



دانشگاه گوارن کشاورزی و منابع طبیعی گوارن

نشریه پژوهش‌های حفاظت آب و خاک

جلد بیست و دوم، شماره چهارم، ۱۳۹۴

<http://jwsc.gau.ac.ir>

گزارش کوتاه علمی

بررسی روند سری‌های زمانی پدیده گرد و غبار در استان سیستان و بلوچستان با استفاده از روش‌های آماری ناپارامتری

*علیرضا شهریاری^۱ و مجتبی محمدی^۲

^۱دانشیار گروه مرتع و آبخیزداری، دانشگاه زابل، عضو هیأت علمی گروه احیاء مناطق خشک و بیابانی، مجتمع آموزش عالی سراوان

تاریخ دریافت: ۹۳/۱/۲۴؛ تاریخ پذیرش: ۹۳/۸/۲۵

چکیده

سابقه و هدف: پدیده گرد و غبار یکی از بلاهای جوی-اقلیمی است که وقوع آن باعث وارد شدن خسارت‌های زیادی در تمامی زمینه‌ها می‌شود. کشور ایران به دلیل واقع شدن در کمربند خشک و نیمه‌خشک جهان، مکرراً در معرض سیستم‌های گرد و غباری محلی و سینوپتیکی متعددی می‌باشد. استان سیستان و بلوچستان از جمله مناطقی است که سالانه شاهد طوفان‌های گرد و غبار فراوان می‌باشد. بنابراین در این مطالعه به بررسی روند سری‌های زمانی پدیده گرد و غبار با استفاده از روش‌های آماری ناپارامتری پرداخته شده است.

مواد و روش‌ها: برای این منظور از آمار هفت ایستگاه بالای ۲۰ سال دوره آماری (۱۹۸۶-۲۰۰۸) استفاده گردید. در ابتدا برای همه ایستگاه‌های مورد مطالعه در سری‌های زمانی ماهانه، فصلی و سالانه آماره‌های آزمون ناپارامتری محاسبه و سپس معنی‌داری این آماره‌ها در سطوح ۹۵٪ و ۹۹٪ مورد آزمون قرار گرفت.

یافته‌ها: نتایج حاصل نشان داد که همه ایستگاه‌ها دارای روند صعودی می‌باشند. اما در ماه‌های گرم و خشک در تمامی ایستگاه‌ها روند صعودی بیش‌تر از ماه‌های دیگر سال می‌باشند. نتایج پژوهش نشان داد که حداکثر روند به‌صورت صعودی در فصول تابستان و پاییز با میزان سطح اطمینان ۹۹ درصد می‌باشد.

نتیجه‌گیری: نتایج بررسی روند و جهت آن برای فصول مختلف نشان داد که در سطح استان تنها بخش شرقی در محدوده ایستگاه‌های خاش و سراوان دارای روند معنی‌داری نمی‌باشند و سایر بخش‌های استان دارای روند معنی‌دار می‌باشند.

واژه‌های کلیدی: تحلیل روند، گرد و غبار، سیستان و بلوچستان، آزمون ناپارامتری

* مسئول مکاتبه: nimaaryan2002@yahoo.com

مقدمه

پدیده گرد و غبار تا گذشته‌ای نه چندان دور به‌عنوان یک پدیده محلی در مناطق خشک و نیمه‌خشک شناخته می‌شد، اما در سه دهه گذشته گرد و غبار به‌عنوان یک پدیده جهانی باعث نگرانی جوامع جهانی شده است (3). رویداد گرد و غبار یک پدیده هواشناسی رایج در مناطق خشک و نیمه‌خشک می‌باشد که هنگامی که باد از حد آستانه بیش‌تر شود باعث جابجایی خاک از سطح اراضی خشک می‌شود (6, 8). بر طبق پژوهش‌های متعدد دانشمندان پدیده گرد و غبار هنگامی رخ می‌دهد که باد متلاطم باعث انتشار غبار در سطح هوا گردیده و گاهی وقوع شدید این پدیده باعث کاهش میدان دید تا کم‌تر از ۱۰۰۰ متر می‌شود (2, 3).

این پدیده به‌عنوان یکی از مهم‌ترین آلودگی‌های جوی در ابعاد مختلف مورد توجه پژوهشگران قرار گرفته است. وانگ و فانگ (2006) انتشار و انتقال گرد و غبارها در شرق آسیا را به لحاظ همدیدی تجزیه و تحلیل و شبیه‌سازی عددی کردند. نتیجه مطالعات نشان داد که طوفان‌های گرد و غبار ممکن است هم‌زمان با فعالیت سامانه همدیدی نواحی بیابانی شمال شرق آسیا همراه با بادی با سرعت ۶ متر در ثانیه توسعه یابند (7).

