مجله ترویجی علوم و فناوری اطلاعات کشاورزی
سال دوم / شماره چهارم/ پاییز و زمستان ۱۳۹۸
aistj.areeo.ac.ir

شناسه دیجیتال (DOI): 10.22092/AISTJ.2020.342192.1040

کانون‌های تولید گردوغبار در نیمه غربی و جنوبی ایران: داده‌های ماهواره‌ای و اطلاعات میدانی

علی‌اکبر نوروزی[1*]، ضیاءالدین شعاعی[2]
۱ و ۲ - دانشیار پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۱۲/۱۲ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۲/۰۹

چکیده

فرسایش بادی از مهم‌ترین فرآیندهای بیابان‌زایی در مناطق خشک و نیمه‌خشک است. این فرآیند، اراضی، خاک، منابع آب و غیره را تخریب می‌کند. پدیده گردوغبار یکی از مهم‌ترین پیامدهای فرسایش بادی در سطح ایران و جهان، به‌ویژه در منطقه غرب و جنوب غرب کشور است. ازاین‌رو، پژوهش حاضر براساس ترکیبی از روش‌ها و داده‌های میدانی، سنجش‌ازدور، اقلیمی و طبیعت‌نگاری[1]، کانون‌های داخلی مولد گردوغبار در نیمه غربی کشور را شناسایی می‌کند. بر اساس نتایج آماری، بیشینه رخداد گردوغبار برای منطقه موردمطالعه در طول سال‌های ۱۳۸۷، ۱۳۸۸ و ۱۳۹۲ ثبت شده است. در مقیاس ماهانه، ماه‌های اردی‌بهشت، خرداد و تیر با بیشترین رخداد گردوغبار روبرو هستیم. در مقیاس ساعتی، بیشینه رخداد گردوغبار برای ساعت‌های ۹ صبح الی ۱۸ بعد ظهر به‌وقت محلی روی می‌دهد. ردیابی مسیر گردوغبارهای ورودی نشان داد که در دوره گرم سال، بیشترین گردوغبارهای ورودی با جهت شمال غربی - جنوب شرقی و غربی - شرقی؛ و در دوره سرد به‌ویژه در اواخر دوره، با جهت جنوبی - شمالی منطقه مطالعاتی را تحت تأثیر قرار می‌دهند. تهیه نقشه کاربری و بررسی تغییرات آن بیانگر کاهش سطح مناطق آبی، پوشش گیاهی و افزایش اراضی بایر خاکی در سال ۱۳۸۷ نسبت به سال ۱۳۷۹ است. این ویژگی‌ها، به‌همراه خصوصیات طبیعت‌نگاری چون فرسایش‌پذیری زیاد سازندها، وجود خاک‌های شور و باتلاقی، رطوبت کم خاک و تغییرات زیاد کاربری، مناطق مستعد و بالقوه تولید گردوغبار برای استان‌های هدف را شناسایی کرده است. این مناطق برای بیشتر استان‌های هدف در قسمت‌های غربی و جنوب غربی قرار دارد.

کلیدواژه‌ها: تغییرات کاربری، سرعت و جهت باد، فرسایش، ره‌گیری، گردوغبار.

