بررسی نرخ گرد و غبار حمل شده در دوره وزش بادهای ۱۲۰ روزه در منطقه سیستان

جوادعباسی مقدم[۱]، علی شهریاری[۱]، بهمن فاضلی نسب[۲]

۱- گروه علوم خاک، دانشکده آب و خاک، دانشگاه زابل، ۲- پژوهشکده زیست فناوری کشاورزی، دانشگاه زابل

چکیده

گرد و غبار یکی از پدیده های جوی است که پیامدهای زیست محیطی نامطلوب واثرات مضری بر سلامت و اقتصاد جامعه و تغییر اقلیم دارد. هدف از این تحقیق بررسی نرخ گرد و غبار حمل شده از روی شهرهای دشت سیستان در زمان وزش بادهای ۱۲۰روزه و تعیین نقاط بحرانی از نظر مقادیر گرد و غبار است. بدین منظور مقادیر گرد و غبار از خردادماه تا شهریورماه سال ۱۳۹۵ توسط ۲۵ عدد نمونه‌گیر سیفونی از پنج شهرستان واقع در دشت سیستان جمع آوری شد. نتایج نشان داد که میانگین گرد و غبار منطقه ۶۱۹/۲۸ g/m^2 بود و بیشترین مقادیر گرد و غبار در شهرستان هیرمند (۹۱۶/۶۲ g/m^2) و کمترین مقدار در شهرستان زهک (۴۸۵/۸۹ g/m^2) مشاهده‌شد. سطح منطقه برداشت و فاصله از منبع برداشت (تالاب‌های هامون) از اصلی‌ترین عوامل موثر بر میزان گرد و غبار حمل شده از روی شهرهای دشت سیستان هستند.

واژه های کلیدی: طوفان گرد و غبار، فرسایش بادی، خشکسالی، تالاب‌های هامون

مقدمه

طوفان گرد و غبار پدیده‌ای است که در نتیجه سرعت باد و تلاطم آن بر روی سطح خاک فاقد پوشش گیاهی و مستعد فرسایش، بوجود می‌آید. در چنین حالتی، سرعت باد باعث کنده شدن ذرات ریز خاک از سطح زمین و انتقال آن‌ها به اتمسفر می‌گردد (Song and Wang, 2007). گرد و غبار می تواند منجر به تغییرات اقلیم در مقیاس جهانی و محلی، تغییر در چرخه بیولوژیکی، زمین شناسی، شیمیایی و یا محیط زیست انسان گردد . آئروسل های معدنی حاصل از گرد و غبار می تواند بر تشکیل ابر، خصوصیات ابر و میزان نزولات جوی اثر گذارد(Leli et al.,2009). طوفانهای گرد و غبار یک فرآیند طبیعی در مناطق بیابانی و صحراهاست که در اثر عملکرد بادهای قوی بر سطح خاک رخ داده و سبب معلق شدن ذرات ریز خاک در فضای نزدیک سطح زمین می‌شود. باید توجه کرد که فعالیت انسان‌ها و نیروی باد غالباً باعث می‌گردد تا گرد و غبار در اتمسفر معلق شود(Zobeck and Amantarozko,2001).

ایرانمنش و همکاران (۱۳۸۴) مناطق برداشت ذرات گرد و غبار و ویژگی‌های انتشار آن‌ها در طوفان‌های منطقه سیستان با استفاده از پردازش تصاویر ماهواره‌ای را بررسی نمودند و بیان داشتند که جهت بادها در طوفان‌های منطقه سیستان، به‌طور عمده بین ۳۳۹ تا ۳۴۶ درجه می‌باشد که با جهت عمومی بادهای فرساینده در ایستگاه هواشناسی زابل هماهنگی دارد و اصلی‌ترین منطقه برداشت ذرات گرد و غبار بر روی دریاچه هامون صابوری قرار دارد و مسیر طوفان‌ها نیز به‌طور مجزا از دالان‌های موازی با گرد و غبار بسیار غلیظ و دالان‌های دیگری با غلظت کمتر به سمت ایران، افغانستان و پاکستان ادامه می‌یابد. میری (۱۳۸۸) وقوع طوفان‌های گرد و خاک در منطقه سیستان پس از وقوع خشکسالی‌های تناوبی را بررسی کرد و بیان داشت که غلظت ذرات گرد و غبار، علاوه بر این‌که در کوتاه مدت مشکلات عدیده‌ای برای ساکنان منطقه به‌وجود می‌آورد، در دراز مدت نیز شاهد عوارض ناشی از این پدیده خواهیم بود.

