تحلیل سینوپتیکی سامانه های گردوغبار در استان لرستان

دریافت مقاله: ۱۳۹۰/۳/۱۶ پذیرش مقاله: ۱۳۹۰/۶/۳
صفحات: ۱۱۰-۹۱

اسد الله خوش کیش: کارشناس ارشد اقلیم شناسی دانشگاه تربیت معلم تهران [۱]
Email:khoshkish87@yahoo.com
بهلول علیجانی: استاددانشکده علوم جغرافیایی دانشگاه تربیت معلم تهران
Email:bralijani@gmail.com
زهرا حجازی زاده: استاددانشکده علوم جغرافیایی دانشگاه تربیت معلم تهران
Email: hedjazizadeh@yahoo.com

چکیده

پدیده ی گردوغبار یکی از زیانبار ترین بلایای طبیعی مناطق خشک و نیمه خشک جهان است که مشکلات محیطی عدیده ای را در این نواحی به وجود می اورد. استان لرستان به دلیل همجوار بودن با پهنه های وسیع بیابانی به طور مکرر در معرض گرد و غبارهای شدید قرار می گیرد. هدف از این پژوهش تحلیل شرایط موثردر ایجاد پدیده گردوغبار از نظر سینوپتیکی می باشد . به همین خاطر داده های مربوط به گرد و غبار از شش ایستگاه سینوپتیک استان (الیگودرز، بروجرد، پلدختر، خرم اباد، کوهدشت، نوراباد) جمع اوری شده و۳۰ موج گرد و غباری شاخص که دید افقی را به شدت کاهش داده بودند استخراج شد. سپس در تحلیل همدیدی از بین سامانه هایی گرد و غباری شدید، دو سامانه انتخاب شده، و از نظر فشار ، ناپایداری، دما ، رطوبت و جهت باد در سطوح مختلف جو، و همچنین تصاویر ماهواره ای سامانه ها مورد تحلیل قرار گرفتند. نتایج نشان داد فرود تراز میانی جو (سطح ۵۰۰ هکتوپاسکالی) ، سیستم های فشار سطح زمین که مهمترین ان ، کم فشار منطقه ی خلیج فارس می باشد، وجریانی که بخاطر اختلاف دما از شرق ترکیه و شمال غرب عراق با جهت شمال غربی –جنوب شرقی به سمت خلیج فارس می وزد عامل اصلی ایجاد گرد و غبار و انتقال ان به منطقه ی مورد مطالعه می باشد . منابع عمده گرد و غبارهای وارده به لرستان شامل بیابانهای شمال عربستان ، جنوب عراق ، جنوب شرق سوریه وتا حدودی شمال صحرای افریقا می باشند .

کلیدوازگان: سامانه گردوغباری، تحلیل سینوپتیکی، پدیده گرد و غبار، بلایای طبیعی . استان لرستان

---

۱. نویسنده مسئول: لرستان-شهرستان دورود-خیابان حافظ-کوچه حافظ ششم- پلاک ۱۴

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-09]

مقدمه

نیاز انسان به زیستن در محیط او را وادار می کند که عوامل، عناصر و نیروهای طبیعت را به طور دقیق مورد بررسی قرار دهد. بی شک انسان از روزهای آغازین تا کنون همواره با خطرات ناشی از عوامل طبیعی همراه بوده است که یکی از این خطرات و حوادث ناگوار طبیعت ، پدیده ی گردوغبار می باشدکه در ردیف یکی از زیان بار ترین بلایای طبیعی قرار گرفته است و مشکلات محیطی عدیده ای را به وجود اورده است. اثرات پدیده ی گردوغباری ممکن است تا فاصله زیادی از منبع اصلی تداوم داشته و سبب بروز اثرات نامناسب زیستی و بروز خسارات فراوان در زمینه های کشاورزی، صنعتی، حمل و نقل و سیستم های مخابراتی و ... گردد. به همین خاطر شناخت و تحلیل عوامل موثر در ایجاد ان اهمیت فراوانی در برنامه ریزیها دارد ، زیرا با شناخت این عوامل وپیش بینی وقوع و ادامه ی ان تا حدود زیادی می توان از میزان خسارات احتمالی ان کاست . توفانهای گرد و خاک به عنوان یکی از مهمترین اشکال آلودگی جوی از زوایای مختلف مورد توجه محققین خارجی و داخلی قرار گرفته است و مطالعات متعددی در این زمینه انجام شده است. از اولین تحقیقاتی که در مورد توفانهای گرد وخاک انجام شده است بررسی توفانهای خاک در اسیای مرکزی و قزاقستان می باشد، نتایج حاصل از تحقیقات انجام شده در این منطقه نشان داد که بیشتر توفانها در این منطقه در فصلهای بهار و تابستان روی می دهند (Romanof,1961:21) .

اورلووسکی(Orlovsky,1962:42) در طی سالهای ۱۹۶۰-۱۹۳۶ توزیع زمانی و فضایی توفانهای گرد وغبار وماسه را در ترکستان برای ۴۰ ایستگاه هواشناسی مورد مطالعه قرار داد و مشخص ساخت که وقوع این توفانها در دوره گرم سال بیشتر است. در واقع ایجاد گردوغبار می تواند نوعی واکنش به تغییر پوشش گیاهی زمین باشد که در این رابطه نقش فعالیتهای انسانی را در کنار شرایط طبیعی محیط های جغرافیایی باید در نظر گرفت، آری موتو (Arimoto,2000:30) . با گسترش تحقیقات درزمینه چگونگی شکل گیری طوفانهای گرد خاک، مطالعات زیادی هم در زمینه ی چشمه ها و منابع تولید گردوغبار در سطح جهان انجام شد، انگلستادلر (Engelstadler,2001:56) در رابطه با پهنه بندی مکانی و فراوانی وقوع گرد وغبار های جهان نقش بستر خشک دریاچه ها و صحرای بزرگ افریقا را به عنوان تولید کنندگان اصلی گرد وغبار مهمتر می داند و اعتقاد دارد که صحرای شمال افریقا بیش از هر بیابان دیگری در دنیا گرد و غبار تولید می کند . بیابانهای شرق و جنوب شرق ایران هم از منابع عمده گردوغبار برای توفانهای گردوغبار آسیای جنوب غربی می باشد که گرد و غبار

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-09]

برداشت شده از انها به کشور افغانستان ،پاکستان و شمال غرب هند برده می شود (Richard Washington,2003:297) . باورود نرم افزارهای جدید و استفاده از تصاویر ماهواره ای پیشرفتهای قابل ملاحظه ای در زمینه پیش بینی وحرکت طوفان های گرد و غبار در سطح جهان بوجود آمد.، استفاده از نرم افزارCARMA مدل MM5 برای پیش بینی توفان گرد وغبار در مناطق شمال افریقا،شرق میانه،اسیای جنوب غربی،(عراق ،سوریه،عربستان و یمن)بکار برده شد (Barnum,2003:129). استفاده از مشاهدات ماهواره ای نشان می دهدکه سالانه حدود ۲۰ میلیون تن غبار از گودال بادیلی نقطه ای واقع در صحرای افریقا به حوضه ی رود امازون جابجا می شود (koren,2006:1). ازاثرات منفی توفانهای گردوغبار بر زندگی انسانها بروز بیماری های مختلف می باشد. در مطالعه ای که بر محیط زیست نیجریه درمورد اثرات این توفانها انجام شد مشخص شد که گرد وغبار این توفانها باعث بیماریهای حاد تنفسی ،بروز اسم و الرژی ،تنگی نفس ،بروز سندرم ،همچنین الودگی ابها می شود (Achudam&Oladipo,2009:21).

