سال اول، شماره اول، بهار و تابستان 1392
تاریخ دریافت: 1391/8/2 تاریخ تأیید نهایی: 1391/12/9
صص: 114-85

تحلیل پدیده گرد و غبار در جنوب و مرکز استان فارس

کمال امیدوار[1]، دانشیار اقلیم شناسی، دانشگاه یزد، ایران
زهرا امیدی، دانشجوی کارشناسی ارشد اقلیم شناسی، دانشگاه یزد، ایران

چکیده

یکی از پدیده‌های رایج و مخرب در مناطق خشک و بیابانی ایران و جهان، گرد و غبار است که می-تواند اثرات زیانباری بر روی محیط زیست و زندگی بشر داشته باشد. استان فارس به ویژه نواحی جنوبی و مرکزی آن به علت موقعیت جغرافیایی و قرارگیری در عرض‌های پایین، از مسیرهای رطوبت کمتر بهره برده و نزدیکی آن به منابع عظیم تولید گرد و غبار در بیابان‌های عربستان و عراق باعث شده تا همواره در معرض این پدیده قرار داشته باشد و در بعضی از اوقات سال دچار خسارت نیز می‌شود. از این رو شناخت چگونگی پیدایش این گرد و غبارها جهت مقابله با کاهش اثرات زیانبار این پدیده درمنطقه می‌تواند مفید واقع شود. دراین تحقیق، داده‌های ساعتی، سمت و سرعت باد و وضعیت هوای حاضر ایستگاه‌های همدیدی جنوب و مرکز استان فارس (شیراز، لار، لامرد، داراب و فسا) مورد بررسی قرار گرفت و پس از استخراج کدهای مربوط به پدیده گرد و غبار (کدهای 6 تا 9 و 30 تا 35) و تحلیل آماری داده‌های هواشناسی مرتبط با این پدیده با استفاده از نرم افزار SPSS، گلبادها و گل‌غبارهای سالانه و ماهانه ایستگاه‌های همدیدی جنوب و مرکز استان فارس با استفاده از نرم افزارهای WRplot & WDconvert طی دوره آماری مشترک1992- 2008 ترسیم شد. نتایج حاصل از این تحقیق نشان می‌دهد که اکثر روزهای همراه با گرد و غبار در ایستگاه‌های جنوب و مرکز استان فارس در فصول بهار و تابستان اتفاق می‌افتد و در ایستگاه‌های مرکزی استان (شیراز و فسا) اردیبهشت ماه بیشترین فراوانی ماهانه این پدیده را به خود اختصاص می‌دهد. در ایستگاه‌های جنوبی استان (لار، لامرد و داراب) بیشترین فراوانی ماهانه آن‌ها مربوط به تیر ماه است. همچنین میانگین روزهای همراه با پدیده گرد و غبار در ایستگاه‌های لار 88/1، لامرد 39، داراب 54، فسا 30/3 و شیراز 56/1 روز درسال می‌باشد که ایستگاه لار بیشترین میانگین سالانه روزهای گرد و غبار را در بین ایستگاه‌های منتخب داشته است. بعلاوه، با توجه به بررسی گل بادها و گل غبارهای سالانه و ماهانه هر 5 ایستگاه، مشخص شد که جهت باد غبارها با جهت باد غالب منطقه هم جهت بوده و اکثر رخداد پدیده گرد و غبار در ایستگاه‌ها، مربوط به ساعت‌های بعد از ظهر است. با توجه به این که میانگین سالانه سرعت باد غبارها در منطقه تقریبا یک متر بر ثانیه است، این خود بیانگر آن است که به طور عمده پدیده گردوغبار در مرکز و جنوب استان فارس منشا محلی (کد 07) نداشته و خاستگاه اصلی 98% آن‌ها بیرونی (کد06) است.

کلمات **کلیدی**: باد، گرد وغبار، گلباد، گل غبار، استان فارس.

1- نویسنده مسئول: Email: komidvar@yazd.ac.ir

1- مقدمه

پدیده گرد و غبار یکی از پدیده‌های مخرب و رایج در نواحی خشک و بیابانی جهان و ایران است که می‌تواند آثار زیانباری برروی زندگی انسان و محیط زیست داشته باشد. زمانی که بر اثر پیدایش شیب فشار میان دو سرزمین باد می‌وزد؛ شرایط برای برخاستن غبار از سطح خاک و پیدایش توفان‌های گرد و غباری را فراهم می‌کند. توفان‌های غباری به لحاظ توصیفی، تمرکز غبار سنگین در یک توده هوای آشفته تعریف شده است که با جبهه سرد همراهی می‌شود (استرالر و استرالر[1]، 1992: 596). این پدیده بیشتر در سرزمین‌های خشک (منگ و ژانگ[2]، 2007: 30) و حتی نیمه خشک (دنگ[3] و همکاران، 2007: 21) زمین رخ می‌دهد که با ماهیت و ویژگی‌های آب و هوایی این مناطق ارتباط دارد.

ریمانو[4] (198:1961) به بررسی رژیم توفان‌های گرد و خاک در آسیای مرکزی بر پایه دیده‌بانی‌های یک دوره پنج ساله (1955-1951) پرداخته است. وی علاوه بر تعیین فراوانی و طول مدت زمان توفان‌های گرد و خاک برای این دوره، دسته بندیی نیز از شرایط همدیدی لازم برای شروع توفان‌های گرد و خاک ارائه و نظریه‌هایی را برای پیش‌بینی توفان گرد و خاک بیان کرده است. اسمیرنوف[5] و همکاران (1993: 2471) شرایط همدیدی مؤثر بر توفان‌های گرد و خاک در تاجیکستان را مورد بررسی قرار دادند و نتایج تحقیقات ایشان مشخص کرد که در 16-14 سپتامبر 1989 توده هوای سردی، غبارمه ترکمنستان را به منطقه تاجیکستان منتقل کرده و در 20-19 سپتامبر همین سال در اثر گذر یک جبهه سرد با ضخامت قائم زیاد، توفان گرد و خاک شدیدی در منطقه به وجود آمده است. کوان[6] و همکاران (2001) تغییرات مکانی و زمانی

1-Strahler
2-Meng & Zhang
3-Deng
4-Remanov
5-Smirnov
6-Quan

توفان‌های گرد و خاک را در چین بررسی کردند و به این نتیجه رسیدند که میان دمای پایین هوا در فصل زمستان، فعالیت چرخندزایی با فراوانی بالا در فصل بهار و فراوانی توفان‌های گرد و خاک در بیشتر قسمت‌های شرق چین ارتباط معنی‌داری وجود دارد. آن‌ها بر اساس یافته‌های خود شاخصی را ارائه کرده‌اند که به خوبی قادر به توصیف تغییر پذیری توفان گرد و خاک در شمال چین به جز منطقه زین جیانگ[1] در شمال غربی چین می‌باشد. گودی و میدلتون[2] (2001: 179) در مطالعه توفان‌های شمال آفریقا (صحرا) و آثار آن به این نتیجه رسیدند که گرد و غبار حاصل از این توفان‌ها تا نواحی مرکزی اروپا گسترش می‌یابد. تاناکا[3] و همکاران (2005) از مؤسسه تحقیقات هواشناسی و دانشگاه مطالعات محیطی ژاپن، احتمال انتقال بین قاره‌ای ذرات گرد و غبار را از افریقای شمالی و خاورمیانه به آسیای شرقی بررسی نمودند. وانگ و فانگ[4] ((2006: 57) در بررسی انتشار گرد و غبار در آسیای شرقی به این نتیجه رسیدند که اگر سامانه‌های همدیدی همراه با بادهایی با سرعت بیشتر از 6 متر بر ثانیه در سطح زمین باشند باعث گسترش توفان‌های گرد و غبار می‌شوند. یانگ و همکاران (2007: 6063) در شمال چین فراوانی رویداد توفان گرد و غبار را با توجه به تغییرات آب و هوا در طی هزار سال گذشته بررسی نمودند. برای بررسی آب و هوای دیرینه از مغزه-های یخی، حلقه‌های درختان و اسناد تاریخی استفاده شد، نتایج محاسبات آماری نشان داد که 40 درصد واریانس تغییرات نزول گرد و غبار طی 1700 سال اخیر به پارامتر بارش مربوط است و این گونه نتیجه گرفته شد که عامل بارش، شکل‌گیری توفان را کنترل می‌کند، نتیجه دیگری هم حاکی از این بود که تغییرات آب و هوا در مقیاس زمانی ده و صد ساله، در طی یک میلیون سال اخیر بر فراوانی وقوع توفان‌های گرد و غبار مؤثر بوده است. چان و یو[5] (2008) اثر توفان‌های گرد و غبار بر آلودگی هوای

7- Xinjiang
8-Goudi & Midelton
1-Tanaka
2-Wang & Fang
3-Chan & Yao

شهرهای بزرگ چین بررسی کردند. بارکن و آلپرت[1] (2010 :208) انتقال گرد و غبار از نواحی غربی آفریقا به شمال اسکاندیناوی را تحت تـأثیر شـرایط همدیـدی حـاکم بـر منطقه بدین صورت بیان نمودند که ناوه تشکیل شده در سواحل آتلانتیک آفریقا سـبب ایجاد جریان شدید جنوب غرب می‌شود که در اثر آن کم فشار ایسلند به سـمت شـرق (نزدیک شبه جزیره اسکاندیناوی) جابه‌جا شده و گرادیان شدید فشـار بـین کـم فشـار ایسلند و پرفشار جنب حاره، بادهای شدید غربی را ایجاد می‌نماید کـه بـا حرکـت بـه سمت شمال و ترکیب آن با جریان‌های جنوب غربی در جنوب و غـرب اسـکاندیناوی توانایی انتقال گرد و غبار از غرب آفریقا به نواحی شمالی‌تر را دارد.

