نشریه علمی- پژوهشی

علوم و مهندسی آبخیزداری ایران
Iran-Watershed Management
Science & Engineering

سال یازدهم- شماره ۳۹- زمستان ۱۳۹۶ Vol. 11, No. 39, Winter 2018

بررسی توزیع زمانی و مکانی روزهای همراه با گردوغبار در غرب و جنوب غرب ایران

مسعود گودرزی[۱]، سید اسعد حسینی[۲] و حمزه احمدی[۳]

تاریخ دریافت:۱۳۹۴/۰۱/۲۰ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۰۶/۱۶

چکیده:

پدیده گردوغبار، امروزه به یکی از مخاطرات طبیعی نوظهور در کشور تبدیل شده است؛ پدیده‌ای که با آثار زیان‌بار خود از جوانب مختلف شرایط طبیعی و انسانی را تحت تأثیر قرار می‌دهد. لذا در این پژوهش توزیع زمانی و مکانی روزهای همراه با گردوغبار در غرب و جنوب غرب ایران و در سطح ایستگاه‌های هواشناسی واقع در سه استان ایلام، خوزستان و کرمانشاه مورد بررسی قرار گرفت. بدین منظور آمار روزهای همراه با گردوغبار از سازمان هواشناسی کشور برای دوره آماری ۱۹۸۶ تا ۲۰۰۸ اخذ گردید. در ابتدا مجموعه داده‌های لازم از نظر نرمال بودن بررسی گردید، سپس توزیع زمانی این پدیده در سطح ایستگاه‌های منطقه مورد مطالعه به صورت نمودار مشخص گردید و در ادامه بر اساس سامانه اطلاعات جغرافیایی و در محیط نرم‌افزار ArcGIS10.2 توزیع مکانی سالانه و ماهانه روزهای همراه با گردوغبار در منطقه غرب و جنوب غرب کشور بر اساس روش‌های درون‌یابی مختلف مشخص گردید. نتایج حاصل نشان داد که تعداد روزهای همراه با گردوغبار در ایستگاه‌های دهلران، اهواز و دزفول در بالاترین سطح قرار دارد و در جنوب استان‌های ایلام و خوزستان بحرانی‌ترین شرایط مشاهده شده است و از شمال به جنوب منطقه، تعداد روزهای گردوغباری افزایش می‌یابد. همچنین نتایج حاصل نشان داد که توزیع رخداد این پدیده، تحت تأثیر سیستم‌های اقلیمی منطقه‌ای به دلیل شرایط ناهمواری‌ها و سطح ارتفاعی غرب کشور یکسان نیست و بیشترین روزهای همراه با گردوغبار در جنوب غرب برای استان خوزستان مشاهده می‌شود. در مناطق غربی کشور در اواسط فصل بهار، اردیبهشت‌ماه از فراوانی رخداد بالایی برخوردار می‌باشد. توزیع مکانی این پدیده بیشتر از عامل عرض جغرافیایی و ارتفاع از سطح دریا تبعیت می‌نماید. با توجه به نتایج حاصل، بحرانی بودن کل منطقه حائز اهمیت است. اما در استان خوزستان شرایط در وضعیت بحرانی‌تری قرار دارد. مدیریت بحران در قبل و حین این مخاطره طبیعی برای سازگاری بهتر به منظور کاهش آثار زیان‌بار آن از اهمیت بسیاری برخوردار خواهد بود.

کلید واژه‌ها: *توزیع زمانی، توزیع مکانی، غرب و جنوب غرب، گردوغبار*

مقدمه

ایران کشوری بلاخیز است که از ۴۰ نوع بلای طبیعی بیشتر از ۳۰ مورد آن در ایران رخ می‌دهد. در سال‌های اخیر عوامل انسانی و طبیعی در ارتباطی متقابل پدیده‌ای با عنوان گردوغبار را مهمان کشور نسبتاً مرتفع ایران نموده‌اند. افزایش جمعیت و کاهش منابع و وجود گرمایش جهانی در اثر تغییر اقلیم موجب افزایش غیرمنتظره‌ای در رخداد این مهمان ناخوانده شده است. اثرات رخداد این پدیده مخرب در جوانب طبیعی و انسانی حائز اهمیت می‌باشد، به‌طوری که اثرات بر بیماران تنفسی، آلرژی، کاهش آستانه تحمل، از بین رفتن مبلمان شهری، لغو پروازها، افزایش هزینه‌های مدیریت شهری تا نابودی مزارع و محصولات کشاورزی را در بر می‌گیرد. پدیده گردوغبار که در اثر وزش بادهای شدید در سرچشمه‌های بیابانی تغذیه می‌نماید، در کشورهای عربی بخصوص عراق با تبعیت و هدایت گرمای شدید هوا و جریان‌های منطقه‌ای تراز میانی جوی در اثر الگوهای همدیدی پهنه ایران را در غرب و جنوب غرب تحت تأثیر قرار می‌دهد. توفان‌های گردوغبار در مناطق بیابانی، کشورهای همسایه را از جنبه‌های مختلف تحت تأثیر قرار می‌دهند [۱۰]. گردوغبار در جو به عنوان یکی از آلاینده‌ها، آثار سوء و پیامدهای منفی ناگواری را دارد که از بین آن‌ها می‌توان به کاهش رشد و بازدهی محصولات کشاورزی، تشدید خسارات ناشی از بروز آفات و بیماری‌های گیاهی، افزایش تصادفات جاده‌ای به علت کاهش قدرت دید، لغو پروازها و خسارات مالی ناشی از آن، افزایش هزینه درمان، افزایش کدورت در تأسیسات آبی، افزایش سرانه هزینه درمان خانوار، افزایش مصرف آب برای شستشو، تعطیلی واحدهای صنعتی، خدماتی، آموزشی و زیان‌های مالی وارده، افزایش مصرف بنزین، آلودگی منابع آب، اختلال

۱- نویسنده مسئول و استادیار پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. پست الکترونیک:
massoudgoodarzi@yahoo.com
۲- فاراغ التحصیل دکتری اقلیم شناسی، دانشگاه محقق اردبیلی
۳- دانشجوی دکتری آب و هواشناسی کشاورزی دانشگاه حکیم سبزواری

