نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی سال هجدهم، شماره ۴۹، تابستان ۹۷

تحلیل همدید و پایش ماهواره ای پدیده ی گرد و غبار استان کرمانشاه در بازه‌ی زمانی ۲۰۱۰-۱۹۸۷

(مطالعه‌ی موردی: گرد و غبار فراگیر ۲۷ و ۲۸ خرداد ۱۳۸۸)

دریافت مقاله: ۹۶/۳/۱۰ پذیرش نهایی: ۹۶/۸/۲۳

صفحات: ۱۸-۱

کمال امیدوار: استاد اقلیم شناسی دانشگاه یزد.
komidvar@yazd.ac.ir
نساء سپندار: دانشجوی دکترای اقلیم شناسی دانشگاه یزد.[1]
nesasepanta@yahoo.com

چکیده

دراین تحقیق وضعیت گرد و غبار در ۶ ایستگاه سینوپتیک استان کرمانشاه، در دوره‌ی ۲۰۱۰-۱۹۸۷ مورد بررسی قرارگرفته است. جهت بررسی این پدیده، روزهای گرد و غباری در سال ۱۳۸۸ (۲۰۰۹) با کد (۰۶) از شاخص هوای حاضر استخراج شدند. سپس داده‌های ترازهای مختلف جو از پایگاه سازمان ملی جو و اقیانوس شناسی ایالات متحده (NCEP/NCAR) برداشت و نقشه‌ها در نرم‌افزار Grads ترسیم شدند، در نهایت از طریق پردازش تصاویر ماهواره‌ای MODIS و با کاربرد شاخص دمای درخشایی، آشکارسازی گرد و غبار انجام و قلمرو گسترش آن مشخص شد. نتایج تحقیق نشان داد که در سطح زمین هنگامی که سامانه‌ی پرفشار اروپائی به شمال و غرب عقب‌نشینی می-کند در مناطق شرقی دریای مدیترانه کم‌فشار سودانی گسترش یافته و این سامانه در جهت جنوب غرب به شمال‌شرق جابجا می‌شود و با ورود آنها به منطقه آشفتگی ایجاد می‌شود و به دلیل نبود رطوبت باعث گرد و خاک شد، منابع عمده‌ی گرد و غبارهای وارده به استان کرمانشاه شامل بیابان-های شمال عربستان، جنوب و غرب عراق و تا حدودی شمال صحرای افریقا می‌باشند.

کلیدواژگان: سینوپتیک، پایش ماهواره‌ای، گرد و غبار، استان کرمانشاه.

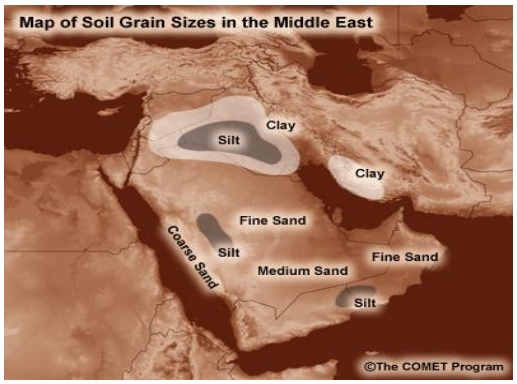
---

۱. **مسئول مقاله:** یزد دانشگاه یزد، دانشکده علوم انسانی، گروه جغرافیای طبیعی.

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2024-10-12]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1397.18.49.12.5]
[DOI: 10.29252/jgs.18.49.1]

مقدمه

گرد و غبار پدیده‌ای است مخصوص مناطق خشک و از دیرباز مورد توجه بشر بوده است، اما در سال‌های اخیر، شدت، تداوم و فراوانی آن نسبت به گذشته بیشتر شده و مسائل و مشکلات زیادی را بوجود آورده است. در کشور ما و بخصوص در بخش جنوب غربی و غرب آن، از جمله استان کرمانشاه شدت و تکرار این پدیده نسبت به دیگر مناطق کشور بیشتر است، لذا این امر می‌تواند مشکلات عدیده ای را که در اثر رخداد آن ایجاد می‌گردد برای ساکنان این مناطق بوجود آورد. طبق تعریف سازمان هواشناسی کشور هرگاه سرعت باد از ۱۵ متر بر ثانیه تجاوز کند و دید افقی به علت گرد و خاک به کمتر از یک کیلومتر برسد، طوفان گرد و خاک گزارش می‌شود (WMO). هر پدیده‌ی گرد و غباری شامل دو بخش است: یکی ذرات جامد مانند ذرات شن، ماسه، رس... لس و نمک و دیگری عوامل راندن این ذرات به داخل جو و معلق نگه داشتن آن‌ها و انتقال افقی و عمودی آنها می‌باشد. گرد و غبار در هر منطقه در اثر عوامل اقلیمی خاص آن ایجاد می‌شود. در مناطق مرطوب این مواد اصولاً در اثر فرسایش شیمیایی و آبی سنگ‌ها در آن مناطق بوجود می‌آیند ولی در مناطق خشک عمدتاً در اثر فرسایش مکانیکی سنگ‌ها در آن اقالیم شکل می‌گیرد. مناطقی که این ذرات در آن بوجود آمده و یا در آن‌جا انباشته شده‌اند، مناطق منشأ نامیده می‌شوند. در مناطق مرطوب این مواد در اثر رطوبت خاک به هم می‌چسبند، لذا عوامل رانش آن‌ها به داخل جو یا اصلاً قادر نیستند آن‌ها را وارد جو نمایند و یا به سختی و به مقدار کم می‌توانند آن‌ها را به درون جو وارد نمایند، اما در مناطق خشک بعلت فقدان یا کمبود آب، این ذرات مجزا بوده و به راحتی عوامل رانش و انتقال قادرند آن‌ها را وارد جو نموده و بر حسب قدرتشان تا ده‌ها، صدها و حتی هزاران کیلومتر جابجا نمایند. هر عاملی که باعث کاهش سطح پیکره های آب (دریاچه، مرداب، برکه، رود، هور و...) و سطوح پوشش گیاهی (جنگل، مرتع و ...)گردد، باعث می‌شود تا ذرات حاصل از فرسایش، چسبندگی خود را از دست داده و بیشتر تحت تاثیر عوامل و انتقال مواد به جو قرار گیرند و پدیده های گرد و غباری عظیم تری را بوجود آورند (خوشحال و همکاران، ۱۳۹۱، ۲). شکل (۱) پراکندگی انواع خاک را در منطقه‌ی خاورمیانه نشان می‌دهد. منطقه‌ی غرب و جنوب غرب ایران دارای منابع خاک رس می‌باشند که همین ویژگی شرایط را برای تشکیل گرد و خاک در این منطقه فراهم کرده است (گروه تحقیقاتی ارتش آمریکا، ۲۰۰۵).



شکل(۱) انواع خاک در منطقه‌ی خاورمیانه (گروه تحقیقاتی ارتش آمریکا، ۲۰۰۵)

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2024-10-12]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1397.18.49.12.5]
[DOI: 10.29252/jgs.18.49.1]

مطالعات نشان می‌دهد که پدیده‌ی گرد و غبار از مخاطرات محیطی است که سالانه خسارت‌های زیادی در استان‌های غربی و جنوب‌غربی ایران ایجاد می کند، در نتیجه آشنایی با نحوه‌ی ایجاد و شکل‌گیری این پدیده در کاهش خسارت‌های ناشی از آن می‌تواند مؤثر باشد (امیدوار، ۱۳۸۵،۸۱). (ولی زاده کامران و همکاران،۱۳۹۵، ۳) با تحلیل روند زمانی و مکانی توفان‌های گرد و غبار در غرب و جنوب غرب ایران با پردازش تصاویر ماهواره‌ای در بازه زمانی ۱۶ ساله (۲۰۱۵-۲۰۰۰) با استفاده از داده های دید افقی ماهانه ۲۰ ایستگاه سینوپتیک با استفاده از توزیع عددی نقشه انحراف معیار و سنجش از دور به این نتیجه رسیدند که مناطق جنوبغربی ایران شامل استان خوزستان و جنوب استان ایلام بیشترین میزان نوسانات ریزگردها را در غرب و جنوبغرب داشته اند. غرب ایران با توجه به محیط طبیعی و نزدیکی با مناطق منشاء گرد و غبار در غرب آسیا منطقه‌ای مستعد برای رخداد پدیده گرد و غبار به صورت مکرر است به طوری که سازمان حفاظت محیط زیست سازمان ملل (UNEP[۲]) در گزارشی وقوع خشکسالی در پهنه‌های رسوبی و ریزدانه حوضه‌های آبریز موجود در مناطق جنوب غرب ایران و کشورهای همسایه همچون عراق را با کاهش رطوبت سطحی و زیر-سطحی و همچنین از بین رفتن پوشش های گیاهی، مهمترین علل تشدید پدیده گرد و غبار می داند، همچنین عوامل انسانی همچون احداث سدهای عظیم بر روی رودهای منتهی به حوضه آبریز بین النهرین را از دیگر عوامل تأثیرگذار بر این واقعه برشمرده اند (UNEP,2001). (خوش اخلاق و همکاران، ۱۳۹۲،۱۷) با بررسی ترکیبات بار گرد و غبار با استفاده از شاخص OMI و مدل HYSPLIT به این نتیجه رسیدند که کانی های اصلی گرد و غبار ورودی به غرب ایران شامل کربنات‌ها و سیلیکات‌ها و فاز فرعی شامل کانی‌های ژیپس می باشند.