اندویتو و همکاران (2012) به بررسی تغییرات مکانی و زمانی گرد و غبار در آسیای مرکزی در طول هفتاد سال گذشته پرداختند. نتایج نشان داد که منبع اصلی گرد و غبار عمدتاً در بیابان‌های ماسه‌ای و بیابان‌هایی که تحت تأثیر فعالیت‌های انسانی قرار دارد که به‌صورت یک کمربند گرد و غبار از غرب به شرق گسترده شده است و منطقه وسیعی از بیابان‌های شمالی دریای خزر، جنوب دریاچه بالکان و دریاچه آرال را شامل می‌شود (3).

لیو و همکاران (2013) به بررسی تغییرات مکانی و زمانی گرد و غبار در شمال چین در دوره ۲۰۰۷-۱۹۵۴ پرداختند. نتایج نشان داد که گرد و غبار در شمال غرب منطقه مورد مطالعه بیش‌تر از جنوب شرق می‌باشد. همچنین سرعت باد همبستگی کمی با مدت، شدت و فراوانی روزهای گرد و غباری دارد (4).

رسولی و همکاران (2010) به تحلیل روند وقوع پدیده اقلیمی گرد و غبار در غرب کشور با استفاده از روش‌های آماری ناپارامتریک پرداختند. نتایج مطالعه نشان داد که با توجه به طبیعت داده‌های ورودی، روش‌های آماری من-کندال^۱ و سنس استیمیتور^۲ کارایی مناسبی را برای تحلیل روند پدیده گرد و غبار دارند و همچنین مشخص گردید که همه ایستگاه‌های مورد مطالعه دارای روند می‌باشند (5).

عزیزی و همکاران (2012) به تحلیل آماری-همدیدی پدیده گرد و غبار در نیمه غربی ایران با استفاده از روش ترکیبی تحلیل‌های آماری-همدیدی و دورسنجی پرداختند. نتایج پژوهش نشان داد که بیشینه روزهای همراه با گرد و غبار در ماه‌های مه، ژوئن و ژوئیه و کمینه آن‌ها در ماه‌های دسامبر و ژانویه است. همچنین بیان داشتند که شرق سوریه، عراق و نیز بیابان‌های عربستان به‌عنوان چشمه‌های گرد و غبار نیمه غربی ایران می‌باشند (1).

بررسی متون علمی در مورد روزهای گرد و غباری نشان می‌دهد که اکثر مطالعات در زمینه تأثیر گرد و غبارها در کیفیت هوا، بررسی سینوپتیکی وقوع طوفان‌های گرد و غبار، مدل‌سازی و پایش این پدیده توسط تصاویر ماهواره‌ای متمرکز بوده است. از آنجایی که پدیده گرد و غبار یکی از پدیده‌هایی می‌باشد که وقوع اثرات انسانی و زیست‌محیطی فراوانی به دنبال خواهد داشت بنابراین بررسی تغییرات زمانی و مکانی

1- Mann – Kendall

2- Sen' Estimator

نتایج و بحث

به منظور آشکارسازی روند و پهنه‌بندی آن به بررسی تغییرات زمانی- مکانی این پدیده در سطح استان با استفاده از روش‌های تجزیه و تحلیل سری‌های زمانی پرداخته شد. برای تعیین مقدار روند و جهت آن در فراوانی روزهای گرد و غباری از دو روش ناپارامتری من- کندال و سنس استیمیتور استفاده گردید. در آماره سنس استیمیتور اقدام به استخراج کران‌های کمینه و بیشینه شیب روند برای ایستگاه‌های مختلف طی مقیاس‌های ماهانه، فصلی و سالانه گردید. نتایج محاسبات مربوط به آشکارسازی میزان روند و جهت آن برای ایستگاه‌های زاهدان در جدول ۱ آمده است.