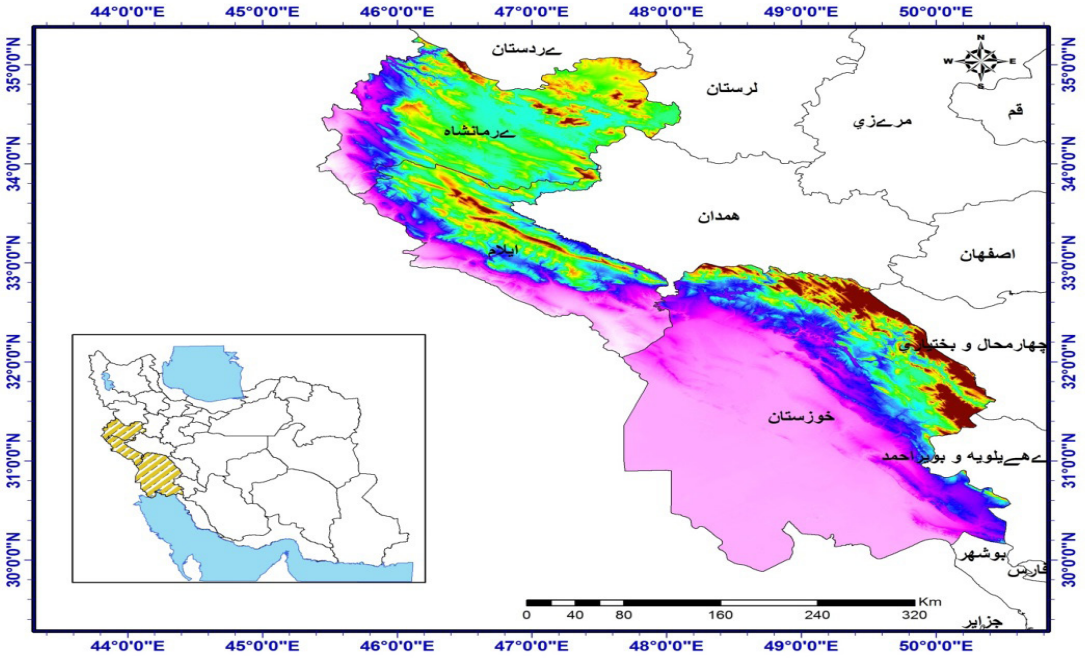
در سیستم‌های برق‌رسانی، افزایش فرسایش بناها و کاهش عمر مفید آن‌ها، افت بازدهی سیستم‌های فتوولتائیک خورشیدی به دلیل کدورت هوا و مشکلات روحی و روانی انسان‌ها در اثر کاهش قدرت دید، اشاره نمود [۲۱]. همچنین الکتریسیته جوی مربوط به توفان‌های گردوغبار بر روی ارتباطات رادیویی تأثیر گذار است [۹]. فراوانی وقوع توفان‌های گردوغبار در یک منطقه به عواملی از جمله سرعت باد بالا، عدم پوشش خاک، خشکی هوا [۱۲]، رطوبت خاک، پوشش گیاهی [۴]، سیستم هوای محلی، بارش، جنگل‌زدایی، خشک‌سالی، تغییرات در کاربری زمین و برخی فعالیت‌های انسانی [۶] بستگی دارد. در سال‌های اخیر وقوع پدیده توفان گردوغبار در منطقه خاورمیانه در حال افزایش است. کشور ایران به علت قرار گرفتن در کمربند خشک و نیمه‌خشک جهان به طور مداوم در معرض سیستم‌های گردوغبار محلی و سینوپتیکی متعدد قرار دارد [۱۹]. بر اساس توافق سازمان هواشناسی جهانی هرگاه در ایستگاهی سرعت باد از ۱۵ متر بر ثانیه تجاوز کند و دید افقی به علت غلظت گردوغبار به کمتر از ۱۰۰۰ متر برسد توفان گردوغبار گزارش می‌شود [۱۷]. در همین راستا کیم [۷] با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای و داده‌های هواشناسی مسیرهای انتقال و نواحی منشأ توفان‌های ریز گرد آسیایی مؤثر بر کره‌ی جنوبی را بررسی نمود. نتایج حاصل نشان داد که ۸۷ درصد از رخدادهای ریز گرد در فصل بهار بوده است. کودوه و ایچی [۸] پدیده گردوغبار قاره آسیا را با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای مورد بررسی قرار دادند و این پدیده را یا استفاده از شاخص‌های مختلف به وضوح مشخص کردند. استفانسکیو همکاران [۱۸] در مطالعه‌ای در منطقه صحاران واقع در جنوب بیابان صحرای آفریقا نشان دادند که زمان شروع توفان، نقش بسیار زیادی در چگونگی توزیع مکانی مناطق منشأ برداشت ریزگرد دارد. لی و همکاران [۱۰] اثرات توفان‌های گردوغبار بر روی مرگ و میر روزانه در هشت کلان‌شهر کره را مورد بررسی قرار دادند. نتایج حاصل رابطه مستقیم و معنی‌داری بین مرگ و میر و توفان گردوغبار را نشان داد. ونگ و لین [۲۰] در پژوهشی مرگ میر مرتبط با غلظت ذرات ریز و توفان‌های گردوغبار در متروپلیتن تایپه را مورد بررسی قرار دادند.نتایج حاصل نشان داد غلظت ذرات PM10 در اثر گردوغبار و افزایش توفان‌های موجب افزایش مرگ و میر در این کلان‌شهر شده است. مسعودیان [۱۱] علت گستردگی، فراوانی و غلظت توفان‌های گردوغبار در سال‌های اخیر را مربوط به فعال‌تر شدن کم‌فشار گنگ و فرود خلیج‌فارس و نفوذ زبانه‌های کم‌فشار جنب قطبی به عرض‌های پایین و همچنین باد شَمَال را مسبب برانگیختن این توفان‌ها در غرب و جنوب غربی کشور می‌داند. بحیرایی و همکاران [۲] به تحلیل آماری سینوپتیکی پدیده گردوغبار در استان ایلام پرداختند نتایج حاصل نشان داد که در ایستگاه ایلام فصل بهار با۴۵ درصد و در ایستگاه دهلران فصل تابستان با۴۱درصد بیشترین توزیع فصلی را در برمی‌گیرند. اسفندیاری و همکاران [۳] به تحلیل آماری سینوپتیکی توفان‌های گردوغبار در شهرستان سنندج پرداختند نتایج حاصل بیانگر آن است که ماه می‌با میانگین ۳/۹ روز و ماه دسامبر با میانگین ۱/۱ روز در ماه دارای بیشترین و کمترین و سال ۲۰۰۸ با ۱۷۰ روز دارای بیشترین تعداد روزهای همراه با گردوغبار بوده‌اند. محمدی و زرگری [۱۵] به بررسی و تحلیل توزیع زمانی- مکانی گردوغبار در استان تهران پرداختند نتایج حاصل نشان داد که ایستگاه آبعلی با میانگین فراوانی ۱۰۹ روز در سال دارای بیشترین تعداد روزهای گردوغباری در کل استان می‌باشد. اسلامی و همکاران [۵] به بررسی روند تغییرات غلظت ذرات معلق در شهر کرمانشاه پرداختند نتایج حاصل نشان داد که تغییرات غلظت در کل دوره مورد بررسی فقط از نظر فصل و ماه متفاوت است و بدترین کیفیت هوا در تیرماه اتفاق می‌افتد. باعقیده و احمدی [۱] به تحلیل مخاطره گردوغبار و روند تغییرات آن در غرب و جنوب غرب ایران پرداختند. نتایج نشان داد که بحرانی‌ترین روزهای گردوغبار در جنوب غرب ایران رخ می‌دهد و از نظر زمانی تیرماه شدیدترین و بیشترین روزهای گردوغباری را دارا می‌باشد. نصیری و همکاران [۱۶] به تحلیل آماری رخداد مخاطره گردوغبار و ارائه مدل مفهومی شهر هوشمند برای مقابله با آن در شهری‌های ایلام و دهلران پرداختند. نتایج نشان داد که مخاطره گردوغبار متناسب با گرم شدن هوا در بازه زمانی پنج ماهه از ماه آوریل تا آگوست رخ می‌دهد. مهرابی و همکاران [۱۳] به بررسی رابطه بین پارامترهای اقلیمی و وقوع ریزگردها در استان خوزستان پرداختند نتایج نشان داد که تعداد روزهای توفانی در ۵ سال اخیر به ۳۶۶ روز رسیده است و فصل بهار بیشترین روزهای توفانی را داراست. مشکی‌زاده و همکاران [۱۴] به بررسی توزیع زمانی- مکانی عمق اپتیکی ذرات معلق هوا در استان خوزستان پرداختند نتایج حاصل نشان داد که تغییرات مکانی AOD از روند خاصی پیروی می‌کند و بر این اساس تغییرات ذرات معلق هوا در شهرستان‌های غربی استان خوزستان بسیار بیشتر می‌باشد. پدیده گردوغبار یا ریزگردها در سال‌های اخیر به یکی از خطرناک‌ترین مخاطرات طبیعی در ایران تبدیل شده است. این پدیده مخرب در بخش‌های غرب و جنوب غرب کشور به شدت در زندگی ساکنان این منطقه تأثیر گذاشته به طوری که در سال‌های اخیر زمینه‌ساز مهاجرت از این مناطق شده است. با توجه به وضعیت تغییر اقلیم و همچنین نبود زیرساخت‌های لازم و نظام مدیریتی اکولوژیکی در کشورهای همسایه بخصوص کشور عراق این پدیده را به یک پدیده غیر قابل کنترل تبدیل کرده است. هر چند این پدیده با توجه به بعد فرا منطقه‌ای آن به یک پدیده غیر قابل کنترل تبدیل شده است اما می‌توان با نگاه اکولوژیکی و سازگاری، برنامه‌ریزی‌های کارآمدی در قبل و حین بحران انجام داد. یکی از این ابزارها برای برنامه‌ریزی‌ها شناخت کافی از رخداد زمانی و مکانی این پدیده می‌باشد. لذا پژوهش حاضر در نظر دارد در راستای مطالعات دهه اخیر در کشور، توزیع زمانی و مکانی رخداد روزهای همراه با گردوغبار را در سطح ایستگاه‌های غرب و جنوب غرب ایران در دوره درازمدت (۲۰۰۸-۱۹۸۶) مورد بررسی قرار داده و سپس بر اساس سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) توزیع مکانی و نقاط هم گردوغبار را در سطح منطقه بر اساس روش‌های دورن‌یابی تعیین نماید.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه با مساحتی بالغ بر ۱۰۷۷۵۶ کیلومترمربع، ما بین عرض جغرافیایی ۲۹ درجه و۵۸ دقیقه تا ۳۵ درجه و ۱۵ دقیقه عرض شمالی و ۴۵ درجه و۲۴ دقیقه تا ۵۰ درجه و۳۹ دقیقه طول جغرافیایی شرقی، در غرب و جنوب غربی کشور واقع شده است که شامل سه استان کرمانشاه، ایلام و خوزستان می‌باشد. شکل (۱) موقعیت جغرافیایی و پراکنش ایستگاه‌های هواشناسی سینوپتیک منطقه مورد مطالعه را نشان می‌دهد.