1 . Physiography

* نویسنده مسئول، پست الکترونیک: noroozi.aa@gmail.com

مقدمه

تغییر اقلیم در مناطق پرباران به‌صورت سیلاب‌های شدید و ویرانگر و در بلاد خشک و نیمه‌خشک، خشک‌سالی به اشکال مختلف خود را نمایان ساخته است، چراکه ساختار رخدادهای گردوغبار بسیار پیچیده و وابسته به سامانه هوای محلی، بارندگی، رطوبت خاک و تغییرات پوشش سطح است (لی و سونگ، ۲۰۰۹). ایران نیز به‌علت قرارگرفتن در کمربند خشکی، از این پدیده طبیعی متأثر شده و در سال‌های اخیر خشک‌سالی‌های اقلیمی، آب و هواشناسی و کشاورزی به‌شدت در حال افزایش است. یکی از مخرب‌ترین پیامدهای این خشک‌سالی‌ها در کشور ایران، بروز و یا تشدید گردوغبار در نقاط مختلف آن است. تحقیقات بسیاری نشان می‌دهد که بسامد و شدت طوفان‌های گردوغبار افزایش یافته است (تقوی، ۲۰۰۸). برای مثال در جنوب غرب ایران، بیشترین روزهای گردوغباری محدود به فصل گرم سال (تابستان) است، درحالی‌که در سال‌های اخیر این پدیده در حال کشیده شدن به فصل سرد است (تقوی، ۱۳۹۲).

گردوغبار با تأثیر مستقیم و یا غیرمستقیم بر اقلیم (ازطریق افزایش تبخیر، تغییر در میزان بارش، افزایش گسترش مناطق با اقلیم خشک، تغییر در دوره بازگشت خشک‌سالی‌ها و غیره)، پوشش گیاهی (ازطریق تشدید خسارات ناشی از آفات و بیماری‌های گیاهی، کاهش فتوسنتز به دلیل قرار گرفتن ذرات بر روی سطوح برگ‌ها و درنتیجه کاهش تبادلات اکسیژن و دی‌اکسید کربن که منجر به زرد شدن و خشک شدن گیاه می‌شود، کاهش محصولات کشاورزی و باغداری به علت نشست ذرات روی شکوفه‌های درختان و غیره) و موجودات زنده ازجمله انسان، جانوران و حشرات (از طریق تأثیر بر سلامتی آن‌ها مانند ایجاد مشکلات شدید تنفسی، شیوع بیماری، اختلال در شیوه تغذیه‌ای گونه‌های جانوری و درنتیجه کاهش تولیدمثل و آلودگی آب‌های سطحی که زیست‌بوم بسیاری از آبزیان محسوب می‌شود) مشکلات فراوانی را در پی دارد (روستایی و همکاران، ۱۳۹۱).

ایران کشوری است که در حدود ۹۰ درصد از مناطق آن خشک یا نیمه‌خشک محسوب می‌شوند و همین ویژگی سبب شده است که این کشور به‌صورت طبیعی مستعد پذیرش طوفان‌های گردوغبار یا ریزگردها شود. برطبق برنامه «اقدام ملی مقابله با بیابان‌زایی و کاهش اثرات خشک‌سالی» در ایران، بیش از دویست هزار کیلومتر مربع در سراسر ۱۹ استان کشور در معرض فرسایش بادی قابل‌توجهی قرار دارند. ایران به‌طورمعمول سالانه دستخوش بیش از ۵۰۰ مورد طوفان گردوغبار یا ریزگردها است، که این پدیده بیشتر در فصل بهار و تابستان رخ می‌دهد یعنی زمانی که دمای هوا افزایش یافته و مقدار بارش‌ها کاهش چشمگیری می‌یابد. در دهه‌های اخیر استان‌های جنوب غربی ایران سالانه بین ۶۰ تا ۱۳۰ مورد مجزا از این پدیده را تجربه کرده‌اند. بنابراین، گام اول در شناسایی و پایش طوفان‌های گردوغبار، شناخت کانون‌های داخلی و خارجی تولیدکننده گردوغبار هستند.