مرجانی (1372) با بررسی همدیدی بادهایی با شدت بـیش از 15 متـر بـر ثانیـه در خراسان به بیان خصوصیات جغرافیایی و اقلیمی منطقه مورد مطالعه پرداخته است و بـا استفاده از اطلاعات آماری ایسـتگاه‌هـای هواشناسـی خراسـان و بـا کمـک نقشـه‌هـای همدیدی، عوامل مؤثر بر وقوع توفان در اسـتان خراسـان را طبقـه‌بنـدی نمـوده اسـت. حسین زاده (1376: 127) در تحقیقی، رابطه‌ای بین اثرات گرد و غبار در مناطق مرکزی ایران و مشکلات بهداشتی و پزشکی مثل بروز بیماری‌های ریوی، تنفسی و بیماری‌های چشمی پیدا کرده است. مطالعه دیگری توسـط امیـدوار (1385: 126) و (1390: 363) تحت عنوان بررسی و تحلیل همدیدی توفان های ماسه در دشت یزد- اردکان و منطقـه یزد انجام شده است. نویسنده با مشخص کردن بادهایی با شدت بیش از 15 متر بر ثانیه در طول دوره آماری 2003-1989 و جمع‌آوری اطلاعات مربوط به بعضـی عناصـر آب و هوایی و تهیه نقشه‌های همدیدی سـطح زمـین و تـراز 850 و 500 هکتوپاسـکال در زمان رویداد این توفان‌ها و سپس تحلیل و تفسیر نقشه‌های همدیـدی و داده‌هـای جـو بالا و جمع بندی داده‌های موجود، به توصیف این توفان‌ها و بیان عوامل مؤثر بر ایجـاد آن‌ها پرداخته است. ذوالفقاری و عابدزاده (1384: 173) با بررسـی و تحلیـل همدیـدی سیستم‌های گرد و غبار در غرب ایران شرایط پیدایش و منشأ سیستم‌هـای گـرد و غبـار

4-Barkon & Alpert

غرب را بررسی و به این نتیجه رسیدند که پرفشار آزور همراه با سیستم‌های مهاجر بادهای غربی، مهم‌ترین عامل همدیدی تأثیر گذار بر سیستم گرد و غبار غرب کشور به شمار می‌رود. عطایی و احمدی (1389: 132) با بررسی گرد و غبار به عنوان یکی از معضلات زیست محیطی جهان اسلام در استان خوزستان به این نتیجه رسیدند که پدیده گرد و غبار دارای دو کانون اصلی، منطقه غرب بغداد و موصل تا دریای نمک و هورالعظیم است. طاوسی و صفرزایی (1389: 97) با تحلیل آماری روزهای گرد و غباری در منطقه سیستان طی دوره (2005-1976) به این نتیجه رسیدند که به طور متوسط بیش از نیمی از ایام سال در این مناطق را روزهای همراه با گرد و غبار تشکیل می‌دهد و بین تعداد روزهای گرد غباری و تعداد روزهای بارانی و دبی وارد شده به دریاچه هامون ارتباط معکوس و معناداری وجود دارد. فصل تابستان از بیشترین تعداد روزهای همراه با گرد و غبار و زمستان از کمترین تعداد روزهای غباری برخوردار بوده‌اند. طاووسی و همکاران (1389: 97) در تحلیل همدیدی سامانه‌های گرد و غباری در استان خوزستان به این نتیجه رسیدند که در دوره گرم سال کم فشارهای گرمایی سطح زمین مهم‌ترین عامل در ایجاد و شکل‌گیری این پدیده در این استان است. امیدوار و نکونام (1390: 85) با بررسی و کاربرد گل باد و گل غبار در تحلیل زمانی و فضایی پدیده گرد و غبار در سبزوار به این نتیجه رسیدند که بیشترین گزارش گل غبار در ساعت 6/5 بعد از ظهر و با 151 مورد و کمترین آن3/5 نیمه شب با 30 مورد گلباد طبقه‌بندی و توزیع سمت و سرعت باد را طی دوره آماری نشان می‌دهد، اما گل غبار طبقه‌بندی توزیع سمت وسرعت بادهای همراه با گرد وغبار را نشان می‌دهد. ذوالفقاری و هاشمی (1389: 24) با بررسی همدیدی و دینامیکی گرد و غبار 14 تا 17 تیر ماه 1388 کشور به این نتیجه رسیدند که کم فشار نسبی روی کشورهای حاشیه جنوب مدیترانه، اردن، عراق و سوریه در سطح 500 میلی باری یک ناوه نسبتاً عمیق که از مدیترانه تا شمال افریقا گسترش یافته است را نشان می‌دهد و در کل منشأ تولید گرد و غبار کشورهایی که عمدتاً کشورهای همسایه ایران هستند بوده است. یزدان پناه و

مرادی (1389) با بررسی شرایط همدیدی ایجاد گرد و غبار در سنندج به این نتیجه رسیدند که در شرایطی که در سطح زمین مرکز کم فشار یا زبانه‌هایی از این مراکز کم فشار روی شبه جزیره و شمال افریقا استقرار یابد، با قرار گرفتن نیمه غربی کشور در جلو ناوه موج‌های سطوح بالا زمینه گسترش گرد و غبار در نیمه غربی کشور فراهم می‌شود. مفیدی و جعفری (1390: 17) نقش گردش منطقه‌ای جو بر روی خاورمیانه در وقوع توفان‌های گرد و غباری تابستانه جنوب غرب ایران را بررسی کردند. براتی و همکاران (1390: 39) با بررسی نقش همگرایی سامانه‌های فشار بر رخداد توفان‌های غباری استان خوزستان به این نتیجه رسیدند که نزدیک شدن همزمان دو سامانه کم-فشاری ایران – پاکستان و سامانه پرفشار آزور به ترتیب از خاور و باختر در خوزستان، علت اصلی توفان‌های گرد و غباری این منطقه است. فرج‌زاده اصل و علیزاده (65:1390) با بررسی و تحلیل زمانی و مکانی گرد و خاک در ایران به این نتیجه رسیدند که بیشترین فراوانی ماهانه پدیده گرد و خاک مربوط به ماه ژولای و کم‌ترین آن‌ها مربوط به ماه دسامبر است و ایستگاه زابل بیشترین فراوانی وقوع گرد وغبار را در طی دوره آماری بررسی شده داشته است.

استان فارس به ویژه مناطق جنوبی و مرکزی آن به علت موقعیت جغرافیایی آن و قرارگیری در عرض‌های پایین، از مسیرهای رطوبت کمتر بهره برده و نزدیکی آن به خاستگاه گرد و غبار یعنی بیابان‌های عربستان و عراق باعث شده تا همواره در معرض پدیده گرد و غبار قرار داشته باشد و در بعضی از روزهای سال دچار خسارت می‌شود. از این رو شناخت چگونگی پیدایش این گرد و غبارها می‌تواند در امکان کاهش پیامدهای ویرانگر این پدیده در منطقه سودمند باشد. هدف این پژوهش مطالعه آماری و تحلیل رژیم فصلی پدیده گرد و غبار در ایستگاه‌های همدیدی جنوب و مرکز استان فارس (شیراز، لار، لامرد، داراب و فسا) است. شکل 1 و جدول 2 موقعیت این ایستگاه‌ها را نشان می‌دهد.

2- داده‌ها و روش‌ها

در این مقاله جهت مطالعه رژیم باد در ایستگاه‌های همدیدی جنوب و مرکز استان فارس، ابتدا دوره مشترک آماری 18 ساله (1992- 2008) برای این تحقیق در نظر گرفته شد. سپس جهت انجام تحلیل‌های آماری، داده‌های ساعتی ثبت شده در ایستگاه-های همدیدی جنوب و مرکز استان فارس از سازمان هواشناسی کشور و اداره کل هواشناسی استان فارس دریافت گردید. پس از آن، داده‌های ساعتی شامل زمان و تاریخ دیده‌بانی، وضعیت هوای حاضر و گذشته، جهت و سرعت باد برای این دوره آماری از بین داده‌های موجود گردآوری شد. از آن‌جا که در هنگام بروز پدیده گرد وغبار در یک ایستگاه هواشناسی، کدهای 6 تا 9 و 30 تا 35 و 98 برای پارامتر وضعیت هوای حاضر گزارش می‌شود، دراین تحقیق تمام ساعات دیده‌بانی با گزارش کدهای ذکر شده، بررسی و مشخص شد که تنها کدهای 6 و 7 و 8 در ایستگاه‌های منتخب وجود دارند که انتخاب گردیدند (غیر از10 مورد که مربوط به کدهای 07 و 08 بوده در دیگر موارد مربوط کد 06 بود). در جدول یک، نام و توضیح مربوط به هر کد آورده شده است (علیجانی، 1381: 32).

