

کاربرد تصاویر ماهواره‌ای در بررسی تغییرات غبار طی ۴۰ سال اخیر در نواحی غرب و

جنوب غرب کشور و همسایه‌های ایران و ارتباط آن با باد و پوشش گیاهی

علی اکبر جمالی^{۱*}، نرگس قانع عزآبادی^۲، سوسن اژدر^۳

۱- *دانشیار گروه GIS-RS و آبخیزداری، واحد میبد، دانشگاه آزاد اسلامی، میبد یزد، ایران (jamaliala@iauyazd.ac.ir)

۲- دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، واحد یزد، دانشگاه آزاد اسلامی، یزد، ایران (narges.ghane@gmail.com)

۳- دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، واحد یزد، دانشگاه آزاد اسلامی، یزد، ایران (S.azhdar@yahoo.com)

چکیده

گرد و غبار یکی از مهمترین پدیده‌های مخرب اقلیمی است که سالانه خسارات فراوانی را به سلامتی بشر و محیط زیست وارد می‌نماید. در ایران نیز به دلیل دارا بودن سهم ۲۳ درصدی از طوفان‌های گرد و غبار جهان و انتقال گرد و غبار از کشورهای عراق و عربستان، مطالعه آن ضروری است. طوفان‌های گرد و غبار در ایران طی چند سال اخیر بحران جدی استان‌های غرب و جنوب غرب کشور از جمله استان خوزستان بوده و پیامدهای خطرناکی را در زمینه‌های زیست محیطی، بهداشتی و اقتصادی به بار آورده است. در این پژوهش به بررسی تغییرات غبار طی ۴۰ سال اخیر (بازه زمانی سال‌های ۲۰۲۰-۱۹۸۰ میلادی (سال‌های ۱۳۵۹ تا ۱۳۹۹ شمسی)) در نواحی غرب و جنوب غرب ایران و همسایه‌های ایران (کویت، شرق و جنوب شرق کشور عراق و شمال عربستان سعودی) و ارتباط آن با تنش باد و پوشش گیاهی با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای و نقشه‌های مدل‌سازی شده از سایت جیووانی ناسا (*Giovanni*) پرداخته شده است. نتایج نشان می‌دهد گرد و غبار و پوشش گیاهی و جریان و تنش باد طی ۴۰ سال تغییرات مرتبگی داشته‌اند به طوری که جریان و تنش باد ارتباط مستقیم با میزان گرد و غبار داشته و اثرات آن را افزایش می‌دهد. هم‌چنین در مناطقی که از پوشش گیاهی بیشتری برخوردار است، گرد و غبار کمتری وجود دارد به طوری که عامل پوشش گیاهی منطقه به عنوان عامل پیش‌گیرنده عمل کرده و می‌تواند از اثرات مخرب و مضر گرد و غبار بکاهد. افزایش غبار طی این سال‌ها هشدار زیست محیطی و انسانی است که تصمیم‌گیران باید در حفظ محیط زیست و پوشش گیاهی و کاهش آلودگی‌های محیطی تلاش نمایند.

واژه‌های کلیدی: گرد و غبار، باد، پوشش گیاهی، غرب و جنوب غرب ایران، جیووانی ناسا.

