

واکاوی آتش‌سوزی جنگل‌های شهرستان گیلان غرب برای مدیریت مخاطرات



فرشاد پژوه*

دانشجوی دکتری اقلیم‌شناسی همدید، دانشکده علوم جغرافیایی دانشگاه خوارزمی
تهران

بهلول علیجانی (bralijani@gmail.com)

استاد اقلیم‌شناسی و مدیر قطب تحلیل فضایی مخاطرات محیطی دانشگاه خوارزمی تهران

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۵/۱۴ - تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۶/۳۱)

چکیده

آتش‌سوزی جنگل‌ها از مخاطراتی است که با شرایط جوی مرتبط است. با مطالعه شرایط جوی هنگام رخدادهای آتش‌سوزی می‌توان به این ارتباط پی برد. هدف این پژوهش، تحلیل همدید-پویشی مخاطره طبیعی آتش‌سوزی جنگل‌های گیلان غرب در روز ۲۱ ژوئیه ۲۰۱۶ با دیدگاه محیطی به گردشی است. بدین منظور از داده‌های سطوح فوقانی جو شامل فشار تراز دریا، ارتفاع ژئوپتانسیل، سرعت قائم جو، باد مداری و نصف‌النهاری ترازهای جوی و دومتری سطح زمین، دمای ترازهای جوی و بیشینه دومتری سطح زمین و شار تابش بالای جو و سطح زمین با استفاده از نرم‌افزار گرادس نقشه‌های مربوط ترسیم و تحلیل شدند. نتایج واکاوی نقشه‌های جوی نشان می‌دهد که استقرار مرکز کم‌فشار ثانویه بر جانب غربی خلیج فارس و گسترش آن تا شمال غربی کشور و در سطوح میانی تا ۵۰۰ هکتوپاسکال حاکمیت پرارتفاع جنب حاره با مرکز بسته ۵۹۶۰ ژئوپتانسیل متر با ضخامت زیاد خود موجب فرونشینی هوای گرم به صورت آدیاباتیک و ترکیب آن با گرمای کم‌فشار خلیج فارس در سطح زمین شده است. نقشه‌های سرعت قائم جو و تاوایی نیز منطبق بر پرارتفاع جنب حاره بر روی جو نیمه غربی کشور مقادیر منفی را نشان می‌دهد که حاکی از پایداری جو و نزول هوای گرم از ترازهای فوقانی به سطح زمین است. تحلیل نقشه‌های وزش‌های دمایی در ترازهای ۱۰۰۰ تا ۵۰۰ هکتوپاسکال نشان داد که منشأ ورود گرما به نیمه غربی کشور فرارفت هوای گرم و خشک از سمت سرزمین عربستان، شمال آفریقا، عراق و آب‌های گرم نیمه شمالی خلیج فارس است که سبب رخداد گرم‌ترین روز تابستان و آتش‌سوزی گسترده در بخش وسیعی از جنگل‌های گیلان غرب شده است.

واژه‌های کلیدی: آتش‌سوزی جنگل، تحلیل همدید-پویشی، شهرستان گیلان غرب، کم‌فشار خلیج فارس، وزش‌های دمایی.

مقدمه

از آنجا که منابع طبیعی از اصلی‌ترین و بارزترین سرمایه‌های ملی هر کشور محسوب می‌شود، حفظ و گسترش این منابع با توجه به نقش مهم آنها در حیات اقتصادی و اجتماعی انسان‌ها، جزء ضروریات برنامه‌ریزی در هر کشور محسوب می‌شود. عوامل زیادی موجب تغییرات کمی و کیفی در اکوسیستم‌های طبیعی می‌شود که برخی از آنها عبارت‌اند از: انقراض طبیعی، بلایای طبیعی همچون آتش‌سوزی، سیلاب، تراکم جمعیت، آفات و بیماری‌های گیاهی [۷].

در میان عوامل مخرب، آتش‌سوزی یکی از عوامل اصلی تخریب اکوسیستم‌های طبیعی شناخته شده است که سالانه خسارت فراوانی را به این عرصه‌ها وارد می‌آورد. امروزه بعد از خشکی، فعالیت‌های شهری و کشاورزی انسان، آتش‌سوزی، فراگیرترین عامل تخریب‌کننده اکوسیستم‌های طبیعی به‌شمار می‌رود [۱۷]. براساس آمار سازمان خواربار جهانی در یک دوره هجده‌ساله (۱۹۸۰-۱۹۹۸) به‌طور متوسط در اروپا سالیانه ۴۲۱۰۰ فقره آتش‌سوزی صورت گرفته و در جنگل‌های تایلند فقط در سال ۱۹۹۳ حدود ۳ میلیون هکتار جنگل بر اثر آتش‌سوزی از بین رفته است. همچنین میانگین سالیانه حریق در جنگل‌های جهان ۲ میلیون هکتار تخمین زده شده است [۸].