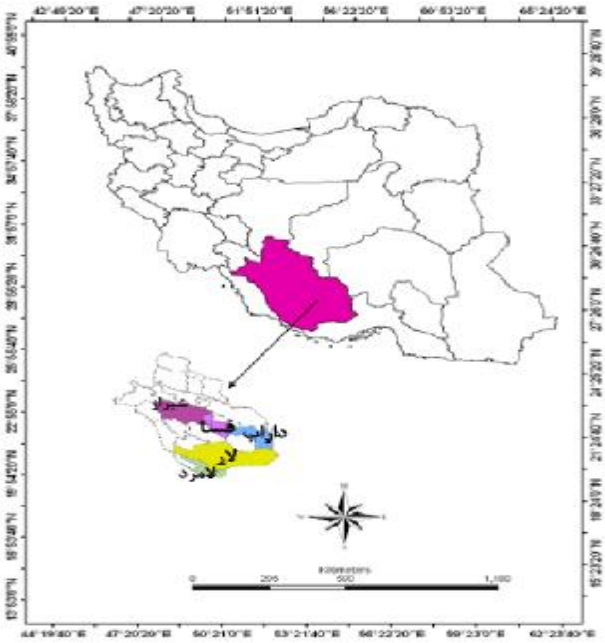
درمجموع از بین آمار 18 ساله، شهرستان‌های شیراز1011 مورد، فسا 546 مورد، داراب 799 مورد، لار 1586 مورد و لامرد 563 مورد پدیده گرد و غبار استخراج شد. با استفاده از داده‌های منتخب و نرم افزار EXCEL، جداول و نمودارهای مربوط به توصیفات زمانی و فضایی پدیده گرد و غبار طی دوره آماری مورد مطالعه، رسم شد. همچنین جهت تبدیل فرمت داده‌های بادسنجی به فرمت‌های مورد استفاده در نرم افزار WRPlot از نرم افزار WDconvert استفاده شد و سپس با استفاده از نرم افزار WRplot (نسخه 5/9)، گلبادها و گل غبارهای سالانه، فصلی، ماهانه و ساعتی در 16 جهت با فواصل 22/5 درجه و 9 طبقه سرعت ترسیم و سپس بررسی و تحلیل شد.

جدول 1- کدهای مختلف هواشناسی برای بیان انواع پدیده گرد و غبار (علیجانی، 1381: 32-33)

کد هواشناسی	نام علمی	توضیحات
06	گرد و خاک معلق	گرد و خاک معلق در هوا که مسافت زیادی را پوشانده است
07	گرد و خاک	گرد و خاک یا ماسه‌ای که در محل ایستگاه از زمین بلند شده است
08	گردباد	گردبادهای تکامل یافته در خود ایستگاه یا اطراف آن
09	توفان	گرد و خاک در ساعت دیده بانی در اطراف ایستگاه وجود دارد یا در طی ساعت گذشته در خود ایستگاه وجود داشته است
30	توفان گرد و خاک یا ماسه ملایم	طی ساعت گذشته از شدت توفان کاسته شده است
31	توفان گرد و خاک یا ماسه ملایم	طی ساعت گذشته شدت توفان تغییری نکرده است
32	توفان گرد و خاک یا ماسه ملایم	طی ساعت گذشته بر شدت توفان افزوده شده است
33	توفان گرد و خاک یا ماسه شدید	طی ساعت گذشته از شدت توفان کاسته شده است
34	توفان گرد و خاک یا ماسه شدید	طی ساعت گذشته شدت توفان تغییری نکرده است
35	توفان گرد و خاک یا ماسه شدید	طی ساعت گذشته بر شدت توفان افزوده شده است

جدول 2-موقعیت ایستگاه‌های منطقه مورد مطالعه در طول دوره آماری 1992-2008

نام ایستگاه	طول جغرافیایی (درجه و دقیقه)	عرض جغرافیایی (درجه و دقیقه)	ارتفاع به متر
شیراز	52 36	29 32	1540
فسا	53 39	28 56	1370
داراب	54 33	28 45	1140
لار	54 17	27 42	800
لامرد	53 12	27 22	450



شکل 1- موقعیت شهرهای مورد بررسی در استان فارس

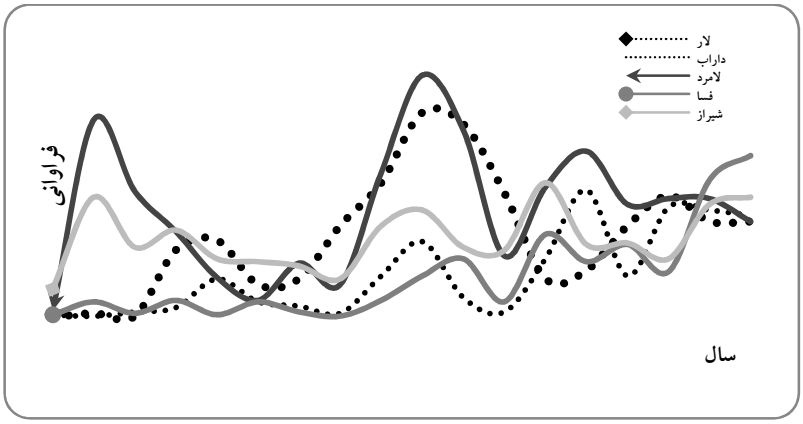
3- بحث و نتایج

3-1- تحلیل آماری پدیده گرد و غبار در منطقه

در طی دوره آماری 18 ساله 1992-2008، غیر از 10 مورد پدیده گرد و غبار که مربوط به کدهای 07 و 08 (منشا محلی) بود، در دیگر موارد این پدیده کد 06 (منشا بیرونی) داشت. در ایستگاه شیراز مجموعاً 1011 روز همراه با پدیده گرد و غبار گزارش شده است و به طور میانگین 56/1 روز، در ایستگاه فسا مجموعاً 546 روز و به طور میانگین 30/3 روز، در ایستگاه داراب مجموعاً 971 روز و به طور میانگین 54 روز، در ایستگاه لامرد مجموعاً 563 روز مورد و به طور میانگین 32 روز و در ایستگاه لار مجموعاً 1586 روز و به طور میانگین 88/11 روز در سال در این ایستگاه‌ها پدیده گرد و غبار روی می‌دهد که ایستگاه لار بیشترین میانگین سالانه روزهای گرد و غبار را

در بین ایستگاه‌های منتخب داشته است.

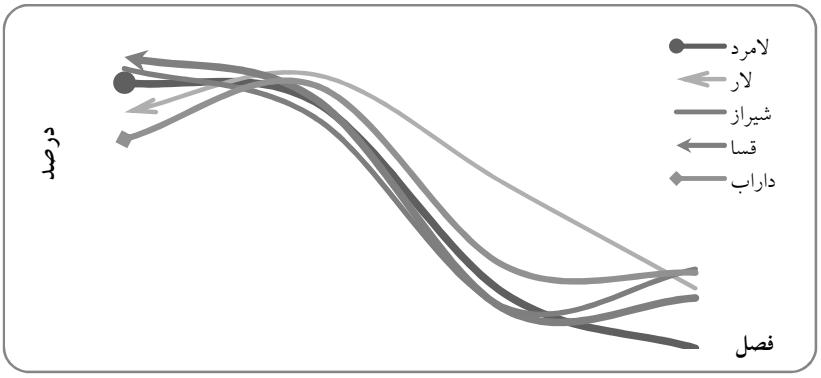
با توجه به شکل 2 در این دوره آماری، وقوع روزهای همراه با گرد و غبار در هر 5 ایستگاه لار، لامرد، داراب، فسا و شیراز روند افزایشی داشته است و در ایستگاه شیراز طبق آمار سال 1382 با 95 روز بیشترین فراوانی و سال 1370 با 21 روز کمترین پدیده گرد وغبار و در ایستگاه فسا سال 1387 با 114 روز بیشترین فراوانی و سال 1377 با 2 روز کمترین و در ایستگاه داراب سال 1382 با 144 روز بیشترین فراوانی و سال 1370 با یک روز کمترین پدیده، در ایستگاه لامرد سال 1382 با 90 روز بیشترین فراوانی و سال1371 با 2 روز کمترین و در ایستگاه لار سال 1379 با 170 روز بیشترین فراوانی و سال 1370 با 6 روز کمترین پدیده گرد وغبار را طی این دوره داشته‌اند.



شکل 2- فراوانی سالانه روزهای همراه با گرد و خاک در مناطق جنوب و مرکز استان فارس طی دوره آماری 1992-2008

با توجه به شکل 3 در ایستگاه شیراز فصل بهار با 44/31 درصد بیشترین و فصل پاییز با 6/5 درصد کمترین فراوانی فصلی وقوع پدیده گرد و غبار را به خود اختصاص داده‌اند. در ایستگاه فسا نیز فصل بهار با 46/15 درصد بیشترین و فصل پاییز با 6/2 درصد کمترین فراوانی وقوع فصلی را به خود اختصاص داده‌اند و درایستگاه داراب

فصل تابستان با 44/7 درصد و فصل زمستان با 12 درصد کمترین فراوانی وقوع فصلی را به خود اختصاص داده‌اند. در ایستگاه لامرد فصل بهار با 42 درصد بیشترین و فصل زمستان با یک درصد کمترین فراوانی وقوع فصلی را به خود اختصاص داده‌اند. در ایستگاه لار نیز فصل تابستان با 44/37 درصد بیشترین و فصل زمستان با 9/5 درصد کمترین فراوانی وقوع فصلی را به خود اختصاص داده‌اند. همان‌طور که دیده می‌شود در همه ایستگاه‌های منتخب یک روند نزولی از بهار تا زمستان طی این دوره آماری مشاهده می‌شود که می‌توان گفت که استقرار سامانه های مختلف جوی در فصول بهار تا تابستان باعث ایجاد و توسعه روزهای همراه با پدیده گرد و غبار در منطقه می‌شود.



