

## بررسی آمارهای گرد و غبار در استان کرمانشاه در سال های ۲۰۱۴-۲۰۰۰

هلیا نوروزی<sup>۱</sup>، ضیاءالدین شعاعی<sup>۲</sup>، محمدجعفر سلطانی<sup>۳</sup>، حسینعلی حبیبی<sup>۴</sup>

۱ - دانشجوی کارشناسی مهندسی ژئوماتیک پردیس فنی دانشگاه تهران. ([helia.noroozi@gmail.com](mailto:helia.noroozi@gmail.com))

۲ - عضو هیئت علمی پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری، پست الکترونیک ([zshoaei@gmail.com](mailto:zshoaei@gmail.com))

۳ - عضو هیئت علمی پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری، پست الکترونیک ([soheilsoltani@yahoo.com](mailto:soheilsoltani@yahoo.com))

۴ - عضو پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری، پست الکترونیک ([habibi.ha20@yahoo.com](mailto:habibi.ha20@yahoo.com))

### چکیده

تحقیقات دانشمندان بر روی رسوبات کف اقیانوس ها نشان می دهد که توفان های گرد و غبار از ۷۰ میلیون سال (قبل از دوره کرتاسه) در کره زمین رخداد داشته است. زمانی که سرعت باد در بیابان ها از حد آستانه بیشتر (۸ متر بر ثانیه) می شود، بسته به زبری عناصر سطوح، رطوبت خاک، اندازه دانه، پوشش گیاهی، بافت خاک و پستی و بلندی های زمین، ذرات ریز وارد جریان اتمسفری می شوند و گردوغبار اتمسفری تولید می کنند. در این مطالعه برای بررسی روند تغییرات رخداد گرد و غبار در ایستگاه های استان کرمانشاه از داده های ۲۰۱۴-۲۰۰۰ استفاده شد. نتایج آماری نشان داد که در مقیاس سالانه بدون در نظر گرفتن شدت وقوع این پدیده سال های ۲۰۰۸ و ۲۰۰۹ و سال ۲۰۱۲ برای گرد و غبارهای شدید به ترتیب بیشترین روز همراه با گرد و غبار را دارند. در مقیاس زمانی ماه برای استان کرمانشاه ماههای ژوئیه، ژوئن و می و در مقیاس ساعتی بیشترین رخداد گرد و غبار برای ساعت ۹ صبح ثبت شده است. نتایج دورسنجی نشان داد بیشترین گرد و غبار ثبت شده، ناشی از شکل گیری هسته های این پدیده در داخل مناطق بیابانی کشورهای همسایه است که بدلیل مجاورت این استان و قرارگیری آنها در مسیر ورود گرد و غبار همراه با جریان های غربی - شرقی و شمال غربی - جنوب شرقی به این استان وارد می شوند. با وجود این در مناطق غربی این استان در نتیجه وجود عواملی همچون؛ رطوبت کم، پوشش بایر، خاک های گچی و نمکی، فرسایش پذیری زیاد سازند و کم ارتفاع و هموار بودن منطقه و با توجه به شکل گیری بادهای شدید، پتانسیل ایجاد تولید گرد و غبار در داخل استان کرمانشاه فراهم است.

واژه های کلیدی: گرد و غبار، غرب کشور، استان کرمانشاه، بیابان

## مقدمه

تحقیقات دانشمندان بر روی رسوبات کف اقیانوس ها نشان می دهد که توفان های گرد و غبار از ۷۰ میلیون سال (قبل از دوره کرتاسه) در کره زمین رخداد داشته است. زمانی که سرعت باد در بیابان ها از حد آستانه بیشتر (۸ متر بر ثانیه) می شود، بسته به زبری عناصر سطوح، رطوبت خاک، اندازه دانه، پوشش گیاهی، بافت خاک و پستی و بلندی های زمینی، ذرات ریز وارد جریان اتمسفری می شوند و گردوغبار اتمسفری تولید می کنند (شاهسواری و همکاران، ۱۳۹۲). پدیده گرد و غبار نه تنها حاصل وزش بادهای شدید که حاصل شرایط ناپایدار در الگوهای همدیدی می باشد، از مهم ترین شرایط ایجاد این پدیده، گذشته از ناپایداری هوا، وجود یا عدم وجود رطوبت است، به طوری که اگر هوای ناپایدار رطوبت کافی داشته باشد بارش و توفان تندی و اگر فاقد رطوبت باشد توفان گرد و خاک ایجاد می کند (علیچانی، ۱۳۷۶). گرد و غبارها یکی از ویژگی سامانه های جوی هستند که در بسیاری از مناطق جهان رخ می دهند، با وجود این در مناطق خشک و نیمه خشک جهان به مراتب فراوانی بیشتری دارند (میری، ۱۳۹۱، عزیزی و همکاران، ۱۳۹۱، ۱۲۳). پدیده گرد و غبار، یکی از شایع ترین بلایای طبیعی در آسیای مرکزی و شرقی، خاورمیانه، نواحی مرکزی ایالات متحده، نواحی حاشیه بزرگ صحرا در آفریقا و نیز اقیانوسه محسوب می شود. سالانه بین ۰/۵ تا ۵ میلیارد تن ذرات معلق توسط توفان های گرد و غباری به نقاط دیگر جهان منتقل می شود. بیش از ۷۰ درصد توفان های گرد و غباری به توفان های که از بیابان های آفریقا منشاء می گیرد، نسبت داده می شود (خوش اخلاق و همکاران، ۱۳۹۲، Prospero, and Lamb, 2003). منطقه خاورمیانه نیز دارای منابع متعدد تولید گرد و غبار همچون شبه جزیره عربستان، اسرائیل، سوریه، مصر، عراق و ایران می باشد.

