

واکاوی آمارهای گرد و غبار در استان همدان در سالهای ۲۰۱۳-۲۰۰۰

فهیمة رسولی^۱، ضیاءالدین شعاعی^۲، هلیا نوروزی^۳

۱ - دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت و کنترل بیابان دانشگاه تهران، پست الکترونیک (fahimeh.rasooli@ut.ac.ir)

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

۳ - دانشجوی کارشناسی مهندسی ژئوماتیک پردیس فنی دانشگاه تهران. (helia.byrne99@gmail.com)

چکیده

یکی از پدیده‌های مناطق خشک و نیمه خشک و یا مناطق همجوار با این مناطق پدیده گرد و غبار است. طی سال‌های اخیر رخداد گرد و غبار در این مناطق و بویژه در منطقه خاورمیانه در حال افزایش است. این پدیده در غرب ایران و بویژه جنوب غرب بسیار شایع بوده است. استان همدان از یک طرف بدلیل مجاورت با استان‌های غربی کشور که در معرض گرد و غبار هستند و از طرف دیگر مجاورت با مناطق خشک داخلی، طی سالین مختلف بویژه در دهه‌های اخیر هر ساله با رخداد این پدیده مواجه است. در این مطالعه برای بررسی روند تغییرات رخداد گرد و غبار در ایستگاه‌های استان همدان از داده‌های ۲۰۱۳-۲۰۰۰ استفاده شد. نتایج نشان داد در مقیاس سالانه بیشترین فراوانی رخداد گرد و غبار در استان همدان طی سالهای ۲۰۰۸، ۲۰۰۹ و ۲۰۱۲ ثبت شده است. نکته قابل توجه روند افزایشی گرد و غبار از سال ۲۰۰۸ شروع و ادامه آن تا پایان دوره مورد بررسی می‌باشد. در مقیاس فصلی، فصل بهار و اوایل تابستان و در مقیاس ماهانه ماه‌های می، ژوئن و ژوئیه از بیشترین رخداد گرد و غبار برخوردار می‌باشند.

واژه های کلیدی: گرد و غبار، استان همدان، غرب کشور، واکاوی

یکی از پدیده‌های مناطق خشک و نیمه‌خشک و یا مناطق همجوار با این مناطق پدیده گرد و غبار است. طی سال‌های اخیر رخداد گرد و غبار در این مناطق و بویژه در منطقه خاورمیانه در حال افزایش است (طائی سمیرمی و همکاران، ۱۳۹۲). یکی از شرایط اصلی رخداد پدیده گرد و غبار وزش باد با سرعت مناسب است. در واقع زمانی که بر اثر پیدایش شیب فشار م‌ان دو سرزمین باد می‌وزد؛ شرایط برای پیدایش توفان‌های گرد و غباری را فراهم می‌کند (امیدوار و امیددی، ۱۳۹۰). طوفان‌های بزرگ هنگامی ایجاد می‌شوند که خشکی طولانی مدت رخ داده، سطح خاک کاملاً خشک باشد و باد با سرعت قابل ملاحظه ای بوزد (عظیم‌زاده و همکاران، ۱۳۸۱). بادهای شدید و طوفان‌ها، از جمله پدیده‌های پر انرژی جو هستند که معمولاً هر ساله در زمان و مکان خاصی تکرار می‌شوند و دوره بازگشت و شدت آن‌ها قابل محاسبه است. با توجه به انرژی باد در پدیده طوفان، صدمات زیادی به ساختمان‌ها و محصولات کشاورزی وارد می‌آید (امیدوار، ۱۳۸۹). توفان گرد و غبار که به عنوان روی‌دادی تکرار شونده در مناطق خشک و ریه خشک جهان، از بلائی طبیعی به شمار می‌آید در اطراف عرض جغرافیایی ۴۰ درجه شمالی و جنوبی کره ی زمین بیشتر از سایر نقاط جهان رخ می‌دهد. در این مناطق بادهای غربی، ذرات گرد و غبار را با جرطن باد حمل می‌کنند و آنها را به نقاط دیگر کره ی زمین منتقل می‌کنند (کریمی و همکاران، ۱۳۹۰). این پدیده یکی از شایع ترین بلایای طبیعی در آسیای همدان و شرقی، خاورمیانه، نواحی همدان ایالات متحده، نواحی حاشیه بزرگ صحرا در آفریقا و نیز اقیانوسه محسوب می‌شود. سالانه بین ۰.۵ تا ۵ میلیارد تن ذرات معلق توسط توفان‌های گرد و غباری به نقاط دیگر جهان منتقل می‌شود. بیش از ۷۰ درصد توفان‌های گرد و غباری به توفان‌های که از بیابان‌های آفریقا منشاء می‌گیرد، نسبت داده می‌شود (خوش اخلاق و همکاران، ۱۳۹۲، Prospero and Lamb, 2003). منطقه‌ی خاورمیانه نیز دارای منابع متعدد تولید گرد و غبار همچون شبه جزیره عربستان، اسرائیل، سوریه، مصر، عراق و ایران می‌باشد.