در این پژوهش آمار روزهای گردوغباری (طبق تعریف سازمان هواشناسی جهانی روزی که میزان دید در آن کمتر از ۱۰۰۰ متر باشد) به صورت ماهانه و سالانه برای دوره آماری ۲۳ ساله (۲۰۰۸ – ۱۹۸۶) ایستگاه‌های هواشناسی سینوپتیکی منطقه مورد مطالعه از سازمان هواشناسی کشور اخذ گردید و در ادامه همگنی و نرمال بودن داده‌ها بر اساس روش‌های آماری بررسی شد. مشخصات جغرافیایی ایستگاه‌های مورد مطالعه در جدول (۱) آورده شده است.



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه

Figure 1. Geographical position of case study

جدول ۱- مشخصات جغرافیایی ایستگاه‌های هواشناسی مورد مطالعه

Table 1. Geographical characteristics of meteorological stations study

نام ایستگاه	Station Name	عرض جغرافیایی Latitude	طول جغرافیایی Longitude	ارتفاع از سطح دریا Height from sea level
آبادان	Abadan	30.22	48.15	6.6
اهواز	Ahwaz	31.20	48.40	22.5
بستان	Bostan	31.43	48.00	7.8
مسجدسلیمان	Masjedsolayman	31.56	49.17	320
دزفول	Dezful	32.24	48.23	143
دهلران	Dehloran	32.41	47.16	232
ایلام	Eilam	32.38	46.26	1337
اسلام‌آباد	Eslamabad	34.7	46.28	1348
کرمانشاه	Kermanshah	34.21	47.9	1318
سرپل ذهاب	Sarpolzahab	34.27	45.52	545
کنگاور	Kangavar	34.30	49.59	1468

روش پژوهش

روش مورد مطالعه در این پژوهش به صورت آماری- تحلیلی بوده و در جهت دستیابی به اهداف تعیین شده از آمار ایستگاه‌های هواشناسی سینوپتیک در منطقه مورد مطالعه استفاده شده است. آمار مورد نیاز از سازمان هواشناسی کشور اخذ گردید و سپس در محیط نرم‌افزار اکسل به صورت مجموعه داده لازم تنظیم شد و وضعیت روزهای همراه با گردوغبار به صورت میانگین و مجموع کل دوره برای هر ایستگاه در قالب نمودار مشخص شد. جهت بررسی توزیع مکانی روزهای گردوغباری از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) بهره گرفته شد. در این راستا در محیط نرم‌افزار ArcGIS10.2 بر اساس روش‌های درون‌یابی مختلف برآورد ایستگاهی توزیع مکانی در قالب هر پهنه مشخص گردید و در نهایت روش‌های درون‌یابی IDW و کریجینگ با همدیگر مقایسه شده و هرکدام از روش‌ها که از خطای کمتری برخودار بودند برای توزیع مکانی آن متغیر استفاده شد.

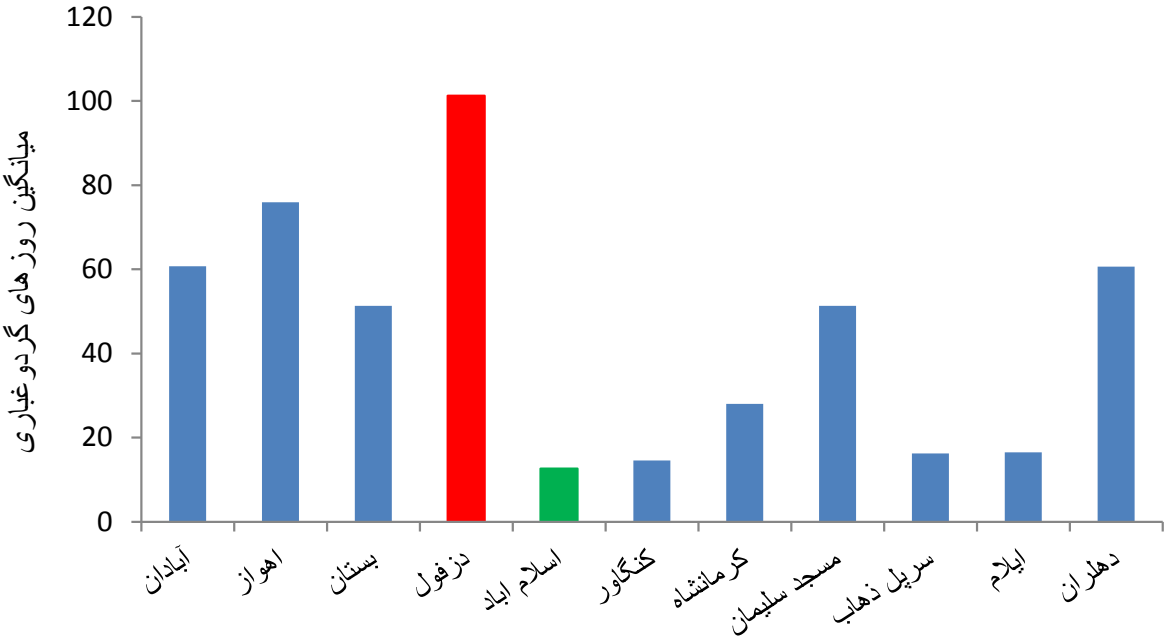
نتایج و بحث

تحلیل رخداد روزهای گردوغبار به صورت سالانه و فصلی

میانگین سالانه روزهای همراه با گردوغبار برای ایستگاه‌های مورد مطالعه در شکل (۲) آورده شده است. بر اساس نتایج حاصل بیشترین فراوانی روزهای همراه با گردوغبار بر روی ایستگاه‌های واقع در استان خوزستان بخصوص آبادان، اهواز و دزفول قرار دارد. در استان کرمانشاه ایستگاه‌های کنگاور و اسلام‌آباد غرب با توجه به ارتفاع بیشتر میزان روزهای گردوغباری کمتر مشاهده می‌شود. در استان ایلام ایستگاه دهلران به دلیل ارتفاع کمتر و هم ترازی ارتفاعی با کشور عراق یکی از بحرانی‌ترین مناطق گردوغباری در استان محسوب می‌شود. در سطح منطقه مورد مطالعه ایستگاه‌های دزفول، اهواز و دهلران از بیشترین میزان فراوانی روزهای همراه با گردوغبار برخوردارند به‌طوری که میانگین سالانه روزهای گردوغباری در ایستگاه دزفول به بیشتر از ۱۰۰ روز می‌رسد.