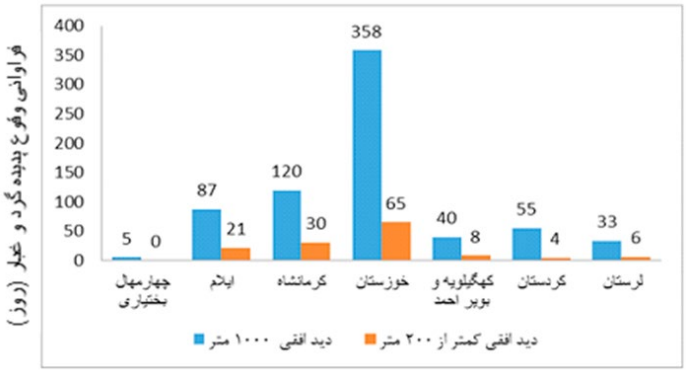
ایران در برابر طوفان‌هایی با منشأ خارج از مرزها بسیار آسیب‌پذیر است. مطالعات نشان می‌دهد عراق، سوریه و عربستان سعودی منابع و مراکز قابل‌توجه گردوغبارهایی هستند که ایران را متأثر کرده است. براساس مطالعات و پژوهش‌های کارشناسان در دانشگاه صنعتی شریف، تهران بااینکه از مرزها فاصله زیادی دارد اما ۹۰ درصد گردوغبارهایی که در طول طوفان‌های گردوغبار در سال‌های ۱۳۸۸ تا ۱۳۸۹ تهران را پوشانده بود از بیابان‌های عراق و سوریه نشئت‌گرفته بودند.

بنابراین، برای رسیدن به هدف موردنظر پژوهش، ترکیبی از روش‌های آماری، سنجش‌ازدور و مدل‌سازی اقلیمی استفاده شد. داده‌های روزانه گردوغبار ایستگاه‌های همدیدی منطقه موردمطالعه، تصاویر لندست در نسل‌های مختلف طی دوره ۱۳۸۷-۱۳۷۹ برای بررسی تغییرات کاربری، تصاویر روزانه سنجنده مودیس در سطح پردازشی ۲ برای شناسایی مناطق منشأ، محصول AOD برای بررسی غلظت گردوغبار، و داده‌های جو بالا برای ره‌گیری و چگونگی شکل‌گیری پدیده گردوغبار،

داده‌های استفاده‌شده در ویژگی‌های طبیعت‌نگاری این پژوهش بودند.