از مهمترین شرایط ایجاد گردوغبار در کنار هوای ناپایدار، وجود یا عدم وجود رطوبت است به طوری که اگر هوای ناپایدار رطوبت داشته باشد ، بارش و توفان رعد و برق ، و اگر فاقد رطوبت باشد توفان گردوغبار ایجاد می کند (علیجانی ،۱۳۷۶:ص۹۵) . مطالعه ی توفانهای گردوخاک منطقه سیستان نشان دهنده ی ان است که با وقوع خشکسالی در منطقه سیستان و به تبع ان کاهش پوشش گیاهی و خشک شدن دریاچه هامون وعلاوه بر ان وجود بادهای ۱۲۰ روزه در فصل گرم سال،شرایط مناسبی جهت فرسایش بادی و وقوع توفانهای گردوخاک فراهم می شود (راشکی و همکاران ،۱۳۸۶:ص۷۵) . تحلیل سینوپتیکی سیستم های گردوغبار در غرب ایران (ذوالفقاری ،۱۳۸۴:ص۲۷) مشخص می کند که پرفشار آزور همراه با سیستم های مهاجر بادهای غربی مهمترین عامل مؤثر بر گردوغبار منطقه می باشند (ذوالفقاری ،۱۳۸۴:ص۲۷) . همچنین بررسی یک نمونه ی موردی از سامانه های مولد گردوغبار در استان کرمانشاه مشخص کرد که سیکلونهای بسته روی عراق و شمال عربستان سبب ایجاد شرایط مناسب برای صعود حجم عظیمی از هوای منطقه می گردد و در صورت خشک بودن منطقه این هوای صعود کرده می تواند حجم عظیمی شن وگرد و خاک را به ارتفاعات فوقانی جو منتقل نموده و سبب ایجاد گرد وغبار در استان کرمانشاه گردد (حیدری ،۱۳۸۶:ص۱۱) . در خوزستان هم که مدام مورد هجوم توفانهای گرد و غباری قرار می گیرد، طاووسی و همکاران (۱۳۸۷:ص۹)، در تحلیل همدیدی سامانه های گردوغباری استان در فاصله زمانی ۱۹۹۶ تا ۲۰۰۵ دریافتند که هنگامی که یک فرود نسبتا"عمیق در تراز میانی جو بر روی یکی از مناطق

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-09]

بیابانی همجوار استان خوزستان مستقر می گردد و در سطح زمین هم مرکز کم فشاری با فشار مرکزی کمتر از (۱۰۰۴) هکتو پاسکال در منطقه مذکور هماهنگ و همراه با محور فرود در تراز میانی واقع شود منجربه وقوع پدیده ی گردوغبار در این استان می شود. همچنین تحلیل اماری پدیده ی گردوغبار استان خوزستان در یک بازه ی زمانی ده ساله۱۹۹۶ تا ۲۰۰۵ نشان می دهد که میانگین روزهای گردوغباری در دوره ی گرم سال بیشتر از دوره ی سرد سال می باشد و در این میان فصل بهار دارای بیشترین تعداد روزهای گردوغباری و فصل پاییز دارای کمترین تعداد روزهای گردوغباری می باشد (رئیس پور ،۱۳۸۷:ص۱۵۷) . در زمینه اثرات مخربی که این ریز گرد ها بر سلامت انسان و محیط زیست دارند در داخل کشور هم تحقیقاتی انجام شده است . مطالعه و تحقیق بر روی ترکیب فیزیکی و شیمیایی گردوغبارهای ورودی به کشور در استانهای غربی نشان می دهد که این گردوغبارها اثرات سوئی بر مجاری تنفسی و ریه و به طور کلی بر سلامتی انسان دارند (نجیمی و همکاران ، ۱۳۸۸ :ص۷) .

استان لرستان به دلیل دارا بودن شرایط اب و هوایی نیمه خشک و همجوار بودن با پهنه های وسیع بیابانی در کشور های همسایه مثل عراق، سوریه، شمال عربستان و شمال صحرای افریقا به طور مکرر در معرض گرد و غبارهای شدید قرار می گیرد و شرایط زیستی در این استان بحرانی می شود . با توجه به اثرات منفی و مخرب پدیده ی گرد وغبار و اندک بودن مطالعات انجام شده در این زمینه در استان لرستان ، پژوهش حاضر با انتخاب دو موج گردوغباری شاخص به عنوان نمونه ، یکی حدودا" در فصل سرد ویکی در فصل گرم سال ، در پی تحلیل شرایط پیدایش پدیده فوق از نظر سینوپتیکی دراستان می باشد.

داده ها و روش تحقیق

در این تحقیق از ۹ ایستگاه سینوپتیک موجود در استان ۶ ایستگاه که دارای آمار کاملی بوده اند برای انجام تحقیق مورد نظر انتخاب گردیدند . این ایستگاه ها عبارتند از : الیگودرز ، پلدختر ، بروجرد ، کوهدشت ، نوراباد و خرم اباد. ایستگاه های مذکور گستره ی استان لرستان را به طور کامل پوشش داده اند.در هرکدام از این ایستگاه ها آمار روزانه گرد و غباردر دوره ۲۰۰۹-۲۰۰۰ از سازمان هواشناسی کشور تهیه شد(دراین تحقیق روز گردوغباری به روزی گفته می شود که در ایستگاه های سینوپتیک مورد مطالعه،طی ۸بار دیده بانی در شبانه روز حداقل یک بار گردوغبار با کد هوا شناسی (۰۶)گزارش شود.ضمنا" دید افقی کمتر از

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-09]

۱۰کیلومتر مدنظر می باشد). از بین این آمار ۳۰سامانه گرد و غباری شاخص که کمترین دید افقی را در منطقه مورد مطالعه داشتند انتخاب شدند(جدول ۱).

جدول (۱) سامانه های گردوغباری شاخص طی دوره اماری (۲۰۰۹-۲۰۰۰)

ردیف	سال	ماه	روز آغاز	میزان دید افقی(به متر)	تداوم(به روز)
۱	۲۰۰۰	می	۲۰	۴۰۰۰	۲
۲	۲۰۰۰	جولای	۱۱	۳۰۰۰	۳
۳	۲۰۰۳	مارس	۲۷	۳۰۰	۳
۴	۲۰۰۳	ژوئن	۲۸	۵۰۰۰	۳
۵	۲۰۰۳	جولای	۵	۴۰۰۰	۵
۶	۲۰۰۴	می	۱۴	۶۰۰	۳
۷	۲۰۰۵	ژوئن	۲۱	۳۰۰۰	۲
۸	۲۰۰۵	جولای	۵	۴۰۰۰	۳
۹	۲۰۰۵	اوت	۸	۱۵۰۰	۵
۱۰	۲۰۰۶	مارس	۱۱	۴۰۰۰	۲
۱۱	۲۰۰۶	اوریل	۱۸	۳۰۰۰	۲
۱۲	۲۰۰۷	می	۱۸	۵۰۰۰	۳
۱۳	۲۰۰۷	جولای	۳	۲۵۰۰	۹
۱۴	۲۰۰۷	جولای	۱۳	۲۰۰۰	۸
۱۵	۲۰۰۸	مارس	۱۴	۲۰۰۰	۴
۱۶	۲۰۰۸	اوریل	۱۸	۲۵۰۰	۴
۱۷	۲۰۰۸	ژوئن	۸	۷۰۰	۷
۱۸	۲۰۰۸	ژوئن	۱۸	۴۰۰۰	۴
۱۹	۲۰۰۸	جولای	۱	۱۰۰۰	۴
۲۰	۲۰۰۸	جولای	۹	۳۰۰۰	۵
۲۱	۲۰۰۸	اوت	۵	۵۰۰۰	۴
۲۲	۲۰۰۸	سپتامبر	۱۳	۲۰۰۰	۷
۲۳	۲۰۰۹	فوریه	۲۲	۴۰۰	۴
۲۴	۲۰۰۹	مارس	۱۱	۲۰۰۰	۶
۲۵	۲۰۰۹	اوریل	۱۶	۳۰۰	۳
۲۶	۲۰۰۹	می	۳	۴۰۰۰	۷
۲۷	۲۰۰۹	ژوئن	۶	۵۰۰	۱۵
۲۸	۲۰۰۹	جولای	۴	۲۰۰	۱۵
۲۹	۲۰۰۹	جولای	۲۱	۱۰۰۰	۱۰
۳۰	۲۰۰۹	اوت	۱۲	۵۰۰۰	۱۰