شکل 3- فراوانی فصلی وقوع روزهای همراه با پدیده گرد و غبار در ایستگاه‌های جنوب و مرکز استان فارس طی دوره آماری 1992-2008

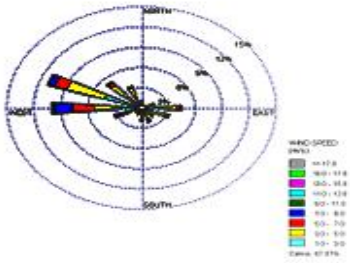
همچنین بیشترین فراوانی گزارش‌های ساعتی پدیده گرد و غبار در ایستگاه‌های جنوب و مرکز استان فارس در ساعات بعد از ظهر مشاهده شده است. بررسی‌های آماری سالانه و فصلی، شناخت کلی از وضعیت پدیده گرد و غبار در یک منطقه را سبب می‌شود. به عنوان مثال در بخش قبل دیدیم که در فصل بهار فراوانی روزهای همراه با گرد و غبار در ایستگاه‌های شیراز و فسا بیشتر از سایر فصول است و در فصل

تابستان فراوانی روزهای همراه بـا گـرد و غبـار در ایسـتگاه‌هـای لار و لامـرد و داراب بیشتر از سایر فصول است، ولی این‌که در کدام مـاه فراوانـی ایـن پدیـده بیشـتر اسـت مشخص نیست. از این رو در این بخش، به مطالعه ماهانه پدیده گرد و غبـار طـی دوره آماری 1992-2008 در این ایستگاه‌ها پـرداختیم و نتـایج نشـان داد در ایسـتگاه شـیراز بیشترین فراوانی ماهانه مربوط به اردیبهشت با مجموع 204 روز و کمترین فراوانـی آن مربوط به ماه دی با مجموع فراوانی 9 روز، در ایستگاه فسا نیز بیشترین فراوانی ماهانـه مربوط به اردیبهشت ماه با مجموع 124 روز و کمترین فراوانی آن مربوط به ماه دی بـا مجموع فراوانی 2 روز، در ایستگاه داراب بیشترین فراوانی ماهانه مربوط به تیـر مـاه بـا مجموع فراوانی 174 روز و کمترین فراوانی آن مربوط به دی ماه با مجموع فراوانی 18 روز، در ایستگاه لامرد بیشترین فراوانی ماهانه مربوط به تیر ماه با مجموع فراوانـی 109 روز و کمترین فراوانی آن مربوط به دی ماه با مجموع فراوانی 2 روز و در ایسـتگاه لار بیشترین فراوانی ماهانه مربوط به تیر ماه با مجموع فراوانی 288 روز و کمترین فراوانی آن مربوط به دی ماه با مجموع فراوانی 14روز بوده است.

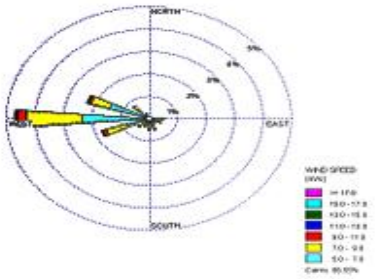
3-2- مطالعه گلبادها و گل غبارهای سالانه در منطقه

درصد آرامش هوا در ایستگاه شیراز، 47/1 درصد و 52/9 درصد اوقات سال بادهایی با سرعت بیش از یک متر بر ثانیه در محل وزیده است. جهت باد غالب شمال غربـی و غربی است و جهت باد غبار غالب در دیاگرام گل غبار نیز غربی اسـت. همچنـین 86/5 درصد از زمان‌هایی که در ایستگاه، پدیده گرد و غبار گزارش شده است، سرعت بـاد از یک متر بر ثانیه کمتر بوده و به عنوان هوای آرام همراه با پدیده گرد وغبار محاسبه شده است. دیده می‌شود که جهت باد غالب در گلباد و گل غبار سالانه تقریباً با هم هماهنگ و جهت آن غربی است. میانگین سرعت سالانه بـاد در ایـن ایسـتگاه، دو متـر بـر ثانیـه است. همچنین بیشترین فراوانی طبقه سرعت باد، مربوط به طبقه 3 تا 5 متـر برثانیـه بـا 20/3 درصد در سال می‌باشد و پس از آن طبقه 1 تا 3 متر بر ثانیه با 19/1 درصد قرار

گرفته است، اما میانگین سرعت باد غبارها در این ایستگاه یک متر بر ثانیه است که نشان می‌دهد گرد وغبارهای این ایستگاه، عمدتاً منشأ محلی نداشته و منشأ اصلی آن‌ها خارجی بوده است. به همین علت در روزهای وقوع گرد و غبار، سرعت باد در سطح زمین خیلی کم؛ ولی در سطوح بالا سرعت باد زیاد بوده است که ترسیم رودباهای سطح 300 هکتو پاسکال و تفسیر آن‌ها به خوبی نشان‌دهنده این موضوع می‌باشد. بیشترین فراوانی طبقات سرعت بادغبارها به طبقه 5 تا 7 متر بر ثانیه با 7/9 درصد سالانه، اختصاص دارد و پس از آن طبقه 7 تا 9 متر بر ثانیه با فراوانی 4/5 درصد قرار گرفته است. بیش از 80 درصد باد غبارها در این ایستگاه سرعتی کمتر از یک متر بر ثانیه دارند. شکل‌های 4 و 5 گلباد وگل‌غبارهای سالانه ایستگاه شیراز را نشان می‌دهد.



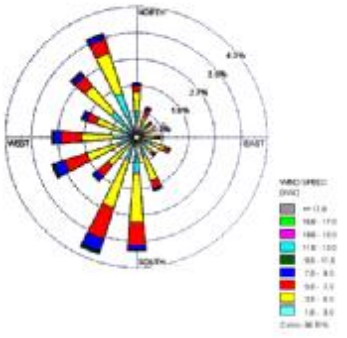
شکل 4- گلباد سالانه ایستگاه همدیدی شیراز دوره آماری 1992-2008



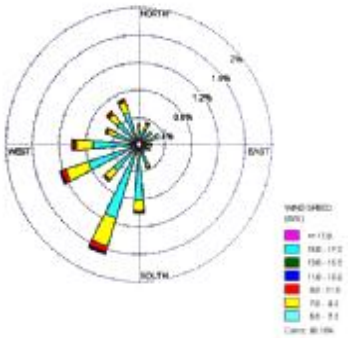
شکل 5-گل‌غبار سالانه ایستگاه همدیدی شیراز دوره آماری 1992-2008

در ایستگاه فسا، 65/5 درصد از ساعات سال هوا آرام بوده است. یعنی 34/5 درصد اوقات سال بادهایی با سرعت بیش از یک متر بر ثانیه در محل وزیده است. جهت باد غالب شمال غربی و جنوب غرب و جنوب است و جهت باد غبار غالب در دیاگرام گل غبار نیز جنوب غرب است. همچنین 90/2 درصد از زمان‌هایی که در ایستگاه پدیده گرد و غبار گزارش شده است، سرعت باد از یک متر بر ثانیه کمتر بوده و به عنوان هوای آرام همراه با پدیده گرد وغبار محاسبه شده است. دیده می‌شود که جهت

باد غالب در گلباد و گل غبار سالانه با هم هماهنگ و جهت آن جنوب غربی است. میانگین سرعت سالانه باد در این ایستگاه، یک و نیم متر بر ثانیه است همچنین بیشترین فراوانی طبقه سرعت باد، مربوط به طبقه 3 تا 5 متر برثانیه با 13/8 درصد در سال می‌باشد و پس از آن طبقه 1 تا 3 متر بر ثانیه با 10/8درصد، قرار گرفته است اما میانگین سرعت باد غبارها در این ایستگاه کمتر از یک متر بر ثانیه و 0/66 متر برثانیه است که نشان دهنده این است که گرد و غبارهای این ایستگاه عمدتاً منشأ محلی نداشته و منشأ اصلی آن‌ها بیرونی است. بیشترین فراوانی طبقات سرعت بادغبارها به طبقه 5 تا 7 متر بر ثانیه با 6/7 درصد سالانه اختصاص دارد و پس از آن طبقه 7 تا 9 متر بر ثانیه با فراوانی 2/4 درصد قرار گرفته است و بیش از 90 درصد باد غبارها در این ایستگاه سرعتی کمتر از یک متر بر ثانیه دارند. شکل‌های 6 و 7 گلباد و گل‌غبار سالانه فسا را طی دوره آماری 1992-2008 نشان می‌دهند.



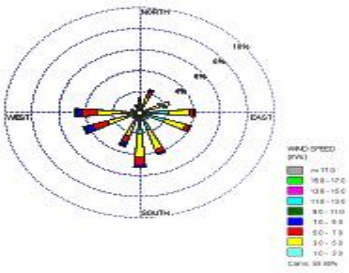
شکل 7-گل‌غبار سالانه ایستگاه همدیدی فسا دوره آماری 1992-2008



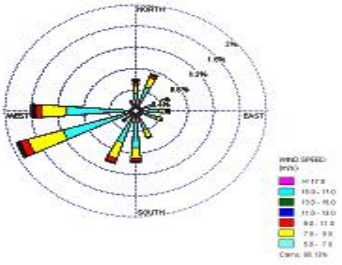
شکل 6- گلباد سالانه ایستگاه همدیدی فسا دوره آماری 1992-2008

در ایستگاه داراب، 59/8 درصد از ساعات سال هوا آرام و 40/2 درصد اوقات سال بادهایی با سرعت بیش از یک متر بر ثانیه در محل وزیده است. جهت باد غالب غرب و جنوبی است و جهت باد غبار غالب در دیاگرام گل غبار نیز غرب و غرب- جنوب

غرب است. همچنین 90/1 درصد از زمان‌هایی که در ایستگاه پدیده گرد و غبار گزارش شده است، سرعت باد از یک متر بر ثانیه کمتر بوده و به عنوان هوای آرام همراه با پدیده گرد و غبار محاسبه شده است، دیده می‌شود که جهت باد غالب در گلباد و گل غبار سالانه تقریباً با هم هماهنگ است و جهت آن غربی است. میانگین سرعت سالانه باد در این ایستگاه دو متر بر ثانیه است. همچنین بیشترین فراوانی طبقه سرعت باد، مربوط به طبقه 1 تا 3 متر برثانیه با 24/5 درصد در سال می‌باشد و پس از آن طبقه 3 تا 5 متر بر ثانیه با 15/9 درصد، قرار گرفته است اما میانگین سرعت باد غبارها در این ایستگاه 0/69 متر بر ثانیه است که نشان دهنده این است که گرد و غبار-های این ایستگاه عمدتاً منشا محلی نداشته است. بیشترین فراوانی طبقات سرعت باد غبارها به طبقه 5 تا 7 متر بر ثانیه با 6/4 درصد سالانه اختصاص دارد و پس از آن طبقه 7 تا 9 متر بر ثانیه با فراوانی 2/5 درصد قرار گرفته است و بیش از90 درصد با غبارها در این ایستگاه سرعتی کمتر از یک متر بر ثانیه دارند. شکل‌های 8 و 9 گلباد و گل-غبارهای سالانه داراب را طی دوره آماری 1992-2008 نشان می‌دهند.