پدیده گردوغبار از جمله تغییرات اقلیمی است که در چند سال اخیر از سیر طبیعی خود خارج شده و ما شاهد تعداد وقوع آن در مناطق مختلف جهان از جمله ایران هستیم. کشور ایران با توجه به موقعیت جغرافیایی و نزدیکی به کشورهای بیابانی مجاور خود هر ساله با این پدیده به طور متوالی روبه رو می شود. این پدیده در غرب ایران و بویژه جنوب غرب بسیار شایع بوده است. استان کرمانشاه در غرب ایران بدلیل موقعیت جغرافیایی و نزدیکی به بیابان های کشورهای همسایه از جمله مناطقی است که هر ساله با رخداد این پدیده مواجه است. با توجه به پیامدهای متعدد این پدیده در مقیاس های مکانی کوچک و بزرگ شناخت مناطق مولد گرد و غبار استان کرمانشاه، شناسایی مناطق مستعد فرسایش، ردیابی مسیرهای انتشار این پدیده و بررسی تغییرات مکانی و زمانی آن به منظور برنامه ریزی و مدیریت بهتر در مقابله با این پدیده و کاهش هزینه های آن از ضرورت قابل توجهی برخوردار است.

## مواد و روش ها

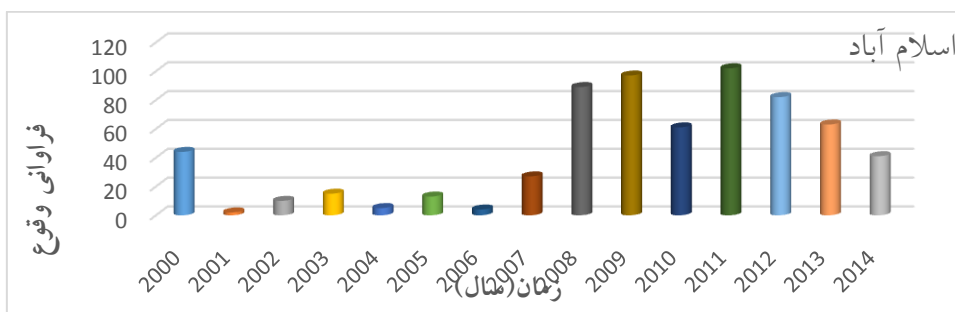
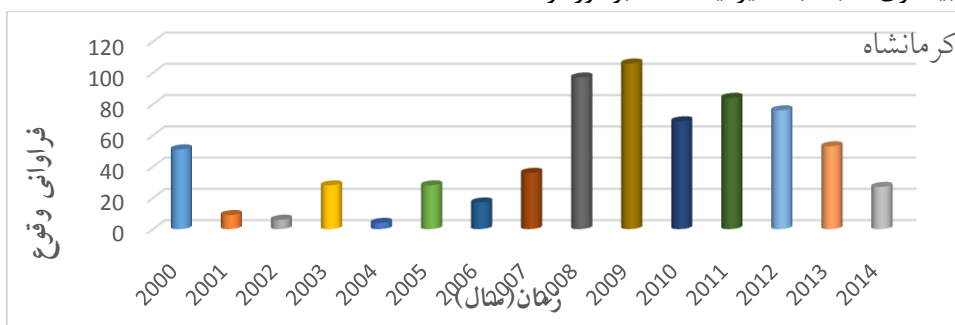
در این مطالعه برای بررسی روند تغییرات رخداد گرد و غبار در ایستگاه های استان کرمانشاه از داده های ۲۰۱۴-۲۰۰۰ استفاده شد. این داده ها به صورت روزانه و در ۸ نوبت دیده بانی در شبانه روز ثبت می شوند. با توجه به حجم زیاد داده با استفاده از