(شمسی پور و همکاران، ۱۳۹۱،۱۱۱) با استفاده از دو منبع داده‌های اطلاعات سنجش از دور و نقشه های هوا به تحلیل پدیده گرد و غبار تیرماه ۱۳۸۸در غرب ایران پرداختند. در نمونه‌ی انتخابی مورد مطالعه، دامنه های زاگرس بالاترین میزان حجم آلاینده ها را دارند. همچنین نتایج بیانگر آن است که مکان‌گزینی محور ناوه و منطقه واگرایی بالایی در تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال و شکل گیری سلول کم فشار حرارتی در سطح زمین نقش اصلی را در شکل گیری و هدایت گرد و غبار به سمت ایران دارد.

فرود تراز میانی جو، سیستم‌های فشار سطح زمین (که مهم‌ترین آن کم فشار منطقه‌ای خلیج فارس می‌باشد) و جریانی که به خاطر اختلاف دما از شرق ترکیه و شمال غرب عراق با جهت شمال غربی- جنوب شرقی به سمت خلیج فارس می‌وزد عامل اصلی ایجاد گرد و غبار و انتقال آن می‌باشد (خوش کیش و همکاران ، ۱۳۸۹،۹۱). در کلیه‌ی نمونه های مورد مطالعه، قرارگیری پرفشار حرارتی در تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال و مکان گزینی اُمگای منفی در سطح زمین موجب صعود و ناپایداری هوا شده که با در نظر گرفتنِ جهت جریانات غبار، مشخص می-شود که غبار از مناطق منشأ (بیابا نهای ترکمنستان) برخاسته و به سمت کلانشهر مشهد هدایت شده است(حسین زاده و همکاران، ۱۳۹۴،۳۵). (ایرانمنش و همکاران، ۱۳۸۴، ۲۵) مناطق برداشت ذرات گرد و غبار و ویژگی های انتشار آن ها را در طوفان های منطقه سیستان با استفاده از تصاویر ماهواره ای مودیس و ETM+

2 -United Nations Environment Programme

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2024-10-12]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1397.18.49.12.5]
[DOI: 10.29252/jgs.18.49.1]

مربوط به سال ۲۰۰۹ بررسی کرده و به این نتیجه رسیده اند که اصلی ترین منطقه برداشت ذرات گرد و غبار بر روی دریاچه هامون صابری قرار دارد و مسیر طوفان ها نیز به طور مجزا از دالان های موازی با گرد و غبار بسیار غلیظ و دالان های دیگری با غلظت کمتر به سمت ایران، افغانستان و پاکستان ادامه می یابد. (گروه تحقیقاتی ارتش آمریکا، ۲۰۰۳) در تحقیقی دقیق و موشکافانه تحت عنوان پیش بینی طوفان‌های گرد و غبار در خاورمیانه با تمرکز بر عراق و منطقه‌ی خلیج فارس از جمله ایران به این نتیجه رسیدند که قسمت اعظم طوفان‌های گرد و غبار در عراق به علت باد شمالی تابستان می‌باشد. آن‌ها با استفاده از تصاویر ماهواره ای مناطق منشأ این پدیده را بررسی کرده و بستر خشک دریاچه‌ها و تالاب‌ها را یکی از مهم‌ترین علت‌های ایجاد ریز گرد در منطقه دانستند. (ناتسادورج[3] و همکاران، ۲۰۰۳) در مقاله ای با عنوان تحلیل طوفان‌های گرد و غبار در مغولستان به این مطلب اشاره کرده‌اند که بیشترین میزان گرد و غبار در منطقه‌ی مورد مطالعه در فصل بهار می‌باشد و در مناطق شهری میزان گرد و غبار بیشتر از روستاها است، به طوری که میزان گرد و غبار در شهر اولان باتور ۱۶ روز و در حومه‌ی این شهر ۵ روز بوده است. (مغربی و همکاران، ۲۰۱۱) با استفاده از پارامترهای هواشناسی و ماهواره ای به ا ین نتیجه رسیدند که فشار هوا و رطوبت نسبی در روز وقوع گرد و غبار نسبت به روز قبل از آن افزایش و میزان دید و دما کاهش می یابد. (جوزف[4] و همکاران، ۲۰۰۳) به بررسی رابطه‌ی بین خشکسالی و وقوع گرد و غبار در منطقه‌ی کریمبن افریقا پرداختند. آن‌ها پی بردند که رابطه‌ی غلظت گرد و غبار با داده های بارندگی بلند مدت قبل از سال ۱۹۷۰ همبستگی ضعیف‌تری داشته یا به عبارتی دیگر رابطه‌ی مستقیمی بین این دو پدیده در قرن بیستم وجود نداشته است ولی از سال ۱۹۷۰ به بعد به علت تغییرات اقلیمی انتشار گرد و غبار در منطقه‌ی کریمبن به شدت افزایش داشته است. (وانگ[5] و همکاران،۲۰۰۴) در مقاله‌ای با عنوان بررسی طوفان‌های گرد و غبار در چین در مورد منابع، توزیع فضایی، فرکانس و روند طوفان‌های گرد و غبار در چین مطالعه کرده و به این مطلب اشاره دارند که طوفان‌های گرد و غبار تحت تأثیر الگوهای فصلی می‌باشند و همبستگی زیادی بین وقوع گرد و غبار و سیکلونهای بهاره وجود دارد. (اورلوسکی[6] و همکاران، ۲۰۰۵) با انجام تحقیقاتی بر روی گرد و غبار ترکمنستان با استفاده از داده های آماری ۶۰ ساله برای ۵۶ ایستگاه هواشناسی، به این نتیجه رسیدند که بیشترین میانگین سالانه‌ی گرد و غبار در فصل بهار در بیابان‌های مرکزی ترکمنستان با ۶۷ روز می‌باشد ایشان همچنین بیان می‌کنند که فاکتورهای ایجاد گرد و غبار عبارتند از عوامل هواشناسی شامل سرعت و جهت باد، خشکسالی و دمای بالا. (گرانت[7] و همکاران، ۲۰۰۵) در مطالعه‌ی طوفان‌های گرد و غبار شرق استرالیا بیان می‌کنند که گرچه بادهای شدید که حاصل فرودهای جبهه ای هستند باعث ایجاد گرد و غبار می باشند اما عامل اصلی این پدیده در شرق استرالیا دمای بالا، خشکی خاک و نبود پوشش گیاهی کافی می‌باشد. برای تشخیص پدیده های گرد و غبار، تصاویر ماهواره‌ای با پوشش وسیع و تکرار زیاد همراه با باندهای طیفی بالا نیاز است. سنجنده مادیس از ماهواره ترا و

3 -natsadorj
4 -josef
5 -wang
6 -orlovsky
7 -grant

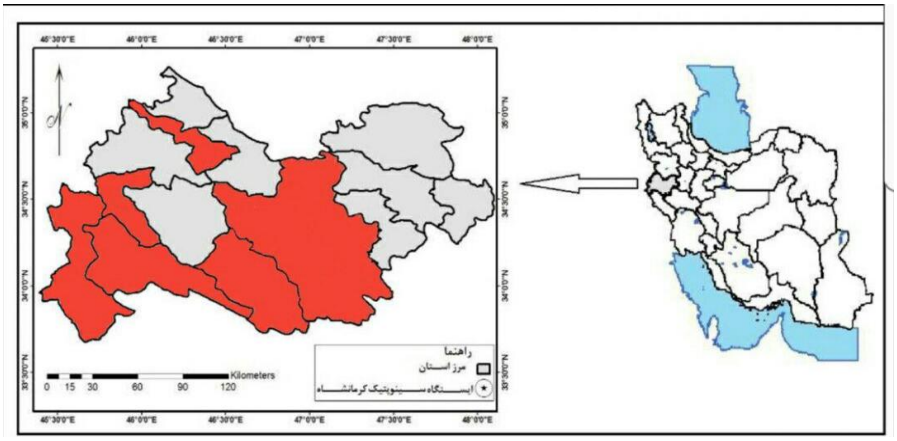
[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2024-10-12]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1397.18.49.12.5]
[DOI: 10.29252/jgs.18.49.1]