نتایج بررسی نشان داد که در بیش‌تر ایستگاه‌های مورد مطالعه روند تعداد روزهای گرد و غباری در استان سیستان و بلوچستان صعودی می‌باشد. به طوری که ایستگاه زاهدان در ماه‌های مه، ژوئن و سپتامبر، روند صعودی در سطح ۹۵ درصد و در ماه اوت روند صعودی در سطح ۹۹ درصد دارد. ایستگاه زابل در ماه‌های اوت، نوامبر و دسامبر روند صعودی در سطح ۹۵ درصد و در ماه مه روند صعودی در سطح ۹۹ درصد دارد. ایستگاه ایرانشهر روند صعودی در سطح ۹۵ درصد در ماه‌های مه، ژوئیه و اوت و روند صعودی در سطح ۹۵ درصد در ماه ژوئن دارد. ایستگاه کنارک نیز دارای روند صعودی در سطح ۹۹ درصد در ماه‌های می، ژوئن، ژوئیه، اوت و سپتامبر دارد. چابهار نیز دارای روند صعودی در سطح ۹۵ درصد در ماه‌های ژوئن و ژوئیه دارد.

در ادامه برای شناخت پراکندگی مناطقی که دارای روند معنی‌داری از لحاظ وقوع گردوغبارها هستند با به‌کارگیری نتایج اقدام به تهیه نقشه‌های توزیعی گردید. برای این منظور از نرم‌افزار ArcMap و روش

آن دارای اهمیت زیادی می‌باشد. بنابراین هدف از این مطالعه بررسی تغییرات مکانی و زمانی پدیده گرد و غبار با استفاده از آزمون ناپارامتریک من- کندال و سامانه اطلاعات جغرافیایی می‌باشد.

مواد و روش‌ها

معرفی منطقه مورد مطالعه: استان سیستان و بلوچستان در منتهی‌الیه جنوب‌شرق کشور، نزدیک‌ترین منطقه به مدار رأس‌السرطان می‌باشد. تابش آفتاب در نیمی از سال نزدیک به عمود می‌باشد، به طوری که در روز اول تیرماه در چابهار زاویه تابش به ۸۸ درجه می‌رسد. این استان با توجه به موقعیت جغرافیایی، از یک طرف تحت تأثیر جریان‌های جوی متعدد مانند جریان بادی شبه‌قاره هند و به تبع آن باران‌های موسمی اقیانوس هند و از طرف دیگر تحت تأثیر فشار زیاد عرض‌های متوسط قرار دارد که گرمای شدید مهم‌ترین پدیده مشهود اقلیمی آن است. در وضعیت هواشناسی این منطقه بادهای شدید موسمی، طوفان شن، رگبارهای سیل‌آسا، رطوبت زیاد و مه صبحگاهی پدیده قابل توجه است. به منظور انجام پژوهش حاضر داده‌های گرد و غبار ۷ ایستگاه با دوره آماری بالای ۲۰ سال (۲۰۰۸-۱۹۸۶) استفاده گردید.

روش تجزیه و تحلیل: تاکنون روش‌های آماری متعددی برای تحلیل روند سری‌های زمانی ارایه گردیده‌اند که به‌طور کلی در دو دسته پارامتری و ناپارامتری قابل تقسیم‌بندی می‌باشند. بررسی منابع متعدد نشان می‌دهد که روش‌های ناپارامتری از کاربرد به نسبت وسیع‌تر و چشم‌گیرتری نسبت به روش‌های پارامتری برخوردارند (9). در این پژوهش نیز به دلیل پیروی نکردن بیش‌تر سری‌های مشاهداتی انتخاب شده از توزیع نرمال، از دو روش ناپارامتری من- کندال و سنس استیمیتور استفاده گردید.

میانمایی فاصله معکوس (IDW) استفاده گردید. نتایج
 استان سیستان و بلوچستان با استفاده از روش میانمایی
 فاصله معکوس در شکل ۱ نشان داده شده است.