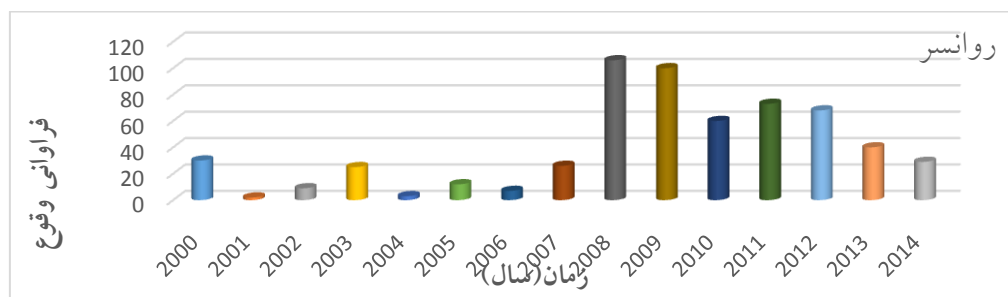
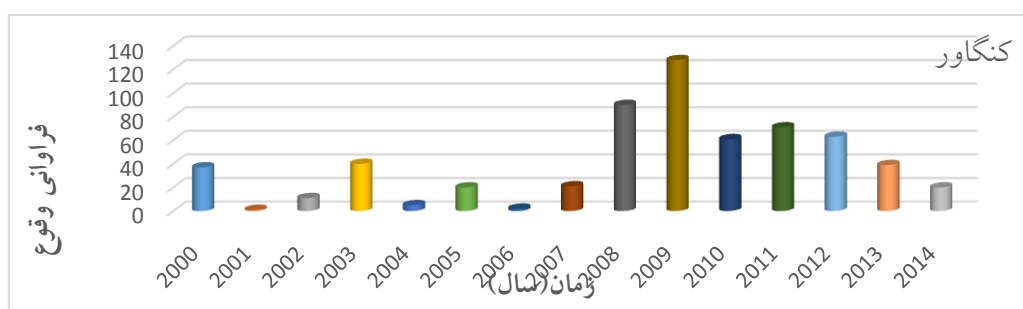
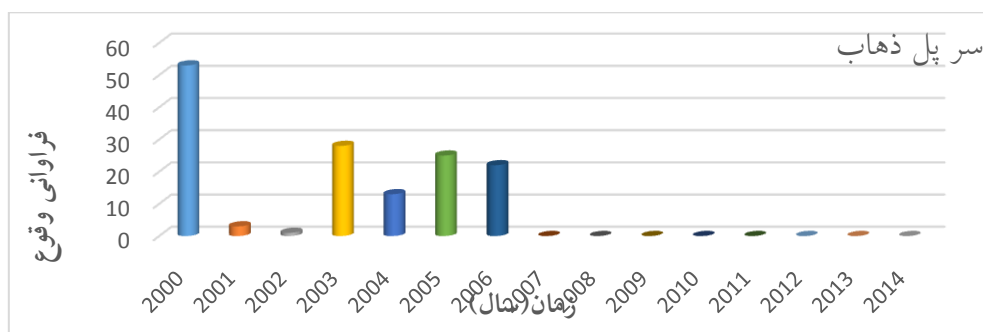
برنامه نویسی در محیط نرم افزاری سیستم اطلاعات جغرافیایی داده های مربوط به رخداد گرد و غبار از سایر داده ها جدا و با استفاده از نرم افزارهای آماری چون Excel و SPSS پردازش و نمودار و جداول مورد نیاز تهیه گردید. قابل ذکر است که طبق پروتکل سازمان هواشناسی جهانی رخدادهای مربوط به گرد و غبار با کدهای ۰۶ و ۰۷ ثبت می شوند. کد ۰۶ مربوط به گرد و غبارهای وارد شده به ایستگاه از خارج از ایستگاه و کد ۰۷ مربوط به گرد و غبارهای وارد شده به ایستگاه از اطراف ایستگاه می باشد. کدهای ۳۰ تا ۳۵ نیز مربوط به طوفان های شدید گرد و غبار هستند که با افزایش سرعت باد و تندباد ایجاد می شوند. یکی دیگر از پارامترهای مورد نیاز برای بررسی پدیده گرد و غبار میزان دید افقی می باشد که داده های مربوط به این پدیده همراه با پدیده گرد و غبار ثبت می شوند. میزان دید افقی در ایستگاه نیز در ساعات دیده بانی ثبت می شود که از ۱۰ کیلومتر تا کمتر از ۱۰۰۰ متر در روزهای گرد و غباری کاهش می یابد. در این مطالعه از این داده ها برای بررسی شدت گرد و غبار و صحت سنجی غلظت این پدیده بر روی تصاویر ماهواره ای استفاده شد. همچنین با استفاده از این داده ها گرد و غبارهای با میزان دید کمتر از ۱۰۰۰ متر که مشکلات زیادی برای مناطق مختلف استان را سبب می شود بررسی و تجزیه و تحلیل شدند.

