پانزدهمین کنگره علوم خاک ایران
۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۶ محور مقاله: بیولوژی و بیوتکنولوژی خاک

بررسی جمعیت باکتریایی و قارچی همراه گرد و غبار طی بازه وزش بادهای ۱۲۰ روزه در مناطق شهری دشت 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

طوفان‌های گرد و غبار به‌دلیل خصوصیات معدنی و آلی و میکروارگانیسم‌های متصل به ذرات آن می‌توانند آسیب‌های زیادی به محیط زیست و سلامت افراد منطقه وارد کند. هدف از این تحقیق بررسی جمعیت باکتریایی و قارچی موجود در گرد و غبار حمل شده توسط طوفان ها در مناطق شهری دشت سیستان است. گرد و غبار توسط نمونه‌گیر سیفونی ازتیرماه تا شهریور ماه سال ۱۳۹۵ از ۵ شهرستان منطقه سیستان جمع‌آوری وسپس جمعیت میکروبی گرد و غبار با روش کشت درون پتری‌دیش تعیین شد. نتایج نشان داد که جمعیت باکتریایی گرد و غبار شهرستان نیمروز بیشترین (۱۷۱۲۹۲۵۰ cfu/g) و هیرمند کمترین مقدار(۴۱۸۹۱۷ cfu/g) در منطقه است و همچنین جمعیت قارچی شهرستان زهک بیشترین(۱۱۲۵۰ cfu/g) و هیرمند کمترین (۳۹۱۶/۶۶ cfu/g) مقادیر را دارا بودند. این نتایج همخوانی با بروز بیماری‌های تنفسی در منطقه داشته که نشان از نقش بیولوژیک ریزگردها در به خطر انداختن سلامت ساکنین منطقه و مخاطرات زیست محیطی دارد.

واژه های کلیدی: میکروبیولوژی گرد و غبار، طوفان گرد و غبار، سلامت انسان.

مقدمه

طوفان گرد و غبار پدیده غالب در مناطق خشک و بیابانی است که در شدیدترین وضعیت آنها، غلظت ذرات معلق می‌تواند حتی به بیش از ۶ میلی گرم در هر متر مکعب هوا برسد (Song et al.,2007). شائو و همکاران (۲۰۱۱) با برآورد عناصر غبار جهانی بیان کردند که فرایندهای فرسایش بادی آسیب‌های مهمی را روی پایداری جهانی، بهداشت و کیفیت محیط وارد می‌کند. در سال¬های اخیر پدیده‌ی طوفان‌های گرد و غبار تشدید شده و باعث بروز خسارت‌های زیادی به انسان‌ها شده‌است از جمله این آسیب‌ها میتوان تشدید فرسایش بادی و بیماری‌های تنفسی را نام برد که روزبه روز رو به افزایش است و مطالعات متعددی در این زمینه صورت گرفته‌است (Song and Wang, 2007).

شاهسونی وهمکاران (۱۳۸۹) دریافتند که غبار اتمسفری مانع از نفوذ نور خورشید و کاهش تولیدات کشاورزی می‌شود که این امر و خصوصیات بیولوژیک این گرد و غبارها سبب افزایش شیوع بیماریهایی از جمله مننژیت و تب دره و آسم و بیماریهای ویروسی، صدمه بهDNA سلولهای پوست و ریه می‌گردد. ویبر و همکاران (۲۰۰۰) اعلام نمودند که میکروارگانیسم‌های بیماریزا توسط ذرات گرد و غبار در مقیاس وسیعی در سطح جهانی منتشر می‌شوند. کاظم بیگی و همکاران (۱۳۹۳) در تحقیقی در شهر سنندج دریافتند که در هنگام وقوع پدیده گرد و غبار علاوه بر افزایش غلظت PM10 هوا، تعداد میکروارگانیسم‌های هوا(باکتری ها و قارچها) افزایش می‌یابد به طوری که در هنگام وقوع پدیده گرد و غبار جمعیت باکتری‌ها ۵۰/۱ برابر بیشتر از شرایط عادی و تعداد قارچها ۸۲/۳ برابر شرایط عادی مشاهده شده است. همچنین مطالعه‌ای در بررسی باکتریولوژیک هوای پاریس انجام شده‌است که نشان می‌دهد فعالیت های مختلف انسان در شهر می‌تواند منجر به افزایش میزان میکروبهای در هوا شود (Flahont,1982). علاوه بر اثرات محیطی میکروبیولوژی گرد و غبار، اسمیت و همکاران (۲۰۱۳) معتقدند که اینگونه مطالعات به منشایابی گرد و غبار نیز کمک می کند.