آکوا دارای توان تفکیک رادیومتریکی بالا بوده و بازه وسیعی از انرژی تابشی محدوده مرئی و نامرئی را پوشش داده که از این لحاظ برای بررسی طوفا نهای گرد و غبار مورد استفاه قرار میگیرد (صمدی، ۳ ،۱۳۹۰). (می و همکاران، ۲۰۰۸)، مقدار بازتاب گرد و غبار در باند ۳۲ نسبت به باند ۳۱ سنجنده MODIS بیشتر است و اختلاف دمای درخشندگی بین باندهای ۳۱ و ۳۲ مقادیری منفی است. همچنین مقدار شاخص اختلاف نرمال شده گرد و غبار (NDDI) مقادیری مثبت است. (هوانگ، ۲۰۰۷) در تحقیقی که انجام دادند اعلام کردند از آنجائیکه باندهای موجود در طیف ۱۱ و ۱۲ میکرومتری (باندهای ۳۱ و ۳۲در MODIS) در محدوده مادون قرمز حرارتی قرار دارند و با توجه به اینکه جذب توسط گازهای دیگر جوّی ناچیز بوده و گرد و غبار توان تشعشعی بالاتری در طیف ۱۲نسبت به طیف ۱۱ میکرومتری دارد، بنابراین اختلاف دمای درخشندگی باندهای ۱۱ و ۱۲ میکرومتری می تواند برای آشکارسازی طوفان های گردوغبار بکار رود. (لی و همکاران، ۲۰۱۰) بزرگترین گرد و غبارشرق استرالیا را با استفاده از تصاویر ماهواره‌ی MODIS و شاخص اختلاف دمای روشنایی مورد ارزیابی قرار داده و با بیان کارائی قابل توجه این روش در شناسایی توده های گرد و غبار، چگونگی وقوع این پدیده را شناسایی نمودند. عبد الوهاب مشات (۲۰۱۶) با مطالعه ی سینوپتیکی گرد و غبارهای کشور عربستان در فصل بهار بیان می کند که افزایش شیو فشار و کاهش سرعت باد باعث شدت و تداوم گرد و غبار در منطقه‌ی مورد مطالعه می‌شود. ریزگردها با ورود به جریان‌های جوی به غرب ایران وارد شده و گاهی تا مرکز کشور جا به جا می شوند. در این مقاله با توجه به اهمیت این پدیده و مشکلاتی که با حضور آن در مناطق مختلف ایجاد می شود و از طرف دیگر گسترش وسیع مکانی این پدیده در سالهای اخیر در بخش های غربی وجنوب غربی کشور ، سعی بر این است تا ابتدا تحلیلی آماری از پدید ۀ گرد و غبار، فراوانی وقوع آن در گذشته و دهه ی اخیر انجام گرفته و مناطق منشاء و شرایط جوی شکل گیری، با روشهای ترکیبی مورد واکاوی قرار گیرد. با توجه به آنچه گذشت مسئله‌ی اصلی این تحقیق این است که منشأ گرد و غباری که وارد استان کرمانشاه می‌شود کجاست و این گرد و غبار توسط چه سامانه‌هایی و از چه مسیرهایی وارد جو می‌شوند؟ تنها از این طریق است که می‌توان در مورد مقابله با آن راه حل‌های مناسب را برگزید.

روش تحقیق

استان کرمانشاه با وسعت ۲۴۶۳۶ کیلومتر مربع، به مرکزیت شهر کرمانشاه، در میانه‌ی ضلع غربی کشور، بین مدار جغرافیایی ۳۳ درجه و ۳۶ دقیقه تا ۳۵ درجه و ۱۵ دقیقه عرض شمالی از خط استوا و ۴۵ درجه و ۲۴ دقیقه تا ۴۸ درجه و ۳۰ دقیقه طول شرقی از نصف‌النهار گرینویچ قرار گرفته است و از شمال به استان کردستان، از جنوب به استان‌های ایلام و لرستان و از شرق به استان همدان و از غرب با ۳۳۰ کیلومتر مرز مشترک با عراق همسایه است. ارتفاع متوسط آن از سطح دریاهای آزاد در حدود ۱۲۰۰ متر است (سالنامه آماری استان کرمانشاه ، ۱۳۹۰) . شکل (۲) موقعیت استان کرمانشاه را در کشور ایران به نمایش می‌گذارد.

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2024-10-12]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1397.18.49.12.5]
[DOI: 10.29252/jgs.18.49.1]



شکل (۲): موقعیت استان کرمانشاه در کشور ایران

در این تحقیق از داده های ساعتی گرد و غبار(قدرت دید افقی و کد هواشناسی ۰۶) ایستگاه‌های سینوپتیک استان کرمانشاه از سال۲۰۱۰-۱۹۸۷ استفاده شده است. با توجه به اینکه داده‌های گرد و غبار به صورت تفکیک نشده از سایر پدیده های هواشناسی از سازمان هواشناسی در اختیار قرار می‌گیرد بنابراین در مرحله اول کدهای مربوط به گرد وغبار از سایر پدیده‌های اقلیمی درساعات مختلف سینوپتیکی جدا گردید. بعد از استخراج روزهای گرد و غباری برای هر ایستگاه، روز های ۲۷ و ۲۸ خرداد ۱۳۸۸ به خاطر داشتن قدرت دید افقی کمتر از ۱۰۰۰ متر(معیار تشخیص طوفان های گرد و غباری در این مطالعه) و فراگیر بودن (بیش از ۵۰٪ ایستگاهها گزارش گرد و غبار را داشته باشند) ، به صورت موردی برای مطالعه انتخاب گردید. سپس داده‌های فراسنج‌های اقلیمی مانند دما، رطوبت، فشار و باد و داده‌های جو بالا به ترتیب از اداره‌ی کل هواشناسی کشور و سازمان ملی جو و اقیانوس شناسی ایالات متحده (NCEP\NCAR) به صورت ساعت‌های همدیدی اخذ گردید. این آمار و اطلاعات توسط نرم افزار excel تحلیل شده و تصاویر و نقشه های مورد نیاز از تراز سطح زمین و سطح ۸۵۰ و ۵۰۰ هکتوپاسکالی از ۱ روز قبل تا ۱ روز بعد از اوج گرد و غبار بوسیله‌ی نرم افزار Grads تهیه شد. (لازم به ذکر است که در این تحقیق از ۶ ایستگاه سینوپتیک در استان کرمانشاه که دارای بازه‌ی زمانی مشترک بودند و سطح استان را پوشش می‌دهند استفاده شده است). در این پژوهش به منظور شناسایی منشاء طوفان‌های گرد و غبار از شاخص های بصری ترکیب رنگی کاذب و شاخص‌های کمی با استفاده از تصاویر سنجنده مودیس[۸] ماهواره ترا[۹] و سنجنده AVHRR[۱۰] ماهواره نوا۱۹ در روزهای دارای تصویر طی دوره‌ی مطالعاتی ژوئن ۲۰۰۹ استفاده شده است. علاوه بر باندهای ۳۱ و۳۲ تمام تصاویر مناسب ۴روز مورد مطالعه از باندهای حرارتی و اختلاف دمای درخشندگی باندهای ۵ و۴ در محدوده ۱۲ و۱۱ میکرومتر سنجنده AVHRR[۱۱] ماهواره

8 -Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer
9 -Terra
10 -Advanced Very High Resolution Radiometer
11 -Advanced Very High Resolution Radiometer

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2024-10-12]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1397.18.49.12.5]
[DOI: 10.29252/jgs.18.49.1]

NOAA 19 نیز استفاده گردید. این سنجنده دارای ۶ باند و با وضوح ۱,۱ کیلومتر و دارای قدرت تفکیک رادیومتری ۱۰ بیت می باشد.

نتایج

در بین گرد و غبارهای حادث شده در استان کرمانشاه، سال ۱۳۸۸(۲۰۰۹) دارای بیشترین تعداد روزهای گرد و غباری در طول دوره‌ی مورد مطالعه می‌باشد. در این میان گرد و غبار روزهای ۲۷ و ۲۸ خرداد ۱۳۸۸(۱۷ و ۱۸ ژوئن ۲۰۰۹) از گرد و غبارهای شدید و فراگیر می‌باشند که برای نمونه مورد مطالعه قرار گرفته است. طبق گزارش سازمان هواشناسی کشور، در این روزها همه‌ی استان‌های غربی، گرد و غبار شدید را گزارش نموده اند. همانطوری که در جدول (۱) مشاهده می‌شود در این روزها دید افقی دراکثر ایستگاه‌های نیمه ی غربی استان کرمانشاه به زیر ۱۰۰۰ متر و در برخی ایستگاه‌های استان شعاع دید حتی تا ۱۰۰ متر رسیده است و در همه ساعات همدیدی در این ۲ روز در همه ی ایستگاه‌ها کد هوای حاضر(ww) ۰۶ گزارش شده است.