مقدمه

پدیده گرد و غبار از بلاهای اقلیمی- جوی است که جنبه‌های مختلف زندگی انسان را تحت تأثیر قرار می‌دهد. وقوع گرد و غبار در مناطق خشک و نیمه‌خشک به مراتب بیشتر و شرایط زندگی را در بسیاری از مناطق خشک و نیمه‌خشک آسیا به طور چشمگیری تحت تأثیر قرار داده است. (Middleton et al, 2019; Sokolik et al, 2020) کشور ایران در یک منطقه با آب و هوای خشک قرار گرفته است و بیش از ۳۰٪ از مساحت این کشور را مناطق خشک و نیمه خشک دربرمی‌گیرد. (Modarres, 2008) پژوهش‌ها نشان می‌دهند که این پدیده یکی از مخربترین و رایج‌ترین پدیده‌ها در مناطق خشک ایران و جهان به شمار می‌آید که می‌تواند آثار زیانباری بر زندگی انسان و سایر موجودات زنده داشته‌اند. (امیدوار و امید، ۱۳۹۲) بررسی‌های مربوط به فراوانی روزهای گرد و غباری کشور نشان می‌دهد که چاله‌های مرکزی ایران، بیشترین روزهای گرد و غباری را دارند. به دلیل مجاورت مناطق غرب و جنوب غربی کشور با بیابان‌های بزرگ کشورهای همجوار، روزهای غبارآلود در این مناطق قابل توجه است و در سال‌های اخیر نیز افزایش یافته است. بیشتر طوفان‌های گرد و غباری در این منطقه در تابستان و بهار رخ می‌دهد. (Kutiel and Furman, 2003) آمارهای سازمان هواشناسی کشور نشان می‌دهد که میانگین روزهای غبارآلود در طی ۵۰ ساله گذشته در شهرهای اهواز، آبادان، بوشهر و کرمانشاه به طور میانگین به ترتیب ۷۵، ۷۶، ۶۸ و ۲۷ روز در طول سال بوده است. طبق نتایج محققان طوفان‌های گرد و غبار علت بیماری‌های حاد تنفسی، آسم، آلرژی، آسم و سندرم همچنین آلودگی آب است. (Achudume and Oladipo 2009) توفان گرد

و غبار، فرآیند پیچیده‌ای است که تحت تأثیر فعل و انفعالات سامانه‌های جوی بوده و اساساً شرایطی مانند سرعت زیاد باد، خاک برهنه و هوای خشک باعث ایجاد آن می‌شود. از اصلی‌ترین عوامل ایجاد این پدیده، وزش بادهای به نسبت شدید روی بیابان‌های دارای شرایط مساعد برای ایجاد گرد و غبار است.

بررسی ارتباط غبار و پوشش گیاهی و باد با وقوع گرد و غبار از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و تحقیقات زیادی در این زمینه انجام شده است. محققانی از جمله گیلت و همکاران، رینالدز و همکاران، واشینگتون و همکاران، ماهوالد و همکاران، بریانت و همکاران، عبدولی و همکاران به بررسی ارتباط انتشار گرد و غبار با پوشش گیاهی پرداختند. نتایج این تحقیقات نشان داد که با افزایش انتشار گرد و غبار خصوصیات سطحی از جمله پوشش گیاهی و رطوبت خاک کاهش پیدا کرده است. وروساکی و میکامی در سال ۲۰۰۵ به بررسی وقوع گرد و غبارهای اخیر و ارتباط آن با سطح باد در شرق آسیا پرداختند. نتایج نشان داد که با افزایش تنش باد و کاهش پوشش گیاهی در مناطق برداشت گرد و غبار در شرق آسیا، تعداد وقوع گرد و غبار افزایش داشته است. در سال‌هایی که شرایط خشکسالی حاکم بود پوشش گیاهی کاهش پیدا کرده و شدت وقوع گرد و غبار، افزایش معنی‌داری داشت. (پورهاشمی و همکاران، ۱۳۹۴) با توجه به افزایش پدیده گرد و غبار در سال‌های اخیر در منطقه مورد مطالعه، ضرورت دارد این پدیده و عوامل دیگری مانند پوشش گیاهی و جریان باد در این منطقه مورد توجه قرار گیرد.

مواد و روش‌ها

در این پژوهش از روش کتابخانه‌ای استفاده شده است و داده‌های مورد نیاز در خصوص گرد و غبار، باد و پوشش گیاهی از سایت جیووانی ناسا (به آدرس الکترونیکی <https://giovanni.gsfc.nasa.gov/giovanni>) استخراج و در قالب نقشه ارائه گردیده است. هم‌چنین محدوده پژوهش همانطور که در شکل ۱ (منبع: <https://giovanni.gsfc.nasa.gov/giovanni>) مشخص شده نواحی غرب و جنوب غرب ایران و همسایه‌های ایران (کویت، شرق و جنوب شرق کشور عراق و شمال عربستان سعودی) با مختصات جغرافیایی 40 E, 27 N, 54 E, 34 N می‌باشد.