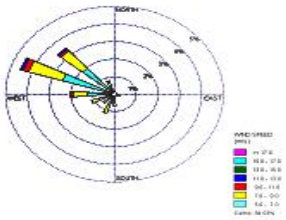
شکل 8- گلبادسالانه ایستگاه همدیدی داراب دوره آماری 1992-2008



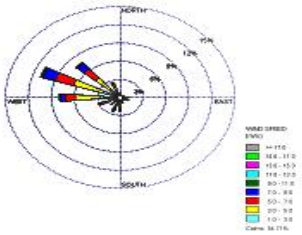
شکل9- گل‌غبار سالانه ایستگاه همدیدی داراب دوره آماری 1992-2008

درصد آرامش هوا در ایستگاه لامرد، 54/7 درصد در سال و 45/3 درصد اوقات سال بادهایی با سرعت بیش از یک متر بر ثانیه در محل وزیده است. جهت باد غالب غرب- شمال غربی و جهت باد غبار غالب در دیاگرام گل غبار نیز غرب- شمال غربی

است. همچنین 84 درصد از زمان‌هایی که در ایستگاه پدیده گرد و غبار گزارش شده است، سرعت باد از یک متر بر ثانیه کمتر بوده و به عنوان هوای آرام همراه با پدیده گرد وغبار محاسبه شده است. دیده می‌شود که جهت باد غالب در گلباد و گل غبار سالانه با هم هماهنگ و جهت آن غرب -شمال غربی است. میانگین سرعت سالانه باد در این ایستگاه، 2 متر بر ثانیه است همچنین بیشترین فراوانی طبقه سرعت باد، مربوط به طبقه 3 تا 5 متر برثانیه با 16/8 درصد در سال می‌باشد. پس از آن، طبقه یک تا 3 متر بر ثانیه با 12/5 درصد قرار گرفته است، اما میانگین سرعت باد غبارها در این ایستگاه یک متر بر ثانیه است که نشان دهنده این است که گرد و غبارهای این ایستگاه عمدتاً منشا محلی نداشته است. بیشترین فراوانی طبقات سرعت باد غبارها به طبقه 5 تا 7 متر بر ثانیه با 9/5 درصد سالانه، اختصاص دارد و پس از آن طبقه 7 تا 9 متر بر ثانیه با فراوانی 5/4 درصد واقع شده است. بیش از 80 درصد باد غبارها در این ایستگاه سرعتی کمتر از یک متر بر ثانیه دارند. شکل‌های 10 و 11 گلباد و گل غبار سالانه ایستگاه لامرد را طی دوره آماری 2008-1992 نشان می‌دهند.



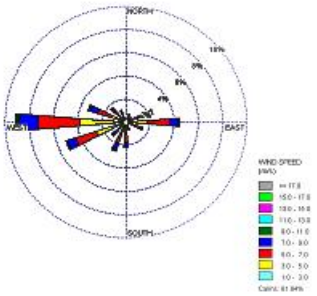
شکل10- گلباد سالانه ایستگاه همدیدی لامرد دوره آماری 2008-1992



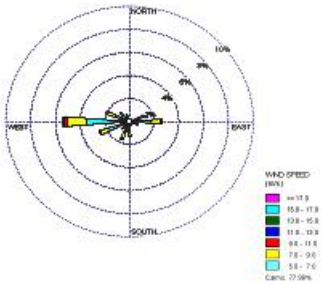
شکل 11- گل غبار سالانه ایستگاه همدیدی لامرد دوره آماری 2008-1992

در ایستگاه لار، 61/8 درصد از ساعات سال هوا آرام و38/2 درصد اوقات سال بادهایی با سرعت بیش از یک متر بر ثانیه در محل وزیده است. جهت باد غالب شمال غربی است و جهت بادغبار غالب در دیاگرام گل غبار نیز غربی است. همچنین 78

درصد از زمان‌هایی که در ایستگاه پدیده گرد و غبار گزارش شده است، سرعت باد از یک متر بر ثانیه کمتر بوده و به عنوان هوای آرام همراه با پدیده گرد وغبار محاسبه شده است. دیده می شود که جهت باد غالب در گلباد و گل غبار سالانه تقریباً با هم هماهنگ و جهت آن غربی است. میانگین سرعت سالانه باد در این ایستگاه، دو متر بر ثانیه است همچنین بیشترین فراوانی طبقه سرعت باد، مربوط به طبقه 5 تا 7 متر برثانیه با 14/3 درصد در سال و پس از آن طبقه 3 تا 5 متر بر ثانیه با 11/8درصد قرار گرفته است، اما میانگین سرعت بادغبارها در این ایستگاه 1/48 متر بر ثانیه است که نشان دهنده این است که گرد و غبارهای این ایستگاه نیز عمدتاً منشأ محلی نداشته است. بیشترین فراوانی طبقات سرعت بادغبارها به طبقه 5 تا 7 متر بر ثانیه با 14/3 درصد سالانه، اختصاص دارد و پس از آن طبقه 7 تا 9 متر بر ثانیه با فراوانی 6/2 درصد قرار گرفته و بیش از 70 درصد بادغبارها در این ایستگاه سرعتی کمتر از یک متر بر ثانیه دارند. شکل‌های 12 و 13 گلباد و گل‌غبار سالانه ایستگاه لار را طی دوره آماری 1992- 2008 نشان می‌دهند.



شکل 12-گلباد سالانه ایستگاه همدیدی لار دوره آماری 1992-2008



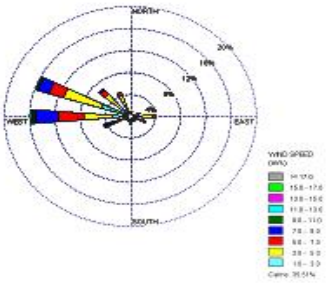
شکل 13- گل‌غبار سالانه ایستگاه همدیدی لار دوره آماری 1992-2008

3-3- مطالعه گلبادها و گل‌غبارهای ماهانه در منطقه

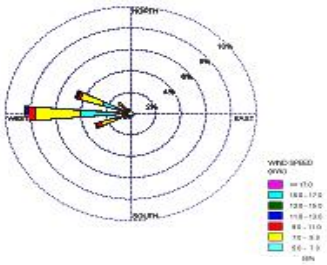
با این وجود از دیاگرام گلباد و گل‌غبار سالانه، اطلاعاتی کلی در مورد وضعیت باد و بادغبارها در این ایستگاه به دست می‌آید. از این رو در ادامه، برای بررسی دقیق‌تر آن‌ها، گلباد و گل غبارهای ماهانه ایستگاه‌های همدیدی ایستگاه‌های جنوب و مرکز استان فارس ترسیم شده است که به منظور کاهش حجم مقاله تنها گلبادها و گل-غبارهای ماه اردیبهشت به عنوان نماینده فصل بهار و مرداد ماه به عنوان نماینده فصل تابستان تنها در ایستگاه‌های شیراز، فسا و داراب آورده شده است.

3-3-1- ایستگاه شیراز

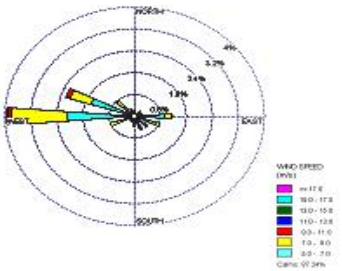
بر اساس اطلاعات استخراج شده از مطالعه گلبادها و گل‌غبارهای ایستگاه شیراز (شکل‌های 14 تا 17) نتایج زیر به دست آمد:



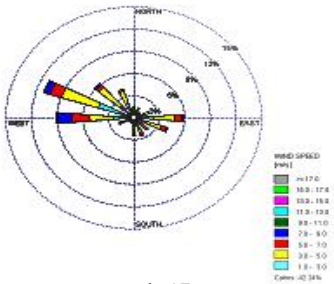
شکل14- گلباد اردیبهشت ماه شیراز طی دوره آماری 1992-2008



شکل15- گل‌غبار ماه اردیبهشت شیراز طی دوره آماری 1992-2008



شکل16- گلباد مرداد ماه شیراز طی دوره آماری 1992-2008



شکل17- گل غبار مرداد ماه شیراز طی دوره آماری 1992-2008

جهت باد غالب در تمام ماه‌های سال، غربی و غرب- شمال غربی است. بیشترین درصد وزش باد از سمت غرب، مربوط به ماه‌های اردیبهشت و خرداد است که به ترتیب 15/91 و 12/99 درصد و بیشترین درصد وزش باد ازسمت غرب- شمال غرب نیز مربوط به ماه‌های اردیبهشت وخرداد است که به ترتیب 15/82 و 15/29 درصد در ماه را به خود اختصاص داده‌اند. کمترین آن‌ها مربوط به ماه‌های دی و آذر می‌باشد که سمت غربی آنها 6/14 و 4/74 درصد وسمت غرب- شمال غربی آن‌ها 8/87 و 7/51 درصد در ماه را به خود اختصاص داده‌اند.