آتش‌سوزی‌های تابستانه در پرتغال هنگامی رخ می‌دهند که گردش اتمسفری، یک پشته برجسته بر روی شبه‌جزیره ایبری همراه با یک جریان مسلط توسط یک مؤلفه نصف‌النهاری قوی ایجاد می‌کند. این روزها با بادهای جنوب شرقی همراه‌اند که هوای گرم شمال آفریقا را به شبه‌جزیره ایبری هدایت می‌کند [۱۵]. در تحقیقی افزایش آتش‌سوزی‌های رخ داده در جنوب سوئیس را به روند افزایش دما و کاهش رطوبت در نتیجه تغییر اقلیم نسبت داده‌اند [۱۶]. نتیجه بسیار مهم در این مورد این است که با توجه به میزان آتش‌سوزی‌ها، روزهای همراه با پدیده گرم‌باد افزایش چندانی نداشته است. آتش‌سوزی در جنگل‌های اوراسیا، پرتغال و کالیفرنیا از پیامدهای تغییر اقلیم و گرم شدن کره زمین است. در سال‌های ۲۰۰۴ و ۲۰۰۵ آتش‌سوزی‌های بزرگ‌مقیاس زیادی در آلاسکا اتفاق افتاده است. این آتش‌سوزی‌ها در آلاسکا به‌کمک خشک‌سالی شدید و پدیده گرم‌باد گسترش یافته است. مجموع مناطق سوخته‌شده در آلاسکا در سال ۲۰۰۵ حدود ۲۶۰۰۰ کیلومتر مربع بوده که سومین وسعت را از سال ۱۹۵۶ در این منطقه داراست [۱۰]. در بررسی شدت خطر بالقوه آتش‌سوزی در اوراسیا براساس نظر این گروه [۹]، مهم‌ترین منطقه از نظر پتانسیل خطر آتش‌سوزی سیبری و روسیه شرقی است که بیشترین افزایش دما را طی دهه‌های اخیر در جنوب مدار قطبی داشته‌اند.

در سده بیستم آتش‌سوزی‌های گسترده در کوه‌های راکی شمالی در سال‌هایی رخ داده که فصل بهار گرم و در پی آن فصل تابستان نیز گرم و کم‌باران بوده است، همچنین این سال‌ها با فاز مثبت نوسان دهه‌ای اقیانوس آرام توأم است. در اواسط این قرن کوه‌های راکی شمالی فاقد آتش‌سوزی‌های گسترده بوده است که دلیل آن خنک بودن فصول بهار و تابستان در این سال‌هاست؛ همچنین این سال‌ها با فاز منفی نوسان دهه‌ای اقیانوس آرام همراه است [۱۲].

در سال‌های اخیر تأثیر افزایش دما و تغییر الگوی بارش بر احتمال وقوع آتش‌سوزی در نواحی مختلف کوهستان آلپ متفاوت بوده است، به طوری که در نواحی غربی و جنوبی آلپ سبب افزایش احتمال خطر آتش‌سوزی شده است [۱۹]. مطالعه‌ای با عنوان نقش سامانه‌های آب‌وهوایی در کنترل بزرگی و شدت آتش‌سوزی‌ها در منطقه مدیترانه نشان داد که در زمان بروز آتش‌سوزی‌ها در منطقه در تراز میانی جو، بلوکینگ نقش اصلی را در گسترش زمانی و مکانی آتش‌سوزی‌ها دارد [۱۱]. در بررسی ارتباط آتش‌سوزی‌های جنگل در مکزیک و الگوی ماهانه پیوند از دور شاخص انسو [۱۴] نتایج نشان داد که رابطه مثبتی بین فاز گرم انسو و آتش‌سوزی‌های گسترده در شمال مکزیک وجود دارد. در مطالعه عوامل و عناصر مؤثر در رخداد آتش‌سوزی، ۲۸ عامل مؤثر است که بیش از ۲۰ عامل مربوط به اقلیم و وضعیت طبیعی (خاک و گیاه) منطقه بود و عامل انسانی تنها چهار عامل را به خود اختصاص داد و توپوگرافی نیز سه عامل که شیب، جهت شیب و ارتفاع و عرض جغرافیایی را مؤثر دانسته‌اند [۱۳].

در ایران نیز تحقیقاتی با رویکرد آماری و هم‌دید صورت گرفته است. یکی از این تحقیقات، عوامل مختلف بروز آتش و فواید آن بر زادآوری جنگل را بررسی کرده است. از مهم‌ترین عوامل آتش‌سوزی در جنگل، کاهش رطوبت نسبی هواست. نگهداری درختان خشک‌شده در فصل‌هایی که خطر آتش‌سوزی وجود دارد نیز بر خطر حریق می‌افزاید [۵]. در سال ۱۳۷۷ استان گیلان یکی از بدترین سال‌ها را از نظر آتش‌سوزی جنگل داشت که خشکسالی، درجه حرارت زیاد و وزش باد شدید از علت‌های اصلی آن ذکر شد [۳]. در بررسی تأثیر پدیده باد فون بر آتش‌سوزی‌های جنگل‌های گلستان، نتایج نشان داد که شکل‌گیری جریان باد جنوب غربی از سطح زمین تا سطوح بالای جو و قرارگیری یک پشته با محور شمالی- جنوبی موجب شکل‌گیری باد فون و رخداد آتش‌سوزی‌های گسترده در منطقه شده است [۱].

در بررسی آماری و هم‌دید آتش‌سوزی جنگل در استان گلستان در روزهای ۲۵ آذر و ۱۸ بهمن ۱۳۸۴ قرارگیری پشته بر روی ایران و ناوه عمیق در نوار شمالی کشور موجب شکل‌گیری فرارفت هوای گرم از سمت عربستان و شمال آفریقا در روزهای وقوع آتش‌سوزی است [۶]. در سال‌های اخیر روند دمای شبانه ایران حتی مناطق کویری کشور افزایش محسوسی داشته و

رخداد امواج حدی دمایی که نتیجه تغییر اقلیم در سال‌های اخیر بوده، افزایش محسوسی یافته است [۲]. در واکاوی همدید- ترمودینامیکی آتش‌سوزی جنگل‌های شهرستان دزفول استقرار کم‌فشار حرارتی در سطح زمین و پدیده بلوکینگ همراه با پشته‌ای در روی منطقه موجب افزایش ضخامت جو و وزش‌های گرم جنوبی شده و شرایط لازم را برای رخداد آتش‌سوزی جنگل‌های دزفول فراهم کرده است [۴].