شکل (۳) نیز مجموع روزهای گردوغباری در کل طول دوره مورد مطالعه (۱۹۸۶ تا ۲۰۰۸) نشان می‌دهد بر اساس نتایج حاصل ایستگاه دزفول با ۲۰۲۵ روز گردوغباری بالاترین و اسلام‌آباد غرب با ۲۵۳ روز کمترین روزهای گردوغباری را تجربه کرده‌اند. در مجموع تمام ایستگاه‌های سطح استان خوزستان هر کدام بیشتر از ۱۰۰۰ روز همراه با گردوغبار در کل دوره را تجربه نموده‌اند. در استان ایلام، نیز ایستگاه دهلران با ۱۲۰۰ روز گردوغبار یکی از مناطق بحرانی در غرب کشور محسوب می‌شود. بر اساس بررسی‌های صورت گرفته نقش ارتفاع و عرض جغرافیایی و ساختار ناهمواری‌های زاگرس در کاهش رخداد روزهای گردوغباری نقش مؤثری ایفا می‌نماید.

توزیع زمان رخداد گردوغبار در طول سال در شکل (۴) آورده شده است. بر این اساس بالاترین روزهای گردوغباری در ماه‌های تیر و مرداد رخ داده است همچنین ماه اردیبهشت نسبت به ماه خرداد از بیشترین روزهای رخداد گردوغبار برخوردار بوده است و یکی از ماه‌های اوج رخداد گردوغبار نیز می‌باشد. به دلیل جابجایی فصول و نقش رویدادهای محلی و منطقه‌ای در این موقع از سال، بیشتر عرض‌های شمالی بخصوص غرب کشور تحت تأثیر قرار می‌گیرند به‌طوری که میزان رخداد روزهای گردوغباری در اردیبهشت ماه در ایستگاه‌های واقع در استان کرمانشاه و مناطق مرتفع استان ایلام در



شکل ۲- میانگین سالانه روزهای همراه با گردوغبار در غرب و جنوب غرب ایران (۲۰۰۸- ۱۹۸۶)

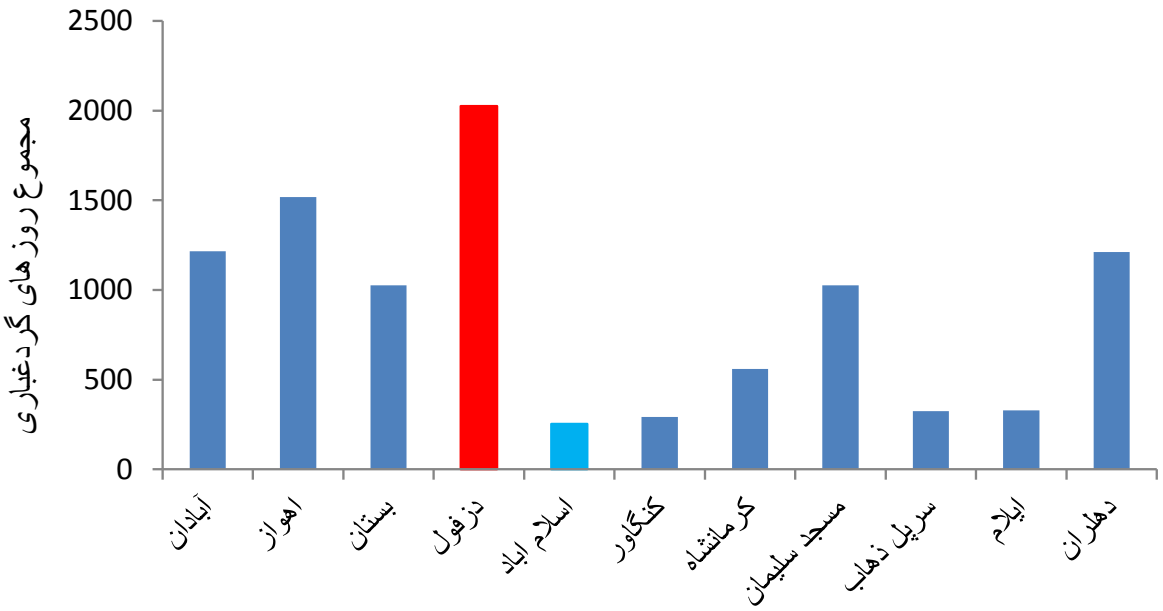
Figure 2. Annual average of days with dust in the west and southwest of Iran (1986-2008)

سطح بالایی قرار دارد. یکی از معضلات این پدیده مخرب فراوانی رخداد در اوج فصل بهار در مناطق زیبای زاگرس است که مخرب بودن این پدیده را آشکار می‌سازد.