جهت باد غالب در دیاگرام بادغبارها در تمام ماه‌های سال غربی است. حداکثر وزش آن‌ها مربوط به ماه‌های اردیبهشت، خرداد و فروردین است که به ترتیب 8/49 و 7/25 و 7/20 درصد در ماه را به خود اختصاص داده‌اند. کمترین آن‌ها مربوط به ماه-های آذر و دی می‌باشد که به ترتیب 1/68 و 2/1 درصد در ماه را به خود اختصاص داده‌اند. ماه‌های آذر و آبان به ترتیب با 6/ 38 و 40/5 درصد، آرام‌ترین هوا را نسبت به ماه‌های دیگر دارند و از طرف دیگر ماه‌های اردیبهشت و خرداد به ترتیب با 65 و 62/5 درصد، بادخیزترین ماه‌های سال هستند.

میانگین سرعت باد به جز ماه‌های آذر و آبان در دیگر ماه‌های سال از میانگین سالانه دو متر بر ثانیه بیشتر است و ماه‌های فروردین و اردیبهشت به ترتیب با سرعت‌های 3/4 و 3/5 متر بر ثانیه، بیشترین میانگین سرعت ماهانه و ماه‌های آبان و آذر به ترتیب با 1/37 و 1/27 متر بر ثانیه، کمترین میانگین سرعت ماهانه را دارند.

در مقایسه با میانگین ماهانه سرعت باد، میانگین ماهانه بادغبارها کمتر است. از این موضوع چنین نتیجه می‌شود که پدیده‌های گرد و غبار این ایستگاه عمدتاً منشا محلی ندارند و منشا اصلی آن‌ها بیرونی است. به همین دلیل سرعت باد هنگام وقوع گرد و غبار در سطح زمین بسیار کم ولی در سطوح بالا سرعت باد زیاد است.

در ماه‌های فروردین، اریبهشت، خرداد، تیر، مرداد و اسفند طبقه سرعت 3 تا 5 متر بر ثانیه بالاترین درصد فراوانی و ماه‌های شهریور، مهر، آبان، آذر، دی و بهمن طبقه

سرعت یک تا 3 متر بر ثانیه بالاترین درصد فراوانی را داشته است. وزش بادهایی با سرعت بیش از 13متر برثانیه فقط در ماه‌های فروردین، اردیبهشت و اسفند دیده می‌شود. بررسی طبقات بادغبارها در تمام ماه‌های سال، طبقه سرعت 5 تا 7 متر بر ثانیه بیشترین درصد فراوانی را داشته است.

پس از بررسی فراوانی فصلی و درصد روزهای همراه با گرد و غبار در ایستگاه شیراز طی دوره آماری 1992-2008، مشخص شد که بهار با 44/31 درصد، بیشترین و پاییز با 6/52 درصد، کمترین فراوانی فصلی پدیده گرد و غبار را به خود اختصاص داده است که روندی نزولی از بهار تا زمستان طی این دوره آماری مشاهده می‌شود.

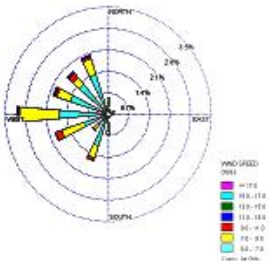
3-3-2- ایستگاه فسا

بر اساس اطلاعات استخراج شده از مطالعه گلبادها و گل‌غبارهای ایستگاه فسا (شکل-های 18 تا 21) نتایج زیر به دست آمد:

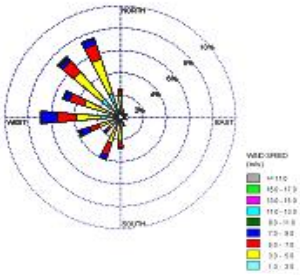
جهت باد غالب در تمام ماه‌های سال جنوب- جنوب غرب و شمال غربی است. بیشترین درصد وزش باد از سمت جنوب- جنوب غرب، مربوط به ماه‌های خرداد و تیر است که به ترتیب 5/02 و5/09 درصد و بیشترین درصد وزش باد از سمت شمال غرب نیز مربوط به ماه اردیبهشت است و 17/16درصد در ماه را به خود اختصاص داده‌اند.

کمترین درصد جنوب - جنوب غرب مربوط به ماه آذر با 2/58 درصد و کمترین درصد شمال غرب آن مربوط به ماه آذر و دی است که به ترتیب 1/94 و 1/85 درصد در ماه را به خود اختصاص داده‌اند. جهت باد غالب در دیاگرام بادغبارها در تمام ماه-های سال غیر از اردیبهشت (غربی) جنوب - جنوب غربی است. حداکثر وزش آن‌ها مربوط به ماه‌های خرداد و تیر می‌باشد که به ترتیب 2/52 و 2/27 درصد در ماه را به خود اختصاص داده‌اند. کمترین آن‌ها مربوط به ماه آذر و آبان است که به ترتیب 0/99 و 0/88 درصد در ماه را به خود اختصاص داده‌اند. ماه‌های اردیبهشت و خرداد به

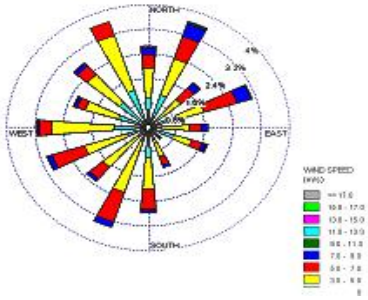
ترتیب با 46/3 و 40/2 درصد، پربادترین ماه‌های سال هستند و از طرف دیگر ماه‌های آذر و دی به ترتیب با 22/5 و 20/7درصد، آرام‌ترین هوا را نسبت به ماه‌های دیگر دارند.



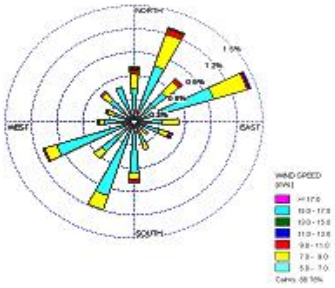
شکل 18- گلباد اردیبهشت ماه فسا
طی دوره آماری 1992-2008



شکل19-گل‌غبار اردیبهشت ماه فسا
طی دوره آماری 1992-2008



شکل20- گلباد مرداد ماه فسا
طی دوره آماری 1992-2008



شکل 21-گل غبار مرداد ماه فسا
طی دوره آماری 1992-2008

میانگین سرعت باد در ماه‌های فروردین، اردیبهشت، خرداد، تیر و مرداد از میانگین سالانه یک و نیم متر بر ثانیه بیشتر و ماه‌های شهریور، مهر، آبان، آذر، دی، بهمن و اسفند کمتر از میانگین سالانه است. ماه‌های اردیبهشت و خرداد به ترتیب با سرعت‌های 2/065 و 1/75 متر بر ثانیه، بیشترین میانگین سرعت ماهانه و ماه‌های آبان و آذر به ترتیب با.93/. و 23/. متر بر ثانیه، کمترین میانگین سرعت ماهانه را دارند.

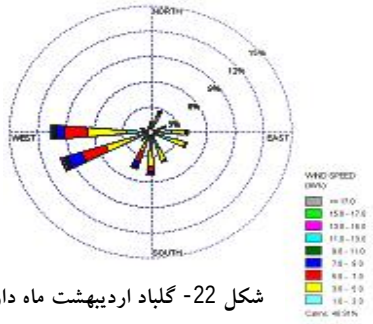
در مقایسه با میانگین ماهانه سرعت باد، میانگین ماهانه بادغبارها کمتر است. از این موضوع چنین نتیجه می‌شود که پدیده‌های گرد و غبار این ایستگاه عمدتاً منشا محلی

نداشته و منشا اصلی آن‌ها بیرونی است. به همین دلیل سرعت باد هنگام وقوع گرد و غبار در سطح زمین بسیار کم ولی در سطوح بالا زیاد است.

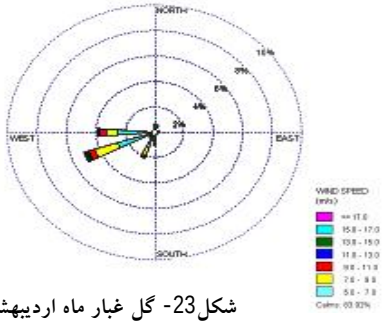
در تمام ماه‌های سال به غیر از دو ماه آبان و آذر، طبقه سرعت 3 تا 5 متر بر ثانیه بالاترین درصد فراوانی را و ماه‌های آبان، آذر، طبقه سرعت یک تا 3 متر بر ثانیه بالاترین درصد فراوانی را داشته است. وزش بادهایی با سرعت بیش از 15متر برثانیه فقط در ماه‌های فروردین و دی دیده می‌شود. بررسی طبقات بادغبارها، در تمام ماه‌های سال طبقه سرعت 5-7 متر بر ثانیه بالاترین درصد فراوانی را داشته است.