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-09]

جهت مطالعه دقیق، دو سامانه ی امواج گرد و غباری شاخص ، یکی در فصل حدودا" سرد و یکی در فصل گرم سال انتخاب و نقشه های فشار و امگا ، دما ، رطوبت و جهت باد در سطوح مختلف جو در روز قبل از وقوع و روز اوج گرد و غبار استخراج گردید . این نقشه ها بر اساس شرایط جوی میانگین روزانه و از نظر پوشش مکانی ۲۰ تا ۵۰ درجه عرض شمالی و ۲۰ تا ۶۰ درجه طول شرقی را در بر می گیرند . در نهایت تصاویر ماهواره ای این سامانه های گرد و غباری در منطقه مورد مطالعه ارائه شده است .

بحث ونتایج

به منظور تحلیل سینوپتیکی سامانه های گردوغباری، شرایط همدیدی دو سامانه ۲۶تا۳۱ مارس سال ۲۰۰۳-(۱۳۸۲) و ۴تا۱۳ جولای۲۰۰۹ –(۱۳۸۸) به عنوان دو سامانه شاخص بررسی شده و در بخش زیر شرح داده می شوند. این دو سامانه در بین سامانه های انتخابی از شدت،تداوم و گستردگی بالایی برخوردار بودند،شدت سامانه بر اساس فاصله دید افقی تعیین شد و تداوم به تعداد روزهای استقرار سامانه گردوغباری در ایستگاه های مورد مطالعه اتلاق می شود و گستردگی بر اساس تعداد ایستگاه های مشمول سامانه تعریف می شود.

سامانه گرد و غباری۲۶ تا ۳۱ مارس سال ۲۰۰۳

این سامانه مدت شش روز بر منطقه مورد مطالعه مستولی بود و شدیدترین تراکم گرد وغباری را داشت به طوری که شعاع دید افقی در بعضی ایستگاه های منطقه تا ۳۰۰ متر کاهش یافت. در زیر به بررسی موج گرد و غباری ذکر شده می پردازیم .

نقشه های تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال

شکلهای شماره ی (۲ و ۳) نقشه های تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال را در روزهای ۲۵ و ۲۶ مارس ۲۰۰۳ نشان می دهند. به طوری که در نقشه ی روز قبل از شروع گرد و غبار (شکل۲) در منطقه ی مورد مطالعه مشخص است، یک مرکز کم ارتفاع با ارتفاع ۵۳۷۵ ژئوپتانسیل متر بر روی شرق دریای مدیترانه مستقر می باشد . اختلاف ارتفاع مرکز این کم ارتفاع با بیرونی ترین منحنی هم ارتفاع ان ۴۷۵ ژئوپتانسیل متر می باشد . این اختلاف شدید ارتفاع بین هسته ی کم ارتفاع با محیط بیرونی ان می تواند سبب ایجاد گرادیان شدید و در نهایت منجر به

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-09]

ناپایداریهای شدید و قابل ملاحظه ای گردد . محور فرود در این روز بر شرق دریای مدیترانه تا مناطق غربی دریای سرخ و نواحی بیابانی شمال شرق صحرای افریقا مستقر می باشد . با توجه به اینکه شمال صحرای عربستان و نواحی جنوبی عراق در این روز در زیر شرق محور فرود یعنی ناپایدارترین قسمت ان قرار دارند، می توان گفت در این روز در کشور عراق ، کویت، سواحل شمال شرقی خلیج فارس و شمال عربستان پدیده ی گرد و غبار ایجاد شده است .لازم به ذکر است در این روز هنوز هیچ کدام از ایستگاههای همدید استان لرستان پدیده ی گرد و غبار را گزارش ننموده اند .در نقشه ی روز بیست و ششم (شکل۳) این فرود با کمی جایجایی به سمت شرق، مرکز ان بر شمال عراق مستقر می باشد . قرار گیری بیابانهای شمال عربستان و نواحی جنوبی عراق در زیر ناپایدارترین بخش فرود، شرایط را برای برداشت و انتقال گرد و غبارهای ناشی از این بیابانها به منطقه ی جنوب غرب ایران و استان لرستان فراهم می اورد .

نقشه های تراز دریا

شکلهای شماره ی (۴ و ۵) نقشه های فشار تراز دریا را در روزهای ۲۵ و ۲۶ مارس ۲۰۰۳ نشان می دهد . این نقشه ها به ترتیب بیانگر فشار تراز دریا در یک روز قبل از شروع پدیده ی گرد و غبار و روز اوج ان در منطقه ی مورد مطالعه می باشند . همانطوری که در نقشه ی روز بیست و پنجم (شکل۴) دیده می شود یک سامانه کم فشار بر روی کشور عراق مستقر شده است . مرکز این سامانه بر روی بیابانهای جنوبی عراق (بین النهرین) در امتداد مدار ۳۲ درجه شمالی مستقر می باشد . مرکز این سامانه ی چرخندی دارای فشار مرکزی ۹۹۸ هکتوپاسکال می باشد . این کم فشار با داشتن بیشترین شدت در کشور عراق، بر روی صحرای عربستان، کشور کویت، خلیج فارس و نواحی جنوب غرب و غرب ایران نیز کشیده شده است . با توجه به موقعیت مرکز کم فشار در این روز و قرارگیری ان بر روی بیابانهای عراق و صحرای عربستان و همراهی الگوی همدیدی سطح میانی که در نقشه ی سطح ۵۰۰ هکتوپاسکال همان روز توضیح دادیم می توان گفت، پدیده ی گرد و غباری در ان روز بر این مناطق حاکم بوده است .در نقشه ی روز بیست و ششم (شکل۵) چندین سامانه ی کم فشار دیده می شود که مهمترین ان سامانه ی وسیعی می باشد که دارای دو مرکز بوده و از شمال شرق ایران تا شرق مدیترانه کشیده شده است .این دو مرکز کم فشار یکی در جنوب شرق دریای خزر با فشار مرکزی ۱۰۰۱ هکتوپاسکال و دیگری در شمال عراق با فشار مرکزی ۱۰۰۲ هکتوپاسکال می باشد .کم فشار دیگری نیز بر روی سواحل غربی خلیج فارس با فشار مرکزی ۱۰۰۷

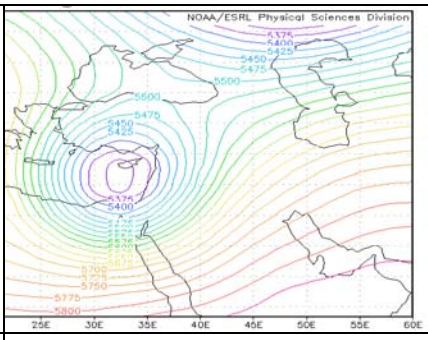
[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-09]

هکتوپاسکال در امتداد مدار ۲۲ درجه ی شمالی مستقر است .با توجه به موقعیت استقرار مراکز کم فشار مذکور در روز اوج نسبت به منطقه ی مورد مطالعه و همچنین گردش خلاف عقربه های ساعت هوا در این سامانه ها و همراهی فرود عمیق سطح میانی در همان روز، جریان هوا عمدتا" از روی نواحی بیابانی کشورهای عراق، شمال شبه جزیره ی عربستان و سوریه به سوی غرب و جنوب غرب ایران و منطقه ی مورد مطالعه هدایت می شود .شکل گیری این جریان سبب وقوع پدیده ی گرد و غباری در استان لرستان می گردد.

