترتیب، برابر با ($\mu g/m^3$) ۱۷۹، ۸۸ و ۵۵ بوده است. هم‌چنین، شاخص کیفیت هوای (Air Quality Index: AQI) شهر ساری در تاریخ ۲۰ شهریور، برابر با ۱۴۹ (ناسالم برای گروه‌های حساس) به دست آمد.

استنتاج: وقوع پدیده طوفان شن و گرد و غبار در استان‌های شمالی کشور به ندرت اتفاق می‌افتد که براساس گزارش‌ها، منشأ خارجی دارد و ناشی از وقوع این پدیده در صحرای قره‌قوم کشور ترکمنستان بوده است. لذا پایش مداوم شاخص کیفیت هوا و نصب و تجهیز ایستگاه‌های ثابت سنجش آلودگی هوا برای استان مازندران که یکی از مناطق پرتراکم و پرجمعیت کشور است، اهمیت بالایی دارد.

واژه های کلیدی: شاخص کیفیت هوا، گرد و غبار، مازندران، ساری

مقدمه

مطالعات متعدد اپیدمیولوژیک ارتباط بین مواجهه با ذرات معلق و بروز عوارض حاد و مزمن تنفسی، سرطان ریه و بیماری‌های قلبی عروقی را نشان داده‌اند(۱). بر اساس گزارش بانک جهانی، آلودگی هوا چهارمین عامل خطر مرگ در دنیا است و از هر ۱۰ مرگ، ۱ مرگ منتسب به آلودگی هوا بوده است. براساس رهنمودهای جدید

مولف مسئول: محمدعلی ززولی– ساری: کیلومتر ۱۷ جاده فرح آباد، مجتمع دانشگاهی پیامبر اعظم، دانشکده بهداشت E-mail: zazoli49@yahoo.com
۱. دانشیار، گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
۲. کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
۳. استاد، گروه مهندسی بهداشت محیط، مرکز تحقیقات علوم بهداشتی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
۴. مرکز تحقیقات سلامت فراورده های گیاهی و دامی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
تاریخ دریافت : ۱۴۰۲/۶/۲۶- تاریخ ارجاع جهت اصلاحات : ۱۴۰۲/۸/۱۴ تاریخ تصویب :۱۴۰۲/۹/۴

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-06-13]

کیفیت هوا ارائه شده توسط WHO در سال ۲۰۲۱، غلظت مجاز PM_{10} ۲۴ ساعته $\mu g/m^3$ ۴۵ و برای $PM_{2.5}$ برابر با $\mu g/m^3$ ۱۵ توصیه شده است(۲). در شاخص کیفیت هوا(AQI)، محدوده‌ای در ۶ سطح وجود دارد که قابل فهم و استنباط برای عموم مردم است. محدوده عددی این شاخص بین صفر تا ۵۰۰ است و براساس غلظت ۶ آلاینده اصلی محاسبه می‌شود. اگر شاخص کیفیت هوا بیش از ۱۰۱ باشد، هوا از نظر آلودگی به سمت محدوده ناسالم پیش می‌رود(۳). با توجه به این‌که مازندران در چندین روز، به ویژه در ۴ و ۲۰ شهریور ۱۴۰۲، تحت تأثیر پدیده ورود گرد و غبار با شدت زیاد قرار گرفت و تاکنون، گزارشی از غلظت ذرات معلق در مازندران گزارش نشده است، در این گزارش، به بررسی وضعیت آلودگی ناشی از ورود گرد و غبار در روز ۲۰ شهریور ۱۴۰۲ در شهر ساری پرداخته شده است.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه توصیفی مقطعی، در تاریخ ۲۰ شهریور ۱۴۰۲، با توجه به افزایش غلظت ذرات معلق هوای شهر ساری، در ۷ نقطه از شهر ساری (شامل میدان خزر، وصال، میدان امام خمینی، ترمینال دولت، بوستان ملل، بلوار داراب و خیابان معلم که انتخاب ایستگاه‌ها بر اساس تراکم بالای رفت و آمد مردم و ترافیک شهری بوده است)، با استفاده از Dust Monitor، از هوای محیطی در دو حالت لحظه‌ای و میانگین زمانی نمونه‌برداری شد و پارامترهای ذرات معلق کل (TSP)، ذرات معلق کم‌تر از ۱۰ میکرومتر (PM_{10})، ذرات معلق کم‌تر از ۲/۵ میکرومتر ($PM_{2.5}$) و ذرات معلق کم‌تر از ۱ میکرومتر (PM_1) اندازه‌گیری شد. شاخص کیفیت هوا (AQI) بر اساس راهنمای محاسبه، تعیین و اعلام شاخص کیفیت هوا محاسبه شد. هم‌چنین، به طور هم‌زمان، داده‌های ماهواره‌ای کیفیت هوای شهر ساری از سایت https://www.iqair.com استخراج شد و برای مقایسه این دو، از آزمون LSD (حداقل اختلاف معنی‌دار) استفاده شد.

یافته‌ها و بحث

نتایج آنالیز ذرات معلق در ۷ ایستگاه سنجش شده شهر ساری در جدول شماره ۱ آورده شده است.

