

کیفیت هوای شهر کرمانشاه از نظر وقوع پدیده ریزگرد با تأکید بر آلاینده PM_{10} (92-1390)مقداد پیرصاحب¹؛ عبدالله درگاهی¹؛ فاطمه اسدی^{1*}؛ وحیده فهیمی‌نیا¹؛ فرناز عزیزی¹؛ فاطمه نوازش‌خواه¹**چکیده**

ذرات معلق یکی از آلاینده‌ها در تعیین شاخص کیفیت هوا است. به مدت 3 سال مطالعه در فصول مختلف سال، جمعاً 1095 نمونه از ایستگاه‌های اندازه‌گیری آلاینده‌های هوا، شهر کرمانشاه جمع‌آوری گردید. بر اساس نتایج در 67/5 درصد از روزها کیفیت هوا متوسط و در 1/6 درصد از روزها کیفیت هوا خطرناک بوده است. فروردین ماه و فصل بهار بدترین کیفیت هوا را از نظر آلاینده PM_{10} دارد که علت آن تواتر و شدت ورود ریزگردها در زمان‌های مذکور است.

کلیدواژه‌ها: کیفیت هوا، PM_{10} ، ریزگرد، کرمانشاه

«دریافت: 1393/5/18 پذیرش: 1393/10/9»

1. گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه

*عهده‌دار مکاتبات: کرمانشاه، میدان ایثار، دانشکده بهداشت، گروه مهندسی بهداشت محیط، تلفن: 09188566743

Email: f_asadi56@yahoo.com

مقدمه

پدیده گرد و غبار از جمله بزرگ‌ترین مشکلات جدی زیست‌محیطی در نواحی مختلف جهان است (1). کشور ایران به دلیل موقعیت جغرافیایی و قرار داشتن در روی کمربند خشک کره زمین پیوسته از آثار فرسایش بادی چه با منشأ داخلی و چه خارجی متأثر بوده است و این رخداد اغلب خسارات و صدماتی را به منابع زیستی، اقتصادی - اجتماعی و حتی فرهنگی وارد کرده است (2). شدت این امر به‌ویژه در قسمت انتقال ذرات ریز خاک و ریزگردها کاملاً مشهود است و از این رهگذر زیان‌های فراوانی به کشور تحمیل شده است که بارزترین وجه آن را می‌توان در تکرار غبار آلودگی هوا و افزایش شدت آن به‌ویژه در مناطق غرب کشور و پیامدهای ناشی از آن مشاهده کرد (3). استان کرمانشاه با مساحتی در حدود 24500 کیلومتر مربع در غرب ایران واقع گردیده و از نظر جغرافیایی منطقه‌ای است دره‌ای - کوهستانی که به‌وسیله رشته کوه‌های زاگرس با امتداد شمال غربی - جنوب غربی پوشیده شده است. متوسط دمای سالیانه دشت کرمانشاه حدود 15 درجه سانتی‌گراد است و بادهای غالب در منطقه غربی هستند

(4). در استان کرمانشاه حدود 95 درصد منشاء گرد و غبار از کشورهای همسایه است. با بررسی‌های صورت‌گرفته توسط سازمان هواشناسی استان، 9 کانون شناسایی شده که بیشترین تأثیر را در ایجاد گرد و غبار بر روی استان دارند. این کانون‌ها عبارتند از: سه کانون در سوریه، یک کانون در مرز سوریه و عراق، چهار کانون در شمال عراق و حوزه رود فرات و یک کانون در مرکز عراق. علاوه بر 9 کانون یادشده، کانون‌های دیگری به شرح ذیل، گاهی اوقات باعث ایجاد گرد و غبار بخصوص در زمستان بر روی استان می‌شوند که عبارتند از: سه کانون در جنوب عراق و منطقه هورالعظیم، یک کانون در مرز عراق و دو کانون در شمال عربستان (5). کرمانشاه دارای موقعیت جغرافیایی و شرایط آب و هوایی خشک نشأت گرفته از خشکسالی است. جمعیت قابل توجه، توسعه مراکز صنعتی نظیر استقرار دو کارخانه سیمان غرب در شرق شهر و سامان در جنوب غربی که محل تلاقی بادهای شرقی - غربی هستند و مجاورت با کشور عراق، موقعیت خاصی از نظر آلاینده‌های هوا بالاخص PM_{10} برای شهر پدید آورده‌اند. بدین‌منظور نیازمند برنامه‌ای دانش‌بنیان در