شکل ۱- محدوده مطالعاتی پژوهش

در این تحقیق، جهت بررسی وضعیت وقوع گرد و غبار در محدوده مشخص شده جغرافیایی طی ۴۰ سال اخیر (۲۰۲۰-۱۹۸۰ میلادی) از طریق سایت مدلسازی آنلاین Giovanni NASA استفاده شده است. متغیرهای استفاده شده در Giovanni NASA برای غبار، پوشش گیاهی و تنش باد بدین صورت می باشند؛

متغیر استفاده شده برای غبار؛ Time Averaged Map of Dust Surface Mass Concentration monthly $0.5 \times 0.625 \text{ deg}$

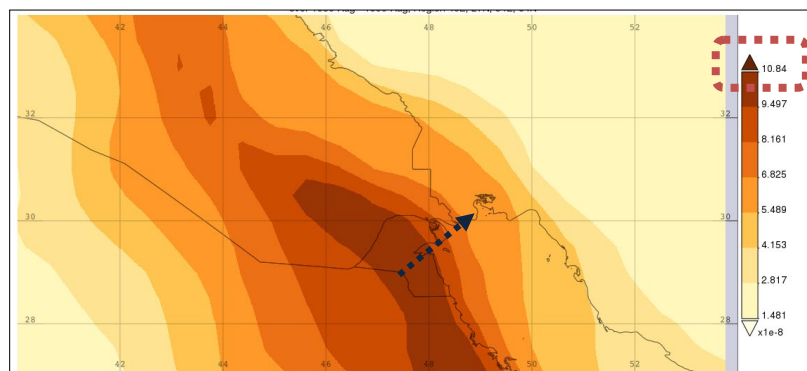
متغیر استفاده شده برای پوشش گیاهی؛ Time Averaged Map of Greenness fraction monthly $0.5 \times 0.625 \text{ deg}$

متغیر استفاده شده برای تنش باد؛ Time Averaged Map of Eastward surface stress monthly $0.5 \times 0.625 \text{ deg}$

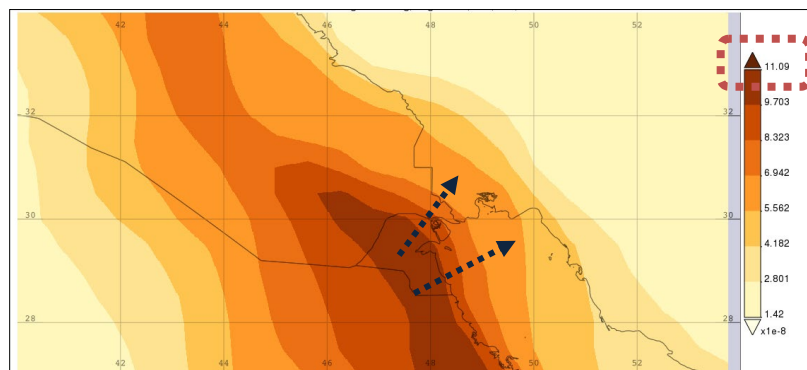
نتایج و بحث

جهت بررسی تغییرات غبار طی ۴۰ سال اخیر (بازه زمانی سال‌های ۱۹۸۰-۲۰۲۰ میلادی (سال‌های ۱۳۵۹ تا ۱۳۹۹ شمسی)) در نواحی غرب و جنوب غرب ایران و همسایه‌های ایران (کویت، شرق و جنوب شرق کشور عراق و شمال عربستان سعودی) و ارتباط آن با باد و پوشش گیاهی با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای و نقشه‌های مدل‌سازی شده از سایت جیووانی ناسا (Giovanni) تهیه و در ادامه ارائه شده است.