دشت سیستان به دلیل وزش بادهای ۱۲۰ روزه و همچنین شرایط محیطی یکی از مناطق شدیدا تحت تاثیر طوفان‌های گرد و غبار است و این مسئله روی شرایط زیستی و سلامت ساکنین آن بسیار تاثیر گذاشته است. سازمان بهداشت جهانی (۲۰۱۶) درگزارشی که به بررسی آلودگی هوا در۲۹۷۳ شهردرجهان پرداخته بود, سیستان را به عنوان آلوده ترین شهرجهان به علت حضور ریزگردها دراتمسفرآن معرفی نمود. این ذرات ریز گرد و غبار همراه خود میکروارگانیسم‌ها یا اجزاء بیولوژیک را دارند، اما مطالعات کمی در این خصوص در منطقه انجام شده است. لذا این تحقیق با هدف بررسی مقادیر جمعیت میکروبی (قارچ و باکتری) گرد و غبار درطی بادهای ۱۲۰روزه در سال ۱۳۹۵ در مناطق شهری دشت سیستان انجام شد.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه درجنوب شرقی ایران و در شمال شرق دشت بزرگ سیستان و درجنوب غربی مرز مشترک ایران و افغانستان قرار دارد و از لحاظ موقعیت جغرافیایی بین '۶۱ °۱۵ تا '۶۱ °۵۱ طول شرقی و '۳۰° ۴۸ تا '۳۱ °۲۶ عرض شمالی واقع شده است (نگارش و همکاران,۱۳۸۸). در شکل ۱ موقعیت جغرافیایی منطقه سیستان مشاهده می‌شود.

در این تحقیق از رسوبگیر سیفونی که راشکی و همکاران (۲۰۱۲) 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.

شکل ۱. موقعیت جغرافیایی منطقه سیستان و شهرستانهای مورد مطالعه

جهت شمارش جمعیت باکتری‌های موجود در خاک‌ها، محلول خاک (سری رقت ها) تهیه و ۱۰۰ میکرولیتر از آن را به پتری- دیش‌های نوترینت آگار حاوی نیستاتین اضافه کرده و درون انکوباتور دمای ۲۵درجه سلسیوس قرار دادیم. پس از ۳ روز مقدار باکتری‌ها شمرده شدند ۳). برای شمارش جمعیت قارچها نیز ۱۰۰ میکرولیتر از محلول (رقت‌های) تهیه‌شده را به پتری- دیش‌های حاوی محیط کشت(حاوی مقادیر مشخصی از پپتون، دکستروز، رزبنگال، استرپتومایسین و آگار) منتقل شد. سپس در انکوباتور در دمای ۲۵ درجه سلسیوس به مدت ۵ روز نگهداری و سپس شمرده شدند. در هر دو کشت از روش کشت در سطح پتری- دیش استفاده شد (علی‌اصغرزاد، ۱۳۸۵).

جهت بررسی تغییرات مکانی و زمانی جمعیت باکتری‌ها و قارچها همراه با 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

در جدول ۱ جمعیت باکتریایی گرد و غبار در مناطق مورد مطالعه ارائه شده است. میانگین بیشترین جمعیت باکتریایی در شهرستان نیمروز (۱۷۱۲۹۲۵۰ cfu/g) و کمترین مقدار در شهرستان هیرمند (۴۱۸۱۹۱۷ cfu/g) مشاهده شد. میانگین بیشترین مقدار جمعیت باکتریایی گرد و غبار در خردادماه (۲۲۲۰۲۶۶۷cfu/g) و کمترین مقدار در مردادماه(۲۵۶۱۴۶۷cfu/g) مشاهده شد. این اختلافات به لحاظ آماری معنی‌دار نشد.

جدول ۱. جمعیت باکتریایی (CFU [1]) همراه با هر گرم از ذرات گرد و غبار در مناطق مورد مطالعه

	زهک	نیمروز	هیرمند	زابل	هامون	میانگین
خرداد	۴۸۱۹۰۰۰۰	۶۴۱۶۰۰۰	۹۳۷۴۰۰۰	۱۳۴۴۴۰۰۰	۳۳۵۸۹۳۳۳	۲۲۲۰۲۶۶۷
تیر	۱۹۴۶۶۶۷	۶۲۲۷۶۶۷	۲۲۹۷۰۰۰	۴۲۶۲۶۶۷	۱۴۸۹۶۶۷	۳۲۴۴۷۳۳
مرداد	۲۶۸۴۶۶۷	۶۳۲۳۳۳۳	۱۳۷۴۶۶۷	۱۰۶۶۳۳۳	۱۳۵۸۳۳۳	۲۵۶۱۴۶۷
شهریور	۳۳۵۲۳۳۳	۴۹۵۵۰۰۰۰	۳۶۸۲۰۰۰	۳۶۸۴۶۶۷	۳۱۳۰۰۰۰	۱۲۶۷۹۸۰۰
میانگین	۱۴۰۴۳۴۱۷	۱۷۱۲۹۲۵۰	۴۱۸۱۹۱۷	۵۶۱۴۴۱۷	۹۸۹۱۸۳۳	