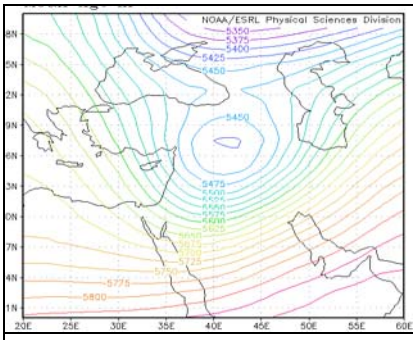
نقشه های امگای تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال

شکلهای شماره ی (۶ و ۷) نقشه های امگا را در تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال برای روز ۲۵ و ۲۶ مارس ۲۰۰۳ نشان می دهد . همانطوری که در روز بیست و پنجم (روز قبل از شروع گرد و غبار) بر روی نقشه ی شماره ی (۶) مشخص است، ناپایداری خیلی شدیدی بر روی نصف النهار ۴۰ درجه ی شرقی در امتداد مدار ۳۵ درجه ی شمالی قرار دارد . این ناپایداری تمام عراق، سوریه، شمال عربستان و بخشی از غرب ایران را تحت تاثیر قرار داده و بیانگر فرودی در تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال بر روی این مناطق می باشد . مناطق ذکر شده در این روز در زیر قسمت جلوی فرود و همچنین محور ان قرار دارند . دامنه ی این فرود در تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال تا ۲۲ درجه ی عرض شمالی گسترده شده و بیابانهای شمال عربستان، جنوب عراق و جنوب شرق سوریه در زیر قسمت جلوی این فرود قرار دارند . شکل (۷) نقشه ی امگای روز بیست و ششم (روز اوج گرد و غبار) را نشان می دهد . همانطوری که این شکل نشان می دهد، در این روز یک ناپایداری خیلی شدیدی بر روی شمال عربستان، خلیج فارس و بخشی از جنوب غرب ایران دیده می شود . ناپایداری و تمایل به صعود هوای زیر قسمت جلوی فرود به دلیل واگرایی بالایی آن زیاد بوده و هوای خشکی را که فاقد رطوبت بوده و بر روی بیابانهای شمال عربستان و عراق مستقر بوده است ، در زیر منطقه ی وزش چرخندگی مثبت این فرود صعود نموده و ایجاد گرد و خاک شدید در این مناطق و منطقه ی مورد مطالعه نموده است .

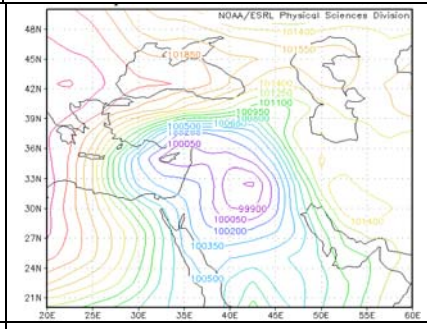
[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-09]



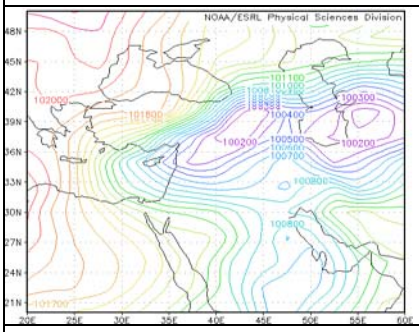
شکل(۲):الگوی ارایش ارتفاع تراز۵۰۰ هکتوپاسکال روز۲۵مارس۲۰۰۳



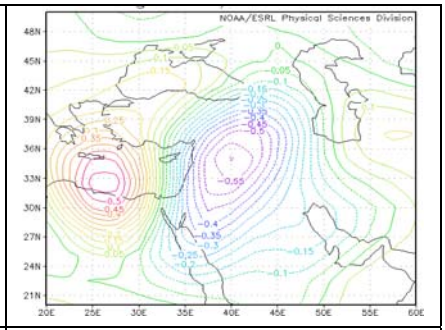
شکل (۳):الگوی ارایش ارتفاع تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال روز۲۶ مارس ۲۰۰۳



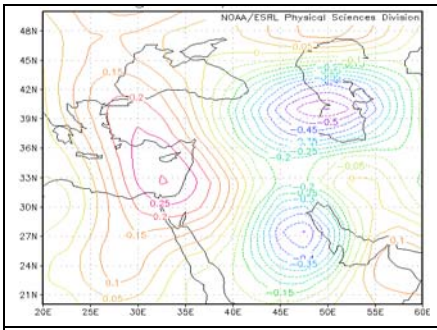
شکل (۴):الگوی ارایش فشاردر نقشه تراز دریا روز ۲۵ مارس ۲۰۰۳



شکل (۵) : الگوی ارایش فشاردرنقشه تراز دریا روز ۲۶ مارس ۲۰۰۳



شکل (۶):نقشه امگای سطح۵۰۰ هکتو پاسکال روز ۲۵ مارس ۲۰۰۳



شکل (۷):نقشه امگای سطح۵۰۰ هکتو پاسکال روز ۲۶ مارس ۲۰۰۳

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-09]

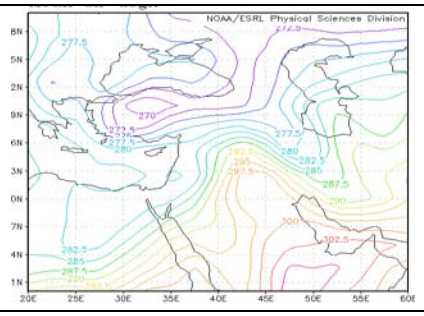
نقشه های دمای سطح زمین

شکلهای شماره ی (۸ و ۹) نقشه های دما را در سطح زمین برای روزهای ۲۵ و ۲۶ مارس ۲۰۰۳ نشان می دهند .همانطوری که در نقشه ی هم دمای روز بیست و پنجم (شکل ۸) مشخص است، هسته ی پر دمایی با منحنی هم دمای ۳۰۵ درجه کلوین (۳۲ درجه سانتیگراد) بر روی بیابان عربستان بسته شده و منحنی های ۳۰۲، ۳۰۰ و ۲۹۸ درجه کلوین (۲۸،۳۰ و۲۶ درجه سانتیگراد) با انحنایی به سمت شمال خلیج فارس و منطقه ی مورد مطالعه عبور کرده اند .این وضعیت خطوط هم دما بیانگر میانگین بالای دمای شبانه روزی در این منطقه می باشد .در این روز نیز یک هسته ی کم دما بر روی ارتفاعات شمال عراق و شرق ترکیه بسته شده است .مرکز این هسته ی کم دما با خط هم دمای ۲۷۰ درجه کلوین(۴- درجه سانتیگراد) در شمال مدیترانه مستقر می باشد، اختلاف دمای بین ارتفاعات شمالی عراق و منطقه ی مورد مطالعه که بیش از ۳۰ درجه می باشد، سبب ایجاد یک مرکز کم فشار بر روی خلیج فارس و یک مرکز پرفشار در ارتفاعات شمالی عراق می شود . بنابراین با توجه به وجود اختلاف فشار در مناطق مذکور، تئوری اختلافات فشار محلی در این مناطق افزایش یافته و ادعای این که جریانات موسوم به شمال سبب به وجود امدن سامانه های گرد و غباری می شود، تقویت می گردد و انتقال گرد و غبار از بیابانهای عراق به منطقه ی مورد مطالعه را توجیه می نماید .در نقشه ی روز بیست و ششم (شکل ۹) الگوی دمای سطح زمین نسبت به روز قبل تغییرات چندانی نداشته است.