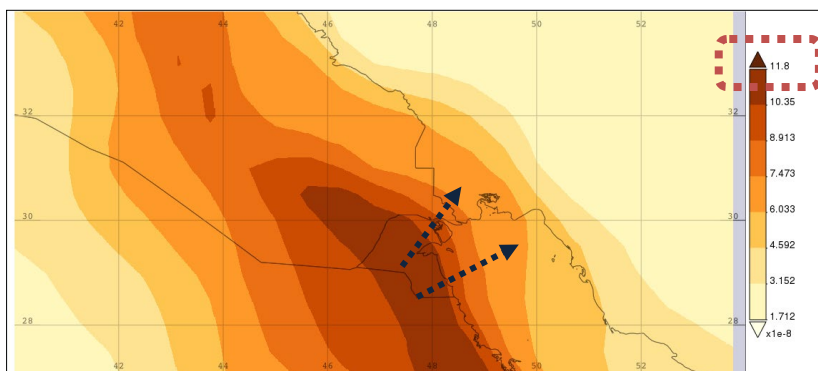
نقشه‌های مربوط به تغییرات غبار نشان می‌دهد که بیشترین حجم غبار مربوط به کشور کویت، نواحی جنوبی کشور عراق و شمال شرقی عربستان است و در محدوده مورد مطالعه در کشور ایران نیز بیشترین حجم غبار مربوط استان خوزستان است. مطابق شکل‌های زیر، شدت و حجم غبار طی ۴۰ سال اخیر به ویژه در نواحی مذکور افزایش قابل توجهی داشته است. نقشه‌های مربوط به تغییرات تنش باد نشان می‌دهد که بیشترین تنش باد مربوط به نواحی غرب کشور عراق و استان خوزستان کشور ایران است. مطابق شکل‌های زیر، تنش باد نیز طی ۴۰ سال اخیر به ویژه در مناطق فوق الذکر، افزایش قابل توجهی داشته است. بررسی نقشه‌های مربوط به پوشش گیاهی نشان می‌دهد این عامل وضعیت تقریباً ثابتی داشته و تغییرات قابل توجهی مشاهده نمی‌شود (شکل ۲ تا ۱۲) (منبع: <https://giovanni.gsfc.nasa.gov/giovanni>).



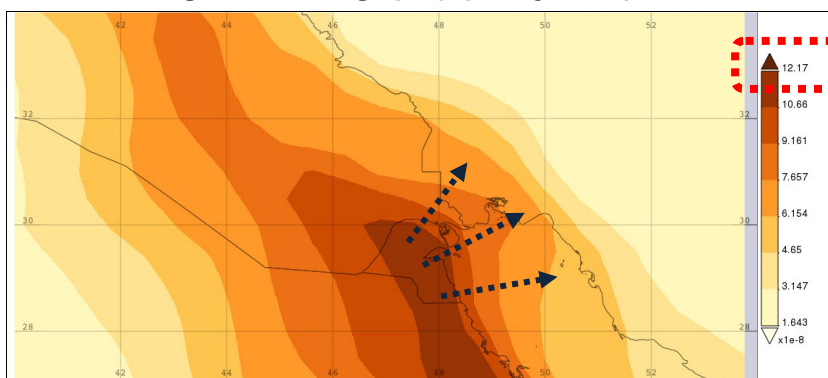
شکل ۲- تغییرات غبار در سال‌های ۱۹۸۰-۱۹۹۰ میلادی