توزیع مکانی روزهای همراه با گردوغبار

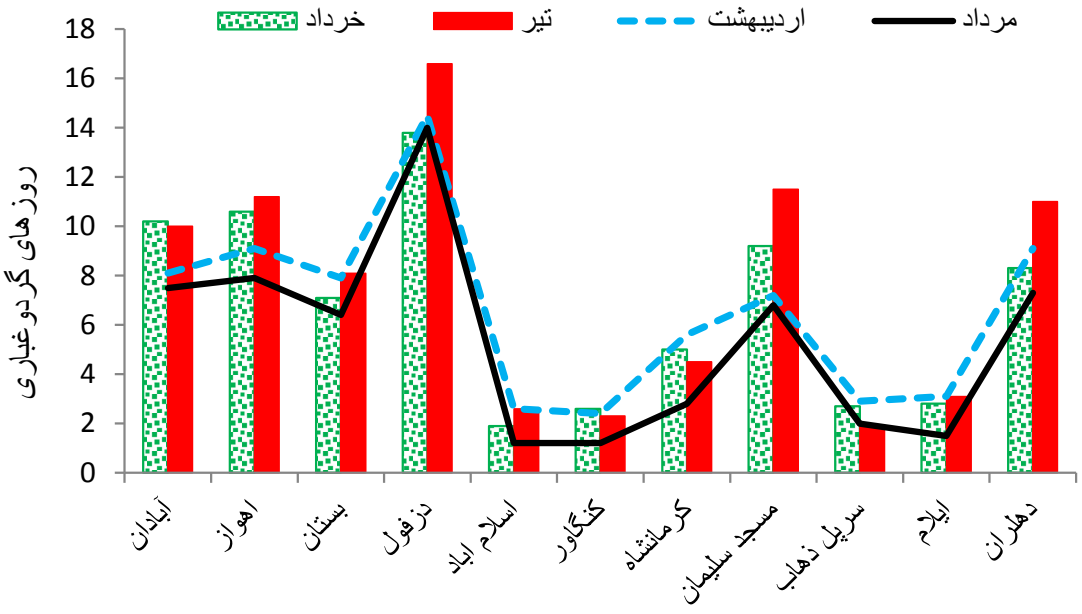
توزیع سالانه

توزیع مکانی به صورت میانگین و مجموع سالانه روزهای



شکل ۳- مجموع روزهای گردوغباری در ایستگاه‌های مورد مطالعه

Figure 3- Total dust days in the stations study

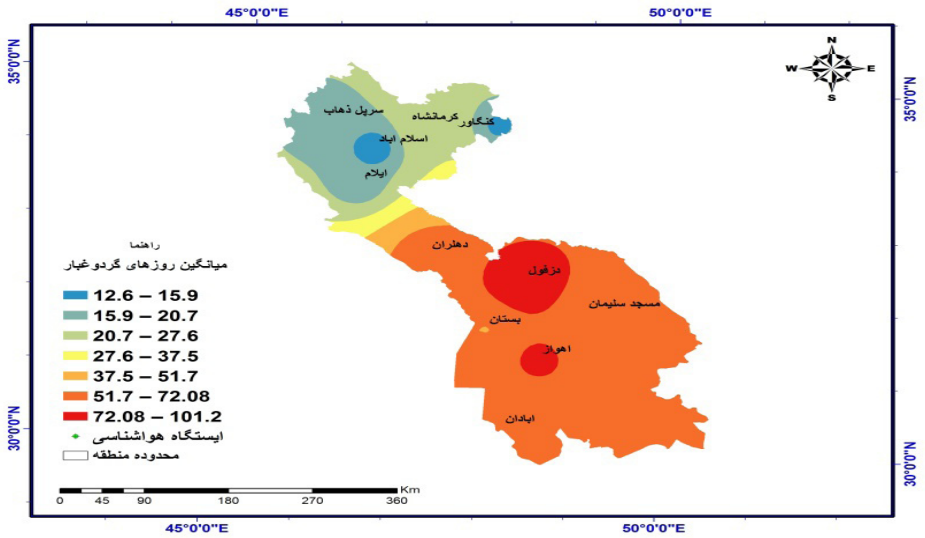


شکل ۴- توزیع زمانی روزهای همراه با گردوغبار در نیمه گرم سال در ایستگاه‌های مورد مطالعه

Figure 4. Distribution of days with dust in the half warm of the year in stations study

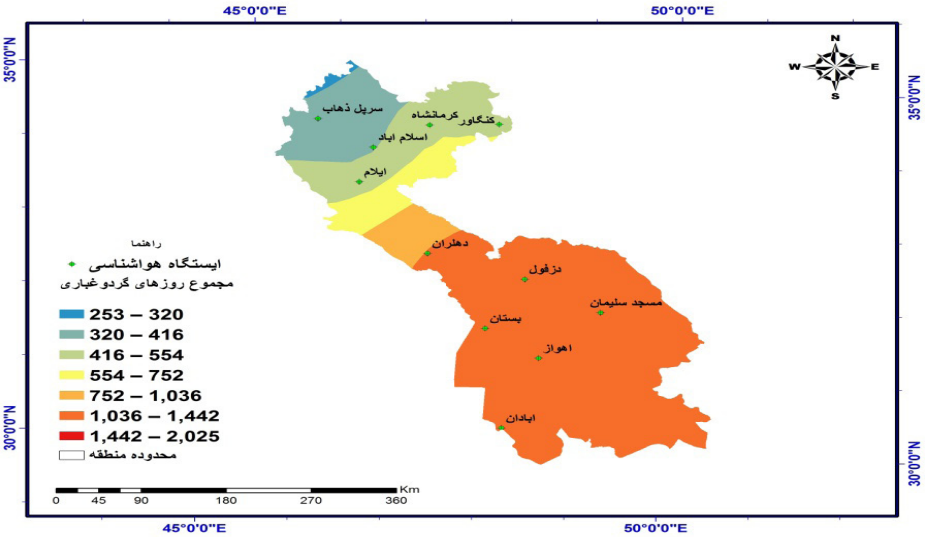
گردوغباری در شکل‌های (۵ و ۶) آورده شده است. بر اساس نتایج حاصل از شمال به جنوب منطقه مورد مطالعه میزان روزهای گردوغباری افزایش می‌یابد و می‌توان اظهار داشت توزیع مکانی روزهای گردوغباری از پارامتر مکانی عرض جغرافیایی بیشتر تبعیت می‌نماید. همان‌طور که ملاحظه می‌شود در استان کرمانشاه که در بالاترین عرض جغرافیایی منطقه مورد مطالعه واقع شده، کمترین نقاط با روزهای گردوغباری مشاهده می‌شود. کوه‌های زاگرس در محدوده اسلام‌آباد غرب و روانسر به دلیل ارتفاع بالاتر و همچنین ساختار ناهمواری‌ها و در شرق استان کرمانشاه به دلیل دوری از نوار مرکزی و طول جغرافیایی بیشتر کمترین نقاط همراه با گردوغبار نسبت به دیگر مناطق مشاهده گردید. در استان ایلام به توجه به ساختار شمالی – جنوبی این استان نقش عرض جغرافیایی در توزیع گردوغبار بیشتر آشکار می‌شود. بالاترین پهنه نقاط هم گردوغباری نیز در استان خوزستان مشاهده می‌شود. به‌طوری که در مناطق دزفول و اهواز بالاترین مناطق به صورت پهنه‌های مجزایی مشخص شده است.

در شکل (۶) نیز مجموع سالانه روزهای گردوغباری در طول دوره آماری مورد مطالعه مشخص شده است. در اینجا از روند افزایش مجموع روزهای گردوغبار از شمال به جنوب منطقه در حاشیه خلیج‌فارس کاملاً آشکار می‌باشد. در نوار غربی به دلیل همخوانی



شکل ۵- توزیع میانگین سالانه روزهای همراه با گردوغباری در غرب و جنوب غرب ایران (۲۰۰۸- ۱۹۸۶)

Figure 5. Annual distribution of days with dust in the west and southwest of Iran (1986-2008)



شکل ۶- توزیع مجموع کل روزهای همراه با گردوغبار در غرب و جنوب غرب ایران (۲۰۰۸-۱۹۸۶)

Figure 6. Distribution of total days with dust in the west and southwest of Iran (1986-2008)

و تبعیت از شرایط کشور عراق بیشترین روزهای گردوغباری برای مناطقی چون غرب استان ایلام و مناطق غربی و مرکزی استان خوزستان مشاهده شده است. در مجموع بر اساس نتایج حاصل از شکل‌های (۵ و ۶) می‌توان اظهار داشت که ناهمواری‌ها مسیر روزهای همراه با گردوغبارها را تغییر داده و بیشتر به سمت مناطق جنوب غربی در استان خوزستان هدایت می‌نمایند. رخدادهای ایستگاه‌های دهلران، دزفول و اهواز خود دلیل برای این شرایط محسوب می‌شود. بحرانی‌ترین مناطق در استان خوزستان و در ادامه تا جنوب استان ایلام در مناطق دهلران و حتی مهران مشاهده می‌شود؛ این شرایط به وضوح اهمیت و نقش ناهمواری‌ها و شرایط ارتفاعی در کاهش رخداد گردوغبار را نشان می‌دهد.