گرفتند. به منظور تعیین کیفیت هوا از شاخص AQI (Air quality index) استفاده شده که براساس میزان غلظت ذرات، کیفیت هوا به پنج دسته سالم، ناسالم برای گروه‌های حساس، ناسالم، بسیار ناسالم و خطرناک دسته‌بندی شده است (7). طبق استاندارد سال 2006 سازمان بهداشت جهانی و استاندارد سازمان حفاظت محیط زیست ایران، میانگین غلظت 24 ساعته PM_{10} 50 میکروگرم بر مترمکعب است. حجم نمونه‌ها با توجه به این که سه ایستگاه سنجش آلودگی هوا در سال‌های 92-1390 بررسی شد شامل 1095 نمونه بود.

یافته‌ها

نتایج نشان می‌دهد که در مجموع طول دوره 3 ساله، درصد فراوانی کیفیت هوا از نظر غلظت PM_{10} با معیارهای خوب، سالم، ناسالم، بسیار ناسالم و خطرناک به ترتیب 17/2، 67/5، 11/5، 1/3، 1/6 درصد می‌باشد؛ به طوری که بیشترین و کمترین موارد درصد فراوانی از نظر غلظت PM_{10} بر اساس فصل و ماه با معیار خوب (50-0) به ترتیب مربوط به فصل زمستان (98/17٪) و تابستان (78/5٪) می‌باشد (جدول 1). یافته‌ها نشان داد که طی مدت سه سال با توجه به شاخص AQI در 67/5

جهت مدیریت کنترل ریزگرد یکی از نیازهای اساسی کرمانشاه است. در همین راستا این مطالعه با هدف بررسی روند ماهانه، فصلی و سالانه PM_{10} و تعیین میزان کیفیت هوا انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

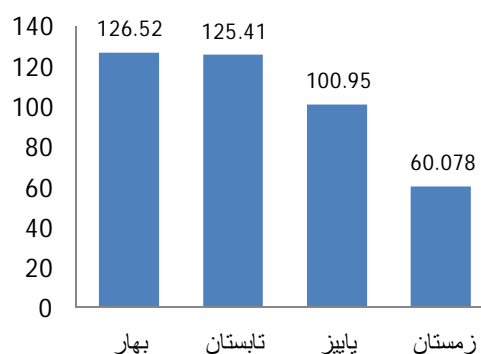
این مطالعه توصیفی - مقطعی است، اطلاعات مربوط به 3 سال مورد بررسی قرار گرفت. ابتدا آمار مربوط به وقوع پدیده ریزگرد از نظر تکرار، تداوم و شدت از ایستگاه‌های اندازه‌گیری آلاینده‌های هوا وابسته به سازمان محیط زیست واقع در شهر کرمانشاه (ایستگاه‌های زیباپارک، استانداری و شهرداری) جمع‌آوری گردید. اندازه‌گیری غلظت ذرات معلق در ایستگاه‌ها براساس روش جذب اشعه بتا و به صورت ساعتی ثبت شده است. با توجه به این که غلظت ذرات کوچک‌تر از 10 میکرون (PM_{10}) بیشترین اثر را بر سلامتی انسان دارد این دسته از ذرات به عنوان شاخص در مطالعه اثر ذرات مورد بررسی قرار گرفت (6). فراوانی متغیر موردنظر (غلظت ذرات و شاخص PSI متناسب) بر اساس فصل، ماه و سال با استفاده از نرم‌افزار SPSS و آزمون ANOVA مورد بررسی قرار