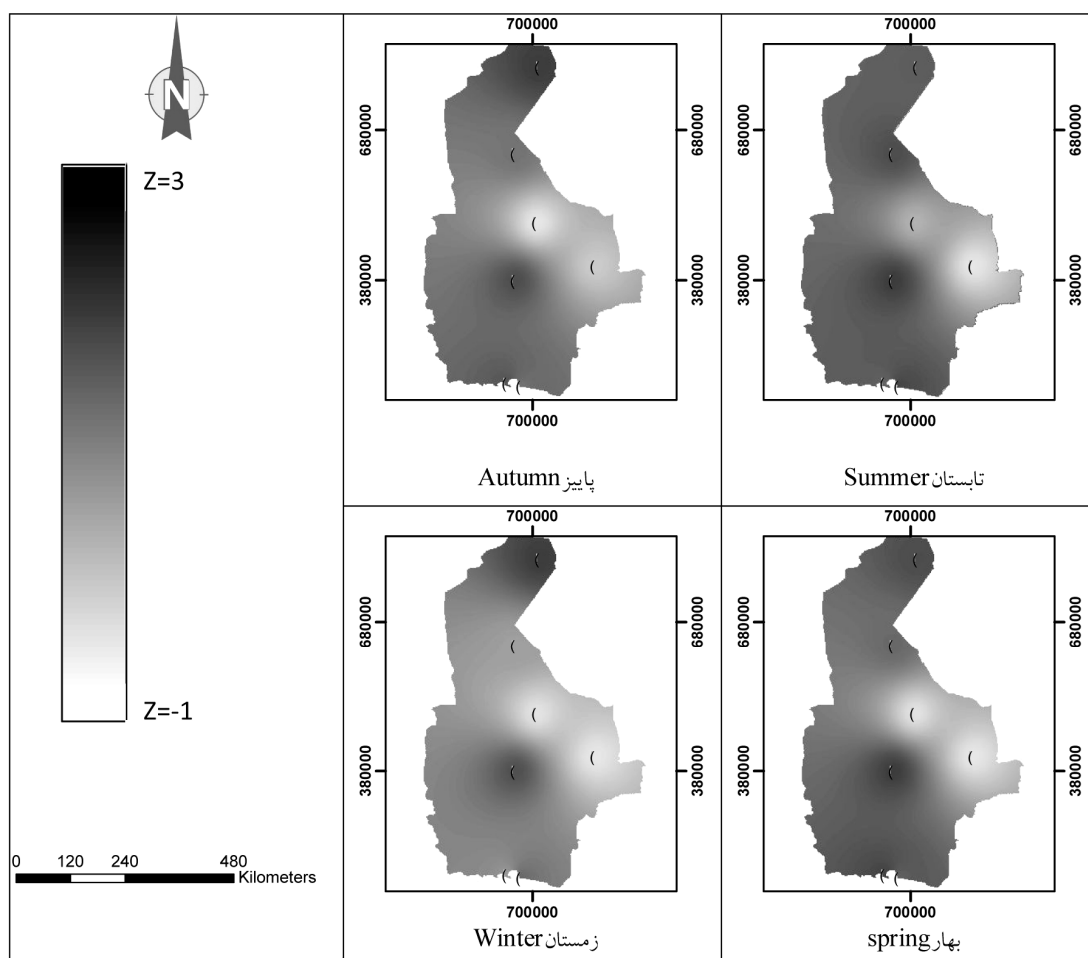
جدول ۱- مقایسه مؤلفه‌های آماره‌های ناپارامتریک ایستگاه‌های زاهدان.

Table 1. Non-parametric item components of zahedan station.

Sen,s Estimator				Qmed	Z	
%۹۹		%۹۵				
M ₂	M ₁	M ₂	M ₁			
0.11	-0.04	0.08	0	0.03	1.15	ژانویه Jan
0.08	-0.06	0.056	-0.03	0	0.56	فوریه Feb
0.12	-0.08	0.98	-0.05	0	1.27	مارس Mar
0.11	-0.06	0.1	-0.04	0.02	1.07	آوریل Apr
0.16	0	0.15	-0.2	0.98	2.71**	مه May
0.18	0	0.16	0	0.9	2.31*	ژوئن Jun
0.11	0	0.2	0.03	0.14	2.56**	ژوئیه Jul
0.18	0	0.16	0.02	0.1	2.6	اوت Aug
0.12	0	0.1	0	0.04	1.76	سپتامبر Sep
0.07	0	0.06	0	0.02	1.94	اکتبر Oct
0.03	-0.03	0	-0.01	0.05	-0.5	نوامبر Nov
0.08	-0.02	0.06	0	0	0.67	دسامبر Dec
1.2	-0.06	1.1	0.05	0.53	2.15*	سالانه Annual
0.4	-0.04	0.33	0	0.18	1.6*	بهار Spring
0.5	-0.04	0.1	0.04	0.28	2.65**	تابستان Summer
0.14	-0.06	0.12	-0.04	0.1	1.36	پاییز Autumn
0.23	-0.14	0.02	-0.1	0.02	0.5	زمستان Winter

** وجود روند در سطح اطمینان ۹۹ درصد، * وجود روند در سطح اطمینان ۹۵ درصد، Qmed: شیب خط استیمیتور، Z: آماره من- کندال، M₁ و M₂: حدود اطمینان بالا و پایین.