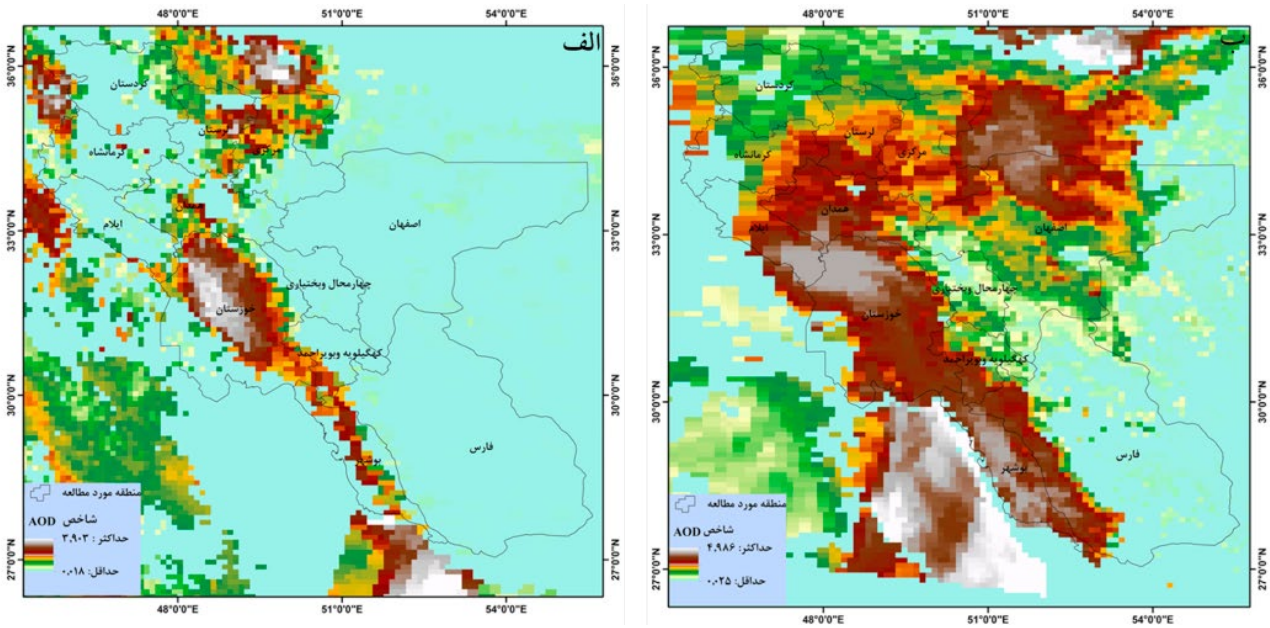
دستاورد

بررسی داده‌های ۱۶ ساله (۱۳۷۹ تا ۱۳۹۴) سازمان هواشناسی کشور برای برخی از ایستگاه‌های موردمطالعه به اتمام رسیده و نتایج نشان می‌دهد در بین استان‌های خوزستان، کرمانشاه، ایلام، کردستان، لرستان، چهارمحال و بختیاری و کهگیلویه بویراحمد، بیشترین تعداد گردوغبار در استان‌های خوزستان، کرمانشاه و ایلام به‌وقوع پیوسته است. در استان چهارمحال و بختیاری نیز کمترین پدیده گردوغبار رخ داده است (شکل ۱).



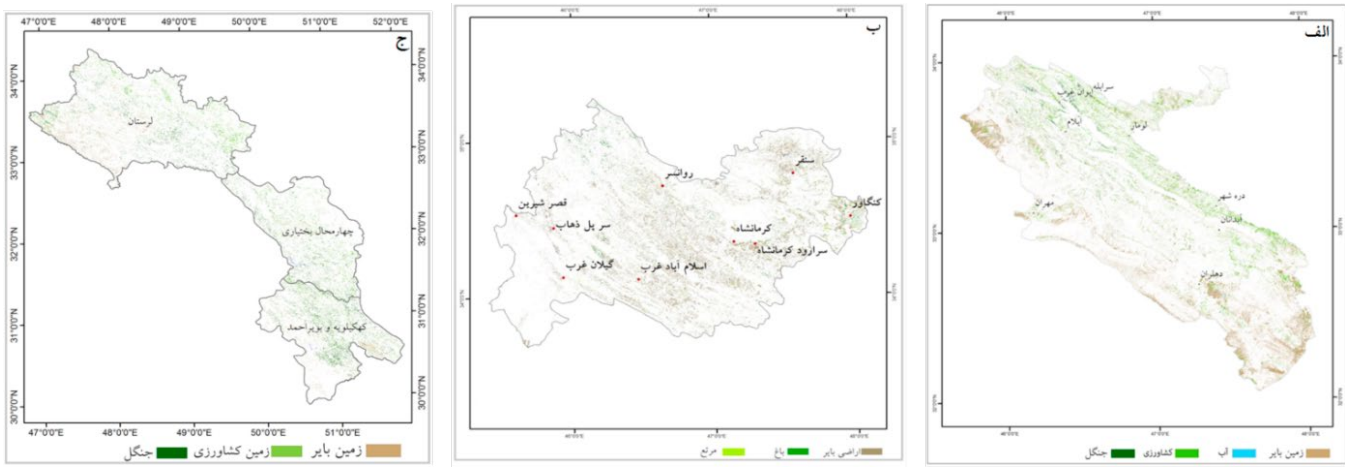
شکل ۱. وضعیت گردوغبار استان‌های غربی کشور در دوره ۱۰ ساله