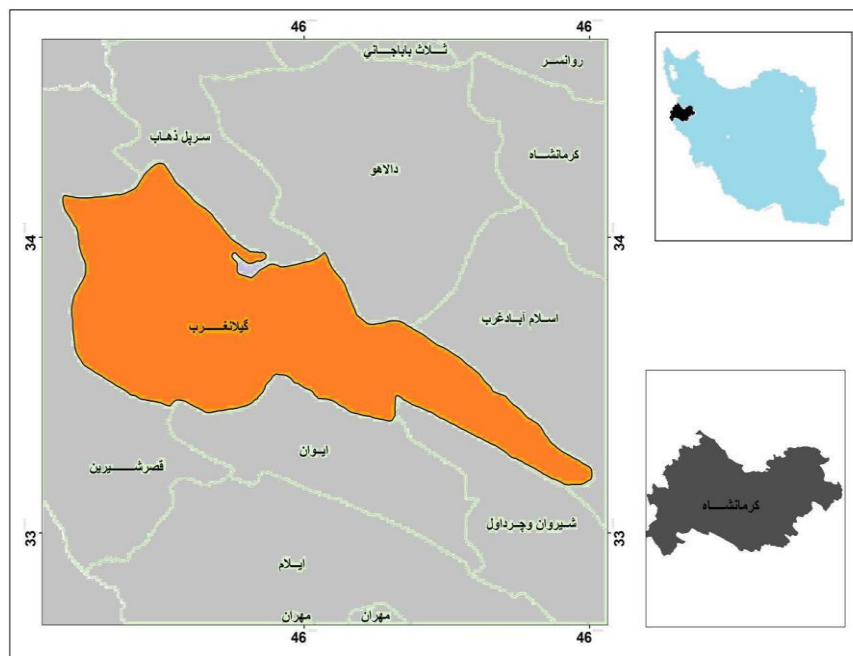
بیشتر تحقیقات به تأثیر بلوکینگ و پشته در ترازهای میانی و کم‌فشار حرارتی در سطح زمین و همچنین افزایش دما و کاهش رطوبت نسبی در زمان رخداد آتش‌سوزی جنگل‌ها اشاره کرده‌اند. بیشتر این مطالعات، آتش‌سوزی‌های جنگل‌های گلستان و گیلان را با استفاده از نقشه‌های ترازهای فوقانی جو بررسی داده‌اند و تا کنون مطالعات بسیار کمی در زمینه بررسی همدید مخاطرات آتش‌سوزی جنگل‌های غربی کشور صورت گرفته است، بدین منظور، در این تحقیق اولین بار نقشه‌های باد و دمای بیشینه دومتري سطح زمین و نقشه شار تابش گسیل‌یافته در سطح زمین و قله جو را در کنار دیگر نقشه‌های ترکیبی ترازهای مختلف جوی واکاوی شده تا تأثیر الگوهای همدید در آتش‌سوزی جنگل آشکار شود؛ از چنین تحقیقاتی می‌توان برای کاهش مخاطرات و پیش‌بینی به‌موقع به‌ویژه در فصول گرم استفاده کرد.

منطقه تحقیق

منطقه تحقیق در این پژوهش شهرستان گیلان غرب در جنوب استان کرمانشاه، در عرض جغرافیایی ۳۴ درجه و ۸ دقیقه شمالی و طول ۴۵ درجه و ۵۵ دقیقه شرقی و ارتفاع ۸۰۲/۴ متری از سطح دریاست. این شهرستان که جمعیتی نزدیک به ۷۰ هزار نفر دارد، از شمال به سرپل‌دهاب و کرد، از شرق به اسلام‌آباد، از جنوب به ایوان‌غرب، سومار، مندلی و از غرب به نفت‌شهر و قصر شیرین محدود است. فاصله گیلان غرب تا مرکز استان ۱۵۰ کیلومتر و تا مرکز استان ایلام ۱۱۰ کیلومتر است [۲۴]. شکل ۱ موقعیت جغرافیایی منطقه را نشان می‌دهد.

داده‌ها و روش‌ها

این پژوهش به‌منظور واکاوی همدید- پویشی، مخاطره طبیعی آتش‌سوزی جنگل‌های گیلان غرب در روز ۲۱ جولای ۲۰۱۶ با دیدگاه محیطی به گردشی به انجام رسید. داده‌های استفاده‌شده در این پژوهش شامل فشار تراز دریا، ارتفاع ژئوپتانسیل، سرعت قائم جو (امگا)، باد مداری، نصف‌النهاری، دمای ترازهای مختلف جوی، باد و دمای دو متری سطح زمین و همچنین شار تابش



شکل ۱. موقعیت جغرافیایی منطقه تحقیق

گسیل‌یافته در سطح زمین است که از سایت مرکز ملی پیش‌بینی محیطی در کلرادو دریافت شد [۲۰]. اطلاعات مربوط به گستره زمانی - مکانی آتش‌سوزی جنگل‌های نیز از سازمان مدیریت بحران استان و داده‌های جوی روز ۲۱ جولای از سازمان هواشناسی کرمانشاه گرفته شد [۲۲ و ۲۳].