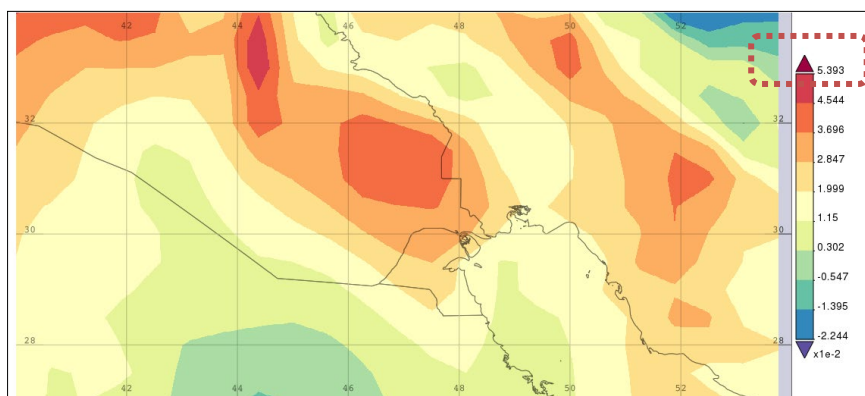
شکل ۳- تغییرات غبار در سال‌های ۱۹۹۰-۲۰۰۰ میلادی



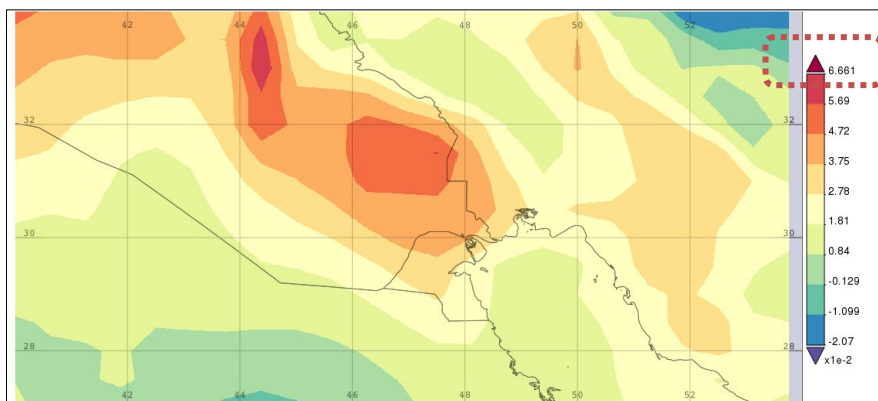
شکل ۴- تغییرات غبار در سال‌های ۲۰۰۰-۲۰۱۰ میلادی



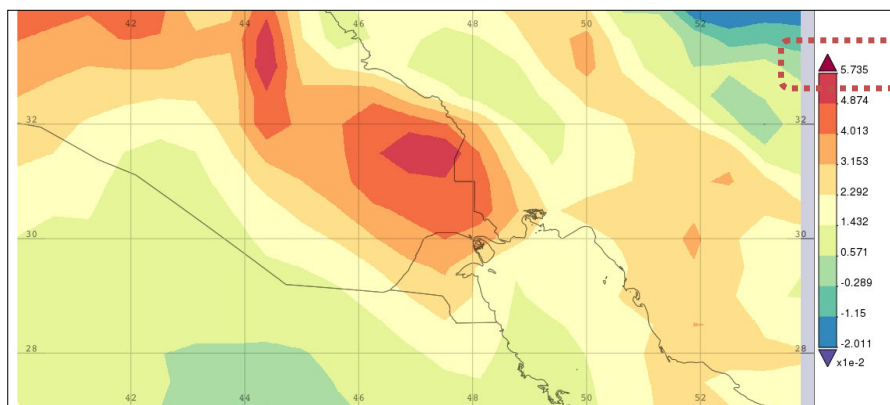
شکل ۵- تغییرات غبار در سال‌های ۲۰۱۰-۲۰۲۰ میلادی