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 می‌شود. این پدیده در غرب ایران و بویژه جنوب غرب بسیار شایع بوده است. استان همدان از یک طرف بدلیل مجاورت با استان‌های غربی کشور که در معرض گرد و غبار هستند و از طرف دیگر مجاورت با مناطق خشک داخلی، طی سالیان مختلف بویژه در دهه‌های اخیر هر ساله با رخداد این پدیده مواجه است. با توجه به پیامدهای متعدد این پدیده در مقیاس‌های مکانی کوچک و بزرگ شناخت مناطق مولد گرد و غبار استان همدان، شناسایی مناطق مستعد فرسایش، ردیابی مسیرهای انتشار این پدیده و بررسی تغییرات مکانی و زمانی آن به منظور برنامه‌ریزی و مدیریت بهتر در مقابله با این پدیده و کاهش هزینه‌های آن از ضرورت قابل توجهی برخوردار است

مواد و روش‌ها

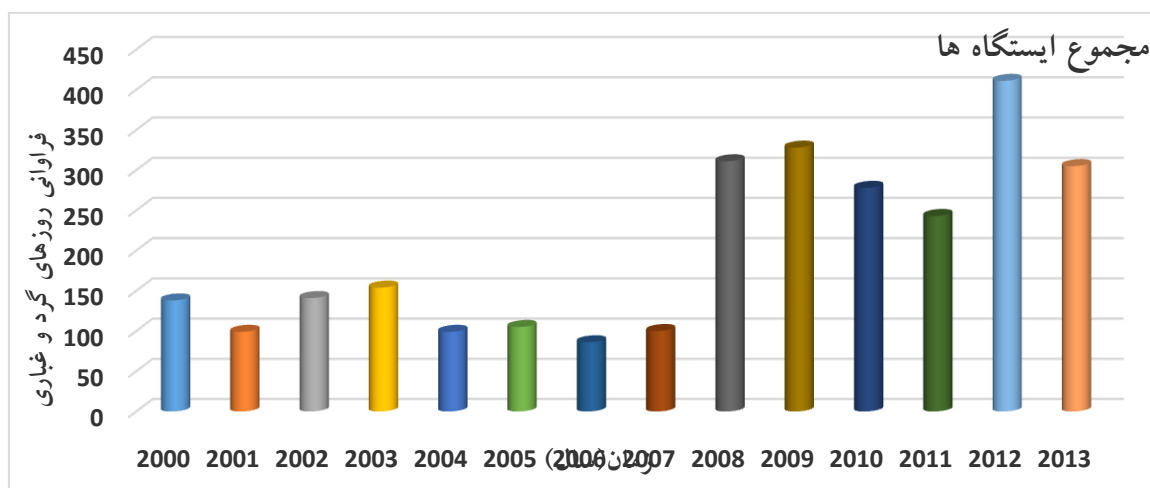
در این مطالعه برای بررسی روند تغییرات رخداد گرد و غبار در ایستگاه‌های استان همدان از داده‌های ۲۰۱۳-۲۰۰۰ استفاده شد. این داده‌ها به صورت روزانه و در ۸ نوبت دیده‌بانی در شبانه‌روز ثبت می‌شوند. با توجه به حجم زیاد داده با استفاده از برنامه نویسی در محیط نرم‌افزاری سیستم اطلاعات جغرافیایی داده‌های مربوط به رخداد گرد و غبار از سایر داده‌ها جدا و با استفاده از نرم‌افزارهای آماری چون Excel و SPSS پردازش و نمودار و جداول مورد نیاز تهیه گردید. قابل ذکر است که طبق پروتوکل سازمان هواشناسی جهانی رخدادهای مربوط به گرد و غبار با کدهای ۰۶ و ۰۷ ثبت می‌شوند. 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 می‌باشد. کدهای ۳۰ تا ۳۵ نیز مربوط به طوفان‌های شدید گرد و غبار هستند که با افزایش سرعت باد و تندباد ایجاد می‌شوند. یکی دیگر از پارامترهای مورد نیاز برای بررسی پدیده گرد و غبار میزان دید افقی می‌باشد که داده‌های 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