با استفاده از داده‌های اخذشده، نقشه‌های فشار سطح دریا، ترکیبی ارتفاع ژئوپتانسیل و امگا، وزش دمایی، وزش تاوایی و جریان باد، ضخامت، باد و دمای بیشینه دو متری سطح زمین و نقشه شار تابش گسیل‌یافته سطح زمین با استفاده از نرم‌افزار گرادس^۱ در ترازهای مختلف ترسیم و تحلیل شد. بازه فضایی در نظر گرفته شده برای ترسیم نقشه‌ها، بین ۱۰ تا ۵۰ درجه عرض شمالی و ۱۵ تا ۷۵ درجه طول شرقی انتخاب شد که در محدوده مذکور همه الگوهای جوی را می‌توان ردیابی کرد.

1. GRADS

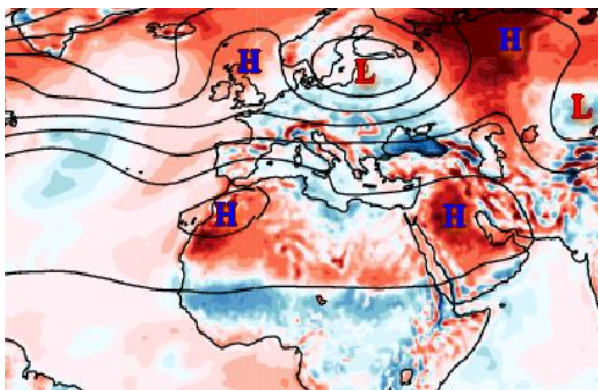
نتایج و بحث

از اردیبهشت ۱۳۹۵ تا روزهای پایانی تیر در ۱۱ فقره آتش‌سوزی به بیش از ۲۰۰ هکتار از مراتع و جنگل‌های منطقه یک میلیارد تومان خسارت وارد شد که در شدیدترین آن در روز ۲۱ جولای ۲۰۱۶ برابر با ۳۱ تیر ۱۳۹۵ بیش از ۱۶۰ هکتار از مراتع و جنگل‌های منطقه هاربرو در ارتفاعات مشرف به منطقه گلین از توابع شهرستان گیلان‌غرب در آتش سوخت. بیشتر درختان آسیب‌دیده از نوع بلوط، بنه و زالزالک بودند [۲۲]. بیشترین دمای بیشینه ثبت‌شده استان کرمانشاه در ایستگاه هواشناسی شهرستان گیلان‌غرب و همچنین یکی از گرم‌ترین روزهای تابستان در بیشتر استان‌های نیمه غربی کشور در روز ۳۱ تیر ۱۳۹۵، حاکی از ارتباط شرایط اقلیمی حاکم در این روز با رخداد آتش‌سوزی جنگل‌های گیلان‌غرب است. همچنین هفت ماه نخست سال ۲۰۱۶ جزء گرم‌ترین ماه‌ها طی نیم دهه گذشته اعلام شد. جولای ۲۰۱۶ (۱۱ تیر تا ۱۰ مرداد ۱۳۹۵) گرم‌ترین جولای طی ۱۳۶ سال گذشته بود و از ۲۰ تیر تا ۱۰ مرداد ۱۳۹۵ گرم‌ترین روزها اعلام شد که بیشتر این افزایش دما در آسیا در منطقه خاورمیانه رخ داد [۲۵-۲۰]. جدول ۱ وضعیت اقلیمی روز ۳۱ تیر ۱۳۹۵ در ایستگاه گیلان‌غرب کرمانشاه را نشان می‌دهد.

جدول ۱. وضعیت جوی ایستگاه گیلان‌غرب در روز ۳۱ تیر ۱۳۹۵

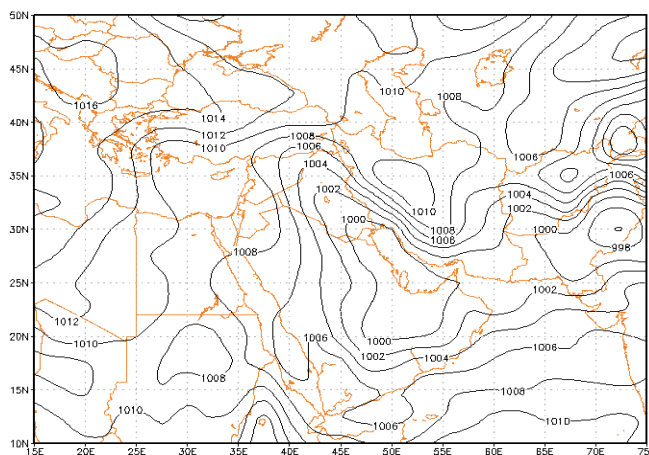
ردیف	دمای میانگین حداکثر	نم نسبی	سمت باد	سرعت باد	ابرناکی	ارتفاع پایه ابر	دید افقی	دمای نقطه شبنم
۲۱ جولای ۲۰۱۶	۴۲/۵	۳ درصد	غربی	۳ متر بر ثانیه	۴۰ درصد	-۱۵۰۰ ۱۰۰۰	۱۰ کیلومتر	-۱۰/۸

شکل ۲ نقشه میانگین ارتفاع ژئوپتانسیل تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال و ناهنجاری دمای بازکاو شده مدل ECMWF در روزهای ۲۹ تیر تا ۲ مرداد ۱۳۹۵ را نشان می‌دهد [۲۱]. مشاهده می‌شود که در این نقشه بر روی خاورمیانه و شمال عربستان، هسته مرکزی پرارتفاع قرار گرفته است که با راستایی جنوب غربی - شمال شرقی با ایجاد پشته‌ای عظیم تا نواحی شمالی کشور روسیه گسترش یافته است. براساس شکل ۲ بیشترین ناهنجاری مثبت دما روی عربستان و نیمه غربی کشور منطبق بر ارتفاعات زاگرس دیده می‌شود. با توجه به نفوذ پرارتفاع از روی سرزمین عربستان، نزول جریانات گرم به درون کم‌فشار سطح زمین، موجب افزایش دما و تقویت پایداری در منطقه تحقیق شده است.