## نتایج و بحث

### ۱ بررسی سالانه گرد و غبار

بررسی سالانه رخداد پدیده گرد و غبار برای ایستگاه های منتخب در استان کرمانشاه از سال ۲۰۰۰ الی ۲۰۱۴ مورد بررسی قرار گرفت. برای کل ایستگاه های منتخب در پهنه ای استان کرمانشاه مجموعاً ۳۰۱۰ روز همراه با گرد و غبار بدون در نظر گرفتن محدودیت دید خاصی ثبت شده است. بر اساس نتایج بدست آمده مشخص گردید از نظر مقیاس زمانی سالانه، بدون در نظر گرفتن شدت وقوع این پدیده سال ۲۰۰۸ و ۲۰۰۹ روز همراه با گرد و غبار بیشترین رخداد را داشته است. از نظر ایستگاهی نیز برای بیشتر ایستگاه ها طی این دو سال حداکثر فراوانی وقوع گرد و غبار ثبت شده است. از نظر مکانی ایستگاه کرمانشاه از فراوانی رخداد گرد و غبار بیشتری نسبت به سایر ایستگاه ها برخوردار است.

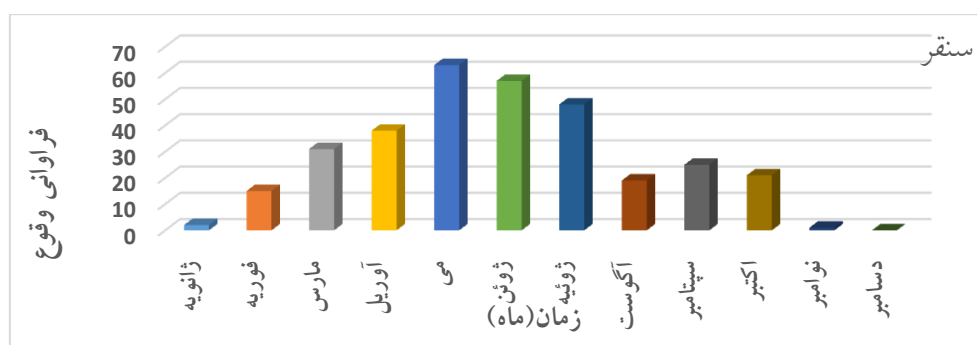
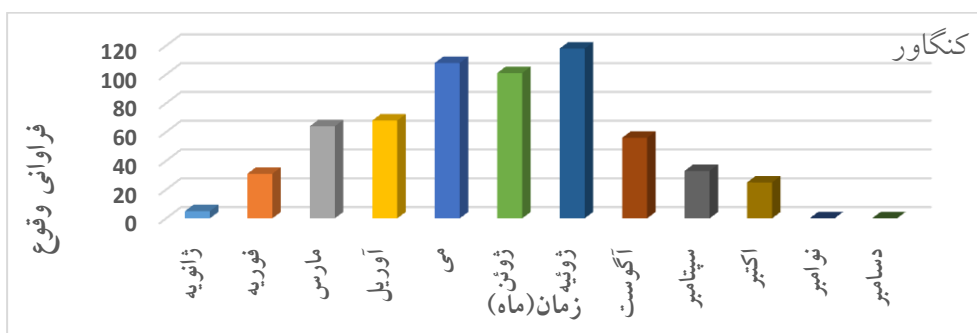
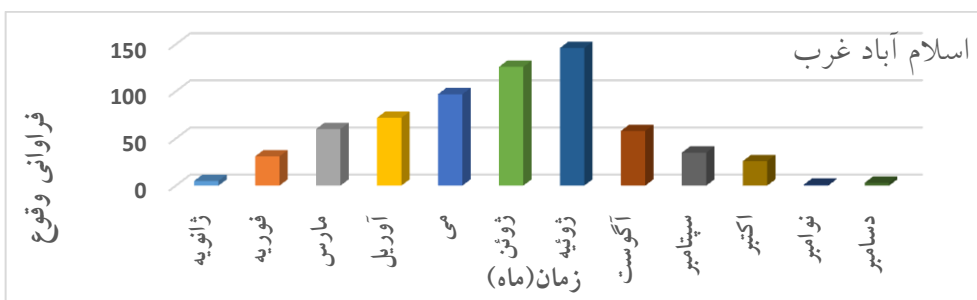
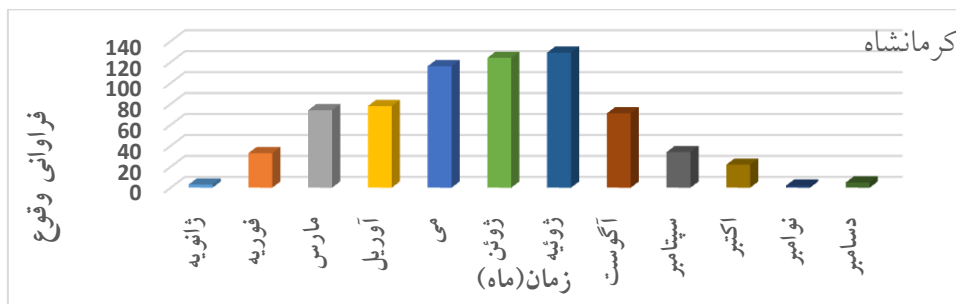