بررسی و پردازش تصاویر روزانه سنجنده مودیس در طول دوره موردمطالعه برای نیمه غربی ایران نشان داد که رخداد پدیده گردوغبار در بیشتر ماه‌های سال قابل‌مشاهده است. زیرا مقادیر AOD با شدت‌های متفاوت در ماه‌های مختلف سال در منطقه غرب ایران و نواحی مجاور آن به‌خوبی نمایان است. باوجوداین، بیشترین شدت این شاخص را می‌توان در ماه‌های دوره گرم مشاهده کرد. نکته قابل‌توجه، فراوانی این پدیده در فصل زمستان است. با توجه به اینکه در این منطقه بیشتر بارش‌ها در دوره سرد سال ریزش دارد و ازسوی دیگر به‌دلیل وجود رطوبت، انتظار رخداد این پدیده در فصل سرد کمتر از زمان‌های دیگر است، اما در برخی موارد رخداد گردوغبار با شدت زیاد در ماه‌های منتهی به فصل بهار بر روی تصاویر سنجنده مودیس مشاهده شد. این شرایط می‌تواند از عوامل مختلف انسانی و طبیعی و تغییر در شرایط اقلیمی منطقه، تغییر در کاربری و مواردی از این دست نشات گرفته باشد. براساس شاخص‌های مورداستفاده، در منطقه پژوهش بیشترین شدت و تمرکز گردوغبار برای استان‌های خوزستان و ایلام ثبت شده است و شهرهایی چون اهواز، آبادان، بستان در استان خوزستان و شهرهای دهلران، ایوان غرب و ایلام در استان ایلام از فراوانی بیشتری نسبت به سایر مناطق برخوردار بوده‌اند. در استان کرمانشاه، مناطقی چون قصر شیرین، گیلان غرب و سرپل ذهاب، و در استان لرستان، پل‌دختر، نسبت به سایر مناطق این استان‌ها شاهد گردوغبار بیشتری بوده‌اند (شکل ۲).



شکل ۲. شدت و غلظت گردوغبار بر اساس شاخص AOD تصاویر مادیس

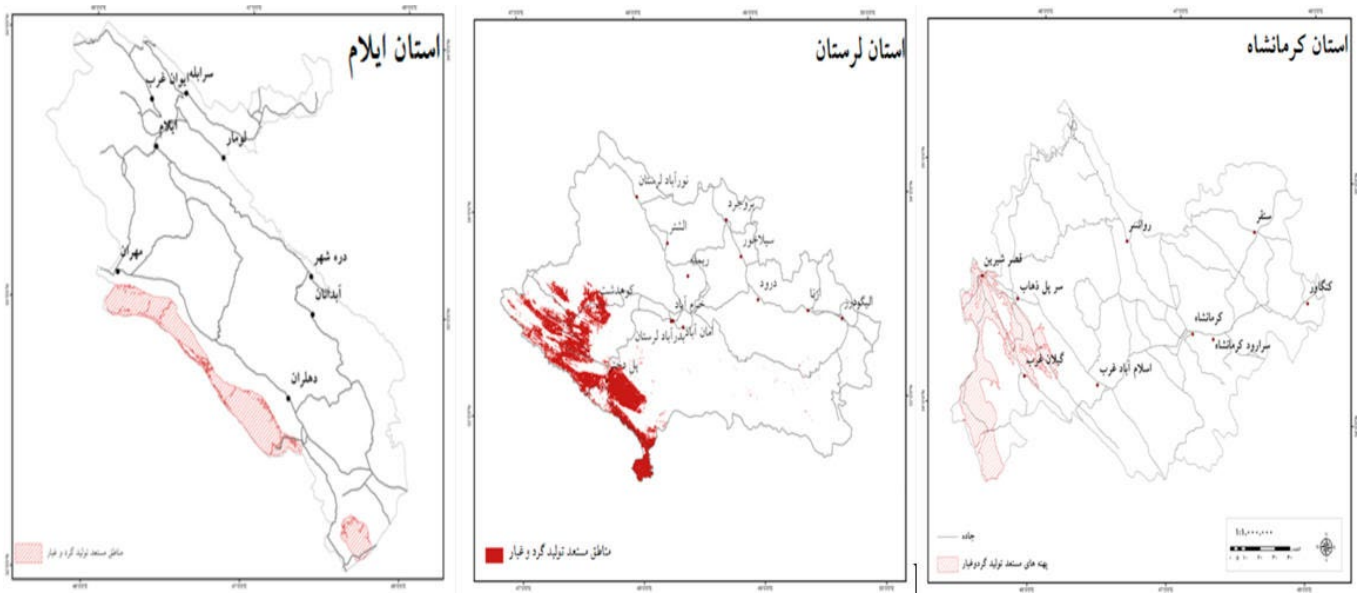
نتایج برای تغییرات کاربری اراضی نشـان داد در استان‌های هدف درصد مساحت زمین‌های بایر سال ۱۳۸۷ نسبت به سال‌های ۱۳۷۹ الی ۱۳۹۱ افزایش قابل‌توجهی داشته است. این افزایش به دلیـل تبدیل مراتع (الف)، زمین‌های کشـاورزی (ب) و کاهش پهنه‌های آبی (ج) رخ داده است.