** Trend in 99% confidence level, * Trend in 95% confidence level, Qmed: Sen' Estimator slope, Z: Mann Kendall parameter, M₁ and M₂: Upper and lower confidence interval.



شکل ۱- روند گرد و غبار فصول مختلف استان سیستان و بلوچستان.

Figure 1. Trend of dust in different seasons in sistan and Baluchestan province.

صعودی در سطح اطمینان ۹۹ درصد می باشد که علاوه بر قسمت های شمالی استان، بخش های زیادی از مناطق مرکزی و جنوب غربی استان را نیز فرا می گیرد. به طوری که ایستگاه های کنارک و ایرانشهر در این فصل دارای روند صعودی ۹۹ درصد می باشند. در فصل پاییز مناطق با روند صعودی به سمت شمال و جنوب پیش رفته و تمام قسمت های جنوبی استان در این فصل دارای روند در سطح اطمینان ۹۹ درصد و در شمال استان نیز دشت سیستان دارای روند صعودی در سرح ۹۹ درصد می باشند. همچنین با دقت در نحوه پراکندگی روندهای معنی داری روزهای گرد و غبار در منطقه می توان فهمید که در شکل گیری

نتایج مبین این نکته می باشد که ایستگاه های ایرانشهر و زابل در سطح اطمینان ۹۹ درصد و سایر مناطق استان در سطح اطمینان ۹۵ درصد دارای روند معنی داری می باشند. در فصل زمستان گوشه شرقی استان در شهرهای سراوان و خاش روند معنی داری مشاهده نگردید. در فصل بهار روند معنی داری مشابه فصل زمستان می باشد با این تفاوت که تنها از شدت گرد و غبار در منطقه سیستان نسبت به سایر فصول کمتر می شود. در فصل تابستان و با شروع بادهای فصلی ۱۲۰ روزه، دامنه مناطق دارای عدم روند کمتر شده و به قسمت های کوچکی از نیمه شرقی محدود می شود. به طوری که در این فصل دامنه مناطق با روند

نمی‌گردد. همچنین نتایج نشان داد که بخش‌های شمالی (دشت سیستان) و بخش‌های جنوبی (ایران‌شهر، چابهار و کنارک) دارای حداکثر روند افزایشی در سطح اطمینان ۹۹ درصد می‌باشند و سایر مناطق استان دارای روند صعودی با شدت و شیب کم‌تر می‌باشند. بررسی‌های به‌عمل آمده از آمار هواشناسی ایستگاه‌های زابل، زاهدان، میرجاوه و خاش که در نیمه شمالی استان واقع گردیده‌اند، این نکته مشخص می‌شود که هر گاه در منطقه دشت سیستان یک سامانه کم فشار حرارتی ساکن باشد منجر به بروز توفان‌های گرد و خاک و شن با سرعت زیاد گردیده و ذرات گرد و غبار حاصل از زمین‌های خشک و رسی منطقه سیستان در آسمان‌های شهرهای زاهدان، میرجاوه و خاش تا ساعت‌ها به‌صورت معلق باقی می‌ماند. بررسی‌ها بیانگر این نکته است که به‌دلیل کوهستانی بودن شهرهای یاد شده و عدم مرتفع بودن منطقه سیستان سامانه کم‌فشار در سیستان و پرفشار بر روی نواحی جنوبی‌تر شکل گرفته و این سامانه‌های مجاور هم باعث تشدید وضعیت معلق ماندن گرد و غبار در منطقه می‌گردد.

و ایجاد تغییرات این پدیده اقلیمی واقع شدن در نزدیکی پهنه‌های آبی، شرایط توپوگرافی، میزان بارش سالانه و به تبع آن نوع و تراکم پوشش گیاهی، وقوع خشکسالی و خشک شدن پهنه‌های آبی هم‌چون دریاچه‌های هامون و ویژگی‌های محلی دیگر مثل توسعه شهرها، تغییر کاربری اراضی و ... مؤثر هستند.