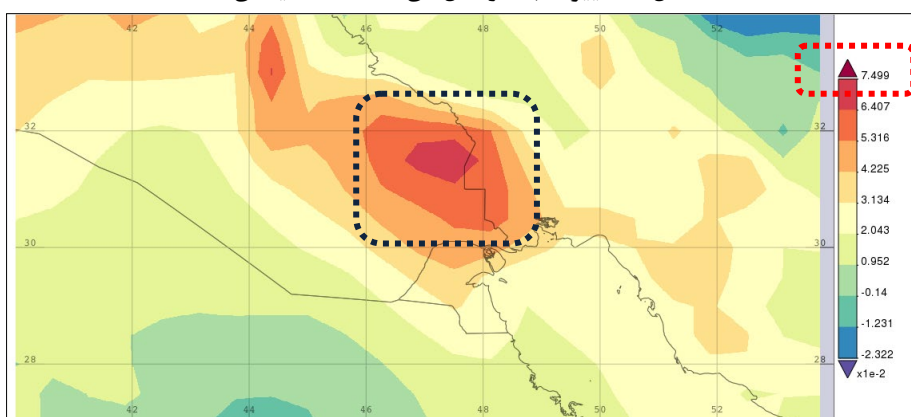
شکل ۶- تغییرات باد در سال‌های ۱۹۸۰-۱۹۹۰ میلادی



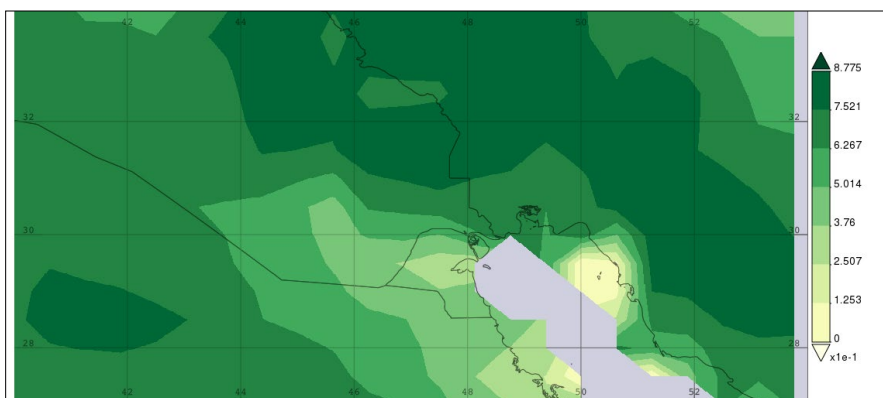
شکل ۷- تغییرات باد در سال‌های ۱۹۹۰-۲۰۰۰ میلادی



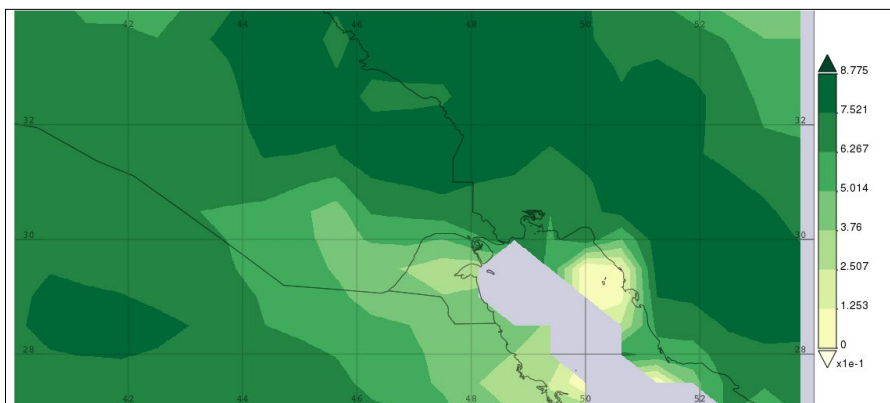
شکل ۸- تغییرات باد در سال‌های ۲۰۱۰-۲۰۰۰ میلادی