توزیع مکانی روزهای همراه با گردوغباری در زمان اوج آن

اردیبهشت‌ماه

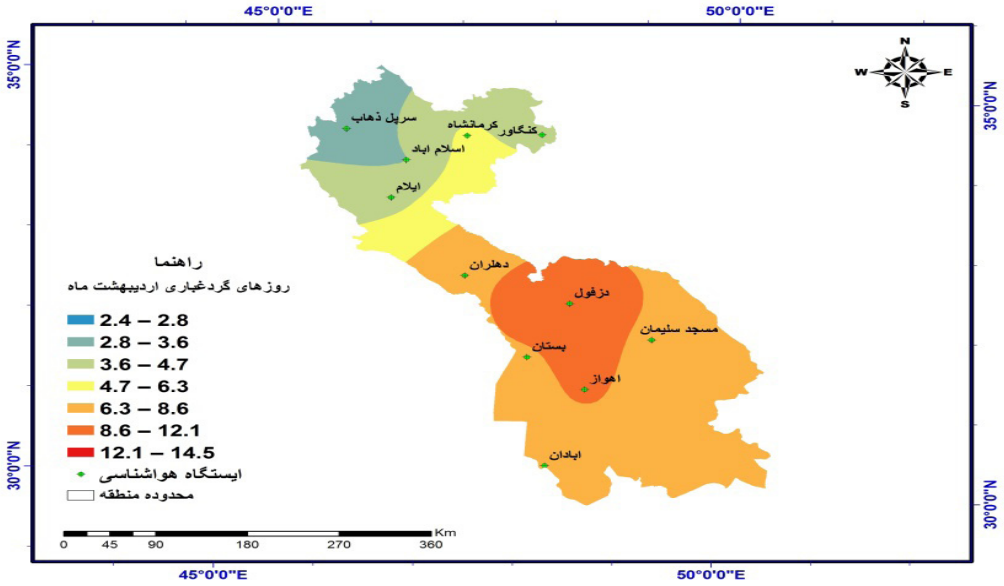
در این ماه عرض‌های بالاتر از گردوغبار بیشتری برخوردار می‌باشند. از ۲ تا ۱۲ روز میانگین روزهای گردوغباری از شمال استان کرمانشاه تا شمال استان خوزستان تا منطقه دزفول مشاهده شده است. در واقع در این ماه از اواسط فصل بهار توفان گردوغباری در قالب سیستم‌های سینوپتیکی بهاره در عرض‌های بالاتری می‌توانند شرایط صعود را فراهم نموده و به دلیل کاهش رطوبت بیشتر به صورت بارش گردوغبار ظهور پیدا می‌کنند. نمونه توفان‌های گردوغبار بهاره به وفور در استان‌های کرمانشاه و ایلام مشاهده شده است بر اساس نتایج در اردیبهشت‌ماه از شمال به جنوب منطقه همچنان روزهای گردوغباری افزایش می‌یابد و از غرب به شرق کاهش در میزان روزهای همراه با گردوغبار در منطقه مشاهده می‌شود (شکل ۷).

خردادماه

در این ماه وضعیت الگوی پراکنش تغییر می‌یابد و کل منطقه تقریباً به سمت افزایش روزهای گردوغباری پیش می‌رود و از شمال به جنوب منطقه بر تعداد روزهای همراه با گردوغبار افزوده می‌شود در این ماه در سطح منطقه مورد مطالعه به‌طور متوسط ۱ تا ۱۳ روز رخداد مشاهده شده است و بیشترین پهنه در دزفول و اطراف آن مشاهده می‌شود. مناطق جنوب استان ایلام و کل استان خوزستان در این ماه بیشترین میزان روزهای گردوغباری در آن‌ها مشاهده می‌شود. در اینجا نقش طول جغرافیایی را در کاهش رخدادها روزهای همراه با گردوغبار را می‌توان مشاهده نمود، به‌طور نمونه می‌توان به مناطق شرق استان کرمانشاه و ایستگاه‌های کنگاور و کرمانشاه اشاره نمود (شکل ۸).

تیرماه

این ماه یکی از ماه‌های است که بیشترین میانگین روز گردوغباری را دارا می‌باشد. در این ماه میانگین روزهای همراه با گردوغبار به بیش از ۱۶ روز در ماه می‌رسد و فقط در مناطق شمالی‌تر و عرض‌های جغرافیایی بالاتر همچون ایستگاه‌های روانسر و سرپل ذهاب روزهای گردوغباری کمتری حدوداً سه روز در ماه مشاهده می‌شود و ایستگاه‌های ایلام، کرمانشاه، اسلام‌آباد غرب و کنگاور با توجه به ارتفاع بیشتر و موقعیت کوهستانی نیز در اولویت دوم مناطق با روزهای حدوداً ۳ روز و بالاتر را دارند. به سمت جنوب استان ایلام تا غرب استان خوزستان نیز یک پهنه نسبتاً زیاد و در تمام خوزستان به ویژه دو ایستگاه دزفول و اهواز بیشترین و بحرانی‌ترین شرایط رخداد مشاهده می‌شود (شکل ۹).