جدول (۱). گزارش دید افقی روزهای ۱۶ تا ۱۹ ژوئن ۲۰۰۹

ایستگاه / تاریخ	سرپل ذهاب	گیلان غرب	قصرشیرین	اسلام آبادغرب	روانسر	کرمانشاه
۲۶/۳/۸۸	۲۰۰۰	۲۰۰۰	۴۰۰۰	۶۰۰۰	۱۰۰۰۰	۶۰۰۰
۲۷/۳/۸۸	۱۰۰	۱۰۰	۵۰۰	۲۰۰۰	۶۰۰۰	۵۰۰۰
۲۸/۳/۸۸	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۲۰۰۰	۱۰۰	۵۰۰۰
۲۹/۳/۸۸	۲۰۰۰	۲۰۰۰	۲۰۰۰	۲۰۰۰	۱۵۰۰	۸۰۰۰

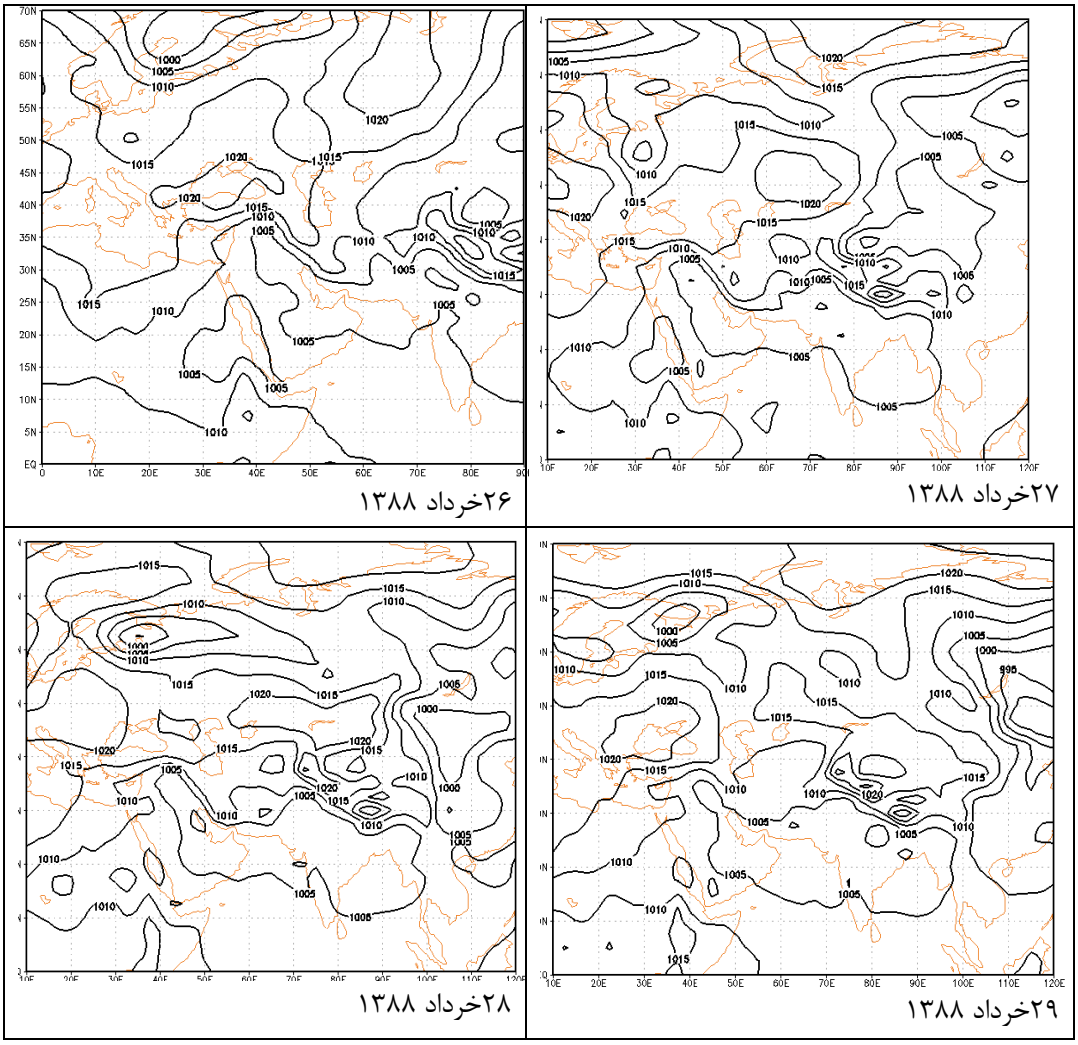
تحلیل همدید

آرایش الگوهای ایزوباری روزهای ۲۶ تا ۲۹ خرداد ۱۳۸۸

در شکل (۳) نقشه‌ی آرایش الگوهای ایزوباری روزهای ۲۶ تا ۲۹ خرداد ۱۳۸۸ (۱ روز قبل تا ۱ روز بعد از گرد و غبار) ترسیم شده است. در جنوب پر فشار اروپائی در شرق دریای مدیترانه و بر روی دریای سرخ و غرب آن و به طور کلی در درون میدان کم فشار جنوبی شرایط صعود هوا در تراز سطح زمین فراهم است. جهت جریانات صعودی در شرق مدیترانه از شمال به جنوب و سپس از غرب به شرق و در غرب دریای سرخ و بر روی آن از جنوب به شمال می باشد، به طوریکه این دو جریان صعودی در شرق دریای سرخ و بر روی غرب و شمال غرب عربستان و جنوب عراق به یکدیگر نزدیک می گردند. در این حالت قدرت مکش هوا به درون سلول‌های این مناطق بستگی به ارتفاع دودکش آنها دارد. هرچه این ارتفاع بیشتر باشد هوا با سرعت و شدت بیشتری از سطح زمین به درون انها انتقال یافته و به همراه خود مواد گسسته و آزاد را از جا کنده و حمل می نماید و هرچه این ارتفاع کوتاهتر باشد هوا آرامتر بوده و کمتر می‌تواند خیزش مواد مذکور را فراهم سازد. در این روز در هیچ یک از ایستگاه‌های منتخب استان دید افقی به زیر ۱۰۰۰ متر کاهش نیافته است. در نقشه ی روز ۲۷ ام الگوهای ایزوباری همان سامانه های قبل را نشان داده است. با این تفاوت که این سامانه ها در این روز تا حدودی به

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2024-10-12]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1397.18.49.12.5]
[DOI: 10.29252/jgs.18.49.1]

سمت شرق جا به جا شده اند و این آرایش الگوها نشان از تقویت نیروهای صعودی دارد. تصویر ماهواره ای این روز شدت جریانات صعودی و خیزش مواد سطحی را از جنوب به شمال ، از شمال شرق افریقا، عربستان و عراق و حمل آنها را به شرق و شمال شرق به نمایش می گذارد. در این روز ایستگاه‌های منتخب استان گرد و خاک را با کد ۰۶ و دید پائین گزارش نموده اند. در نقشه ی روز ۲۸ ام الگوهای ایزوباری تقریبا همان الگوهای روز قبل می باشد با این تفاوت که در این روز نیز به سمت شرق و شمال شرق انتقال یافته اند. در این روز در تمام ایستگاه‌های منتخب استان دید افقی کاهش یافته است. الگوهای ایزوباری روز ۲۹ ام باز هم نشان از حرکت رو به شرق و شمال شرق سامانه های روزهای قبل را دارد شکل(۳).