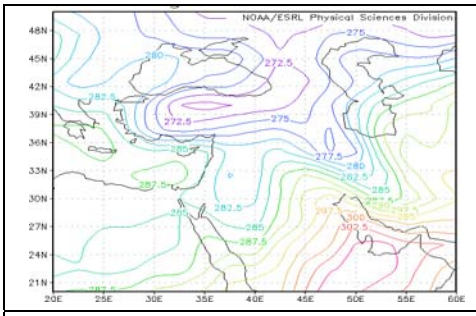
نقشه های جهت باد ورطوبت

شکل شماره (۱۰) نقشه ی رطوبت موجود در جو را برای روز ۲۵ مارس ۲۰۰۳ در سطح زمین نشان می دهد همان طوری که در شکل پیداست میزان رطوبت موجود درسطح زمین در مناطقی که در زیر وجلوی کم فشار قرار دارند، یعنی مناطق شمال عربستان ، سوریه و عراق برای ایجاد بارش کافی نیست و تا اشباح فاصله زیادی دارد به همین خاطر صعود هوا در جلوی کم فشار باعث برخاستن گرد و غبار شده و ایجاد بارش نمی نماید. شکل شماره ی (۱۱) جهت باد را در سطح ۸۵۰ هکتوپاسکال در روز ۲۶ مارس ۲۰۰۳ ، یعنی اولین روز گردوغبار در منطقه مورد مطالعه نشان می دهد، همانطوری که در شکل پیداست جهت باد از روی بیابان های شمال عربستان ، شرق سوریه و جنوب عراق به سمت غرب وجنوب غرب ایران می باشد واین امر باعث هدایت گرد و غبار به سمت منطقه مورد مطالعه می شود .

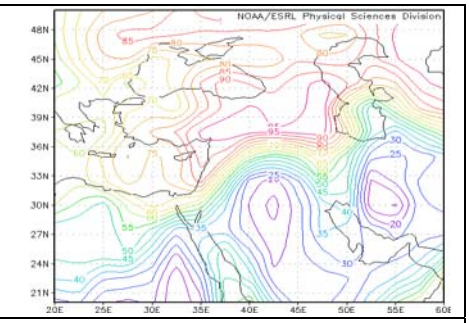
[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-09]



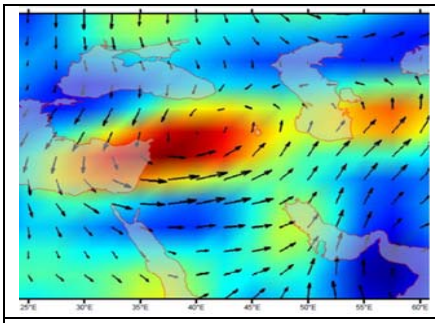
شکل (۸) : نقشه دمای سطح زمین روز ۲۵ مارس ۲۰۰۳



شکل (۹) : نقشه دمای سطح زمین روز ۲۶ مارس ۲۰۰۳



شکل(۱۰):نقشه رطوبت نسبی سطح زمین روز ۲۵ مارس ۲۰۰۳

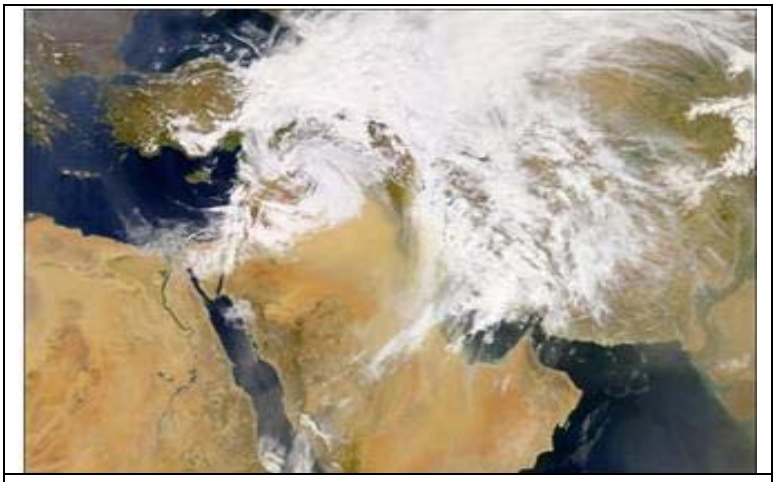


شکل(۱۱): نقشه جهت باد در سطح ۸۵۰ هکتوپاسکال روز ۲۶ مارس ۲۰۰۳

تصویر ماهواره ای سامانه گرد و غباری ۲۶ مارس ۲۰۰۳

همانطوری که در شکل شماره ی (۱۲) مشاهده می شود یک فروبار قوی بر روی شمال عراق به سمت شرق در حال عبور است که باعث شکل گیری یک سامانه ی گرد و غباری شدید شده است . گرد و غبارهای حاصل از این فروبار در جنوب و شرق ان مشاهده می شود .حرکت پاد ساعتگرد هوا ی درون این سیستم باعث می شود که گرد و غبارهای برداشت شده از بیابانهای جنوبی عراق بر روی جنوب غرب ایران و منطقه ی مورد مطالعه فرود اید .

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-09]



شکل (۱۲) : تصویر ماهواره ای سامانه گرد و غباری ۲۶ مارس ۲۰۰۳ .

سامانه گرد و غباری ۴ تا ۱۳ جولای ۲۰۰۹ –(۱۳۸۸)

یکی دیگر از امواج گرد و غباری که در طول دوره ی مطالعه (۲۰۰۹-۲۰۰۰) استان لرستان و بیشتر غرب و جنوب غرب کشور و حتی تا استان تهران را نیز تحت تاثیر خود قرار داد سیستمی بود که در بازه زمانی ۴ تا ۱۳ جولای ۲۰۰۹ با تداوم ۱۱ روزه باعث گرد و غبار شدید در منطقه شد. این سیستم باعث تقلیل دید افقی به کمتر از ۳۰۰ متر در برخی از ایستگاه های استان گردید . در زیر به بررسی موج گرد و غباری ذکر شده می پردازیم .