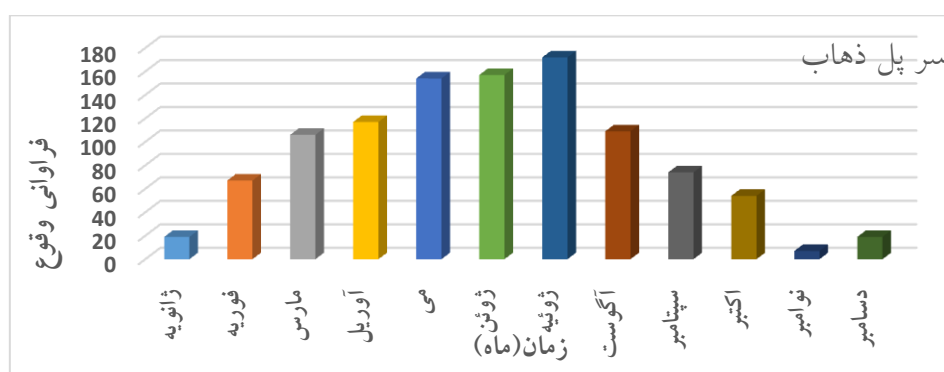
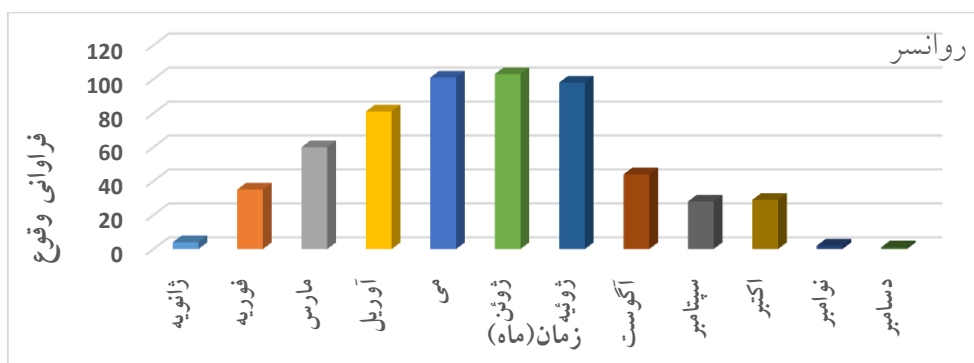


شکل ۱: نمودارهای سالانه فراوانی رخداد گرد و غبار به تفکیک ایستگاه برای استان کرمانشاه، دوره آماری ۲۰۰۰-۲۰۱۴

## ۲ بررسی ماهانه پدیده گرد و غبار

پس از بررسی فراوانی وقوع پدیده گرد و غبار در مقیاس سالانه، برای هر یک از ایستگاه و همچنین در حالت کلی برای پهنه استان کرمانشاه، فراوانی رخداد گرد و غبار در مقیاس ماهانه نیز مورد بررسی قرار گرفت. بر اساس نتایج حاصل از پردازش داده‌های ایستگاه‌های این استان، بیشترین فراوانی وقوع گرد و غبار مربوط به سه ماه ژوئیه، ژوئن و می می‌باشد که ماه ژوئیه در حالت کلی و بصورت ایستگاهی برای بیشتر ایستگاه از حداکثر فراوانی وقوع گرد و غبار برخوردار است. این زمان از نظر آب و هوایی در فصل بهار و اوایل فصل تابستان است، و به مرور زمان این فراوانی وقوع در فصل پاییز در تمامی ایستگاه‌ها کاهش می‌یابد. آنچه که بر روی این نمودارها قابل توجه است ثبت رخداد گرد و غبار نسبتاً زیاد در ماههای فصل زمستان است.