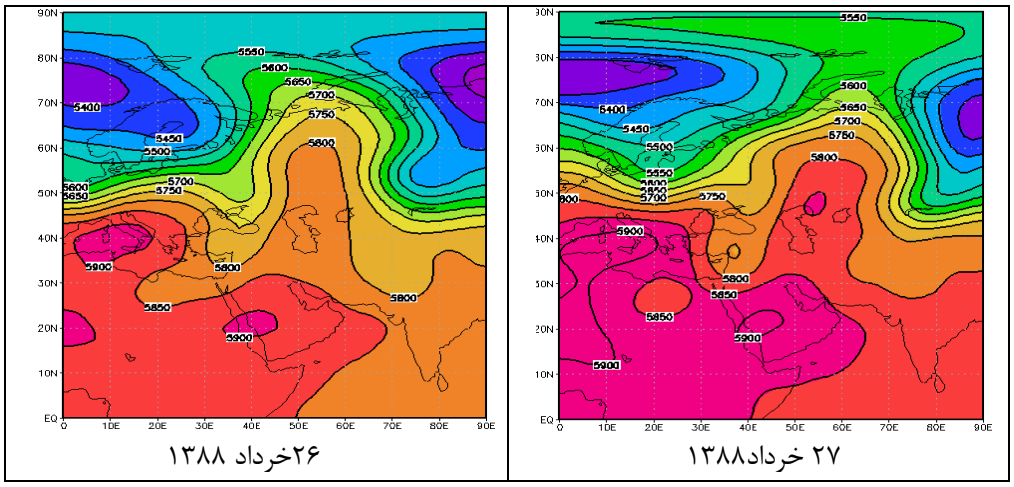


شکل (۳): آرایش الگوهای ایزوباری روزهای ۲۶ تا ۲۹ خرداد۱۳۸۸

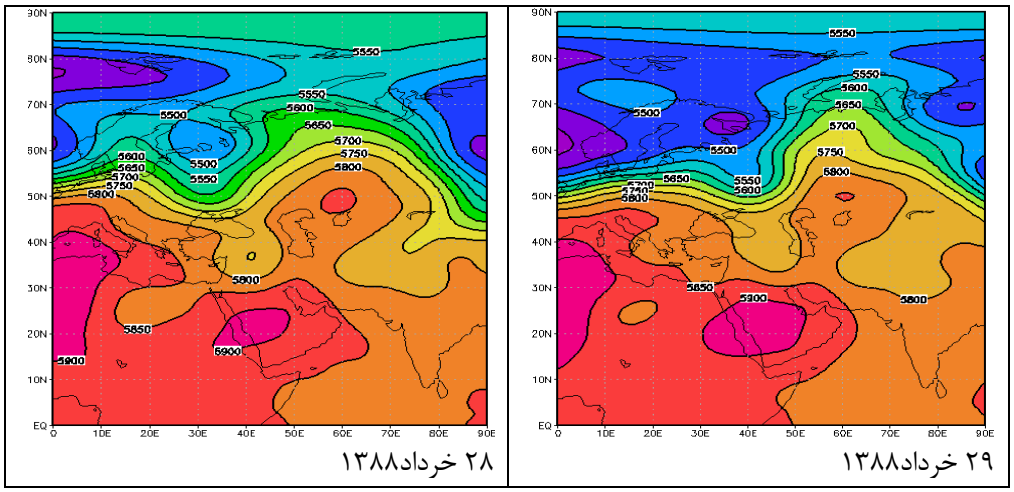
نقشه های پربندی تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال روزهای ۲۶ تا ۲۹ خرداد۱۳۸۸

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2024-10-12]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1397.18.49.12.5]
[DOI: 10.29252/jgs.18.49.1]

بررسی نقشه‌های پربندی روزهای گرد وغباری در تراز ۵۰۰ هکتوپاسکالی نشان می‌دهد که در بخش جنوب نقشه (شمال آفریقا) سامانه‌ی پر ارتفاع آزور وجود دارد. در بخش غربی این سامانه‌ی پر ارتفاع، یک سامانه‌ی کم ارتفاع که از غرب به شرق حرکت می‌کند واقع می‌شود که با عمیق شدن آن، دو فراز، یکی بر روی اروپا و دیگری بر روی شبه جزیره‌ی عربستان و خلیج فارس و دریای عرب واقع می‌شود که انتهای آن در شرق و غرب تا عرض‌های بالا امتداد می‌یابد. هرچه فرود بالای پر ارتفاع آزور غربی عمیق‌تر شود فرازهای دو سوی آن‌ها ارتفاع بیشتری یافته و هوای سرد از عرض‌های بالا به عرض‌های پائین‌تر ریزش می‌کند و هوای گرم‌تر جنوب از عرض‌های پایین‌تر به عرض‌های بالاتر انتقال می‌یابد. جریان هوای گرم در شرق این ناوه و در شرق ایران از جنوب به شمال (صعودی) و جریان هوا در غرب آن واقع در غرب ایران از شمال به جنوب (نزولی) است به عبارت دیگر هماهنگی کاملی بین جریان هوا در تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکالی و این تراز وجود دارد. نتایج پژوهش-ها (ذوالفقاری و عابدزاده،۱۳۸۴،۱۷۳، طاووسی و همکاران،۱۳۸۹،۹۷، علیجانی، ۱۳۸۳، ۲۷). نشان می‌دهد که پرفشار آزور همراه با سیستم‌های مهاجر غربی، مهم‌ترین عوامل سینوپتیک تاثیرگذار بر سیستم‌های گرد و غبار منطقه مورد مطالعه هستند. فرودها و سیکلون‌های مهاجر زمانی به منطقه نفوذ می‌کنند که پرفشار جنب حاره در منطقه حضور نداشته و یا ضعیف باشد؛ اما زمانی که تقویت شده و بر منطقه حاکم می‌گردد، فروبارهای حرارتی در سطح زمین تشکیل می شوند که نقش زیادی در ایجاد گرد و غبارهای منطقه دارند.



[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2024-10-12]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1397.18.49.12.5]
[DOI: 10.29252/jgs.18.49.1]

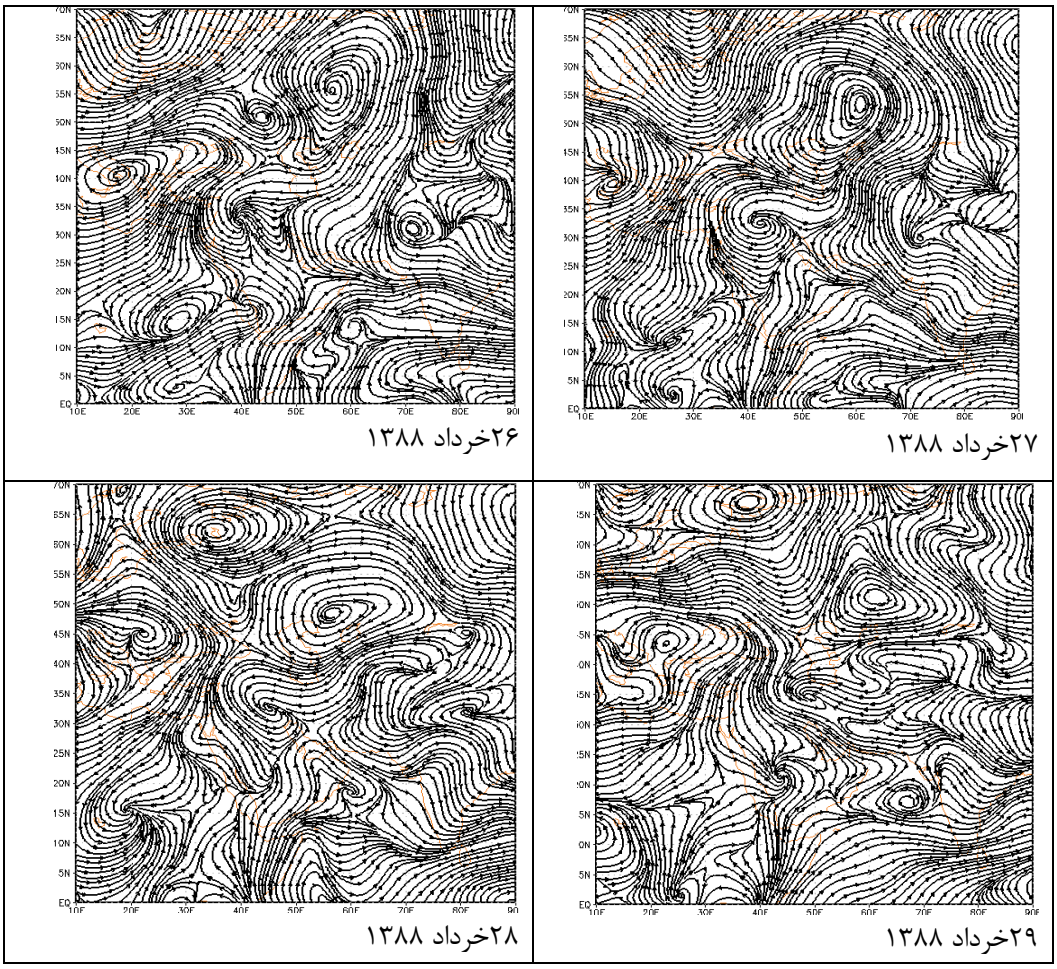


شکل (۴): نقشه های پربندی تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال

بررسی آرایش الگوهای مؤلفه‌های باد مداری و نصف‌النهاری روزهای ۲۶ تا ۲۹ خرداد۱۳۸۸

بررسی الگوهای آرایش برداری بادها در ترازهای ۱۰۰۰، ۸۵۰ و ۷۰۰ هکتوپاسکال حاکی از آن است که آرایش الگوهای مؤلفه‌ی برداری باد تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال به علت وجود اصطکاک و محیط‌های متفاوت و آب و خشکی بسیار مغشوش است و نمی‌توان جهت خاصی را در آن‌ها در یک منطقه‌ی وسیع تعیین نمود، اما نقشه-های ۸۵۰ هکتوپاسکال نسبت به تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال شرایط بهتری را نشان می‌دهد. مقایسه‌ی این نقشه‌ها با نقشه‌های تراز ۵۰۰ هکتوپاسکالی حکایت از آن دارد که آرایش الگوهای برداری در تراز ۵۰۰ هکتوپاسکالی بسیار منظم‌تر است اما شرایط محلی را کمتر به نمایش می‌گذارد(خوشحال، ۱۳۹۱،۷۵). بنابراین در این تحقیق نقشه‌های تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال برای ارائه انتخاب گردید. در تصویر شماره‌ی (۵) نقشه‌های آرایش الگوهای برداری تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال از روز ۲۶ تا ۲۹ خرداد درج شده است. به طوری که در این نقشه‌ها می‌توان دید جریانات هوا در روز قبل از گرد و غبار در غرب کشور و منطقه ی مورد مطالعه واچرخندی بوده اما در روز شروع گرد و غبار ۲۷ خرداد در منطقه جریانات چرخندی با جهت غربی-شرقی به سمت غرب کشور در حال حرکت است که در روز ۲۸ ام شاهد ادامه ی حرکت رو به شرق این چرخند می باشیم. نقشه جریان باد مؤید این مطلب است که گردغبار از روی کشور عراق درجهت غرب و جنوب غرب به غرب کشورواستان کرمانشاه هدایت شده است.