نقشه های ارتفاع تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال

شکلهای شماره ی (۱۳ و ۱۴) نقشه های ارتفاع تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال را برای روزهای ۳جولای(روز قبل از شروع پدیده در منطقه مورد مطالعه) و ۵ جولای(روز اوج) ۲۰۰۹ نشان می دهد . همان طوری که در روز قبل از شروع پدیده ی گرد و غبار در شکل شماره ی (۱۳) مشخص است، با توجه به تاثیر سیستم پرفشار جنب حاره ای آزور در این فصل از سال بر روی کشور ایران و بیابانهای همجوار غربی ان، منطقه ی مورد مطالعه به تبعیت از عرض جغرافیایی نسبتا" پایین نیز به شدت تحت تاثیر این پرفشار قرار می گیرد . بنابراین می توان گفت

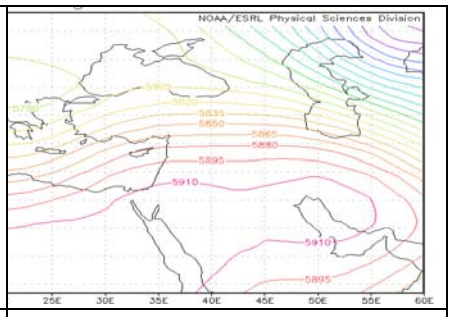
[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-09]

سیستم های فشار سطوح میانی(سطح ۵۰۰ هکتو پاسکالی) تاثیر چندانی در تشکیل ناپایداری بر روی بیابانهای همجوار با منطقه ی مورد مطالعه نداشته و دلیل اصلی ایجاد این پدیده را باید در سیستم های فشار سطح زمین جستجو نمود . شکل شماره ی (۱۴) نقشه ی روز اوج گرد و غبار را برای تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال نشان می دهد ، پدیده ی غالب در نقشه حاکمیت سیستم پر فشار آزور می باشد که حاکمیت پرفشار آزور در این بازه ی زمانی، از ایجاد شرایط برای شکل گیری پدیده ی گرد و غباری توسط سیستم های سطوح میانی جلوگیری می نماید.

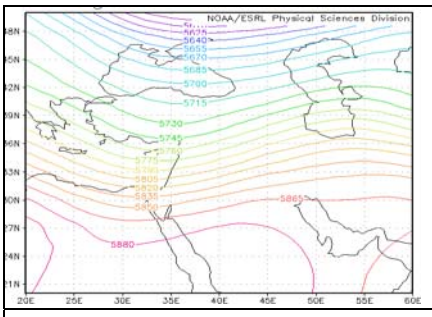
نقشه های فشار تراز دریا

شکلهای شماره ی (۱۵ و ۱۶) نقشه های فشار تراز دریا را در روزهای ۳ و ۵ جولای ۲۰۰۹نشان می دهند. این نقشه ها به ترتیب بیانگر فشار تراز دریا در یک روز قبل از شروع پدیده ی گرد و غبار و روز اوج ان در منطقه ی مورد مطالعه می باشد . همان طوری که در نقشه ی روز سوم (شکل ۱۵) دیده می شود یک سامانه کم فشار بر روی خلیج فارس رؤیت می شود . مرکز این سامانه ی چرخندی دارای فشار مرکزی ۹۹۶ هکتوپاسکال بوده و خطوط هم فشار ان بصورت زبانه ای با گرایش شمال غربی به سمت عراق کشیده شده اند .در نقشه ی روز پنجم (شکل ۱۶) نیز یک کم فشار وسیع بر روی خلیج فارس و کشور عراق قرار گرفته است . این سامانه دارای سه مرکز بوده که یکی بر روی خلیج فارس با فشار مرکزی ۹۹۷ هکتوپاسکال یکی بر روی مناطق مرکزی ایران با فشار مرکزی ۹۹۷ هکتوپاسکال و دیگری بر روی کشور عراق با فشار مرکزی ۹۹۸ هکتوپاسکال می باشد .گردش هوا درون این سامانه ی چرخندی در جهت خلاف عقربه های ساعت باعث مکش هوای بیابانهای عراق و شمال عربستان به سمت خلیج فارس و غرب ایران گردیده و شرایط را برای ایجاد پدیده ی گرد و غبار در منطقه ی مورد مطالعه فراهم می نماید . همان طور که این نقشه ها نشان می دهند، عامل اصلی ایجاد کننده ی پدیده ی گرد و غبار ۵ جولای، کم فشار سطح زمین موسوم به کم فشار خلیج فارس می باشد . عوامل همدیدی سطوح میانی جو همان طوری که نقشه های تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال نشان دادند، تاثیر چندانی در ایجاد پدیده گردوغبار در منطقه نداشته اند .

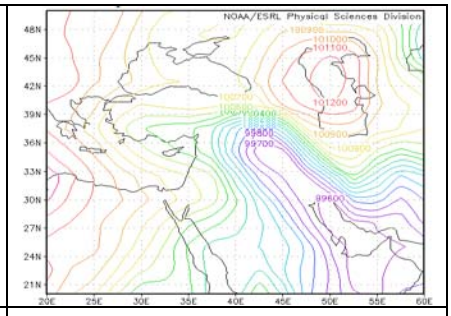
[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-09]



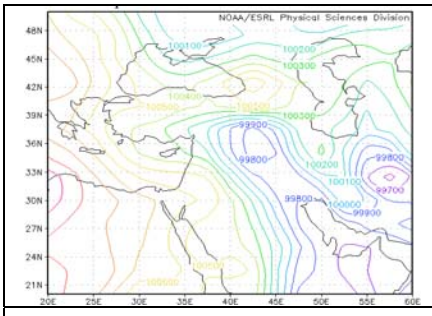
شکل(۱۳):الگوی ارایش ارتفاع تراز۵۰۰ هکتوپاسکال روز۳ جولای ۲۰۰۹



شکل (۱۴):الگوی ارایش ارتفاع تراز۵۰۰ هکتوپاسکال روز ۵ جولای ۲۰۰۹



شکل (۱۵):الگوی ارایش فشاردر نقشه تراز دریا روز ۳جولای ۲۰۰۹



شکل (۱۶) : الگوی ارایش فشاردرنقشه تراز دریا روز ۵جولای ۲۰۰۹

نقشه های امگای تراز دریا

شکلهای شماره ی (۱۷ و ۱۸) نقشه های امگای تراز دریا را برای روزهای ۳ و ۵ جولای ۲۰۰۹ نشان می دهد. همان طوری که در روی نقشه ی روز قبل از شروع پدیده ی گرد و غبار (شکل ۱۷) مشخص می باشد، ناپایداریهای نسبتا" شدیدی بر روی شرق مدیترانه، شرق دریای سرخ ، شمال عربستان و خلیج فارس مشاهده می شوند . ناپایداریهای روی دریای سرخ و شمال عربستان به همراه ناپایداری شرق مدیترانه می تواند در شکل گیری پدیده ی گرد و غباری منطقه ی مورد مطالعه موثر باشد . شکل شماره ی (۱۸) نقشه ی امگای تراز دریا را برای روز اوج گرد و غبار نشان می دهد . در این نقشه غرب کشور ایران از شمال خلیج فارس تا منطقه مورد مطالعه و شرق و مرکز کشور عراق متاثر از یک ناپایداری شدید بوده که این

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-09]

ناپایداری در شکل گیری، یک سامانه ی گردوغباری با شدت و تداوم بالا در منطقه مؤثر می باشد .