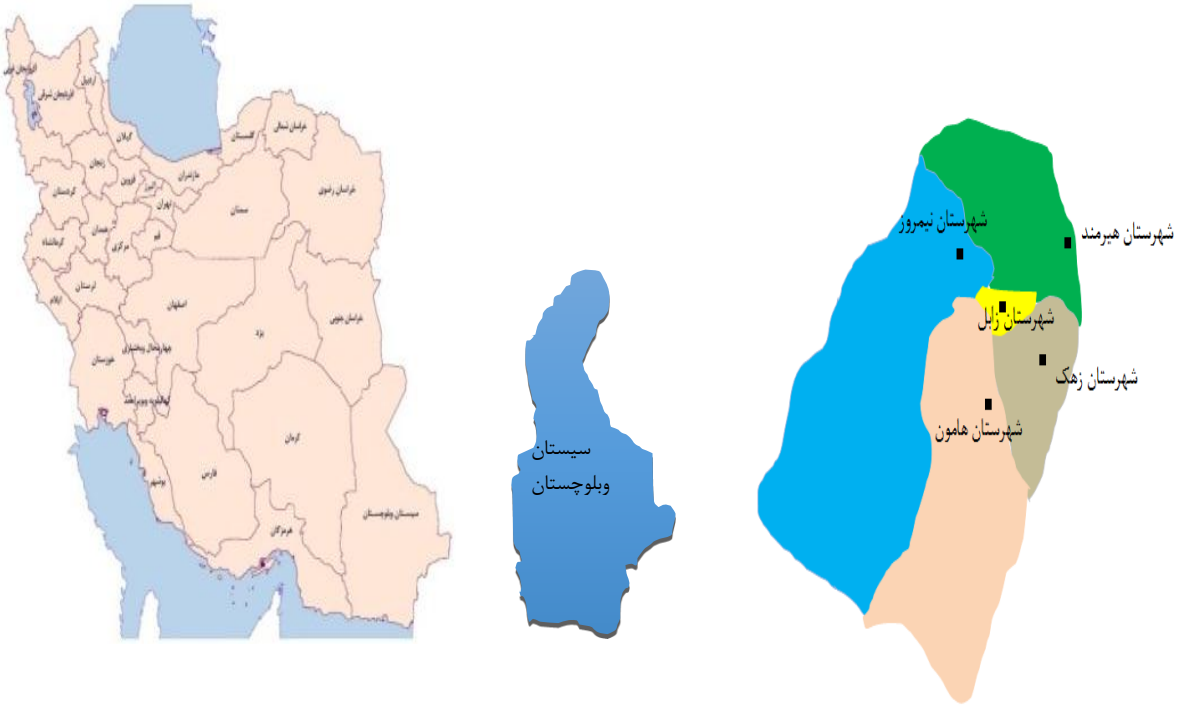
همانطور که پیشتر اشاره شد باد عامل اصلی در فرسایش بادی است. در بین بادهای محلی ایران ، بادهای ۱۲۰ روزه سیستان شهرتی خاص دارند که در بخش شرقی ایران برای مدتی از سال حاکمیت می‌یابند(حسین زاده ,۱۳۷۶).این بادها از اوایل خرداد ماه تا اواخر شهریور ماه با جهت شمال غربی تا شمال شرقی در منطقه وسیعی از استان‌های سیستان و بلوچستان، خراسان جنوبی و خراسان رضوی می‌وزندو باعث بروز طوفان‌های شدید گرد و غبار در این مناطق می‌شوند (میری,۱۳۸۸).