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2024-10-12]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1397.18.49.12.5]
[DOI: 10.29252/jgs.18.49.1]



شکل (۵): آرایش الگوهای مؤلفه‌های باد مداری و نصف‌النهاری

استفاده از سنجش از دور در بررسی رخداد گردوغبار ۲۶ تا ۲۹ خرداد

امروزه استفاده از سنجش از دور در پایش مخاطرات محیطی نظیر گرد و غبار غیر قابل انکار است. در هنگام وقوع طوفان گردو غبار، بخش مهمی از گردوغبار خود را بصورت یک لایه ضخیم نمایش می دهد. لایه ضخیم گرد و غبار می تواند تابش خورشیدی را جذب و بازتاب کند. مودیس[۱۲] یکی از سنجنده هایی است که روی ماهواره ترا[۱۳] EOS-AM1 قرار دارد که از سال ۲۰۰۰ همزمان با قرارگیری در فضا داده هایش قابل دسترس است و این داده ها همراه با داده های مودیس دوم که روی ماهواه اکوا[۱۴] قرار دارد دریافت میشود. این سنجنده ۳۶باند طیفی دارد.حساسیت رادیومتریکی آن ۱۲بیت بوده و دامنه طول موجهای آن از ۰,۴ تا ۱۴,۴ متغیر می باشد، در میان ۳۶ باند مودیس، باندهای مرئی و مادون قرمز نزدیک برای اندازه گیری بازتاب و باندهای مادون

12-MODIS
13- Terra
14 -Aqua

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2024-10-12]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1397.18.49.12.5]
[DOI: 10.29252/jgs.18.49.1]

قرمز حرارتی برای اندازه گیری دمای روشنایی[۱۵] اشیا استفاده می شود. شاخص اختلاف دمای درخشندگی(تفاضل دمای درخشندگی دوباند حرارتی) نیز در مطالعات بسیاری برای پایش گردو غبار استفاده شده است. این روش برخلاف ساده بودن از آستانه های تجربی استفاده میکند (Duda et al;2006). با مقایسه ویژگی های طیفی در میان گرد و غبار زمین و ابر می توان دریافت که ابر با انعکاس بالا اما دمای روشنی پایین، زمین با بازتاب کم اما دمای روشنایی بالا و گرد و غبار بین این دو پدیده است (می و همکاران، ۲۰۰۵ :۱۲۲) باندهای ۳۱ و ۳۲ و ۲۹ مودیس در محدوده پنجره حرارتی مادون قرمز می باشند که جذب به وسیله دیگر گازهای اتمسفری بسیار ناچیز است. در باندهای ۳۱ و ۳۲ میزان اختلاف دما بین زمین، گرد و غبار وابر بسیار بالا است ولی گرد و غبار نسبت به سایر پدیده ها دمای بالاتری در باند ۳۲ نسبت به باند ۳۱ دارد از این رو باندهای ۳۱ و ۳۲ اختلاف دمای تابندگی بین این دو باند می تواند در تشخیص پدیده گرد و غبار بکار گرفته شود رابطه(۱). اختلاف دمای درخشندگی محدوده ۱۱ (باند ۳۱) از ۱۲ (باند۳۲)و همچنین۸,۵ (باند۲۹) از ۱۲ میکرومتر برای پدیده گردوغبار منفی خواهد بود و جابه جایی باندها در اعمال اختلاف نتیجه را مثبت خواهد نمود. دمای درخشندگی نیز از تبدیل داده های سطح 1B باندهای حرارتی مودیس در باندهای۳۱ و ۳۲ با استفاده از عکس معادله پلانک تهیه می شود.

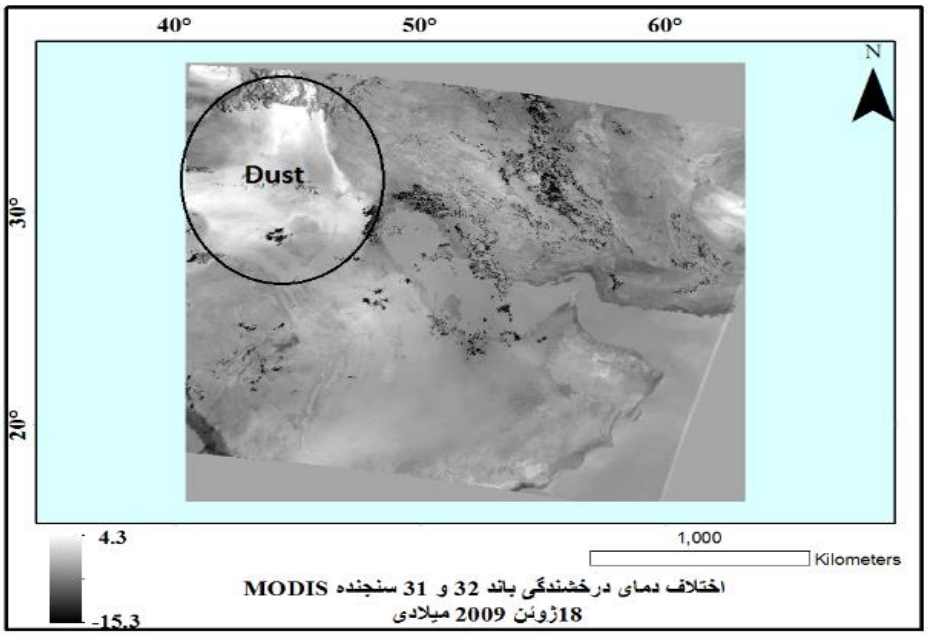
$$BTDI = CH32 - CH31 \quad by \quad MODIS/TERRA$$
$$CH31 : MODIS - 31(10.780\mu m \approx 11.280)$$
$$CH32 : MODIS - 32(11.770\mu m \approx 12.270)$$

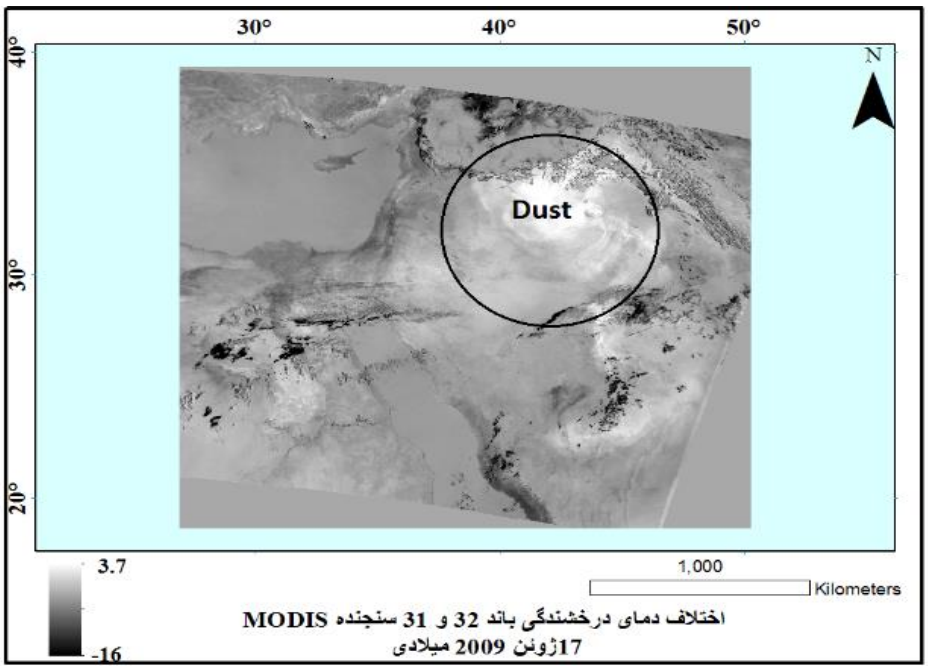
رابطه (۱)

با توجه به شکل (۶) مطابق با تصاویر ماهواره ای مطالعه شده در تاریخ ۲۶ تا ۲۹ خرداد ۱۳۸۸ ، گرد و غبار از رسوبات ریزدانه کف دریاچه های محلی و بیابان های غرب عراق منشا گرفته و استان های غربی و جنوب غربی کشورمان را به شدت تحت تاثیر قرار داده است و همچنین باعث کاهش دید افقی تا ۱۰۰ متر در ایستگاههای منتخب استان کرمانشاه شده است. در روز شانزدهم که تنها تصویر AVHRR مناسب‌ترین تصویر بود مشخص است که طوفان گردوغبار از صحرای آفریقا به سمت عربستان و سپس غرب و جنوب‌غرب کشور ایران در حال حرکت است. با توجه به تصویر روزهای ۲۷و ۲۸ ام (۱۷ و ۱۸ ژوئن) دو سنجنده نتایج مشابه بدلیل قدرت تفکیک یکسان و باندهای حرارتی مشابه قابل مشاهده است آنچه حائز اهمیت است این است که در این دو تصویر منشاء اصلی رخداد گرد و غبار ایران کشور عراق می باشد.