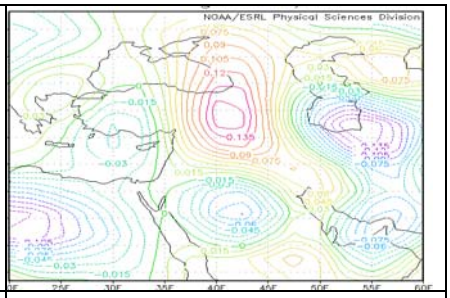
نقشه های دمای سطح زمین

شکلهای شماره ی (۱۹ و ۲۰) نقشه های دمای سطح زمین برای روزهای ۳و ۵ جولای ۲۰۰۹ نشان می دهند. همان طوری که در نقشه ی هم دمای روز سوم (شکل ۱۹) مشخص است، یک هسته ی پر دما بر روی خلیج فارس ، شمال عربستان و جنوب عراق قرار دارد . که خط هم دمای۳۱۰ درجه کلوین(۳۸ درجه سانتیگراد) در مرکز ان قرار دارد . گرایش شمال غربی این خطوط هم دما نیز از گرایش شمال غربی خلیج فارس تبعیت می کند . یک هسته ی کم دما در ارتفاعات شمال شرق ترکیه و شمال عراق مشاهده می شود که خط هم دمای۲۸۷ درج کلوین(۱۵ درجه ی سانتیگراد) در مرکز ان واقع می باشد . اختلاف دمای نسبتا" شدید این دو هسته باعث ایجاد اختلاف فشار بین دو منطقه ی مذکور شده است . وجود گرادیان شدید فشار از مناطق شمالی به سمت مناطق پست جنوب عراق و خلیج فارس موجب شکل گیری جریانی با جهت شمال غربی - جنوب شرقی می شود . در نقشه ی روز ۵ جولای (شکل ۲۰) وضعیت خطوط هم دما همانند روز سوم جولای و اختلاف خطوط هم دما بین دو منطقه ی ذکر شده همچنان باقی است .

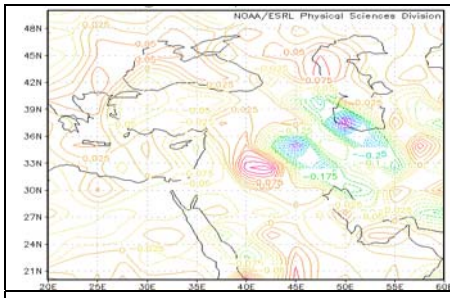
نقشه های جهت باد ورطوبت

شکل شماره (۲۱) نقشه رطوبت موجود در جو را برای روز ۳ جولای ۲۰۰۹ در سطح زمین نشان می دهد . همان طوری که در شکل پیداست میزان رطوبت موجود درسطح زمین ، از منطقه مورد مطالعه تا در یای مدیترانه و شمال عربستان خیلی کم و زیر ۴۰ درصد می باشد . به همین خاطر کم فشار های حرارتی که در سطح زمین به وجود می ایند ، باعث ایجاد گرد و غبار می شوند . شکل شماره ی (۲۲) جهت باد را در سطح ۸۵۰ هکتوپاسکال در روز شروع گرد وغبار در منطقه مورد مطالعه نشان می دهد . همانطور که در نقشه مشخص است ، جریانی با جهت شمال غربی – جنوب شرقی باعث هدایت گرد وغبار بلند شده به غرب و جنوب غرب کشور و منطقه مورد مطالعه شده است .

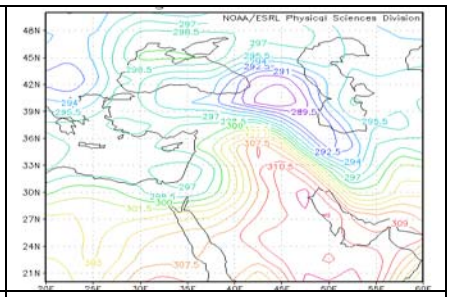
[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-09]



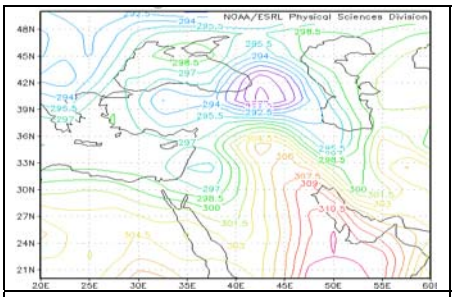
شکل (۱۷) :نقشه امگای تراز دریا در روز ۳ جولای ۲۰۰۹



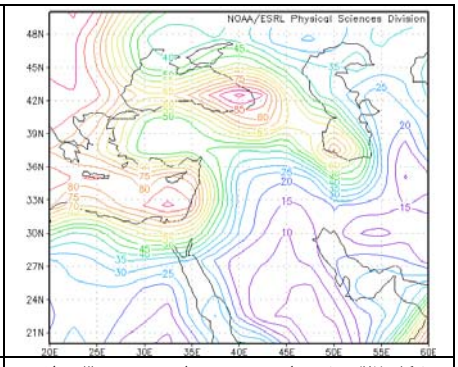
شکل (۱۸) : نقشه امگای تراز دریا در روز ۵ جولای ۲۰۰۹



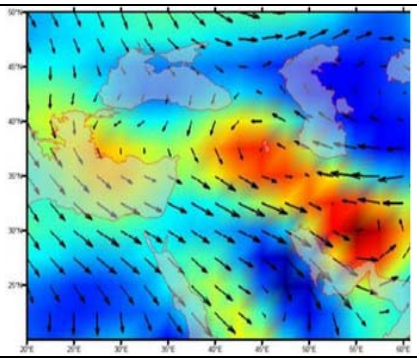
شکل (۱۹) : نقشه دمای سطح زمین روز ۳ جولای ۲۰۰۹



شکل (۲۰) : نقشه دمای سطح زمین روز ۵ جولای ۲۰۰۹



شکل (۲۱):نقشه رطوبت نسبی سطح زمین روز ۳ جولای ۲۰۰۹

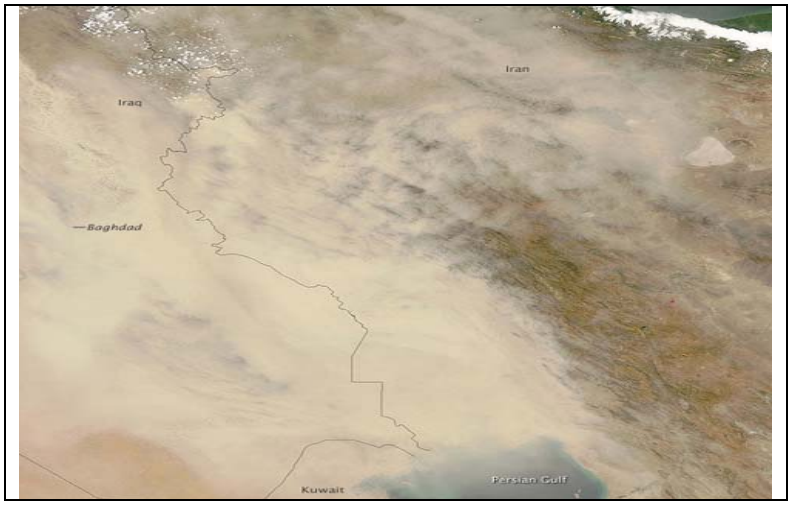


شکل (۲۲):نقشه جهت باد در سطح ۸۵۰ هکتوپاسکال روز ۴ جولای ۲۰۰۹

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-09]

تصویر ماهواره ای سامانه گرد و غباری ۵ جولای ۲۰۰۹

همان طوری که در شکل شماره ی (۲۳) مشاهده می شود یک سامانه ی گرد و غباری قوی کشور عراق، شمال عربستان تا روی خلیج فارس و غرب و جنوب غرب کشور ایران را در بر گرفته است . سامانه یاد شده به سمت شرق حرکت کرده وعلاوه بر منطقه مورد مطالعه حتی قسمت هایی از مرکز ایران مانند استان های همدان ، مرکزی ، قم ، .... را تحت تاثیر خود قرار داده . بر اثر این سامانه گرد و غباری دید افقی در تعدادی از ایستگاه های استان لرستان تا ۳۰۰ متر تقلیل یافته است.