میانگین بیشترین مقدار جمعیت قارچی(جدول ۲) درشهرستان زهک (۱۱۲۵۰cfu/g) و کمترین مقدار در شهرستان هیرمند (۳۹۱۶/۶۶cfu/g) مشاهده شد. همچنین میانگین بیشترین مقدارجمعیت قارچی درشهریورماه (۹۰۰۰cfu/g) و کمترین مقدار در مردادماه (۳۳۳/۳۳cfu/g) مشاهده شده است. این اختلافات به لحاظ آماری معنی‌دار نشد.

جدول ۲. جمعیت قارچی(CFU) همراه با هر گرم از ذرات گرد و غبار در مناطق مورد مطالعه

	زهک	نیمروز	هیرمند	زابل	هامون	میانگین
خرداد	۹۳۳۳/۳۳۳	۸۶۶۶/۶۶۷	۳۳۳۳/۳۳۳	۴۰۰۰	۱۷۳۳۳/۳۳	۸۵۳۳/۳۳۳
تیر	۳۰۰۰	۵۳۳۳/۳۳۳	۵۰۰۰	۱۲۳۳۳/۳۳	۵۶۶۶/۶۶۷	۶۲۶۶/۶۶۷
مرداد	۶۰۰۰	۳۶۶۶/۶۶۷	۳۶۶۶/۶۶۷	۲۰۰۰	۱۳۳۳/۳۳۳	۳۳۳۳/۳۳۳
شهریور	۲۶۶۶۶/۶۷	۷۰۰۰	۳۶۶۶/۶۶۷	۳۰۰۰	۴۶۶۶/۶۶۷	۹۰۰۰
میانگین	۱۱۲۵۰	۶۱۶۶/۶۶۷	۳۹۱۶/۶۶۷	۵۳۳۳/۳۳۳	۷۲۵۰	

[1] CFU(Colony Forming Unit)

به نظر می‌رسد تغییرات مقادیر جمعیت میکروبی در شهرستان‌های مورد مطالعه وابسته به شرایط بیولوژیک مناطق برداشت گرد و غبار است. مطالعات علی‌صوفی و همکاران (۲۰۱۷) نشان داد که خصوصیات بیولوژیک تالاب‌های هامون که منشا گرد و غبار در دشت سیستان هستند با یکدیگر متفاوت است. از سوی دیگر جمعیت باکتریایی وابستگی بیشتری به شرایط اقلیمی نشان می‌دهد که در خرداد ماه با شرایط مناسب تر بیشترین مقدار و در مردادماه که سخت‌ترین شرایط اقلیمی به لحاظ دما و وزش باد و خشکی در منطقه حاکم است، کمترین جمعیت را نشان می‌دهند. همانطور که محققین اظهار کرده‌اند تغییرات جمعیت قارچی علاوه بر اقلیم وابسته به خصوصیات شیمیایی گرد و غبار (نظیر pH و مقدار برخی عناصر غذایی همچون فسفر) نیز است (علی‌صوفی و همکاران، ۱۳۹۵).

یکی از آسیب‌های مهم طوفان‌های گرد و غبار آلودگی[۲]های میکروبی ذرات گرد وغبار است که مسافت‌های زیادی را به همراه ریزگردها طی می‌کند و باعث خسارت‌های جانی و مالی بسیاری می‌شود. این نتایج همخوانی خوبی با بروز بیماری‌های تنفسی در منطقه داشته (شهریاری و همکاران، ۲۰۱۶) که نشان از نقش بیولوژیک ریزگردها در به خطر انداختن سلامت ساکنین منطقه و مخاطرات زیست محیطی دارد. با توجه به مقام اول سیستان در ابتلا به بیماری سل و نتایج این تحقیق که از جمعیت بالای میکروبی در گرد و غبار فصلی منطقه خبر می‌دهد، نیاز به تحقیقات جامع در مورد این ریزگردها احساس می‌شود.