Middleton (۱۹۸۶) وجود طوفان‌های گرد و غبار را در شرق خاورمیانه مطالعه کرد و بیان داشت که مناطق مرزی بین ایران، پاکستان و افغانستان، مناطق اصلی منبع گرد و غبار در جنوب غربی آسیا هستند. همچنین اظهار نمود که حدود ۸۱ طوفان گرد و غبار در سال ایجاد می‌شود، که بیش از ۳۰ مورد در سیستان گزارش شده است.Rashki و همکاران (۲۰۱۵) حرکت فصلی طوفان‌های گرد و غبار بر فراز منطقه سیستان (ایران) و ویژگی‌های حمل و نقل و مناطق آسیب دیده را در طول تابستان (ژوئن تا سپتامبر) و در بازه زمانی سال‌های ۲۰۰۱ تا ۲۰۱۲ با استفاده از اطلاعات مرکز هواشناسی محلی و مشاهدات ماهواره‌ای بررسی کردند. نتایج این مطالعه نشان داد که حرکت طوفان‌های گرد و غبار (۳۵۶ رخداد در کل) با دید زیر یک کیلومتر در ایستگاه هواشناسی زابل در ایران، در ماه‌های ژوئن و ژوئیه، شدت بالاتری دارد. همچنین دریافتند که در چند مورد طوفان گرد و غبار سیستان تحت تأثیر مرکز و جنوب دریای عربستان و هند قرار می‌گیرد. این پژوهش مسیرهای اصلی توده گرد و غبار را تأیید می‌کند و اهمیت این منطقه را به‌عنوان یکی از منابع گرد و غبار فعال در بخش جنوب غربی آسیا را نشان می‌دهد.

سازمان بهداشت جهانی (۲۰۱۶) در گزارش اخیر خود که به بررسی آلودگی هوا در ۲۹۷۳ شهر در جهان پرداخته بود، زابل را به عنوان آلوده‌ترین شهر جهان به علت حضور ریزگردها در اتمسفر آن معرفی نمود. با توجه به اهمیت موضوع گرد و غبار در منطقه سیستان و همچنین الزامی بودن وجود اطلاعات در این زمینه برای اتخاذ تصمیمات در حوزه محیط زیست و سلامت ساکنین منطقه، لذا در این تحقیق تلاش می‌شود میزان نرخ گرد و غبار حمل شده و تغییرات آن در شهرهای زابل، زهک، هیرمند، نیمروز و هامون در بازه زمانی وزش بادهای ۱۲۰ روزه بررسی شود.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه درجنوب شرقی ایران قرار دارد و دارای مرز مشترک با دو کشور افغانستان و پاکستان است و از لحاظ موقعیت جغرافیایی بین°۱۵ '۶۱ تا °۵۱ '۶۱ طول شرقی و° ۳۰'۴۸ تا °۲۶ '۳۱ عرض شمالی واقع شده است (۸). در شکل ۱ موقعیت جغرافیایی شهرهای دشت سیستان و نقاط نمونه‌برداری ارائه شده است.



شکل ۱. موقعیت جغرافیایی شهرهای دشت سیستان

در این تحقیق از رسوبگیر سیفونی که علی صوفی و همکاران (۱۳۹۴) در منطقه سیستان به طور موفقیت آمیزی مورد استفاده قراردادند استفاده‌شد. به این منظور تعداد ۲۵ رسوبگیر سیفونی بر روی پشت‌بام‌های شهرستان‌های زابل (۷ رسوب‌گیر)، زهک (۴ رسوب‌گیر)، هیرمند (۵ رسوب‌گیر)، نیمروز (۴ رسوب‌گیر) و هامون (۵ رسوب‌گیر) نصب گردید. نمونه برداری به صورت ماهانه از خرداد ماه تا پایان شهریور ماه سال ۱۳۹۵ انجام شد. جهت بررسی تغییرات مکانی و زمانی میزان گرد و غبار از نرم افزار SPSS نسخه شماره ۲۰ استفاده گردید و آزمون مقایسه میانگین به روش LSD در سطح احتمال ۹۵ درصد انجام شد.

نتایج و بحث

میانگین بیشترین مقدار گرد و غبار در تیرماه ($1593/94 g/m^2$) مشاهده شد که به لحاظ آماری در سطح ۹۵ درصد نسبت به دیگر ماه‌ها اختلاف معنی‌داری نشان داد و میانگین کمترین مقدار درخردادماه ($160/47 g/m^2$) در شهرستان‌های مورد مطالعه مشاهده شد (جدول۱). شهریاری و همکاران (۲۰۱۶) معتقدند که فعالیت‌های کشاورزی (برداشت محصول) می‌تواند باعث تخریب ساختمان خاک شود و در اثر وزش باد شدید و خشکسالی باعث افزایش مقادیر گرد و غبار در منطقه سیستان شود.