شکل (۲۳) تصویر ماهواره ای سامانه گرد و غباری ۵ جولای ۲۰۰۹

یافته های تحقیق

تحقیق حاضر تجزیه وتحلیل سینوپتیکی را از وقوع پدیده گرد و غبار در استان لرستان در بازه زمانی ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۹ ارائه داده است . به طور کلی نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل الگوهای همدیدی سطوح میانی جو و سطح زمین ، در روزهای قبل از شروع گرد و غبار ، روز شروع و روز اوج ان نشان داد که :

* در سامانه های گرد و غباری که در ماه مارس و ماه های سرد سال به وقوع پیوسته اند الگوهای همدیدی تراز میانی جو (سطح ۵۰۰ هکتوپاسکالی) عامل مهم ایجاد کننده پدیده

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-09]

گرد و غبار در منطقه ی مورد مطالعه بوده است . البته در صورتی که رطوبت کافی برای ایجاد بارش وجود نداشته باشد.

* در موج های گرد و غباری که در ماه های ژوئن ، جولای ، اوت و سپتامبر به وقوع پیوسته اند عوامل همدیدی سطوح میانی جو تاثیر چندانی در ایجاد پدیده ی گرد و غباری در منطقه ی مورد مطالعه نداشته و سیستم های فشار سطح زمین که مهمترین انها در این بازه، کم فشار منطقه ی خلیج فارس می باشد، با حرکتی خلاف عقربه ساعت باعث مکش هوای بیابانهای اطراف از جمله بیابانهای نواحی جنوبی عراق ، شمال عربستان و جنوب شرق سوریه و ایجاد پدیده ی گرد و غبار در غرب منطقه ی مورد مطالعه و هدایت ان به سمت منطقه می شود .

* در دوره ی گرم سال شدیدترین گرد و غبار زمانی اتفاق می افتد که یک کم فشار با فشار مرکزی کمتر از ۱۰۰۰ هکتوپاسکال بر روی بخش شمالی خلیج فارس مستقر باشد و به این طریق با حرکت چرخندی خود گرد و غبار را از بیابانهای اطراف به جنوب غرب و غرب ایران انتقال می دهد .

* یکی دیگر از عوامل ایجاد پدیده ی گرد و غباردر منطقه ی مورد مطالعه اختلاف دمای شدید بین ارتفاعات شرق ترکیه و شمال عراق با نواحی جنوبی و جنوب غربی مانند شمال صحرای عربستان و منطقه ی خلیج فارس می باشد این اختلاف دما باعث ایجاد شیب فشاری شدید بین مناطق مذکور و شکل گیری جریانی شمال غربی – جنوب شرقی به سمت منطقه ی مورد مطالعه و جنوب غریب ایران می گردد این جریان در مسیر خود گرد و غبار را برداشت و به مناطق یاد شده منتقل می نماید .

* لازم به ذکر است عواملی از قبیل خشک بودن مناطق بیابانی نواحی جنوبی عراق ، شمال صحرای عربستان ، جنوب شرق سوریه و شمال افریقا به علت کمبود بارندگی در بازه ی زمانی طولانی از جمله مواردی هستند که بر وسعت پدیده های گرد و غباری می افزاید .

* به طور کلی با توجه ب تصاویر ماهواره ای در روز شروع و روز اوج گرد و غبار ، منابع اصلی گرد و غبارهای وارده به منطقه ی مورد مطالعه شامل : بیابانهای شمال صحرای عربستان ، بستر خشک تالاب ها و دریاچه های فصلی و نواحی جنوبی عراق ، بیابان جنوب شرق سوریه و بیابانهای شمال صحرای افریقا می باشند .

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-09]

منابع و ماخذ

۱- حیدری ، محمد طالب ، ۱۳۸۶ ، **غبار و الگوی جوی مولد ان در غرب کشور** ، نشریه ی هواشناسی کرمانشاه ، تابستان ۱۳۷۶ ، صفحات ۱۲-۱۱ .

۲- ذوالفقاری ، حسن و حیدر عابدزاده ، ۱۳۸۴ ، **تحلیل سینوپتیکی طوفانهای گرد و غباری در غرب ایران** ، مجله جغرافیا و توسعه ، شماره ی ۶ ، صفحات ،۲۷ .

۳- راشکی ، علیرضا و هدایت الله زرین ، ۱۳۸۶ ، **پیامدهای بادهای ۱۲۰ روزه در خشکسالیهای اخیر دشت سیستان** ، باشگاه پژوهشگران جوان ، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بیرجند ، صفحه ی ۷۶ .

۴- رئیس پور ، کوهزاد ، ۱۳۸۷ ، **تحلیل اماری و سینوپتیکی پدیده ی گرد و غبار در خوزستان** ، پایان نامه کارشناسی ارشد ، رشته اقلیم شناسی در برنامه ریزی محیطی ، دانشگاه سیستان و بلوچستان، صفحه ی ۱۵۷ .

۵- طاووسی ، تقی ، خسروی ، محمود و کوهزاد رئیس پور ، ۱۳۸۷ ، **تحلیل سینوپتیکی پدیده ی گرد و غبار در استان خوزستان** ، مجموعه مقالات سومین کنفرانس ملی مقابله با سوانح طبیعی ، دانشکده فنی دانشگاه تهران،۹ .

۶- علیجانی ، بهلول ، ۱۳۷۶ ، **اب و هوای ایران** ، انتشارات پیام نور ، تهران ، صفحه ی ۹۵ .

۷- نجیمی ، علیرضا ، احمدی زاده،اسماعیل و علی اکبر ، دیمیادی، ۱۳۸۸ ، **قم غرق در گرد و غبار** ، اداره کل حفاظت محیط زیست استان قم ، تیر ماه ۱۳۸۸،صفحه ی ۷.

Achudume A C, Oladipo B O (2009) ***Effects of dust storm on health in the Nigerian***, environment Biology and Medicine, Vol 1 (4): 21-27, 2009

Arimoto R, (2000) ***eolian dust and climate: relationships tosources, tropospheric chemistry, transport and deposition***.Earth-Science Reviews 54, 29–42.

Barnum. B.H, Winstead. N.S, Wesely. J, Hakola. A, Colarco. P.R, (2003) ***forecasting dust storms using the CARMA-dust model and MM5 weather data***. Environmental Modelling & Software 19 (2004) 129–140

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-09]

Engestadler , S, (2001) ***Dust storm freiquencies and their relationships to land surface conditions*** , Freidrich – Schiller university press , jena , Germany , pp : 56 .

Koren I, Kaufman Y, (2006) The ***Bode'le' depression: a single spot in the Sahara that provides most of the mineral dust to the Amazon forest***, pp: 1- 4, Octobar .2006

Orlovsky L, (1962) ***Dust strom in Turkmenistan***, Jornal of Arid Environments, pp: 42.

RichardWashington, Martin Todd, Nicholas J. Middleton, and Andrew S. Goudie ,(2003) ***Dust-Storm Source Areas Determined by the Total Ozone Monitoring Spectrometer and Surface Observations***, Annals of the Association of American Geographers, 93(2), 2003, pp. 297–313.

Romanof B , (1961) ***Dust storms in Gobian Zone of Mongolia*** , The First PRC – Mongolia Workshope on climate change in arid and semi– arid Region over the Central Asia , pp : 21.

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-09]