شکل ۳. تغییرات کاربری اراضی در سال‌های موردمطالعه

به‌طورکلـی، پژوهش حاضر بر اسـاس ترکیبی از روش‌ها و داده‌های میدانی، سـنجش‌ازدور، اقلیمـی و طبیعت‌نگاری انجام شـده است. بر اساس نتایج آماری، بیشینه رخداد گردوغبار برای منطقه موردمطالعه به ترتیب در سـال‌های ۱۳۸۷، ۱۳۸۸ و ۱۳۹۱ ثبت شده است. در مقیاس ماهانه، در ماه‌های اردی‌بهشت، خرداد و تیر بیشـترین پدیده گردوغبار رخ می‌دهد. در مقیاس سـاعتی، بیشینه پدیده گردوغبار در ساعت‌های ۹ صبح الی ۱۸ بعد از ظهر به‌وقت محلی روی می‌دهد. ردیابی مسیر گردوغبارهای ورودی نشـان داد که در طول دوره گرم سال، بیشـترین گردوغبارهای ورودی با جهت شمال غربی ـ جنوب شرقی و غربی ـ شرقی و در

دوره سرد به‌ویژه در اواخر دوره با جهت جنوبی ـ شمالی، منطقه مطالعاتی را تحت تأثیر قرار می‌دهند. تهیه نقشه کاربری و بررسی تغییرات آن، کاهش سطح مناطق آبی، پوشش گیاهی و افزایش اراضی بایر خاکی در سال ۱۳۸۷ نسبت به سال ۱۳۷۹ را نشان می‌دهد. این ویژگی‌ها به‌همراه ویژگی‌های طبیعت‌نگاری چون فرسایش‌پذیری زیاد سازندها، وجود خاک‌های شور و باتلاقی، رطوبت کم خاک، و تغییرات زیاد کاربری، سبب شناسایی مناطق مستعد و بالقوه تولید گردوغبار برای استان‌های هدف شد. این مناطق برای بیشتر استان‌های هدف در قسمت‌های غربی و جنوب غربی قرار دارند.



شکل ٤. مناطق مستعد و بالقوه تولید گردوغبار برای استان‌های هدف

توصیه‌ها

• برای تثبیت کانون‌های تولید گردوغبار در مناطق گردوغبارخیز، و با توجه به شرایط محیطی آن‌ها، توصیه می‌شود عملیات آبخیزداری مانند عملیات زیست ماشینی (کپه‌کاری، کنتورفارو، افزایش زبری سطح خاک، تراس‌بندی، ایجاد بادشکن و غیره) اجرا شود؛

• با انجام عملیات آبخیزداری، علاوه بر ایجاد بستر مناسب برای تثبیت کانون‌ها، شرایط برای احیای پوشش گیاهی طبیعی محیا و رطوبت کافی برای انجام فعالیت‌های کشاورزی نیز فراهم خواهد شد.