3-3-3- ایستگاه داراب

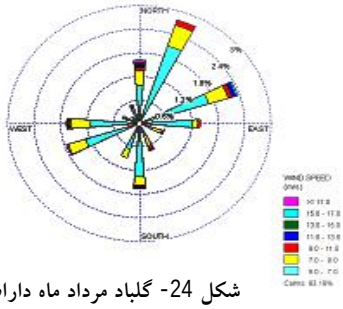
بر اساس اطلاعات استخراج شده از مطالعه گلباد و گل غبارهای ایستگاه داراب (شکل‌های 22 تا 25) نتایج زیر به دست آمد:



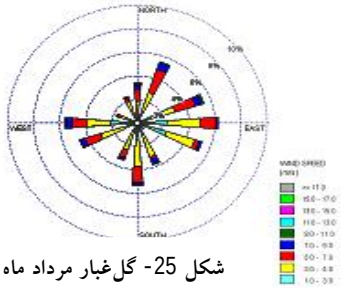
شکل 22- گلباد اردیبهشت ماه داراب طی دوره آماری 1992-2008



شکل23- گل غبار ماه اردیبهشت داراب طی دوره آماری 1992-2008



شکل 24- گلباد مرداد ماه داراب طی دوره آماری 1992-2008



شکل 25- گل‌غبار مرداد ماه دراب طی دوره آماری 1992-2008

جهت باد غالب به غیر از فروردین و اردیبهشت در تمام ماه‌های سال جنوبی و در ماه‌های فروردین و اردیبهشت غرب و غرب- جنوب غربی است. بیشترین درصد وزش باد از سمت جنوب، مربوط به ماه‌های خرداد و تیر است که به ترتیب 7/57و 6/58 درصد و کمترین آن مربوط به ماه آذر می‌باشد که 3/87 درصد در ماه را به خود اختصاص داده است. بیشترین درصد وزش باد از سمت غرب- جنوب غرب نیز مربوط به ماه‌های فروردین و اردیبهشت است که به ترتیب 7/04 و 10/09 درصد در ماه را به خود اختصاص می دهند. جهت باد غالب در دیاگرام بادغبارها در تمام ماه‌های سال به غیر از مرداد، غرب و غرب- جنوب غربی است. حداکثر وزش باد از سمت غرب و غرب -جنوب غرب مربوط به ماه اردیبهشت است که به ترتیب 3/91 و 5/069 درصد و جهت باد غالب ماه مرداد شمال- شمال شرقی است که 2/76 درصد در ماه را به خود اختصاص داده‌اند.

ماه‌های دی و بهمن به ترتیب با 6/ 21 و 23/7 درصد، آرام‌ترین هوا را نسبت به ماه‌های دیگر دارند و از طرف دیگر ماه‌های اردیبهشت و تیر به ترتیب با 53/1 و 58/1 درصد، بادخیزترین ماه‌های سال هستند. میانگین سرعت باد به جز ماه‌های تیر، مرداد و شهریور در دیگر ماه‌های سال از میانگین سالانه دو متر بر ثانیه کمتر است و ماه‌های تیر و مرداد به ترتیب با سرعت‌های 2/61 و 2/34 متر بر ثانیه، بیشترین میانگین سرعت ماهانه و ماه دی با سرعت 0/68 متر بر ثانیه، کمترین میانگین سرعت ماهانه را دارند. در مقایسه با میانگین ماهانه سرعت باد، میانگین ماهانه بادغبارها کمتر است. از این موضوع چنین نتیجه می‌شود که پدیده‌های گرد و غبار این ایستگاه نیز عمدتاً منشا محلی ندارند و منشا اصلی آن‌ها بیرونی است. به همین دلیل سرعت باد هنگام وقوع گرد و غبار در سطح زمین بسیار کم ولی در سطوح بالا سرعت باد زیاد می‌باشد.

در ماه‌های فروردین، اریبهشت، خرداد، تیر، مرداد، شهریور، مهر و آبان، طبقه سرعت 3 تا 5 متر بر ثانیه بالاترین درصد فراوانی را داشته و ماه‌های آذر، دی، بهمن و اسفند طبقه سرعت یک تا 3 متر بر ثانیه بالاترین درصد فراوانی را داشته است. وزش

بادهایی با سرعت بیش از 15 متر بر ثانیه فقط در ماه‌های فـروردین، تیـر، مـرداد و دی دیده می‌شود. بررسی طبقات بادغبارها، در تمام ماه‌های سال طبقه سرعت 5 تا 7 متر بر ثانیه ببیشترین درصد فراوانی را داشته است.

3-3-4- ایستگاه لامرد

بر اساس اطلاعات استخراج شده از مطالعه گلبادها و گل‌غبـارهـای ایسـتگاه لامـرد نتایج زیر به دست آمد:

جهت باد غالب در تمام ماه‌های سال غرب- شمال غربی است. بیشـترین درصـد وزش باد ازسمت غرب- شمال غرب، مربوط به ماه‌های فروردین و اردیبهشت اسـت کـه بـه ترتیب 16/28 و 19/99 درصد در ماه را به خود اختصاص داده‌اند. کمتـرین آن مربـوط به ماه آذر می‌باشد که 7/14 درصد در ماه را به خود اختصـاص داده اسـت. جهـت بـاد غالب در دیاگرام بادغبارها نیزدر تمام ماه‌های سال غرب- شمال غربـی اسـت. حـداکثر وزش آن‌ها مربوط به ماه اردیبهشـت مـی‌باشـد کـه 11/37درصـد در مـاه را بـه خـود اختصاص داده و کمترین آن‌ها مربوط به ماه‌های مهر و آذر است که به ترتیـب 1/65 و 1/24درصد در ماه را به خود اختصاص داده‌اند. ماه‌های آذر و دی به ترتیب بـا 26/1 و 31 درصد، آرام‌تـرین هـوا را نسـبت بـه مـاه‌هـای دیگـر دارنـد و از طـرف دیگـر مـاه اردیبهشت، پر بادترین ماه‌های سال هستند.

میانگین سرعت باد ماه‌های فروردین، اردیبهشت، خـرداد، تیـر و مـرداد از میـانگین سالانه دو متر بر ثانیه بیشتر و ماه‌های شهریور، مهر، آبان آذر، دی، بهمن و اسفند کمتـر از میانگین سالانه است. ماه اردیبهشت با سرعت3/24 متر بـر ثانیـه، بیشـترین میـانگین سرعت ماهانه و ماه آذر با 0/82 متر بر ثانیه، کمترین میانگین سرعت ماهانه را دارد.

در مقایسه با میانگین ماهانه سرعت باد، میانگین ماهانه بادغبارها کمتر است. از ایـن موضوع چنین نتیجه می‌شود که پدیده‌های گرد و غبار این ایستگاه عمدتاً منشـا محلـی نداشته و منشا اصلی آن‌ها بیرونی است. به همین دلیل سرعت باد هنگام وقوع گرد و

غبار در سطح زمین بسیار کم است ولی در سطوح بالا سرعت باد زیاد است.

در ماه‌های فروردین، اریبهشت، خرداد، تیر، مرداد، شهریور، مهر و اسفند طبقه سرعت 3 تا 5 متر بر ثانیه بالاترین درصد فراوانی را داشته و ماه‌های آبان، آذر، دی و بهمن طبقه سرعت یک تا 3 متر بر ثانیه بالاترین درصد فراوانی را داشته است. وزش بادهایی با سرعت بیش از 13متر برثانیه فقط در ماه‌های اردیبهشت، تیر و مرداد دیده می شود. بررسی طبقات بادغبارها، در تمام ماه‌های سال طبقه سرعت 5 تا 7 متر بر ثانیه بیشترین درصد فراوانی را داشته است.

3-3-5-ایستگاه لار

بر اساس اطلاعات استخراج شده از مطالعه گلبادها و گل‌غبارهای ایستگاه لار نتایج زیر به دست آمد:

جهت باد غالب در تمام ماه‌های سال غربی است. بیشترین درصد وزش باد از سمت غرب، مربوط به ماه‌های فروردین و اردیبهشت است که به ترتیب 16/91 و 16/54 درصد در ماه را به خود اختصاص داده و کمترین آن مربوط به ماه‌های آذر است که 4/83 درصد در ماه را شامل می‌شود. جهت باد غالب در دیاگرام بادغبارها نیز در تمام ماه‌های سال غربی است. حداکثر وزش آن‌ها مربوط به ماه‌های فروردین و اردیبهشت می‌باشد که به ترتیب 11/98 و 11/084 درصد در ماه را به خود اختصاص داده‌اند. کمترین آن‌ها مربوط به ماه‌های مهر و آذر است که به ترتیب 2/71 و 2/26 درصد در ماه را شامل می‌شود.

ماه‌های آذر و آبان به ترتیب با 22/5 و 27 درصد، آرام‌ترین هوا را نسبت به ماه‌های دیگر دارند. از طرف دیگر ماه‌های اردیبهشت و تیر به ترتیب با 48/75 و 48/1 درصد، بادخیزترین ماه‌های سال هستند.

میانگین سرعت باد در ماه‌های فروردین، اردیبهشت، خرداد، تیر، مرداد، شهریور و اسفند از میانگین سالانه دو متر بر ثانیه بیشتر است. ماه‌های مهر، آبان، آذر، دی و بهمن

کمتر از میانگین سالانه است. فروردین و اردیبهشت بـه ترتیـب بـا سـرعت‌هـای 2/64 و2/70 متر بر ثانیه، بیشترین میانگین سرعت ماهانه و ماه آذر با سـرعت 0/97 متـر بـر ثانیه، کمترین میانگین سرعت ماهانه را دارند.

در مقایسه با میانگین ماهانه سرعت باد، میانگین ماهانه بادغبارها کمتر است. از ایـن موضوع چنین نتیجه می‌شود که پدیده‌های گرد و غبار این ایستگاه عمدتاً منشـا محلـی نداشته و منشا اصلی آن‌ها بیرونی است. به همین دلیل سرعت باد هنگـام وقـوع گـرد و غبار در سطح زمین بسیار کم ولی در سطوح بالا سرعت باد زیاد است.

در ماه‌های فروردین، اریبهشت، خرداد، تیر، مرداد، شهریور و اسفند طبقه سـرعت 5 تا 7 متر بر ثانیه بالاترین درصد فراوانی را داشته و ماه‌های مهر، آبـان، آذر، دی و بهمـن طبقه سرعت 3 تا 5 متر بر ثانیه بالاترین درصد فراوانی را داشـته اسـت. وزش بادهـایی با سرعت بیش از 15متر برثانیه فقط در ماه‌های تیر ومرداد دیده می‌شود. بررسی طبقات بادغبارها، در تمام ماه‌های سال طبقه سرعت 5 تا 7 متر بر ثانیه بیشترین درصد فراوانـی را داشته است.