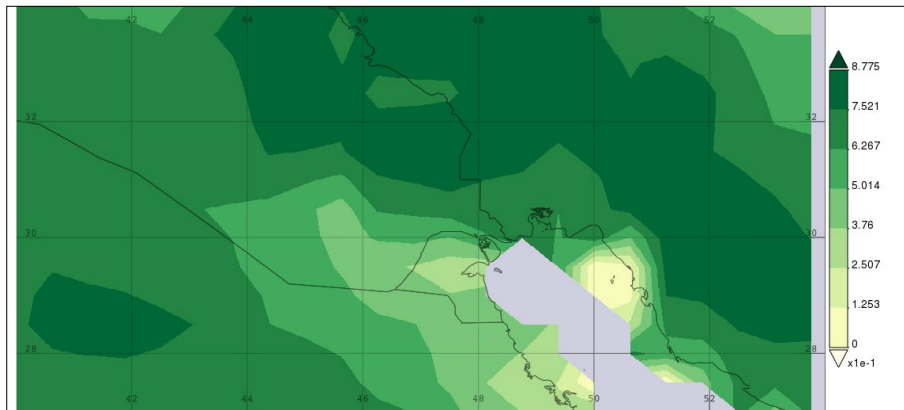
شکل ۹- تغییرات باد در سال‌های ۲۰۲۰-۲۰۱۰ میلادی



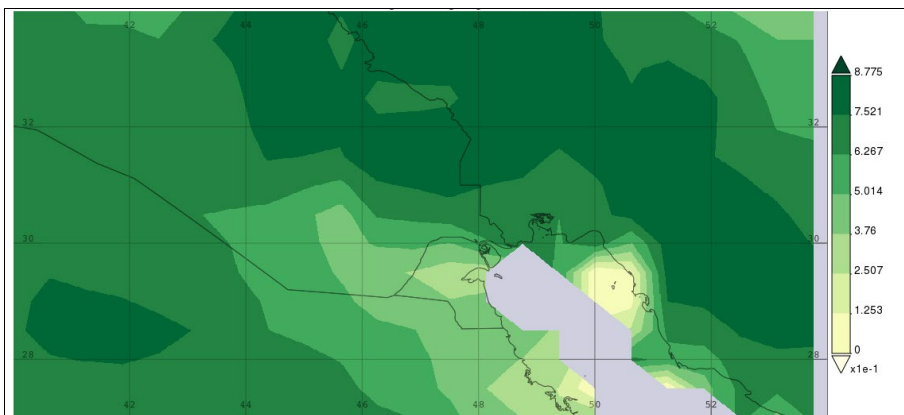
شکل ۱۰- تغییرات پوشش گیاهی در سال‌های ۱۹۹۰-۱۹۸۰ میلادی



شکل ۱۱- تغییرات پوشش گیاهی در سال‌های ۲۰۰۰-۱۹۹۰ میلادی



شکل ۱۲- تغییرات پوشش گیاهی در سال‌های ۲۰۰۰-۲۰۱۰ میلادی



شکل ۱۳- تغییرات پوشش گیاهی در سال‌های ۲۰۱۰-۲۰۲۰ میلادی

همانطور که از نقشه‌های فوق مشخص است گرد و غبار از سمت کشورهای همسایه (عراق، کویت و عربستان) وارد کشور ایران می‌شود و در محدوده مورد مطالعه در ایران نیز بیشترین تمرکز را در استان خوزستان دارد و با برخورد با جنگل‌ها و رشته کوه‌های زاگراس اثرات آن کاهش می‌یابد. یکی از مهم‌ترین دلایل انتشار ریزگردها، تالاب زدایی در عراق می‌باشد که باعث بلند شدن ذرات ریز خاک از سطح مرداب‌ها شده است. در سال‌های اخیر با توجه به خشکسالی‌ها و اتفاقات موجود در عراق، مناطق جدیدی به منشاء ریزگردها اضافه گردیده و شدت گرد و غبار را تا حد زیادی افزایش داده است.