15 -Brightness temperature

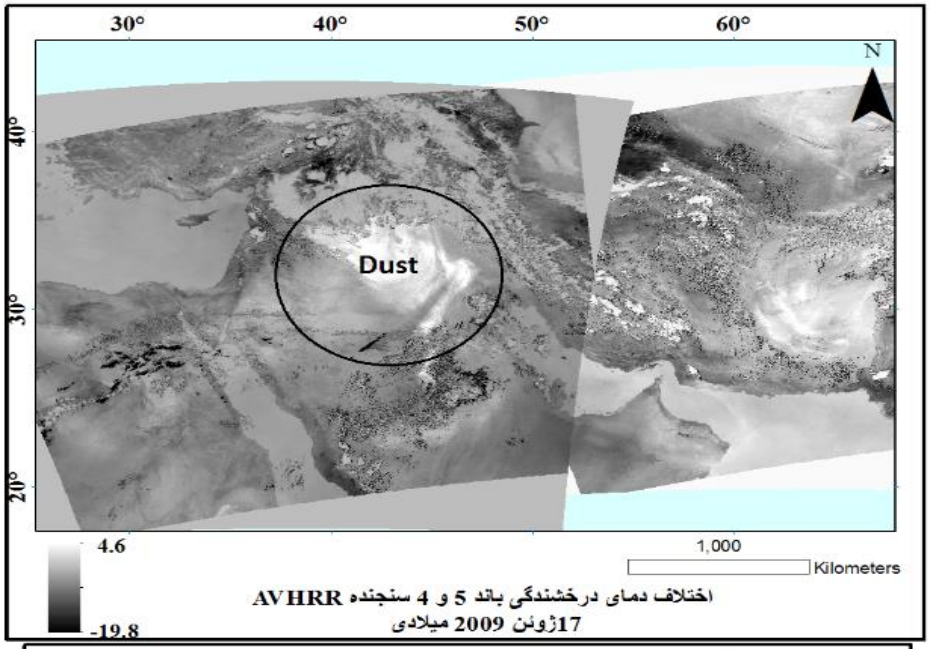
[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2024-10-12]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1397.18.49.12.5]
[DOI: 10.29252/jgs.18.49.1]



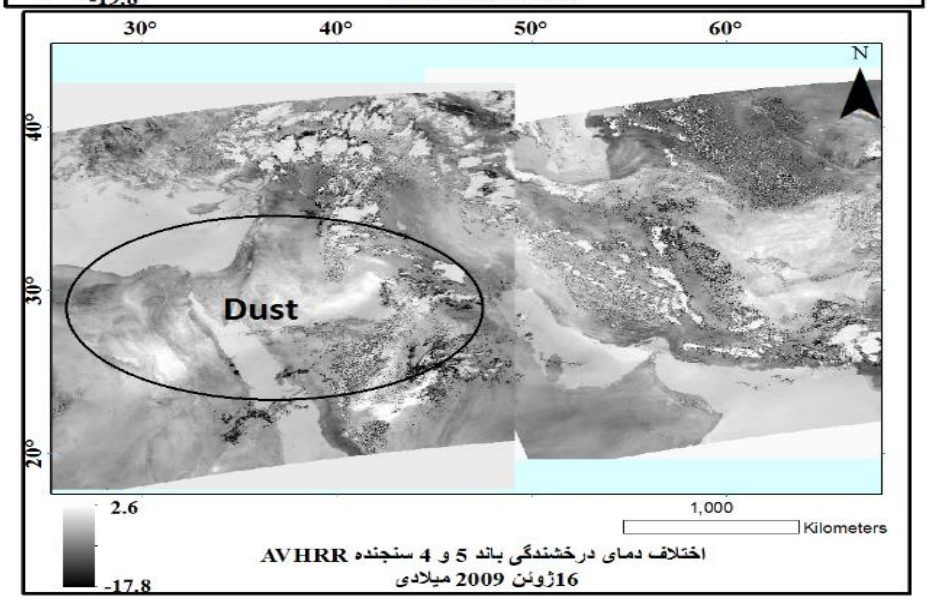


شکل (۶): اختلاف دمای درخشندگی باند ۳۱ و۳۲ سنجنده MODIS در روزهای ۲۷ و ۲۸ خرداد ۱۳۸۸

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2024-10-12]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1397.18.49.12.5]
[DOI: 10.29252/jgs.18.49.1]

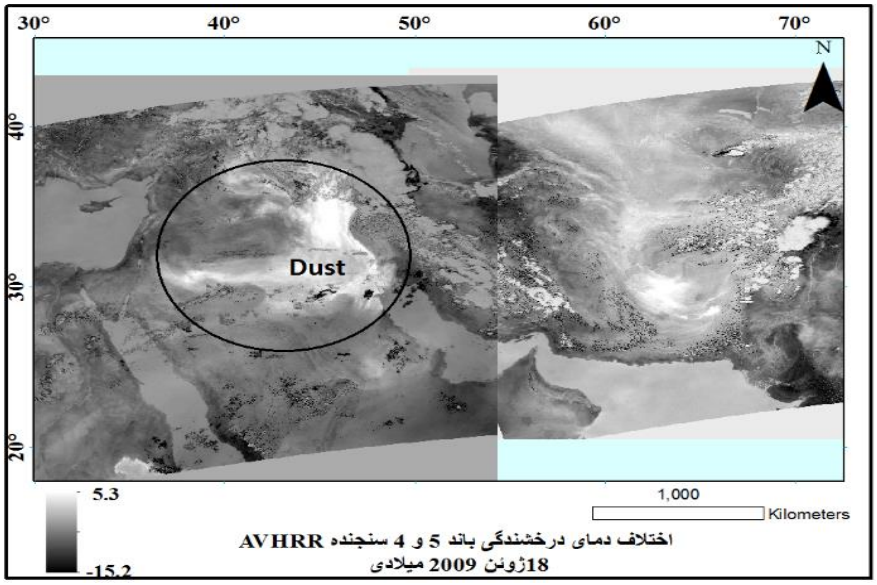


اختلاف دمای درخشندگی باند 5 و 4 سنجنده AVHRR
17ژوئن 2009 میلادی



اختلاف دمای درخشندگی باند 5 و 4 سنجنده AVHRR
16ژوئن 2009 میلادی

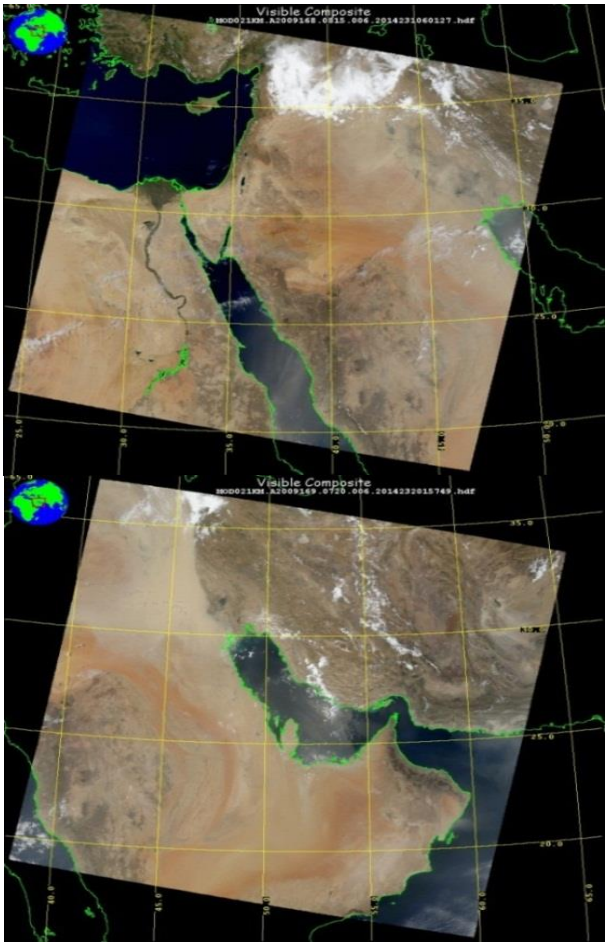
[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2024-10-12]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1397.18.49.12.5]
[DOI: 10.29252/jgs.18.49.1]