نتیجه‌گیری

نتایج بررسی نشان داد که در اکثر ایستگاه‌های مورد مطالعه روند تعداد روزهای گرد و غباری در استان سیستان و بلوچستان صعودی می‌باشد. اما در ماه‌های گرم و خشک (مه، ژوئن، ژوئیه و اوت) در تمامی ایستگاه‌ها روند صعودی بیش‌تر از ماه‌های دیگر سال می‌باشند که از این لحاظ با بادهای مشهور ۱۲۰ روزه سیستان نیز هم‌زمان می‌باشد. نتایج پژوهش نشان داد که حداکثر روند به‌صورت صعودی در فصول تابستان و پاییز در سطح استان مشاهده می‌گردد و روند صعودی در سطح اطمینان ۹۹ درصد به حداکثر خود در این فصول می‌رسد. نتایج مبین این نکته می‌باشد که تنها در بخش شرقی استان و در محدوده خاش و سراوان روند معنی‌داری مشاهده

منابع

1. Azizi, Gh., Shamsipour, A., Miri, M., and Safarrad, T. 2012. Statistic and Synoptic Analysis of Dust Phenomena in West of Iran. J. Environ. Stud. Fall. 38: 63. 31-33. (In Persian)
2. Goudie, A.S., and Middleton, N.J. 1992. The changing frequency of dust storms through time. Climatic Change. 20: 192-225.
3. Indoitu, R., Orlovsky, L., and Orlovsky, N. 2012. Dust storms in Central Asia: Spatial and temporal variations. J. Arid Environ. 85: 62-70.
4. Liu, S., Wang, T., and Mouat, D. 2013. Temporal and spatial characteristics of dust storms in the Xilingol grassland northern China during 1954-2007. Reg. Environ. Change. 13: 43-52.
5. Rasouli, A.A., Sari Sarraf, B., and Mohammadi, G.H. 2010. Trend Analysis the Number of Dusty Days in the Past 55 Years in the West of Iran, Using Non-Parametric Statistics. J. Physic. Geograph. 3: 9. 15-28. (In Persian)
6. Squires, V.R. 2001. Dust and sandstorms: an early warning of impending disaster, P 15-25. In: Youlin, Y., V. Squires and L. Qi (Eds.), Global Alarm: Dust and Sand Storms from the World's Drylands. United Nations.
7. Wang, W., and Fang, Z. 2006. Numerical simulation and synoptic analysis of dust emission and transport in East Asia. Global and Planetary Change. 52: 57-70.

8. WMO. 2007. Sand and Dust Storm Warning Advisory and Assessment System (SDS-WAS).
9. Zhou, L., Dickinson, R.E., Tian, Y., Jin, M., Ogawa, K., Yu, H., and Schmugge, T. 2003. A sensitivity study of climate and energy balance simulations with use of satellite derived emissivity data over the northern Africa and the Arabian peninsula. *J. Geophys. Res.* 108(D24):4795. doi:10.1029/2003JD00408.



Gorgan University of Agricultural
Sciences and Natural Resources

J. of Water and Soil Conservation, Vol. 22(4), 2015
<http://jwsc.gau.ac.ir>

Short Technical Report

Trend analysis the number of dusty days in the Sistan and Baluchistan province (IRAN) using non-parametric statistics

*A.R. Shahriari¹ and M. Mohammadi²

¹Associate Prof., Dept. of Watershed and Rangeland Management, University of Zabol,

²Faculty of Member, Dept. of Reclamation of Arid and Desert Areas, High Education of Saravan

Received: 04/13/2014; Accepted: 11/16/2014

Abstract

Background and Objectives: Dust is an atmosphere catastrophe that its occurrence cause many damages in every aspect. Because of placing in dry and semi-dry region of the world, Iran is permanently subject to local dust and various synoptic system. In this study, some available dusty day's data were analyzed to identify the trend of dusty day by synoptic stations in the Sistan and Baluchistan Province. It was identified that all selected weather stations have the complete, long-enough recorded data.

Materials and Methods: It was determined that inside of the study area, the occurrence of days with dust are not homogeneous and such phenomena increases from the south to the north. To review the trend of occurrence of dusty day's non-parametric statistical methods of Mann-Kendall was accordingly introduced to the data.

Results: Primary results showed that this method could be adapted for signifying of the existing trend types. Result showed that all stations have positive trend in monthly and yearly periods. But in warm months (May, June, July and August) positive trend are larger than other months.

Conclusion: Results of analyzing rate and orientation for different seasons showed that province level is not only significant in eastern part (Khash and Saravan Stations), but also in the other parts of the province.

Keywords: Dusty days, Mann-Kendall method, Sistan and Baluchistan province

* Corresponding Author; Email: nimaaryan2002@yahoo.com