4- نتیجه‌گیری

در این تحقیق برای دستیابی به یک دید کلی در مورد پدیده گرد و غبـار و شـناخت شرایط و عوامل مؤثر در شکل‌گیری و توسعه آن در ایستگاه‌های جنوب و مرکـز اسـتان فارس، مطالعات آماری در منطقه انجام گرفت. نتایج مطالعات نشان مـی‌دهـد کـه طـی دوره آماری 18 ساله 1992-2008، در ایستگاه شیراز مجموعاً 1011 روز به عنـوان روز همراه با پدیده گرد و غبار گزارش شده است و به طور میانگین56/1، در ایسـتگاه فسـا مجموعاً 546 روز و به طور میانگین 30/3، در ایستگاه داراب مجموعاً 971 و بـه طـور میانگین 54، در ایستگاه لامرد مجموعاً 563 مورد و بـه طـور میـانگین 32، ایسـتگاه لار مجموعاً 1586 مورد و طور میانگین 88/11 روز در سال در این ایستگاه‌ها پدیده گرد و غبار روی می‌دهد که ایستگاه لار بیشترین میانگین سالانه روزهای همراه با پدیـده گـرد

و غبار را در بین ایستگاه‌های منتخب داشته است. در این دوره آماری، وقوع روزهای همراه با گرد و غبار در هر 5 ایستگاه لار، لامرد، داراب، فسا و شیراز روند افزایشی داشته است. در این دوره در ایستگاه‌های مرکزی استان (شیراز و فسا) فصل بهار و در ایستگاه‌های جنوب استان (لار، لامرد و داراب) فصل تابستان بیشترین فراوانی وقوع فصلی پدیده گرد و غبار را دارند. در ایستگاه شیراز فصل بهار با 44/31 درصد بیشترین و فصل پاییز با 6/5 درصد کمترین فراوانی فصلی وقوع پدیده گرد و غبار دارند. در ایستگاه فسا نیز فصل بهار با 46/15 درصد بیشترین و فصل پاییز با 6/2 درصد کمترین فراوانی وقوع فصلی دارند. در ایستگاه دارب فصل تابستان با 44/7 درصد و فصل زمستان با 12 درصد کمترین فراوانی وقوع فصلی دارند. در ایستگاه لامرد فصل بهار با 42 درصد بیشترین و فصل زمستان با 0/1 درصد کمترین فراوانی وقوع فصلی و ایستگاه لار نیز فصل تابستان با 44/37 درصد بیشترین و فصل زمستان با 9/5 درصد کمترین فراوانی وقوع فصلی را به خود اختصاص داده‌اند. همچنین بیشترین فراوانی گزارش‌های ساعتی پدیده گرد و غبار در ایستگاه‌های جنوب و مرکز استان فارس در ساعات بعد از ظهر اتفاق افتاده است. علاوه بر این بررسی دیاگرام‌های گلباد و گل‌غبار سالانه ایستگاه‌های شیراز، لار، لامرد، داراب و فسا نشان می‌دهد که جهت باد غالب و بادغبار غالب با هم هماهنگ بوده است. اما بررسی دیاگرام‌های ماهانه گلباد و گل‌غبار نشان می‌دهد که در ایستگاه‌های شیراز، فسا، لار و لامرد جهت باد غالب و بادغبارها در تمام ماه‌های سال با هم هماهنگ و هم جهت بوده و ایستگاه داراب تنها در ماه‌های فروردین و اردیبهشت جهت باد غالب و باد غبارها با هم هماهنگ بوده است. همچنین میانگین سالانه سرعت باد در ایستگاه‌های جنوب و مرکز استان فارس طی این دوره آماری دو متر بر ثانیه بوده است و میانگین سالانه سرعت بادغبارها تقریباً یک متر بر ثانیه بوده که این مسئله بیانگر این است که پدیده گرد وغبار جنوب و مرکز استان فارس عمدتاً (بیش از 98 درصد) منشأ محلی (کد 07) نداشته و علت اصلی آن‌ها بیرونی (کد 06) است.

منابع

امیدوار، کمال، (1390)، بررسی و تحلیل همدیدی گرد و غبار اسفند 1387 در منطقه یزد، اولین کنگره بین المللی پدیده گرد و غبار و مقابله با آثار زیانبار آن، دانشگاه رامین خوزستان، ص363.

امیدوار، کمال، (1385)، بررسی و تحلیل همدیدی توفان های ماسه در دشت یزد-اردکان، طرح پژوهشی دانشگاه یزد، صص126تا 131.

امیدوار، کمال، نکونام، زری، (1390)، کاربرد گلباد و گل غبار در تحلیل پدیده‌های گرد و خاک و تعیین رژیم فصلی بادهای همراه با این پدیده، پژوهش‌های جغرافیای طبیعی، شماره 76، ص 85.

براتی، غلامرضا، لشکری، حسن، کرمی، فریبا، (1390)، نقش همگرایی سامانه‌های فشار بر رخداد توفان‌های غباری استان خوزستان، جغرافیا و توسعه، شماره 22، ص39.

حسین‌زاده، سید رضا، (1376)، بادهای 120 روزه سیستان، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، شماره 46، ص127.

ذوالفقاری، مرتضی، هاشمی، محمد ناصر، (1389)، بررسی همدیدی و دینامیکی گرد و غبار 14تا17تیر ماه 1388 کشور، دومین همایش ملی فرسایش بادی و توفان‌های گرد و غبار، دانشگاه یزد، صص 24 تا 25.

ذوالفقاری، حسن، عابد زاده، حیدر، (1384)، تحلیل همدیدی سیستم‌های گرد و غبار در غرب ایران، جغرافیا و توسعه، شماره پیاپی 6، ص173.

طاووسی، تقی، صفرزایی، نعمت الله، (1389)، تحلیل آماری روزهای گرد و غباری در منطقه سیستان طی دوره (2005-1976)، چهارمین کنگره بین المللی جغرافی دانان جهان اسلام، زاهدان، ص 150.

طاووسی، تقی، خسروی، محمود، رئیس پور، کوهزاد، (1389)، تحلیل همدیدی سامانه‌های گرد و غباری در استان خوزستان، جغرافیا و توسعه، شماره 20، ص97.

عطایی، هوشمند، احمدی، فریبرز، (1389)، بررسی گرد و غبار به عنوان یکی از معضلات زیست محیطی جهان اسلام مطالعه موردی: استان خوزستان، چهارمین کنگره بین المللی جغرافی دانان جهان اسلام، زاهدان، ص132.

علیجانی، بهلول، (1381)، اقلیم شناسی سینوپتیک، انتشارات سمت، صص32-33.

فرج‌زاده اصل، منوچهر، علیزاده، خاطره، (1390)، تحلیل زمانی و مکانی توفان‌های گرد و خاک در ایران، برنامه‌ریزی و آمایش فضا (مدرس- علوم انسانی)، دوره یازدهم، شماره 1،ص65.

مرجانی، سید صدرالدین، (1372)، بررسی همدیدی بادهای شدید بیش از 15 متر بر ثانیه (توفان) در خراسان، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران، ص1.

مفیدی، عباس، جعفری، سجاد، (1390)، بررسی نقش گردش منطقه‌ای جو بر روی خاورمیانه در وقوع توفان‌های گرد و غبار تابستانه در جنوب غرب ایران، مطالعات جغرافیایی مناطق خشک، شماره 5، ص17.

یزدان‌پناه، حجت الله، مرادی، مسعود، (1389)، بررسی شرایط همدیدی ایجاد گرد و غبار در سنندج، دومین همایش ملی فرسایش بادی و توفان‌های گرد و غبار، دانشگاه یزد.

Barkan, J., & Alpert, P. (2010). Synoptic Analysis of a Rare Event of Saharan Dast Reaching the Arctic Region. Weather, 65(8), 208-211.doi:10.1002 /wea.503.

Chan, C. K., Yao, X. (2008). Air Pollution in Mega Cities in China. Atmosheric Environment Vol 42. Issue 1, 1-42.

Deng, F; Xou, X:Liu,H.: Chen,W(2007). Evector of Dust Storm PM 2.5 on Cell Proliferation an Cell Cycle in Human Luny Wbroblasts: Toxiology in Virto: 21, 632-638.

Goudie, A. S., Midelton, N. J. (2001). Saharan Dust Storm: Nature and Consequences, Earth-Science Reviewsm, 56, 179-204.

Meng, Z., Zhang, Q. (2007). Damage Efect of Dust Storm PM2.5 on DNA in Alveolar Macrophages and Lung Cells of Rats;Food and Chemical Toxicology;XXX: 1-7.

Remanov, N. N. (1961), Dust Storms in Central Asia.Samarghand University, Tashkent, 198 pp. (in Russian).

Smirnov, V. V., Johnson, T. C., Krapivtseva, G. M., Krivchikova, T. V., & Shukurov, A. H. (1993), Synoptic Meteorological Conditions During the U.S.S.R/U.S. Dust Experiments in Tadjikestan in September 1989. Atmos. Env., Vol. 27A,NO.16, 2471-2479.

Strahler, A. H., & Srahler, A. N. (1992). Modern Physical Geography. 4th Edition: Von Hoffman Press.

Tanaka, T. Y., Kurosaki, Y., Kai, K. (2005) .Possible Transcontinental Dust Transport from North Africa and the Middle East Asia. Atmospheric Environment:nvolume 39.

Wang,W.Fang Z.Y(2006).Numerical Simulation and Synoptic of Dust, Emission and Transport in East Asia Global and Planetary Chang, Vol 52, pp 57-70.

Weihong, Q. (2001), Variations of the Dust Storm in China and its climatic Control. Journal of Climate.Ontrol, Journal of Climate ,15, 357-368.

Yang, B., Brauning, A., Esper, J. (2007). Characterisation of Bio-aerosols During Dust Storm Period in N-NW lndia. Atmospheric Environment: volume 41, 6063-6073.