جدول 1- مقادیر ریزگرد هوای شهر کرمانشاه، به تفکیک فصل، طی 3 سال مطالعه

فصل								مقادیر PM_{10} و تشریح کیفیت هوا از این نظر	
زمستان		پاییز		تابستان		بهار			
تعداد فراوانی (%)	تعداد (روز)	تعداد فراوانی (%)	تعداد (روز)	تعداد فراوانی (%)	تعداد (روز)	تعداد فراوانی (%)	تعداد (روز)	کیفیت هوا از نظر PM_{10}	دامنه غلظت PM_{10}
16/9	37	33/2	65	12/7	20	21/7	53	خوب	0-50
81/25	178	50	98	65/8	104	57/4	140	سالم	51-150
1/4	3	11/7	23	11/4	18	9/5	23	ناسالم	151-350
0/45	1	3/5	7	6/9	11	4	10	بسیار ناسالم	351-420
0	0	1/6	3	3/2	5	7/4	18	خطرناک	>420
100	219	100	196	100	158	100	244	کل	
P<0/001								Pvalue	

همچنین تعداد روزهای ناسالم در فصول بهار و تابستان نسبت به فصول سرد سال متفاوت بود که دلیل آن تغییر شرایط آب و هوایی، میزان رطوبت هوا، سرعت و جهت باد و بارش و نزولات جوی تواتر ورود ریزگردها از کشورهای همسایه به استان کرمانشاه در زمانهای مذکور می‌باشد. که در فصل بهار و اوایل تابستان به اوج خود می‌رسد. با توجه به وقوع خشکسالی در سالهای اخیر به‌ویژه در خاورمیانه و وقوع بادهای غربی - شرقی در اواخر زمستان و فصل بهار از نظر ظاهری بر افزایش وقوع، تداوم و شدت پدیده ریزگرد اثر می‌گذارد که نهایتاً پیامد آن منجر به تغییر کیفیت هوای شهر شده است. درصد فراوانی روزهای خارج از استاندارد (میکروگرم بر متر مکعب >50) براساس فصل، در فصل بهار روبه افزایش و در تابستان رو به کاهش بوده است به طوری که در اواخر پاییز و اوایل زمستان به حداقل خود رسیده است. استنباط می‌شود اختلاف فشار نیز در وقوع پدیده ریزگرد و به تبع آن افزایش PM_{10} در فصل بهار تأثیر داشته باشد. همچنین افزایش رطوبت و وارونگی هوا در شهر کرمانشاه در فصول سرد سال می‌تواند از عوامل تشدیدکننده پدیده ریزگرد و تداوم آن باشد. وجود و تداوم وارونگی ناشی از کوتاهی طول روز و عدم تأثیر تابش نور خورشید نیز از محدودیت‌های عدم انتقال ریزگرد و تداوم آن در هوای شهر می‌شود. این استنتاج با نتیجه مطالعه محمدی‌مقدم و همکارانش در سال 1385 (8) و ناصحی‌نیا و همکاران در سال 1388 (9) تطابق دارد. از نظر ماه، روند از بهمن تا خرداد افزایشی و از تیرماه به‌تدریج کاهشی بوده است. با توجه به غلظت بسیار بالای گرد و غبار در شهر کرمانشاه و اثرات مضر گرد و غبار بر سلامت ساکنین این شهر لزوم ارزیابی تمهیدات لازم در رفع این معضل زیست‌محیطی و ارزیابی راهکارهای عملی در مبدأ و مقصد به‌خصوص در ماههایی از سال که این پدیده مشهودتر می‌گردد ضروری می‌باشد.