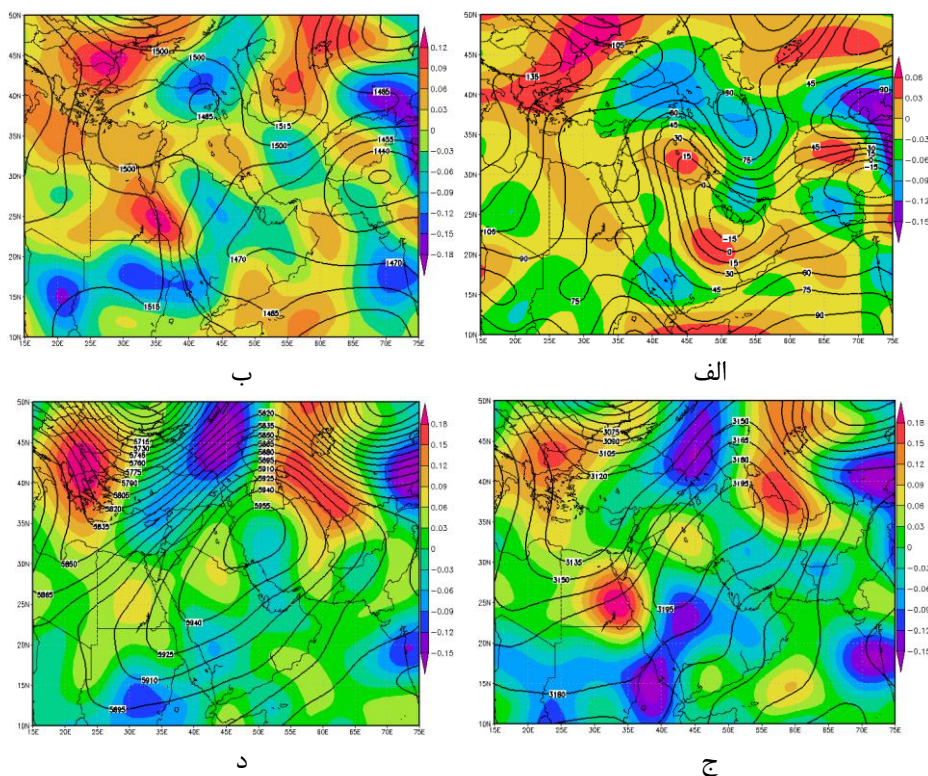
شکل ۲. نقشه میانگین ارتفاع ژئوپتانسیل تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال و میزان گرمایش مدل ECMWF ۲۹ تیر تا ۲ مرداد ۱۳۹۵ (مرکز پیش‌بینی میان‌مقیاس اروپا)

شکل ۳ نقشه فشار تراز دریای روز ۳۱ تیر ۱۳۹۵ را نشان می‌دهد. همان‌طور که دیده می‌شود بر روی پاکستان مرکز کم‌فشاری با فشار مرکزی ۹۹۶ هکتوپاسکال بسته شده و این کم‌فشار با روندی شرق به غرب گسترش یافته است، به‌طوری‌که مرکز ثانویه کم‌فشار خلیج فارس شکل گرفته است. زبانه‌های این کم‌فشار، شمال شرقی آفریقا و به سمت عرض‌های بالاتر نیمه غربی ایران و منطقه تحقیق را در بر گرفته است. راستای کم‌فشار خلیج فارس جنوب به شمال است که موجب انتقال جریان گرم عرض‌های جنوبی به سمت منطقه تحقیق می‌شود.



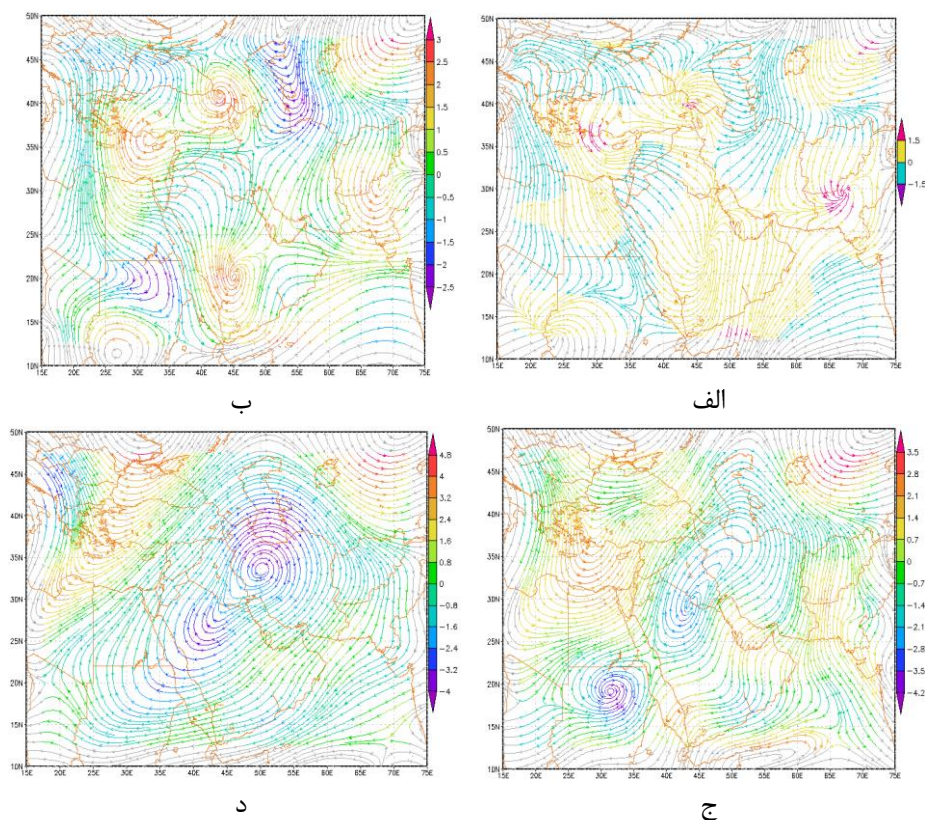
شکل ۳. نقشه فشار تراز دریا در روز ۳۱ تیر ۱۳۹۵