منابع

شاهسونی، ع.، یار احمدی، م.، جعفرزاده حقیقی‌فرد، ن.ا.، نعیم‌آبادی، ا.، محمودیان، م.ح.، صاکی، ح.، صولت، م.ح.، سلیمانی، ز.،و ندافی، ک. ۱۳۸۹. اثرات طوفان‌های گرد و غباری بر سلامت و محیط زیست، مجله دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی، شماره ۴: ۵۶-۴۵.

علی صوفی، م.، شهریاری، ع.، شیرمحمدی، ا. و فاضلی نسب، ب. ۱۳۹۵. بررسی جمعیت میکروبی گرد و غبار در یک رخداد طوفان در مناطق شهری دشت سیستان. دومین همایش ملی مدیریت پایدار منابع خاک و محیط زیست، دانشگاه شهید باهنر کرمان.

علی‌اصغرزاد، ن. ۱۳۸۵. روشهای آزمایشگاهی در بیولوژی خاک (ترجمه). چاپ اول. انتشارات دانشگاه تبریز: ۵۲۲ ص.

کاظم بیگی، ف.، خوش نیت، ر.، حمیدی، ش.، نوشک، م .ع .،و شریفی، ف .۱۳۹۳. بررسی تاثیر پدیده گرد وغبار بر شمارش بشقابی میکروارگانیسم های هتروبروف موجود در ریزگردهای هوابرد، مجله عملی پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی ایلام ،دوره ۲۲، شماره ۳: ۱۰۰-۹۰.

فلاح نصرت آباد، ع . ۱۳۹۱.بررسی رابطه بین جمعیت کل باکتری‌ها و قارچها با برخی خصوصیات خاک‌های استان گیلان، مجله مدیریت خاک و تولیدپایدار ،جلد دوم ، شماره ۲: ۶۸-۴۹.

نگارش، ح.، و لطیفی، ل. ۱۳۸۸. منشایابی نهشته‌های بادی شرق زابل از طریق مورفوسکپی و آنالیز فیزیکی و شیمیایی رسوبات، جغرافیا و برنامه ریزی محیطی، ۱: ۲۲-۱.

Ali-Soufi, M., Shahriari, A., Shirmohammadi, E. and Fazeli Nasab, B. 2017. Investigation of biological properties and microorganism identification in susceptible areas to wind erosion in Hamoun wetlands. Conference on restoration policies and approaches of Hamoun international wetland (6-7 Febuery), University of Zabol, Zabol, Iran.

Flahont J.1982. Surveillance sanitaire du Metro. Reveue Des Chemins De Fer; 105: 41-44.

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

Shahriari, A., Ali-Soofi, M., Shirmohammadi, I. 2016. Impact of airborne dust on human health in urban areas in Sistan region, The first International Conference on Dust Shahid Chamran University of Ahvaz: 298-303

Shao, Y., Wyrwoll, K H., Chapell, A., Huang, J., Li, Z., McTainsh, Mikami, M., Tanaka, T.Y ,.

Smith, D. J., et al., Intercontinental Dispersal of Bacteria and Archaea by Transpacific Winds. Applied and Environmental Microbiology 2013, 79 (4), 1134-1139.

Song, Z., Wang J and Wang, S. 2007. Quantitative classification of northeast asian dust events. J.Geophys, 112: D04211

Weir, JR., Shinn, E., Smith, GW. 2000. The relationship between Goronian coral (Cnidaria: Gorgoacia) disease and African dust storms. Int Coral Reef, 1:451-7.

WHO.2016.Air pollution Levels rising in many of the words poorest cities.http://www.who.Int/mediacentre/news/releases/2016/airpollutionrising/en/.

Investigation of bacteria and fungi populations associated with airborne dust during ‘’wind of 120 days’’ blowing in the urban areas of Sistan plain

Javad Abbasi-Moghadam[1], Ali Shahriari[1], Bahman 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
Dust storms could be harmful for environment and human health because of their organic and inorganic characteristics. The aim of this study is investigation of bacteria and fungi populations associated with airborne dust in the urban areas of Sistan plain. Dust samples collected by Siphon sampler from early May until late September in 2016 over five cities in the Sistan region and then microbial population were determined. Results showed maximum bacteria population was observed in Nimrouz city (average 1712925 cfu/g) and minimum in Hirmand city (418917 cfu/g) and also maximum fungi population was observed in Zahak city (average 11250 cfu/g) and minimum in Hirmand city (3916.66 cfu/g). The results had correlation with respiratory disorders in this region that showed the biological role of airborne dust on environmental catastrophe and human health.

Keywords: Airborne dust microbiology, dust storm, human health.