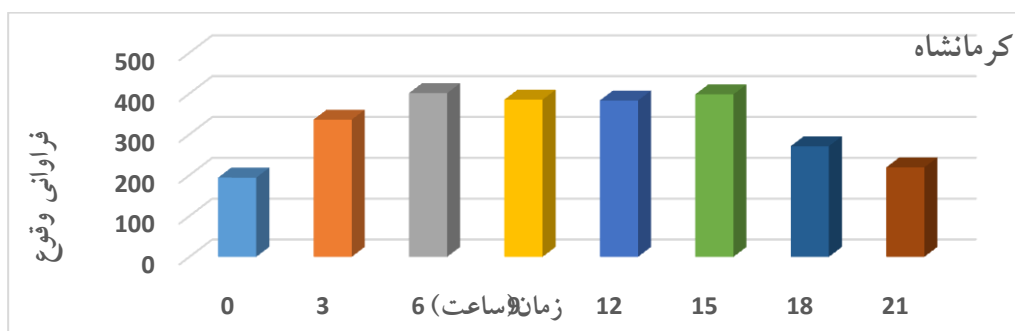


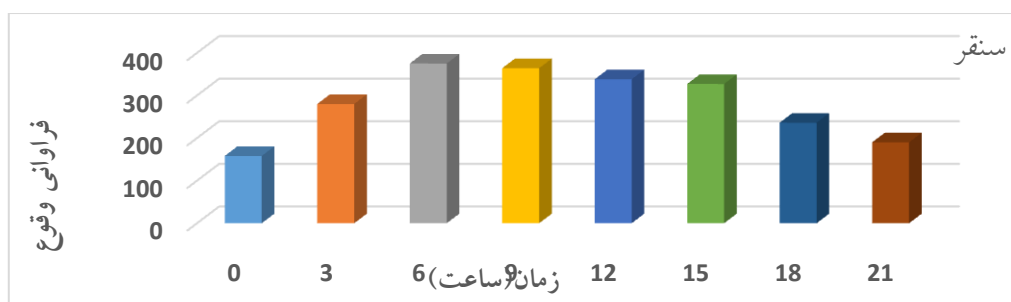
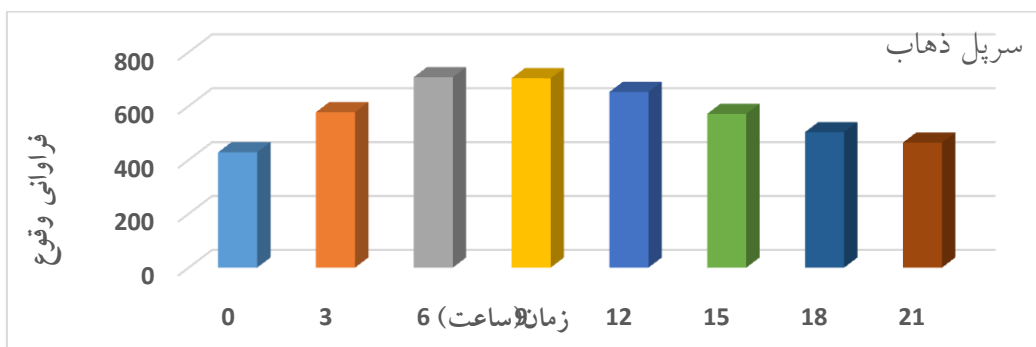
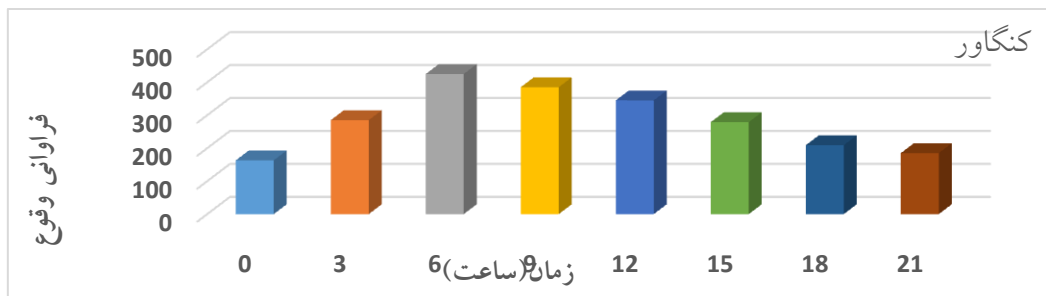
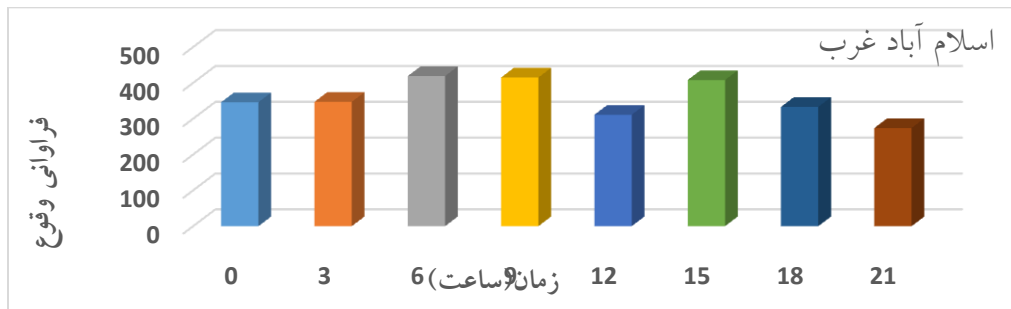