جدول شماره ۱: غلظت ذرات معلق در ۷ ایستگاه سنجش شده ساری در ۲۰ شهریور

ردیف	نام ایستگاه	TSP ($\mu g/m^3$)	PM_{10}($\mu g/m^3$)	$PM_{2.5}$($\mu g/m^3$)	PM_1($\mu g/m^3$)
۱	میدان خزر کلینیک طوبی	۱۷۹	۸۸	۵۵	۴۴
۲	خیابان وصال	۱۰۱	۵۳	۳۵	۳۳
۳	خیابان معلم	۴۶	۲۶	۱۱	۷
۴	میدان امام خمینی	۱۰۴	۵۲	۲۸	۲۳
۵	ترمینال دولت	۴۹	۲۸	۱۲	۱۰
۶	بوستان ملل	۷۴	۳۷	۱۹	۱۵
۷	بلوار داراب	۷۸	۳۷	۲۲	۱۶
	میانگین	۹۰/۱۴	۴۵/۸۵	۲۶	۲۱/۱۴

نتایج مطالعه نشان داد که بیش‌ترین غلظت TSP، PM_{10} و $PM_{2.5}$ مربوط به ایستگاه کلینیک باغبان (طوبی) است که به ترتیب، برابر با ($\mu g/m^3$) ۱۷۹، ۸۸ و ۵۵ اندازه گیری شد. هم‌چنین، شاخص کیفیت هوای (AQI: Air Quality Index) شهر ساری در این روز، برابر با ۱۴۹ و ناسالم برای گروه‌های حساس (Unhealthy for sensitive groups) بوده است و این حالت زمانی اتفاق می‌افتد که میزان AQI بین ۱۰۱ و ۱۵۰ باشد. آلاینده مسئول نیز ذرات معلق کم‌تر از ۲/۵ میکرون بوده است. بعضی از افراد گروه‌های حساس در این شرایط ممکن است اثرهای بهداشتی منتسب به آلودگی هوا را تجربه کنند؛ اما عموم مردم تحت تأثیر قرار نمی‌گیرند. این حالت را با رنگ نارنجی نشان می‌دهند. افراد سالمند، مادران باردار، بیماران قلبی، بیماران تنفسی مانند آسم، برونشیت و آمفیزم و کودکان در گروه‌های حساس طبقه‌بندی می‌شوند. مقایسه این شاخص با داده‌های ماهواره‌ای نیز انجام شد و نتایج آزمون آماری LSD (حداقل اختلاف معنی‌دار) نشان می‌دهد که اختلاف معنی‌داری با شاخص اندازه‌گیری

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-06-13]

شده وجود نداشت ($|\bar{X}_i - \bar{X}_j| < LSD$) و این نتایج با مطالعه احسانی و بیگدلی هم‌خوانی داشت(۴). استان مازندران برای دومین بار در شهریور ۱۴۰۲ (اولین بار در ۴ شهریور و دومین بار در ۲۰ شهریور)، شاهد طوفان گرد و غبار در شهرهای شرقی بوده است. با توجه به بررسی‌های صورت گرفته بر اساس تصاویر ماهواره‌ای، منشأ پدیده طوفان گرد و غبار در تاریخ مدنظر بخش‌هایی از ترکمنستان (صحرای قره قوم) بوده است. گرد و غبار موجود در این منطقه به همراه توده‌های هوای سرد سیبریایی و توده‌های عرض‌های میانی به سمت جنوب حرکت می‌کند. در مازندران که یکی از مناطق پرتراکم و پرجمعیت کشور است، با توجه به خشک‌سالی‌های اخیر در منطقه خاورمیانه و هم‌چنین کشور ترکمنستان، احتمال تکرار پدیده طوفان گرد و غبار در آینده وجود دارد. بنابراین، ایجاد ایستگاه ثابت سنجش کیفیت هوا در این استان ضرورت دارد.

سپاسگزاری

این گزارش حاصل طرح تحقیقاتی با کد اخلاق IR.MAZUMS..REC.1402.461 مصوب معاونت تحقیقات دانشگاه علوم پزشکی مازندران بوده است. هم‌چنین، نویسندگان مقاله از سایر همکاران گروه مهندسی بهداشت محیط دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی مازندران به خاطر فراهم کرد شرایط نمونه‌برداری تشکر و قدردانی می‌کنند.

References

1. Mokammel A, Malkawi M, Momeniha F, Moh'd Safi HA, Niazi S, Yousefian F, et al. Assessing capabilities of conducted ambient air pollution health effects studies in 22 Eastern Mediterranean countries to adopt air quality standards: a review. J Environ Health Sci Eng 2023; 21(2): 295-304.
2. WHO. WHO global air quality guidelines: particulate matter (PM2.5 and PM10), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide. Geneva:World Health Organization; 2021.
3. Naddafi K, Hassanvand M, Faridi S. Review of studies on air quality status and its health effects in Iran. IJHE 2019; 12(1): 151-172 (Persian).
4. Ehsani AH, Bigdeli M. The PM2. 5 estimations over Tehran using remotely sensed aerosol optical depths data. Journal of Climate Research 2020; 1399(43): 99-108 (Persian).

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-06-13]