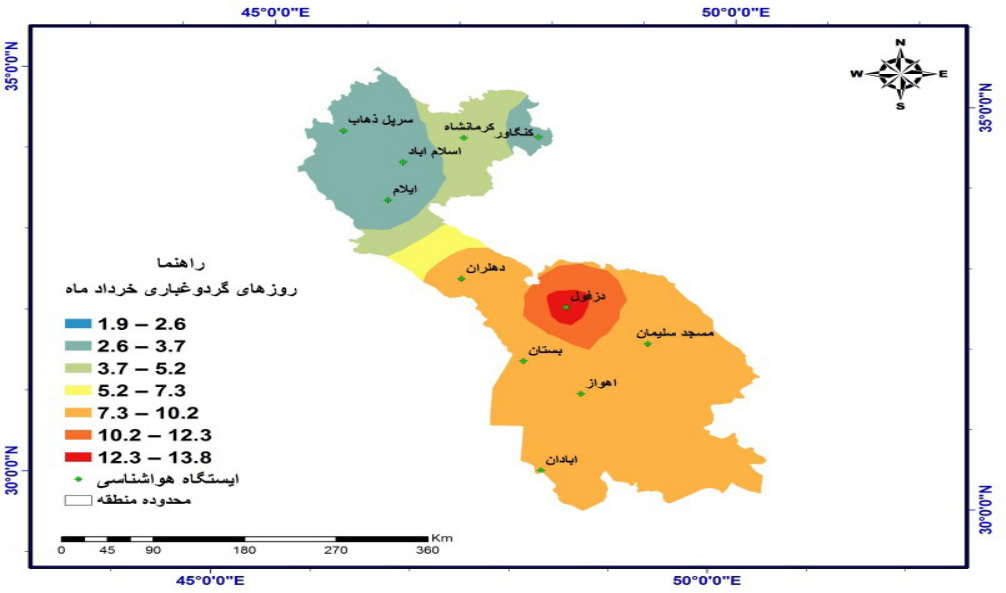


شکل ۷- توزیع مکانی میانگین روزهای همراه با گردوغبار در اردیبهشت‌ماه

Figure 7. Spatial distribution of Average days with dust in May

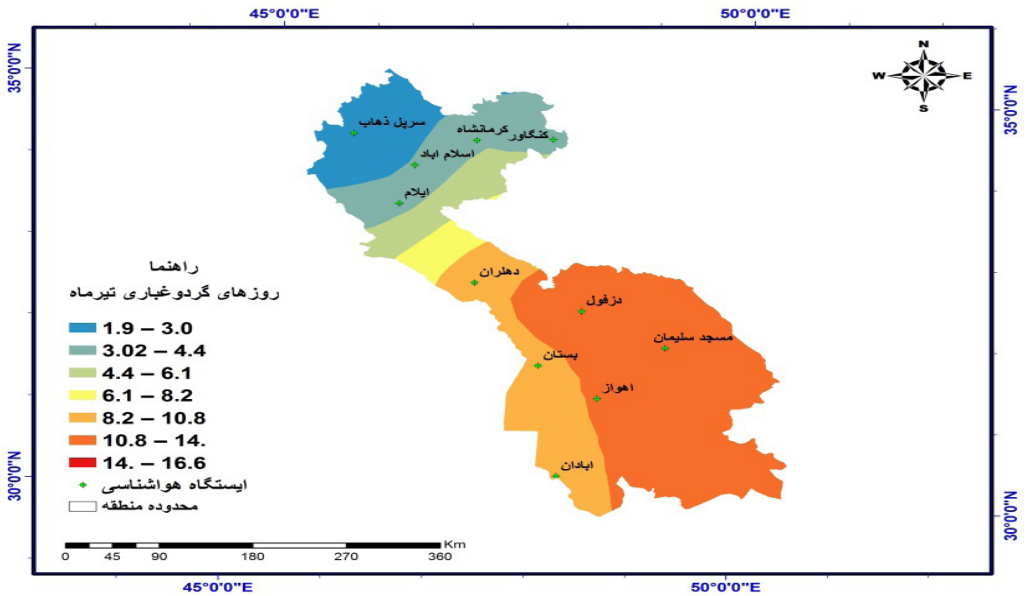
مردادماه

در این ماه حدود ۲ تا ۳ روز از میزان روزهای همراه با گردوغبار نسبت به تیرماه کاسته می‌شود. در این ماه همچنان استان خوزستان بیشترین روزهای گردوغباری را دارا می‌باشد و از شمال به جنوب منطقه بر میزان روزهای همراه با گردوغبار افزوده می‌شود در این ماه اهمیت شرایط جغرافیای و نقش عرض جغرافیای در وضعیت پارامترهای اقلیمی نقش مؤثری در افزایش و کاهش روزهای همراه با گردوغبار ایفا می‌نمایند؛ در واقع در مردادماه در استان خوزستان همچنان میزان دما بالاست و کم ارتفاع بودن منطقه شرایط لازم برای رخدادهای بیشتر را فراهم می‌سازد (شکل ۱۰).



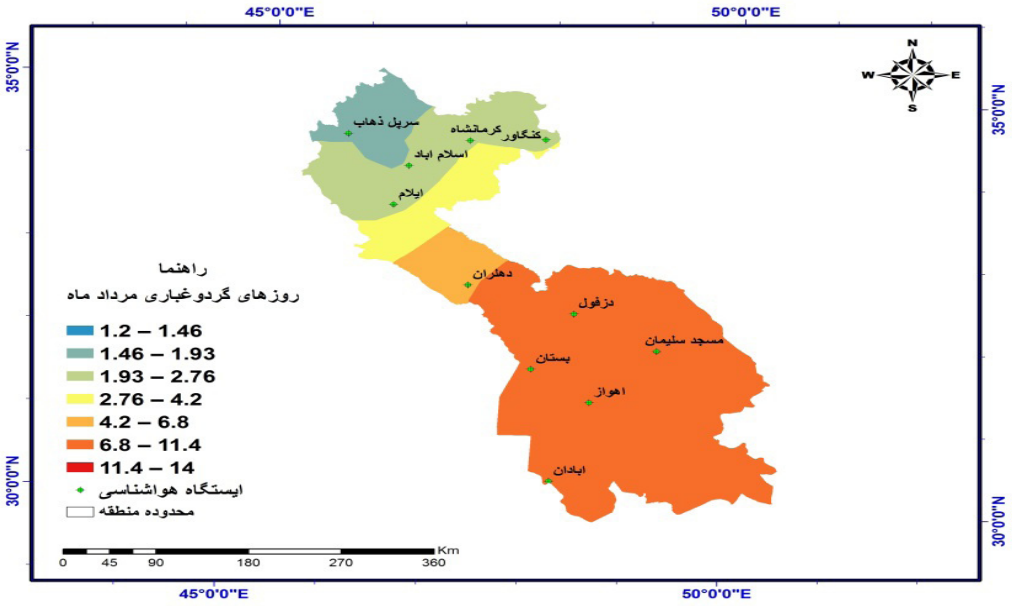
شکل ۸- توزیع مکانی میانگین روزهای همراه با گردوغبار در خردادماه

Figure 8. Spatial distribution of Average days with dust in June



شکل ۹- توزیع مکانی میانگین روزهای همراه با گردوغبار در تیرماه

Figure 9. Spatial distribution of Average days with dust in July



شکل ۱۰- توزیع مکانی روزهای همراه با گردوغبار در مردادماه

Figure 10. Spatial distribution of Average days with dust in August

نتیجه‌گیری

ذرات جامد معلق در هوا امری طبیعی و ضروری برای بارش است اما افزایش آن در هوا به‌عنوان یک آلاینده مطرح می‌شود که خسارات زیادی به محیط‌زیست و اکوسیستم‌ها و بهداشت و سلامت انسانی وارد می‌سازد. توفان‌های گردوغبار با غلظت‌های بالا و همچنین افزایش تعداد روزهای همراه با گردوغبار پدیده‌ای نسبتاً جدید در آسمان بسیاری از شهرهای غربی و جنوب غربی کشور است. هرچند که این غبارها از گذشته دور وجود داشته‌اند اما میزان آن در حد مجاز و در بیشتر موارد مشهود نبوده است. اما در چند سال اخیر آمارها حاکی از یک تغییر غیر عادی در این پدیده در کشور است. بنابراین در این پژوهش به بررسی توزیع زمانی و مکانی روزهای همراه با گردوغبار در غرب و جنوب غرب کشور از سال ۱۹۸۶ تا ۲۰۰۸ پرداخته شد و بر اساس آمار سازمان هواشناسی از طریق دیده‌بانی ایستگاه‌های هواشناسی روزهای همراه با گردوغبار در منطقه بحرانی غرب و جنوب غرب کشور به عنوان دالان ورود پدیده گردوغبار به کشور مورد تحلیل قرار گرفت. نتایج حاصل از بررسی وضعیت رخداد و مجموع روزهای همراه با گردوغبار نشان داد که منطقه مورد مطالعه با شرایط بحرانی در این زمینه مواجه می‌باشد و شرایط جغرافیایی منطقه از طریق ساختار ناهمواری‌های زاگرس باعث شده تا توزیع زمانی و مکانی رخداد روزهای همراه با گردوغبار یکسان نباشد و از شمال به جنوب منطقه مورد مطالعه افزایش گردوغبار رخ دهد و متناسب با ارتفاع و عرض جغرافیایی از شمال به جنوب بر تعداد روزهای گردوغباری افزوده می‌شود. استان‌های ایلام و کرمانشاه در اردیبهشت‌ماه بیشتر از خردادماه با پدیده گردوغبار مواجه می‌باشند. همچنین ایستگاه‌های دزفول، اهواز، آبادان، دهلران جزو بحرانی‌ترین مناطق رخداد گردوغبار در منطقه محسوب می‌شوند و در تمام ماه‌های سال از شمال به جنوب منطقه بر تعداد روزهای گردوغباری افزوده می‌شود. شاید بتوان این طور بیان نمود که خوزستان خواستگاه و مقصد توفان‌های گردوغباری در ایران محسوب می‌شود و نقش توزیع مکانی پدیده گردوغبار بر اساس پارامترهای مکانی، باعث درک و شناخت بهتر در رخداد این پدیده به منظور برنامه‌ریزی‌ها در سطح منطقه حائز اهمیت می‌باشد. پدیده گردوغبار تقریباً به یک پدیده غیرقابل کنترل تبدیل شده است، لذا می‌توان با مدیریت بهتر زمینه سازگاری با این پدیده را فراهم نمود و مدیریت بحران قبل و حین بحران توسط سازمان‌های مدیریتی کشور مانند هلال‌احمر، محیط‌زیست، وزارت بهداشت و مدیریت بحران کشور برای مقابله با این پدیده ضروری می‌باشد و قرار دادن این پدیده در لیست مخاطرات طبیعی مخرب در سازمان‌های ذی‌ربط می‌تواند زمینه سازگاری بهتر و کاهش اثرات مخرب این پدیده در آینده برای منطقه غرب و جنوب غرب و بیشتر کشور باشد.