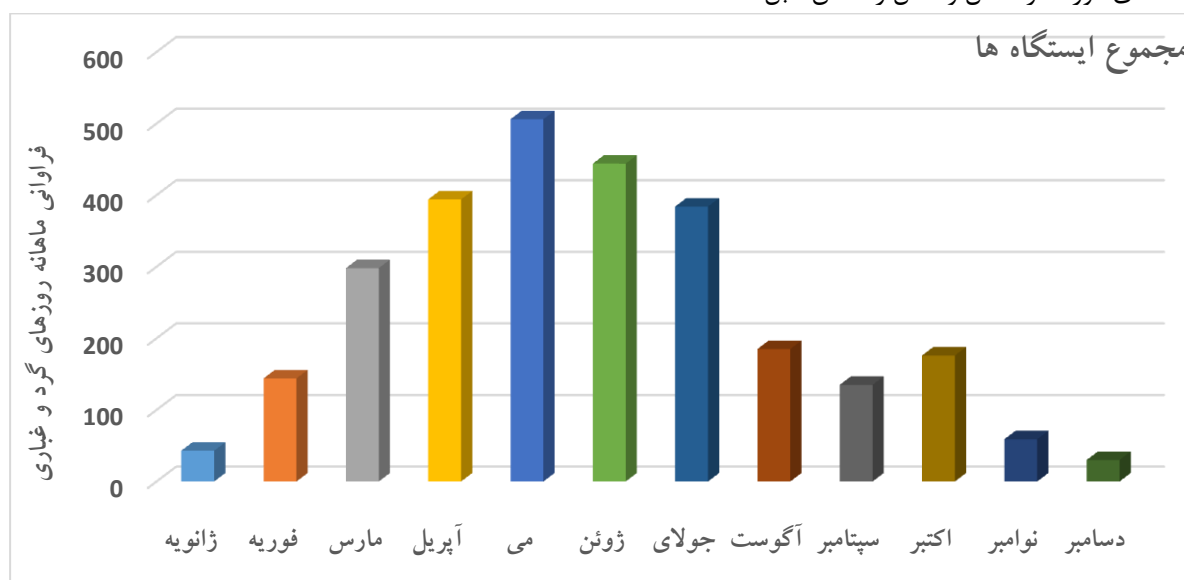
بررسی سالیانه رخدادهای گرد و غبار در ایستگاه های استان همدان بدون در نظر گرفتن محدودیت دید نشان داد که در این استان در مجموع ایستگاهی رخداد پدیده گرد و غبار از سال ۲۰۰۸ روند افزایشی دارد و تا سال های آخر دوره (۲۰۱۳-۲۰۰۰) این روند افزایشی ادامه دارد. با توجه به اینکه طول دوره آماری در همه ی ایستگاه های مورد بررسی یکسان نبود، از اینرو برای مشخص شدن بیشینه زمانی رخداد واقعی گرد و غبار در سطح استان، در ابتدا مجموع رخدادها برای ایستگاه های دارای با طول دوره آماری ۱۴ ساله مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که در این استان برای سال های ۲۰۱۲، ۲۰۰۹، ۲۰۰۸ بیشترین رخداد گرد و غبار ثبت شده است. این شرایط برای ایستگاه های همدان نوژه، همدان، ملایر و نهاوند که دارای طول دوره آماری یکسان هستند، قابل مشاهده است، با وجود این برای این ایستگاه ها نیز روند افزایشی گرد و غبار از سال ۲۰۰۸ به بعد شروع و شده و تا پایان دوره ادامه دارد. برای سایر ایستگاه که از طول دوره آماری کمتری برخوردارند نیز برای سال ۲۰۱۲ روزهای گرد و غباری بیشتری ثبت شده است. در حالت کلی می توان گفت که گرد و غبارهای این استان از گسترش م کانی - زمانی به ویژه در سال های اخیر برخوردار شده است. این شرایط بیانگر گسترش مکانی و زمانی رخداد این پدیده برای منطقه غربی ایران است که می تواند از یک طرف دلیل افزایش رخدادهای گرد و غبار در بیابان های کشورهای همسایه غرب ایران و از طرف دیگر بدلیل وجود منشاء های داخلی استان های مستعد تولید گرد و غبار در داخل کشور باشد. در شکل (۱) فراوانی سالانه رخداد گرد و غبار برای ایستگاه های استان همدان را در حالت کلی و به تفکیک ایستگاهی نشان می دهد.