شکل (۷):اختلاف دمای درخشندگی باند ۴و۵ سنجنده AVHRR در روزهای ۲۶و۲۷و۲۸خرداد ۱۳۸۸

علاوه بر استفاده از اختلاف دمای درخشندگی دو سنجنده فوق از تصاویر ترکیب رنگی کاذب حاصل باندهای ۳و۱و۴ (می و همکاران،۲۰۰۸،۹۶۶) برای تشخیص گرد غبار از سایر پدیده‌ها نیز استفاده شده است. شکل (۸) ترکیب رنگی کاذب حاصل باندهای یک(قرمز)، سه (سبز)و چهار(آبی) از لحاظ بصری نتیجه بهتری از رویت گرد و غبار ایران را بر روی تصاویر ماهواره‌ای مودیس نشان می‌دهد که علت آن انعکاس بالای ابر در هر سه باند نسبت به زمین می باشد که انعکاس پدیده‌ی گرد و غبار در بین آن‌ها قرار دارد (جهانبخش و همکاران،۱۳۹۲). در تصاویررنگی مربوط به روز گرد وغبار مشاهده می‌شود که در تاریخ ۲۷ و ۲۸ خرداد ۱۳۸۸ به طور کامل وارد ایران شده و از مرزهای جنوب غربی نیز فاصله گرفته است. توده‌ی گرد و غباری که در جنوب و مرکز عراق و شمال و شمال شرق عربستان شکل گرفته است همانگونه که در تصاویر مشاهده می‌گردد، درحال وارد شدن به خلیج فارس می‌باشد.

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2024-10-12]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1397.18.49.12.5]
[DOI: 10.29252/jgs.18.49.1]



شکل (۸) ترکیب رنگی کاذب حاصل باندهای یک(قرمز)، سه (سبز)و چهار(آبی) روزهای ۲۷و۲۸خرداد ۱۳۸۸

نتیجه گیری

نتایج تحقیق نشان داد که در سطح زمین هنگامی که سامانه‌ی پرفشار اروپائی به شمال و غرب عقب نشینی می‌کند در مناطق شرقی دریای مدیترانه کم‌فشار سودانی گسترش یافته و این سامانه در جهت جنوب غرب به شمال شرق جابجا میشود و با ورود آنها به منطقه آشفتگی ایجاد می‌شود و به دلیل نبود رطوبت گرد و خاک ایجاد میشود، در تراز میانی بر روی بخش شرقی محور ناوه‌ی دریای سرخ آشفتگی هوا از شرق دریای سرخ تا شمال دریای خزر وجود دارد و همین امر باعث می‌شود تا کم فشارهای تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکالی تا ارتفاعات زیاد به بالا کشیده شوند. منابع عمده‌ی گرد و غبارهای وارده به استان کرمانشاه شامل بیابانهای شمال عربستان ، جنوب عراق، و تا حدودی شمال صحرای افریقا می باشند.

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2024-10-12]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1397.18.49.12.5]
[DOI: 10.29252/jgs.18.49.1]

منابع

- اداره‌ی کل هواشناسی استان کرمانشاه

- امیدوار، کمال، (۱۳۸۵). **"بررسی و تحلیل سینوپتیکی طوفان دشت یزد و اردکان"** ، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی،۲(۸۱): ۵۸-۴۳.

- ایرانمنش، فاضل، عرب خدری، محمود؛ اکرم، مجتبی، (۱۳۸۴). **"بررسی مناطق برداشت ذرات گرد و غبار و ویژگی‌های انتشار آن‌ها در طوفان‌های منطقه‌ی سیستان با استفاده از پردازش تصاویر ماهواره ای"**، پژوهش و سازندگی در منابع طبیعی،۲(۶۷): ۳۳- ۲۵ .

- حسین زاده، سید.رضا، محمدی مرادیان، جمیله. (۱۳۹۴)، **"پایش ماهوارهای و تحلیل همدید پدیده ی گرد و غبار در کلانشهر مشهد طی دوره آماری ۲۰۱۳-۲۰۰۹،"** مجله ی جغرافیا و مخاطرات محیطی، ۱۴: ۵۷- ۳۵.

- خوش کیش، اسدلله، علیجانی، بهلول. (۱۳۸۹). **"تحلیل سینوپتیک سیستم‌های گرد و غبار در استان لرستان"**، پایان‌نامه‌ی دوره‌ی کارشناسی ارشد اقلیم شناسی در برنامه ریزی محیطی، دانشگاه خوارزمی، دانشکده علوم جغرافیایی و برنامه ریزی.

-خوش اخلاق، فرامرز، نجفی، محمد سعید، زمانزاده، سیدمحمد، شیرازی، محمد حسن، صمدی، مهدی. (۱۳۹۲)، **بررسی ترکیبات بار گرد و غبار در غرب و جنوب غرب ایران**، جغرافیا و مخاطرات محیطی، ۶: ۳۶-۱۷.

-ذوالفقاری، حسن و عابدزاده، حیدر. (۱۳۸۴)، **"تحلیل سینوپتیک سیستم های گرد و غبار در غرب ایران"**، جغرافیا و توسعه، ۳ (۶): ۱۸۶-۱۷۳

- سپندار، نساء، خوشحال دستجردی، جواد. (۱۳۹۱). **"تحلیل سینوپتیک سیستم های موجد گرد و غبار در استان کرمانشاه در بازه زمانی ۲۰۱۰-۱۹۷۸"**، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده جغرافیا و برنامه ریزی محیطی دانشگاه اصفهان.

- شمسی‌پور، علی‌اکبر .صفرراد، طاهر. (۱۳۹۱)، **"تحلیل ماهواره ای همدیدی پدیده گرد و غبار(گرد و غبار تیرماه ۱۳۸۸)** "پژوهش‌های جغرافیای طبیعی، (۴۴) ۷۹: ۱۲۶-۱۱۱.

- صمدی، مهدی (۱۳۹۱). **"آشکارسازی و منشاءیابی طوفان های گرد و غبار با استفاده از تصاویر ماهواره ای"**، پایان نامه کارشناسی ارشد، گروه کارتوگرافی، دانشگاه تهران.

- مرکز آمار ایران، سال ۱۳۸۵، سالنامه‌ی آماری استان کرمانشاه، ص۸۶.

-ولی زاده کامران، خلیل، رسولی، علی اکبر، نامداری، سودابه. (۱۳۹۵). **تحلیل روند زمانی و مکانی توفان‌های گرد و غبار در غرب و جنوب غرب ایران با پردازش تصاویر ماهواره‌ای**، پایان‌نامه‌ی دوره‌ی دکترای اقلیم شناسی گرایش ماهواره‌ای، دانشکده جغرافیا و برنامه ریزی محیطی دانشگاه تبریز.

-Duda,D,P., Minnis, Minnis,P., Trepte,Q., Sun-Mack,S.,2006.**The Continuous Monitoring of Desert Dust using an Infrared-based Dust Detection and Retrieval Method**, 12th AMS Conference on Atmospheric Radiation; 143.

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2024-10-12]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1397.18.49.12.5]
[DOI: 10.29252/jgs.18.49.1]

-Grant. T, yiu. CH, Hamish.W, (2005), **The 23rd October 2002 dust storm in eastern Australia: characteristics and meteorological conditions, atmospheric invironment**, 39: 1227-1236

- Huang, M; Peng, G; Zhang, J and Zhang, Sh , (2006), **"Application of artificial neural networks to the prediction of dust storms in Northwest China**. Global and Planetary Change, 52: 216–224

-Li X,Ge L,Dong Y and Chang H C 2010 **Estimating the greatest dust storm in eastern Australia with MODIS satellite images.** Published by IEEE.

- Maghrabi. A, Alharbi. B , Tapper. N, (2011), **Impact of the March 2009 dust event in Saudi Arabia on aerosol optical properties, meteorological parameters, sky temperature and emissivity**, atmospheric invironment,34: 2164-2173.

-Mei, D., Xiushan, L., Lin, S. and Ping, W., (2008), "**A Dust-Storm Process Dynamic Monitoring With Multi-Temporal MODIS Data",** The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Vol. XXXVII, Part B7, 965-970.

-Natsagdorja. D, Jugdera.Y, Chungb. S, (2003),**Analysis of dust storm observed in Mongoliaduring** 1937-1999,AtmosphericEnvironment,pp 37,1401–1411

- Orlovsky. L, Orlovsky.N, Durdyevb.A, (2005), **Dust storms in Turkmenistan،** Journal of Arid Environments, 60: 83–97

Wilkerson, w., 1991. **Dust and sand Forecasting in Iraq and Adjoining Countries**. Air weather service,Scott air force base, Illinois(1991).

-wang. Y, Dong. C. H, (2006) , **A Review on East Asian Dust Storm Climate,Modelling and Monitoring;** Global and Planetary Change, pp 52: 1–22.

- www.ngdir.ir/ geoportalinfo/

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2024-10-12]

[DOR: 20.1001.1.22287736.1397.18.49.12.5]

[DOI: 10.29252/jgs.18.49.1]