شکل ۴ نقشه‌های ترکیبی ارتفاع ژئوپتانسیل و سرعت قائم جو را در ترازهای ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ هکتوپاسکال در روز ۳۱ تیر ۱۳۹۵ نشان می‌دهد. طبق شکل در ترازهای ۱۰۰۰ و ۸۵۰ هکتوپاسکال (شکل ۴ الف-ب) در نیمه جنوبی و غربی ایران سامانه کم‌ارتفاع جنوبی خودنمایی می‌کند و با گردشی پادساعتگرد هوای گرم و شرجی منابع آبی و سرزمین‌های جنوبی را روی غرب کشور فرارفت می‌کند؛ اما در ترازهای فوقانی یعنی ۷۰۰ و ۵۰۰ هکتوپاسکال سامانه پراتفعا جنب‌حاره از سمت نیمه شمالی آفریقا با عبور از عربستان و خلیج فارس بر روی ایران قرار گرفته که در تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال عمیق‌تر نیز شده و با مرکز بسته ۵۹۵۵ ژئوپتانسیل‌متر در نیمه غربی کشور جای گرفته است. انطباق نقشه‌های ارتفاع ژئوپتانسیل و امگا حاکی از همگرایی در ترازهای تحت بررسی است که این همگرایی در ترازهای زیرین جو تقویت شده است که نزول هوای گرم حاصل از فرارگیری پراتفعا قدرتمند جنب‌حاره را بر روی کشور تأیید می‌کند (شکل ۴ ج-د).



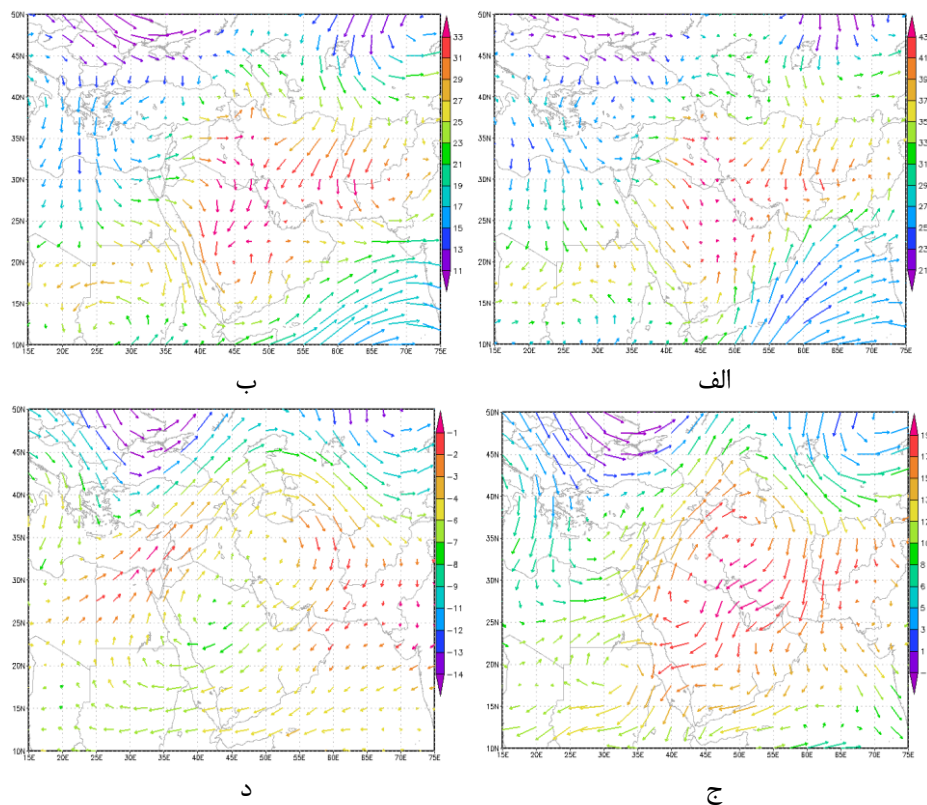
شکل ۴. نقشه‌های ترکیبی ارتفاع ژئوپتانسیل و امگا در ترازهای الف: ۱۰۰۰، ب: ۸۵۰، ج: ۷۰۰، د: ۵۰۰ هکتوپاسکال در روز ۳۱ تیر ۱۳۹۵

شکل ۵ نقشه‌های ترکیبی تاوایی و جریان باد را در ترازهای ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ هکتوپاسکال در روز ۳۱ تیر ۱۳۹۵ برابر با ۲۱ جولای ۲۰۱۶ نشان می‌دهد. طبق شکل در ترازهای ۱۰۰۰ و ۸۵۰ هکتوپاسکال جریانی چرخندی و تاوایی منفی ضعیفی در نیمه غربی کشور دیده می‌شود (شکل ۵ الف-ب) که وزش جریان باد به سمت منطقه تحقیق نیز غربی است؛ اما در ترازهای فوقانی (شکل ۵ ج-د) همزمان با نفوذ سامانه پرارتفاع بر روی کشور و تقویت آن در ترازهای بالاتر، بر میزان تاوایی منفی و جریان ساعتگرد بر روی کشور به‌ویژه نیمه غربی ایران افزوده شده است. در ترازهای فوقانی سمت جریان باد نیز جنوب غربی شده است و قرارگیری هسته بیشینه تاوایی منفی منطبق بر سامانه پرارتفاع بر روی غرب کشور، شدت جریان‌های نزولی را در همه ترازهای بررسی شده تأیید می‌کند.