شکل ۱: مجموع فراوانی سالیانه رخداد گرد و غبار برای ایستگاه های منتخب در استان همدان، دوره آماری ۲۰۱۳-۲۰۰۰

۲- بررسی ماهانه پدیده گرد و غبار

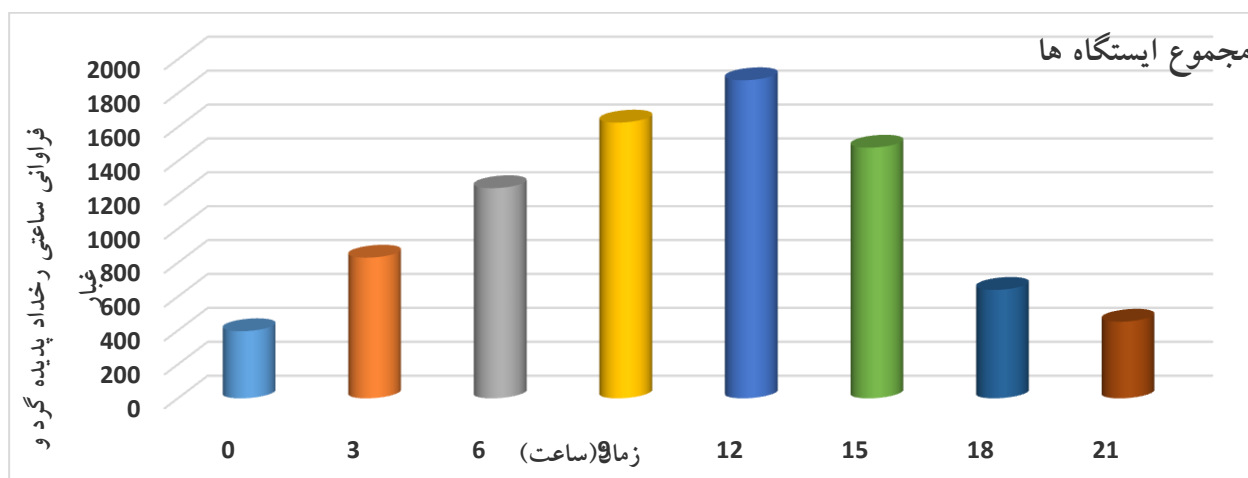
پس از بررسی فراوانی وقوع پدیده گرد و غبار در مقیاس سالانه، برای هر یک از ایستگاه و همچنین در حالت کلی برای پهنه استان همدان، فراوانی رخداد گرد و غبار در مقیاس ماهانه نیز مورد بررسی قرار گرفت. بر اساس نتایج حاصل از بررسی فراوانی رخداد ماهانه گرد و غبار در مقیاس ماهانه مشخص گردید که در حالت کلی بیشینه رخداد گرد و غبار برای ماه می و همچنین ماه های ژوئن و ژوئیه ثبت شده است (شکل ۲). بررسی ایستگاهی در مقیاس ماهانه نیز بیانگر پیروی بیشتر ایستگاه ها از شرایط کلی می باشد. با این تفاوت که زمان بیشینه رخداد بین ماه های ژوئن، می و جولای جابجا می شود. بطوریکه برای ایستگاه های تویسرکان، نهاوند، قهاوند و همدان نوژه برای ماه می، برای ایستگاه اسدآباد ماه جولای و برای ایستگاه های رزن، ملایر و نهاوند در ماه ژوئن بیشترین روزهای همراه با گرد و غبار ثبت شده است. نکته قابل توجه در مقیاس ماهانه در این استان ثبت رخداد گرد و غبار برای ماه های فصل سرد می باشد. بطور کل در این استان بیشینه رخداد برای ماه های دوره گرم و بویژه فصل بهار و کمینه برای ماه های دوره سرد سال و فصل زمستان قابل مشاهده است.