درصد از روزها کیفیت هوا متوسط و در $1/6$ درصد از روزها کیفیت هوا خطرناک بوده است. فصل تابستان با $21/5$ درصد، بیشترین تعداد روزهای خارج از استاندارد را داشته است اما در فصل زمستان تمامی روزها از لحاظ آلودگی PM_{10} در محدوده استاندارد قرار داشتند. در دوره مطالعه، میانگین غلظت PM_{10} در فصل بهار و تابستان بیشترین مقدار را به خود اختصاص داده است. اختلاف غلظت در فصول مختلف معنادار بود ($P<0/001$) (نمودار 1). بررسی تغییرات براساس ماه‌های مختلف سال نشان داد که خرداد و تیر به ترتیب با 30 و $27/5$ درصد از روزهای خارج از استاندارد، آلوده‌ترین ماه‌ها و سه ماه فصل زمستان با قرار گرفتن در محدوده استاندارد، پاک‌ترین ماه‌های سال بوده‌اند. اختلاف معناداری بین غلظت PM_{10} در فصول مختلف مشاهده شد. همچنین گرد و غبار در طی سال‌های 1390-91 و سه ماهه اول 1392 روند نزولی داشته است. با توجه به اینکه بارندگی در سال 1391 و بهار 1392 افزایش چشم‌گیری داشته است می‌توان این کاهش را به افزایش بارندگی نسبت داد.

نمودار 1- میانگین غلظت PM_{10} در فصول مختلف در طی

سال‌های 1390-92

بحث

نتایج نشان می‌دهد وضعیت هوا از نظر آلاینده PM_{10} در طول دوره سه ساله از نظر فصل و ماه، اختلاف معناداری دارد. این بدین معنی است که افزایش غلظت آلاینده‌ها با توجه به ماه و فصل متفاوت می‌باشد.

نتیجه گیری

میزان غلظت ریزگردها با توجه به فصل و ماه متفاوت می باشد، این تفاوتها به دلیل تواتر متفاوت ورود ریزگردها از شمال غرب، غرب و جنوب غربی به استان کرمانشاه در اواخر فصل زمستان، بهار و اوایل تابستان می باشد.

تشکر و قدردانی

نویسندگان بر خود لازم می دانند مراتب تشکر و تقدیر خود از مدیریت سازمان حفاظت و محیط زیست جهت تسهیل انجام این مطالعه در قالب پروژه دانشجویی بعمل آورند.

References

1. Shahsoni A, Yarahmadi M, Jafarzadeh Haghghi N, Naeimabadi A, Mahmodian MH, Saki H, et al. [Dust storm: environmental and health impact (Persian)]. J North Khorasan University of Medical Sciences. 2011;2(4):45-56.
2. Almasi A, Moradi M, Sharafi K, Abbasi S. [Seasonal variation in air quality of Kermanshah city in terms of PM10 concentration over a four-year period (2008-2011) (Persian)]. Health and Environment. 2014;5(2):149-58.
3. Kermani M, Naddafi K, Shariat M, Mesbah AS. [Chemical composition of TSP and PM10 and their relations with meteorological parameters in the Ambient air of Shariati Hospital District (Persian)]. Iranian J Publ Health. 2003;32(4):28-32.
4. Shams M, Malek Hoseini O. [Evaluation of New Town Construction around Kermanshah City (Persian)]. Human Geography Quarterly. 2010; (3): 89- 99.
5. Almasi A, [The characteristics of PM10 material in Kermanshah city ambient air quality (Persian)]. First international Form on Natural Airborne Dust Iran, Kermanshah. 2012: 23- 5
6. Zhou B, Guo X, Chen R, Kan H, Investigating the geographical heterogeneity in PM10-mortality associations in the China Air Pollution and Health Effects Study (CAPES): A potential role of indoor exposure to PM10 of outdoor origin, Journal Of Atmospheric Environment, 2013;75:217-23.
7. Chen R, Mang X, Meng X, Hua J, Zhou Z, Chen B, Kan H, Communicating air pollution-related health risks to the public: An application of the Air Quality Health Index in Shanghai, China, Journal Of Environment International, 2013; 5(1): 168-73.
8. Naddafi K, Nabizadeh R, Nazm Ara Sh, Nourmoradi H, Mohammadi Moghadam F. [Studying the TSP and PM10 measurements and description of the Air quality according to the Air Quality Index (AQI) in the central parts of Tehran city in 2005-2006 (Persian)]. Journal of Health Systems Research. 2011;6(4):657-65.
9. Nasehinia HR, Bahrami M, Azizy AR. [Determining the quality of the air in Tehran in 2009, based on the AQI Air Quality Index (Persian)]. 14th National Conference on Environmental Health. yzad. 2011:153.