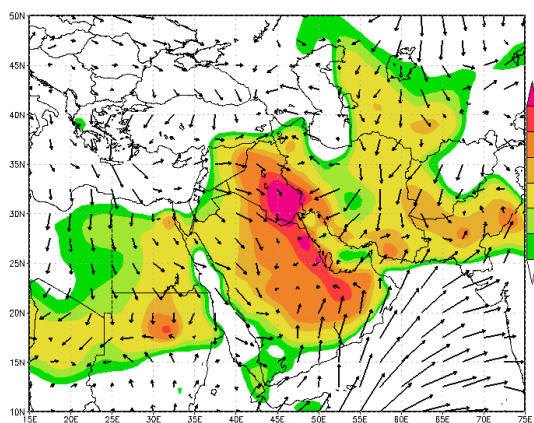
شکل ۵. نقشه‌های ترکیبی تاوایی و جریان باد در ترازهای الف: ۱۰۰۰، ب: ۸۵۰، ج: ۷۰۰، د: ۵۰۰ هکتوپاسکال در روز ۳۱ تیر ۱۳۹۵

بررسی وضعیت وزش دمایی در ترازهای مختلف (شکل ۶) نشان می‌دهد که عامل اصلی ثبت بیشترین دماهای حداکثر در اغلب ایستگاه‌های نیمه غربی کشور و به تبع آن رخداد آتش‌سوزی در جنگل‌های گیلان غرب، فرارفت و وزش هوای خشک و سوزان آفریقا و عربستان است و فرارفت در ترازهای زیرین غربی و به سمت ترازهای ۷۰۰ و ۵۰۰ هکتوپاسکال (شکل ۶، ج-د) جنوب غربی شده است. بیشترین مقادیر دمایی بر روی کشور در غرب و بر روی جو استان کرمانشاه دیده می‌شود. مناطق همگرایی جریان هوای گرم بر روی نیمه جنوبی و غربی کشور بیانگر فرارفت هوای گرم نشأت گرفته از کم‌فشار حرارتی سطح زمین از یکسو و فرونشینی جریان هوای درون پراتفاح جنب‌حاره‌ای در تراز میانی جو واقع بر عربستان و ایران از سوی دیگر است.



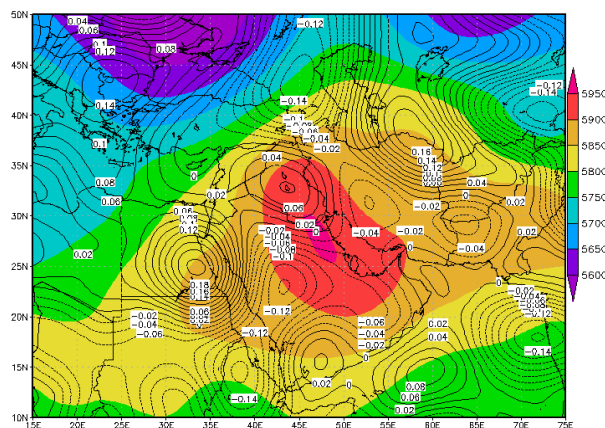
شکل ۶. نقشه‌های وزش دمایی در ترازهای الف: ۱۰۰۰، ب: ۸۵۰، ج: ۷۰۰، د: ۵۰۰ هکتوپاسکال در روز ۳۱ تیر ۱۳۹۵

با توجه به نقشه دمای بیشینه و باد دومتری سطح زمین (شکل ۷) که برای روز ۳۱ تیر ترسیم شده، معلوم می‌شود که تمرکز و شدت بیشترین مقادیر دمایی در جنوب غرب و غرب کشور و منطبق بر کم‌فشار سطح زمین است. هسته بیشینه دمای دومتری سطح زمین به میزان بیش از ۵۰ درجه سانتی‌گراد روی جو شهرستان گیلان‌غرب در گوشه جنوب غربی استان کرمانشاه قرار گرفته است. این دما ۷/۵ درجه سانتی‌گراد بیشتر از دمای ثبت‌شده در ایستگاه هواشناسی گیلان‌غرب است. تفاوت دمایی مشاهده‌شده بین این دما و دمای ثبت‌شده ایستگاه‌ها به علت ناهمزمانی ساعت نقشه با زمان ثبت دمای ایستگاه‌ها و همچنین اختلاف دومتری برداشت داده‌ها در نقشه‌های ترسیمی نسبت به تراز ایستگاه‌هاست؛ اما با توجه به دقت بیشتر داده‌های بازکاوی‌شده مرکز هواشناسی آمریکا طبق شکل نشان داده شد که دمای بیشینه دومتری ایستگاه گیلان‌غرب که در عرض ۳۳ تا ۳۴ درجه شمالی واقع شده، بیشترین حد را در استان کرمانشاه داشته است. سمت جریان باد دومتری سطح زمین بر روی شهرستان گیلان‌غرب نیز به تبعیت از ساختار کم‌فشار پادساعتگرد و با جهت غرب و شمال غربی از سمت بیابان‌های گرم و خشک سوریه و عراق است. با توجه به مناطق رنگی نقشه و سمت وزش جریان ملاحظه می‌شود که گرمای فرارفت‌شده از کم‌فشار پاکستان در شرق و سرزمین‌های گرم آفریقا، عربستان و بیابان‌های سوزان سوریه و عراق از غرب به درون کم‌فشار مستقر در نیمه غربی کشور جریان داشته است. همچنین جریان باد شمالی از نیمه شرقی کشور منطبق بر پرفشار سطح زمین موجب همسویی جریان‌های گرم کم‌فشار پاکستان - خلیج فارس به درون کم‌فشار سطح زمین و از آنجا به سمت منطقه غربی کشور شده است.