جدول ۱. مقادیر گرد و غبار در نقاط نمونه‌برداری در شهرستان‌های مورد مطالعه (g/m^2)

	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	میانگین شهرها
زابل	۱۹۲/۸۵	۱۷۵۲/۴۷	۴۲۱/۹۷	۱۷۶/۹۲	۶۳۶/۰۵
زهک	۴۸/۶۵	۱۴۲۴/۲۷	۲۶۰/۹۶	۲۰۹/۶۶	۴۸۵/۸۹
هیرمند	۱۴۹/۵۰	۲۳۴۰/۷۶	۶۸۳/۸۲	۴۹۰/۹۷	۹۱۶/۲۶
هامون	۸۹/۳۴	۱۴۵۸/۷۷	۳۳۵/۲۷	۲۶۱/۸۵	۵۳۶/۳۱
نیمروز	۳۲۲	۹۹۳/۴۵	۵۶۳/۵۱	۲۰۸/۷۷	۵۲۱/۹۳
میانگین ماهانه	۱۶۰/۴۷	۱۵۹۳/۹۴	۴۵۳/۱۱	۲۶۹/۶۳	

میانگین بیشترین مقدار گرد و غبار درکل شهرستان‌های مورد بررسی (جدول۱) در شهرستان هیرمند ($916/26 g/m^2$) و کمترین مقدار درشهرستان زهک ($485/89 g/m^2$) مشاهده شد. دانش‌شهرکی و همکاران (۱۳۹۵) نیز در مطالعه خود مشاهده کردند که شهرستان هیرمند بیشترین مقدار گرد و غبار را در شش ماه اول سال نسبت به شهرهای دیگر منطقه دارا بود. راشکی و همکاران (۲۰۱۲) فاصله از منطقه برداشت را مهمترین عامل در توزیع اندازه ذرات و مقدار گرد و غبار در منطقه سیستان عنوان کردند. بیشتر بودن مقادیر گرد و غبار در شهرستان هیرمند نسبت به سایر شهرستان‌های منطقه به‌دلیل نزدیک بودن به منبع برداشت رسوبات گرد و غبار، یعنی تالاب هامون و سطح زیاد منطقه برداشت بدون پوشش بیولوژیک یا غیر بیولوژیک در جهت وزش باد غالب منطقه می‌باشد. همچنین شهریاری و همکاران (۲۰۱۶) بیان داشتند که شهرستان هیرمند در دشت سیستان به لحاظ میزان گرد وغبار، بحرانی‌ترین شهر منطقه است. به نظر می‌رسد که مقدار گرد و غبار کم بدست آمده در شهرستان زهک به دلیل مساحت کم منطقه برداشت (بستر تالاب هامون) در جهت باد غالب منطقه است. شایان ذکر است که اختلاف میانگین میزان گرد و غبار مشاهده شده در بین شهرهای مورد مطالعه به لحاظ آماری در سطح ۹۵ درصد معنی‌دار نبود.

منابع

ایرانمنش، ف.، عرب خدری، م. و اکرم، م. ۱۳۸۴. بررسی مناطق برداشت ذرات گرد و غبارهای و ویژگی‌های انتشار آن‌ها در طوفان‌های منطقه سیستان با استفاده از پردازش تصاویر ماهواره‌ای. پژوهش و سازندگی در منابع طبیعی، ۶۷: ۳۳- ۲۵.