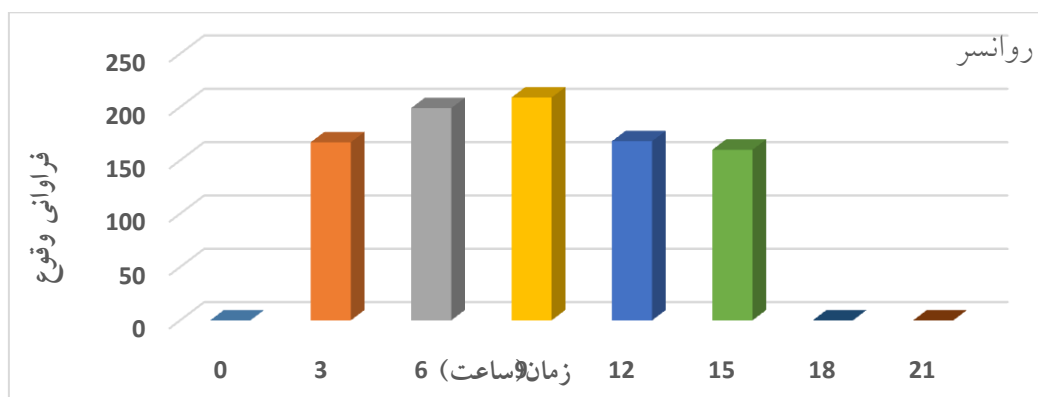
شکل ۲: نمودارهای ماهانه فرآوانی رخدادهای گرد و غبار به تفکیک ایستگاه در استان کرمانشاه طی دوره آماری ۲۰۰۰-۲۰۱۴

### ۳ بررسی ساعتی پدیده گرد و غبار

پس از بررسی مقیاس های زمانی سال و ماه، به منظور تعیین زمان اوج گردو غبار در روز برای هر ایستگاه، فرآوانی رخدادهای گرد و غبار در مقیاس ساعتی برای هر ایستگاه نیز مورد بررسی قرار گرفت. نتایج پردازش داده های ساعتی (۸ بار در روز) نشان داد که طی دوره مورد مطالعه در مجموع ساعت ۹ صبح به وقت محلی (۶ گرینویچ) بیشترین رخدادهای گرد و غبار در استان کرمانشاه ثبت شده است. در مقیاس ایستگاهی نیز برای بیشتر ایستگاه های مورد بررسی، ساعت ۹ صبح از بیشترین رخدادهای گرد و غبار برخوردارند.