مطالعات پیش‌رو نشان می‌دهد گرد و غبار و پوشش گیاهی و جریان و تنش باد طی ۴۰ سال تغییرات مرتبگی داشته‌اند به طوری که جریان و تنش باد ارتباط مستقیم با میزان گرد و غبار داشته و اثرات آن را افزایش می‌دهد. همچنین در مناطقی که از پوشش گیاهی بیشتری برخوردار است، گرد و غبار کمتری وجود دارد به طوری که عامل سبزی یا پوشش گیاهی منطقه به عنوان عامل پیش‌گیرنده عمل کرده و می‌تواند از اثرات مخرب و مضر گرد و غبار بکاهد. افزایش غبار طی این سال‌ها هشدار زیست محیطی و انسانی است که تصمیم‌گیران باید در حفظ محیط زیست و پوشش گیاهی و کاهش آلودگی‌های محیطی تلاش نمایند.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

در بیان نتیجه این مطالعه باید گفت با توجه به ارتباط معنی‌دار بین گرد و غبار و پوشش گیاهی و جریان و تنش باد در منطقه مورد مطالعه، می‌توان به این واقعیت رسید که پوشش گیاهی ارتباط غیر مستقیم با میزان گرد و غبار در منطقه مورد مطالعه داشته است و همچنین عامل اقلیمی باد هم تشدید کننده اثرات گرد و غبار در منطقه می‌باشد. لذا می‌توان اینگونه نتیجه گرفت که افزایش پوشش گیاهی در این منطقه می‌تواند از اثرات مضر گرد و غبار بکاهد و همچنین میزان گرد و غبار را نیز کاهش دهد.

به عنوان پیشنهاد برنامه‌ریزان و تصمیم‌گیرندگان می‌توانند با روش‌هایی مانند حفظ و احیای جنگل‌ها و مراتع با مشارکت جوامع محلی، تشکل‌ها و دستگاه‌های ذیربط، انجام عملیات آبخیزداری و آبخوانداری، ایجاد کمربند فضای سبز اطراف شهرها و حفظ و



چهارمین کنفرانس ملی حفاظت خاک و آبخیزداری با محوریت گرد و غبار

تهران- پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری

۲۸ بهمن ماه ۱۳۹۹



گسترش فضای سبز درون شهری، تثبیت ماسه‌های روان از طریق نهالکاری و مالچ‌پاشی و ... در جهت کاهش اثرات مخرب زیست محیطی و سلامت انسانی ناشی از پدیده گرد و غبار منطقه گامی موثر بردارند.

منابع

- امیدوار، ک. امیدی، ز. ۱۳۹۲. تحلیل پدیده گرد و غبار در جنوب و مرکز استان فارس. نشریه کاوش‌های جغرافیایی مناطق طبیعی، ۱(۱): ۸۵-۱۱۴.
- پوره‌اشمی، س. بروغنی، م. زنگنه اسدی، م. امیراحمدی، ا. ۱۳۹۴. تحلیل ارتباط پوشش گیاهی بر وقوع تعداد گرد و غبار استان خراسان رضوی با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی و سنجش از دور، مجله سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی در منابع طبیعی ۴ (۶): ۳۳-۴۵.
- Achudume, A.C. & Oladipo, B.O. 2009. Effects of dust storms on health in the Nigerian, *Environment Biology and Medicine*, 1(4): 21-27.
- <https://giovanni.gsfc.nasa.gov/giovanni/>
- Kutiel, H. & Furman, H. 2003. Dust Storms in the Middle East: Sources of Origin and their Temporal Characteristics, *Indoor Built Environ*, 12: 419-26.
- Middleton, N., Tozer, P., & Tozer, B. 2019. Sand and dust storms: underrated natural hazards. *Disasters*, 43(2): 390-409.
- Modarres, R. 2008. Regional maximum wind speed frequency analysis for the arid and semi-arid regions of Iran, *Journal of Arid Environments*, 72: 1329-42.
- Sokolik, I. N., Shiklomanov, A. I., Xi, X., de Beurs, K. M., & Tatarskii, V. V. 2020. Quantifying the anthropogenic signature in drylands of Central Asia and its impact on water scarcity and dust emissions. In *Landscape Dynamics of Drylands across Greater Central Asia: People, Societies and Ecosystems*, Springer, Cham: 49-69.