منابع

تقوی، ف.، اولاد، ا.، صفر راد، ط.، ایران‌نژاد، پ.، ۱۳۹۲. تشخیص و پایش توفان گردوغبار غرب ایران با استفاده از روش‌های سنجش‌ازدور، *فیزیک زمین و فضا*، ۳۹(۳): ۸۳-۹۶.

روستایی، ف.، ولی، ع، ابراهیمی خوسفی، ز.، ۱۳۹۲. بررسی اثرات زیست‌محیطی ریزگردها بر اقلیم، پوشش گیاهی و موجودات زنده. *دوازدهمین همایش ملی آبیاری و کاهش تبخیر*، دانشگاه شهید باهنر کرمان.

Kaufman, Y. J., Ichoku, C., Giglio, L., Korontzi, S., Chu, D. A., Hao, W. M., Li, R.-R. and Justice, C. O., 2003, Fire and smoke observed from the earth observing system MODIS instrument products, validation, and operational use, *Int. J. Remote Sens.*, 24, 1765-1781.

Li, X. and Song, W., 2009, Dust storm detection based on MODIS data, *International Conference on Geo-spatial Solutions for Emergency Management and the 50th Anniversary of the Chinese Academy of Surveying and Mapping* 14-16 September 2009, Beijing, China, Volume XXXVIII- 7/C4, 169-172.

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., Kleidman, R., G., Eck, T. F., Vermote, E. and Holben, B. N., 2005, The

MODIS aerosol algorithm, products, and validation, *J. Atmos. Sci*., 62, 947-973.

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.

Taghavi, F., 2008, The Persian Gulf 12th April 2007 Dust Storm: Observation and model analysis, EUMETSAT *Meteorological Satellite Conference Proceedings (P52)*, Darmeschtad, Germany.

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.

World Meteorological Organization, 1995, *Manual on Codes, Suppl*. 6(VIII.2007), WMO, Geneva, Switzerland.

Levy, R, Remer, A, Tanre, D, Kaufman,J, 2009. "Algorithm for remote sensing of tropospheric aerosol over dark target from modis: *Collections 005 and 051"*.

Agricultural Information sciences and Technology
Number 4,Volume 2, Fall and Winter 2020
aistj.areeo.ac.ir

Areas of dust generation in the west and south provinces of Iran: satellite data and field information

Ali Akbar Nourozi[1*]
Ziaedin Shoaee[2]

1 & 2- Assoc. Prof Soil Conservation and Watershed Management Research Institute, AREEO,Tehran, Iran

Abstract
Wind erosion is one of the most important factors in desertification processes in arid and semi-arid regions. This process resulted degradation in land, soil and water resources. Dust is one of the most important consequences of wind erosion in Iran and the world, especially in West and South West region in the county. Therefore, this study aimed to identify areas of potential dust generation in the west province of the country with a combination of statistical methods, remote sensing and modeling. The results showed that the most frequent occurrence of dust in annual terms were during the years 2009 ,2008 and 2012 in the studied area. The seasonal scale, end of spring and early summer and monthly in May, June and July were the largest dust storms event. Hourly scale 9am to 18pm in local time, have been reported for maximum dust events. Tracing the route dust areas showed that during the warm period of the year, the incoming dust into the country provinces come from the northwest southeast and west east; and in the cold period from the South- north. Land use mapping and its changes reflect the reduced area of water bodies, vegetation and soil barren lands increased in 2015 compared to the year 2000. Physiographic features such as erosion, salty and swampy soil, and low soil moisture changes indicative of areas prone to many users and the potential for dust to the west and the southern part of the provinces.

Keywords: Dust, Erosion, Land use change, Trajectory, Wind speed and direction.

* Corresponding author: noroozi.aa@gmail.com