شکل ۳: نمودارهای ساعتی فراوانی رخداد گرد و غبار به تفکیک ایستگاهی در استان کرمانشاه طی دوره آماری ۲۰۰۸-۲۰۰۹ تا ۲۰۱۴-۲۰۱۵

### نتیجه گیری

نتایج آماری نشان داد که در مقیاس سالانه بدون در نظر گرفتن شدت وقوع این پدیده سال های ۲۰۰۸ و ۲۰۰۹ و سال ۲۰۱۲ برای گرد و غبارهای شدید به ترتیب بیشترین روز همراه با گرد و غبار را دارند. در مقیاس زمانی ماه برای استان کرمانشاه ماههای ژوئیه، ژوئن و می و در مقیاس ساعتی بیشترین رخداد گرد و غبار برای ساعت ۹ صبح ثبت شده است. نتایج دورسنجی نشان داد بیشترین گرد و غبار ثبت شده، ناشی از شکل گیری هسته های این پدیده در داخل مناطق بیابانی کشورهای همسایه است که بدلیل مجاورت این استان و قرارگیری آنها در مسیر ورود گرد و غبار همراه با جریان های غربی - شرقی و شمال غربی - جنوب شرقی به این استان وارد می شوند. با وجود این در مناطق غربی این استان در نتیجه وجود عواملی همچون؛ رطوبت کم، پوشش بایر، خاک های گچی و نمکی، فرسایش پذیری زیاد سازند و کم ارتفاع و هموار بودن منطقه و با توجه به شکل گیری بادهای شدید، پتانسیل ایجاد تولید گرد و غبار در داخل استان کرمانشاه فراهم است.

### فهرست منابع

- جلالی، نادر، میری، مرتضی، ۱۳۹۳، تأثیر ریزگردها بر کشاورزی و منابع طبیعی جنوب غرب ایران، پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری.
- جلالی، نادر، میری، مرتضی، معصوم پور، جعفر، ۱۳۹۲، واکاوی شدت پدیده گرد و غبار در جنوب غرب ایران، اولین همایش بین المللی ریزگردها، عوامل و پیامدها، دانشگاه لرستان.
- خوش اخلاق، فرامرز نجفی، محمد سعید زمانزاده، سرحد محمد شریازی، محمد حسن، صمدی مهدی (۱۳۹۲)، بررسی ترکیبات بار گردوغبار در غرب و جنوب غرب ایران، جغرافیا و مخاطرات محیطی، سال دوم، شماره ۶، صص ۳۶-۱.
- شاهسونی، عباس و همکاران (۱۳۹۱)، تحلیل روند گرد و غبار ورودی به ایران با تاکید بر استان خوزستان، مجله تحقیقات نظام سلامت، جلد ۱۵ شماره ۳، صص ۲۰۲-۱۹۲.
- شمسی پور، علی اکبر، صفرزاد، طاهر، ۱۳۹۰، تحلیل ماهواره ای-همدید پدیده گرد و غبار (گرد و غبار تیرماه ۱۳۸۸)، پژوهش های جغرافیای طبیعی، شماره ۷۹، صص ۱۲۶-۱۱۱.
- عزیزی، قاسم، میری، مرتضی، نبوی، سیدامید، ۱۳۹۰، ردیابی پدیده گرد و غبار در نیمه غربی ایران، فصلنامه مطالعات جغرافیایی مناطق خشک، شماره ۷، صص ۸۱-۶۳.



علیجانی، بهلول، (۱۳۷۶)، آب و هوای ایران، انتشارات پیام نور.

Jensen, j. R. (2005). Introductory digital image processing. Carolina.

Oommen, T., Misra, D., Twarakavi, N.K.C., Prakash, A., Sahoo, B., Bandopadhyay, S., 2008. An objective analysis of support vector machine based classification for remote sensing. *Mathematical Geosciences* 40, 409-424.

Remer, L. A., Kaufman, Y. J., Tanr'e, D., Mattoo, S., Chu, D. A., Martins, J. V., Li, R.-R., Ichoku, C., Levy, R. C.,

Remer, L. A., Kleidman, R. G., Levy, R. C., Kaufman, Y. J., Tanr'e, D., Mattoo, S., Martins, J. V., Ichoku, C., Koren, I., Yu, H. and Holben, B. N., 2008, Global aerosol climatology from the MODIS satellite sensors, *J. Geophys. Res.*, **113**, 426-403.

Remer, L. A., Tanre, D., Kaufman, Y., Levy, R. and Mattoo, S., 2009, Algorithm for remote sensing of tropospheric aerosol from MODIS, collection 005, Rev. 2, 97, available at: <http://modis-atmos.gsfc.nasa.gov>.

Schrader, S., Pouncey, R., 1997. *Erdas Field Guide*, 4th ed. Erdas Inc, Atlanta, USA.

Sivakumar, V.K., 2005. Impacts of Sand Storms Dust Storms on Agriculture, Natural Disasters And Extreme Events In Agriculture, vol.7, 160-177.

Tanr'e, D., Kaufman, Y. J., Herman, M. and Mattoo, S., 1997, Remote sensing of aerosol properties over oceans using the MODIS/EOS spectral radiances, *J. Geophys. Res.*, 102 (D14), 16971-16988.