حسین‌زاده، .س. ر. ۱۳۷۶. بادهای ۱۲۰ روزه سیستان. فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، ۴۶: ۱۰۳-۱۲۸.
حیدرنژاد، س.، و رنجبرفردوئی، ا. ۱۳۹۴. تحلیل آماری پدیده گرد و غبار در استان لرستان (دوره آماری ۲۰۱۰-۲۰۰۱). اولین کنفرانس بین المللی گرد و غبار، اهواز، دانشگاه شهید چمران.
دانش شهرکی، م.، شهریاری، ع.، گنجعلی، م. و بامری، ا. ۱۳۹۵. تغییرات فصلی و مکانی نرخ گرد و غبار حمل شده از روی شهرهای دشت سیستان و ارتباط آن با برخی پارامترهای اقلیمی. مجله پژوهش‌های حفاظت آب و خاک. جلد ۲۳، شماره ۶: ۲۱۵-۱۹۹.
گندمکار، ا و کیارسی، ف. ۱۳۸۵. ارزیابی انرژی پتانسیل باد در کشور ایران، کنفرانس بین المللی انرژی برق، پژوهشگاه نیرو، تهران، ۲۱: ۲۰۹۴-۲۰۸۴
میری، ع. ۱۳۸۸. بررسی وقوع طوفان‌های گرد و خاک در منطقه سیستان پس از وقوع خشکسالی‌های تناوبی، فصلنامه علمی- پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۳: ۵۰- ۶۵.
ولی، ع.، خاموشی، س.، موسوی، ح.، پناهی، ف. و تمسکی، ا. ۱۳۹۳. تحلیل اقلیمی و ردیابی طوفان‌های گرد و غبار فراگیر در جنوب و مرکز ایران. محیط شناسی، ۴: ۹۷۲- ۹۶۱.

Leli M, Naddafi K, Nabizadeh R, Yonesiyan M, Mesdaghinia A, Concentration of suspended particles and the air quality index (AQI) Central area of Tehran. J School of Public Health and Institute of Health Research 2009; 7(1):57-67.
Rashki, A., Kaskaoutis, D G., Rautenbach, C J dew., Eriksson, P G., Qiang M., and Gupta P. 2012. Dust storms and their horizontal dust loading in the Sistan region, Iran. Aeolian Research, 5: 51-62
Rashki, A., Kaskaoutis, D.G., Francois, P., Kosmopoulo, P.G., and Legrand, M. 2015. Dust-storm dynamics over Sistan region, Iran: Seasonality, transport characteristics and affected areas. Aeolian Research, 16: 35-48.
Shahriari, A., Danesh-Shahraki, M., Ganjali, M. and Bameri, A. 2016. The relationship between climate conditions and airborne dust abundance in Zabol and Hirmand cities. The First of International Conference on Dust (2-4 March), Shahid Chamran University, Ahvaz, Iran, 173-178.
Song, Z., Wang, J and Wang, S. 2007. Quantitative classification of northeast asian dust events. Journal of Geophysical Research: Atmospheres, 112: D04211 Middleton, N.J. 1986. Dust storms in the Middle East. Journal Arid Environmental, 10: 83–96.
WHO. 2016. Air pollution Levels rising in many of the words poorest cities. http://www.who. Int/ mediacentre/news/releases/2016/airpollutionrising/en/.
Zobeck, T. M., and Amantarozko, A. 2001. Effect of dust source clay and carbonate content on fugitive dust emissions. Proceedings of the US-EPA 10th Annual Emission Inventory, 89: 114-131.

Investigation of airborne dust loaded rate during ‘’wind of 120 days’’ blowing in the Sistan region

J. Abbasi-Moghadam[1], A. Shahriari[1], B. Fazeli-Nasab[2]

[1] Soil Science Department, Faculty of Water and Soil, University of Zabol
[2] Research Center of Agricultural Biotechnology, University of Zabol

Abstract
Airborne dust is a metrological phenomenon that has harmful effect on environment, human health, social economy and climate change. The aim of this study is investigation of airborne dust loaded rate over urban areas of Sistan plain during ‘’wind of 120 days’’ blowing and determination critical cities. Dust samples collected by 25 Siphon samplers from early May until late September in 2016 over five cities in the Sistan plain. The result showed average 619.28 g/m^2 in this region and maximum airborne dust loaded rate was observed in Hirmand city (916.62 g/m^2) and the mimimum amount was observed in Zahak city (485.89 g/m^2). The eroded area and distance from airborne dust origin (Hamoun wetlands) are the most affective factors on airborne dust loaded rate over Sistan plain cities.

Keywords: Dust storm, wind erosion, drought, Hamoun wetlands.