منابع

[1]. Baaghideh, M. and Ahmadi, H. 2013. Analysis of Dust and Diversion Risks in West and Southwest of Iran, Journal of Rescue and Rescue Research, 6 (1): 42-61. (In Persian)

[2]. Bohiaraei, H. Ayazi, SMH. Rajaei, M A. and Ahmadi, H. 2011 Synoptic Statistical Analysis of Dust

Dismantling in Eilam Province. Quarterly Journal of New Attitudes in Human Geography, 1(1): 47- 68. (In Persian)

[3]. Esfandiari, F. Hosseini, S A. and Mohammadpour, K. 2012. Synoptic Statistical Analysis of Dust storm in Sanandaj, Proceedings of the 5th Congress of Geographers of the Islamic World, Tabriz, 18 and 19 October, 154 p. (In Persian)

[4]. Huang, Mei, Peng, Gongbing, Zhang, Jiashen and Zhang, Shihuang. 2006. application of artificial neural networks to the prediction of dust storms in Northwest China, Global and Planetary Change, 52: 216–224.

[5]. Islami, A. Attafar, Z. PiraSaheb, M. and Asadi, F. 2014. Investigation of the trend of changes in suspended particulate matter (PM10) and determination of air quality index in Kermanshah city from 2005 to 2012. Journal of Health in the field , Shaheed Beheshti University of Medical Sciences, 2(1): 19-28.. (In Persian)

[6]. John J, Qu, and Menas Kafatos. 2006. Asian dust storm monitoring combining Terra and Aqua MODIS SRB measurements. Geosciences and Remote Sensing letters, 3(4): 484- 486.

[7]. Kim, J. 2008. Transport routes and source regions of Asian dust observed in Korea during the past 40 years (1965-2004).Atmospheric Environmental.42(19): 4778-4789.

[8]. Kudoh, Jun-ichi. 2010. Visualization of Asian Dust by using satellite images, 19th international remote sensing conference, Turtle Bay Resort, Hawaii, August 1-3: 1-28.

[9]. Lashkarri, H. Kikhosrowi, Gh. 2008. Synoptic Statistical Analysis of Dust storm in Khorasan Razavi Province (1993-2003), Natural Geographic Research, 65: 17-33. (In Persian)

[10]. Lee, H. Kim, H. Honda, Y. Lim, Y-H and Yi, S. 2013. Effect of Asian dust storms on daily mortality in seven metropolitan cities of Korea. Atmospheric Environment 79: 510-517.

[11]. Massoudian, S A. 2011. Iran's climate, First edition, Sharia tows publication, Mashhad, 277 p. (In Persian)

[12]. Mei, Di, Xiushan, Lu, Lin, Sun, and Ping, Wang. 2008. A Dust-Storm process dynamic monitoring with multi-temporal MODIS data, the international archives of the photogrammetric, Remote Sensing and Spatial Information Sciences. (37): 965-970.

[13]. Mehrabi, Sh. Soltani, S. and Jafari, R. 2014. Investigating the Relationship between Climate Parameters and the Exposure of Greenhouses (Case Study: Khuzestan Province), Sciences and Technology of Agriculture and Natural Resources, Water and Soil Science, 19(71): 69-81. (In Persian)

[14]. Meshkizadeh, P. Orak, N. and Moradi, J. 2015. Investigation of temporal and spatial distribution of air suspended particles (AOD) on Khuzestan province using remote sensing technique (R.S), geography and environmental studies, 5(17): 69-78. (In Persian)

[15]. Mohammadi, F. and Zargari, M. 2013. Investigation and analysis of spatial distribution of dust in Tehran province, the first national conference on geography, urban development and sustainable development, Tehran, Koomesh Environmental Society, University of Technology, 9p. (In Persian)

[16]. Nassiri, I. Ahmadi, H. and Ahmadi, T. 2013. Statistical analysis of dust hazards and providing a conceptual model of smart city to deal with it (Case study: EIlam and Dehloran cities). Geography and Regional Development Magazine, 12 (23): 129-155. (In Persian)

[17]. Omidvar, K. 2013. Natural hazards, Second edition, Yazd University Press.. (In Persian)

[18]. Schepanski, K. Tegen, I. and Macke, A. 2012. Comparison of satellite based observations of Saharan dust source areas. Remote Sensing of Environment. 123: 90-97.

[19]. Tayyi Semiromi, S. Moradi, H R. Khodagholi, M. and Ahmadi Akhormah, M. 2013. Identifying and Investigating Factors Affecting Dust Dismantling in West of Iran. Human and Environment Quarterly, 27: 1-10. (In Persian)

[20]. Wang, Y-C. and Lin, Y-K. 2015. Mortality associated with particulate concentration and Asian dust storms in Metropolitan Taipei. Atmospheric Environment, 117:32-40.

[21]. Zolfaghari, H. Masoomsolpour Samaquos, J, Shayegan Mehr, S. and Ahmadi, M. 2011. Surveying the synoptic of dust storms in western regions of Iran during the years 2005 to 2009 (Case study: wave of July 2009). Geography and Environmental Planning, 22(3): 17-34. (In Persian)

نشریه علمی- پژوهشی
علوم و مهندسی آبخیزداری ایران
Iran-Watershed Management
Science & Engineering
Vol. 11, No. 39, Winter 2018
سال یازدهم- شماره ۳۹- زمستان ۱۳۹۶

Abstract

Investigation of Temporal and Spatial Distribution of Days with Dust in the West and Southwest of Iran

M. Goodarzi[1], S. A. Hosseini[2] and H. Ahmadi[3]

Received:2015/04/09 Accepted : 2016/06/16

Dust phenomenon has now become one of the emerging natural hazards in the country, a phenomenon that affects its natural and human conditions with its harmful effects on different aspects. Therefore, in this research, the temporal –spatial distribution of dust in west and southwest of Iran and at meteorological stations located in three provinces of Eilam, Khuzestan and Kermanshah were investigated. For this purpose, the statistics of dust days was collected from the Meteorological Organization of Iran for the statistical period of 1986-2008. At first, the necessary data set was considered for normalization, and then the time distribution of this phenomenon at the level of the stations in the study area was determined in a graph. Further, according to the GIS and ArcGIS10.2 software, the distribution of the annual and monthly spatial days along with dust in west and southwest of the country based on different interpolation methods were determined. The results showed that the number of days with dust in Dehloran, Ahvaz and Dezful stations is at the highest level and in the southern provinces of Eilam and Khuzestan the most critical conditions are observed and from north to south of the region, the number of days of dust increases. Also, the results showed that the distribution of this phenomenon is not affected by regional climate systems due to topographic variation and altitude of the west of the country, and the most days with dust in the southwest are observed in Khuzestan province. In the western regions of the country, there is a high frequency in the middle of the spring. The spatial distribution of this phenomenon is more than the latitude and altitude elevation. According to the results, the criticality of the whole region is important, but in Khuzestan province, conditions are in a more critical situation. Managing a crisis before and during this natural hazard is important for better adaptation to reduce its harmful effects.

Keywords: Temporal distribution, Spatial distribution, South and south west, Dust

1. Assistant Professor, Soil Conservation and Watershed Management Research Institute SCWMRI, AREEO, Tehran, Corresponding author Email: massoudgoodarzi@yahoo.com
2. Ph.D. in Physical Geography (Climatology), University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil,.
3.Ph.D. student Agro climatology, University of Hakim Sabzevari, Sabzevari, Iran