شکل ۲: مجموع فراوانی ماهانه رخداد گرد و غبار برای ایستگاه های منتخب در استان همدان، دوره آماری ۲۰۰۰-۲۰۱۳

۳ بررسی ساعتی پدیده گرد و غبار

پس از بررسی مقیاس های زمانی سال و ماه، به منظور تعیین زمان اوج گرد و غبار در روز برای هر ایستگاه، فراوانی رخداد گرد و غبار در مقیاس ساعتی برای هر ایستگاه نیز مورد بررسی قرار گرفت. پردازش داده های ساعتی (۸ بار در روز) رخداد گرد و غبارهای ایستگاه های منتخب در سطح استان نشان داد که بیشترین رخداد های گرد و غبار برای ساعات ۹ الی ۱۸ بعدظهر به وقت محلی ثبت شده است که در مجموع ایستگاهی ساعت های بعدظهر بیشترین میزان ثبت گرد و غبار را دارا می باشند. این شرایط تقریباً در تمامی ایستگاه های سطح استان قابل مشاهده است. در بین ایستگاه های مورد مطالعه رخداد ساعتی گرد و غبار برای ایستگاه تویسرکان با سایر ایستگاه ها متفاوت است. زیرا برای این ایستگاه ثبت رخداد گرد و غبار در ساعت های شبانه نیز قابل توجه است. شکل (۳) فراوانی رخداد پدیده گرد و غبار در زمان های مختلف در استان همدان را نشان می دهند.



شکل ۲-۵: مجموع فراوانی رخدادهای گرد و غبار برای ایستگاه‌های منتخب در استان همدان، دوره آماری ۲۰۰۰-۲۰۱۳

نتیجه گیری

نتایج نشان داد در مقیاس سالانه بیشترین فراوانی رخدادهای گرد و غبار در استان همدان طی سالهای ۲۰۰۸، ۲۰۰۹ و ۲۰۱۲ ثبت شده است. نکته قابل توجه روند افزایشی گرد و غبار از سال ۲۰۰۸ شروع و ادامه آن تا پایان دوره مورد بررسی می باشد. در مقیاس فصلی، فصل بهار و اوایل تابستان و در مقیاس ماهانه ماه‌های می، ژوئن و ژوئیه از بیشترین رخدادهای گرد و غبار برخوردار می‌باشند.

فهرست منابع

- امجدوار، کمال (۱۳۸۹)، تحلیلی از رژیم بادهای شدیدی و طوفانی، مدرس علوم انسانی- برنامه ریزی فضا، دوره ۶، شماره ۶۵، صص ۸۳-۱۰۵.
- امجدوار، کمال و زهرا امجدی (۱۳۹۲)، تحلیلی پدیده گرد و غبار در جنوب و مرکز استان فارس، کاوشهای جغرافیایی در مناطق نخلان، سال اول، شماره ۱، صص ۸۵-۱۱۴.
- 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، (۱۳۲۹۲)، واکوی شدت پدیده گرد و غبار در جنوب غرب ایران، اولین همایش بین المللی ریزگردها، عوامل و پیامدها، دانشگاه همدان.
- خوش اخلاق، فرامرز نجفی، محمد سعید زمانزاده، سعید محمد شریازی، محمد حسن، صمدی مهدی (۱۳۹۲)، بررسی ترکیبات بار گردوغبار در غرب و جنوب غرب ایمن، جغرافیای و مخاطرات محیطی، سال دوم، شماره ۶، صص ۱-۳۶.
- شمسی پور، علی اکبر، صفرراد، طاهر، (۱۳۹۰)، تحلیل ماهواره ای-همدیدی پدیده گرد و غبار (گرد و غبار تیرماه ۱۳۸۸)، پژوهش های جغرافیای طبیعی، شماره ۷۹، صص ۱۱۱-۱۲۶.
- شهم‌طیپي خاک در شاخص فرسایش پذیری خاک و اراج مدل جهت پیشگویی آن در دشت نند - اردکان، مجله علوم کشاورزی طائی سمیرمی، سیاوش، مرادی، حمید رضا، خداقلی، مرتضی، احمدی آخورمه، مریم، (۱۳۹۲)، شناخت و بررسی عوامل موثر بر پدیده

گرد و غبار در غرب ایران، فصلنامه انسان و محیط زیست، شماره ۲۷، صص ۱۰-۱.

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.

عظیم زاده، حمیدرضا، اختصاری، محمدرضا، حاتمی، محسن، قالیچاف، محمدخوان (۱۳۸۱)، مطالعه تأثیر خصوصیات فنی یکی و منابع طبیعی، سال ۹، شماره ۱، صص ۱۳۹-۱۵۱.

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.