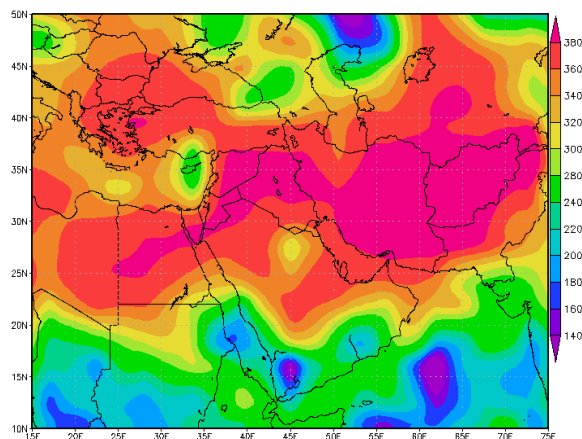
شکل ۷. نقشه ترکیبی دمای بیشینه و باد دومتری سطح زمین در روز ۳۱ تیر ۱۳۹۵

نقشه ضخامت جو و امگای تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال در روز ۳۱ تیر ۱۳۹۵ (شکل ۸) حاکی از استقرار بیشینه ضخامت جو کشور و کل منطقه به میزان بیش از ۵۹۰۰ ژئوپتانسیل متر بر روی محدوده منطقه شهرستان گیلان غرب است. قرارگیری منطقه پر ضخامت بر روی خلیج فارس و نیمه غربی کشور نشان دهنده فرونشینی و گرمایش بیش از حد سطح زمین در غرب کشور است. منطقه بیشینه ضخامت کاملاً منطبق بر مرکز بسته پارتفاع جنب حاره است و راستای گسترش آن جنوب غربی به شمال شرقی و از سمت سرزمین های گرم و خشک عربستان و عراق است. ترکیب گرمای حاصل از فرونشینی جریان هوای پارتفاع جنب حاره با گرمایش کم فشار سطح زمین موجب افزایش دما و فراهم شدن شرایط جهت بروز مخاطره آتش سوزی جنگل های بلوط گیلان غرب شده است. منطبق بر گسترش منطقه پر ضخامت بر روی نیمه غربی نیز مقادیر مثبت ضعیف واقع شده که نشان از جو پایدار و ساکن در این روز است.



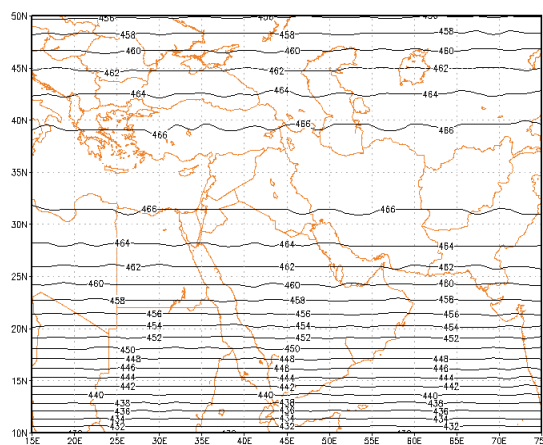
شکل ۸. نقشه ضخامت-امگای تراز ۵۰۰-۱۰۰۰ هکتوپاسکال روز ۳۱ تیر ۱۳۹۵

شکل ۹ نقشه شار تابش گسیل یافته سطح زمین را در روز ۳۱ تیر نشان می دهد. بیشترین مقادیر شار تابش با بیش از ۳۸۰ وات بر متر مربع تمام نیمه غربی کشور و همچنین شرق و جنوب را در بر گرفته است. سمت گسترش این جریان منطبق بر سمت باد غربی- جنوب غربی و نفوذ سامانه های گرمازا از سمت قاره آفریقا است که شدت گرمای این روز را بر روی منطقه نشان می دهد.



شکل ۹. نقشه شار تابش گسیل‌یافته در سطح زمین در روز ۳۱ تیر ۱۳۹۵

شکل ۱۰ نیز همان نقشه شار تابش را در روز ۳۱ تیر نشان می‌دهد؛ اما این نقشه برای سقف بالای جو ترسیم شده که میزان تابش رسیده به قله جو را روی منطقه ۳۲ تا ۳۹ درجه شمالی بیش از ۴۶۶ وات بر متر مربع است. این افزایش شار در عرض ۳۰ تا ۴۰ درجه شمالی در سراسر کره زمین در نیمکره شمالی دیده می‌شود که می‌توان به جابه‌جایی و تغییر موقعیت سالانه خورشید به نیمکره شمالی در فصل تابستان اشاره کرد؛ در این زمان شدت و مدت تابش در این پهنه افزایش زیادی پیدا می‌کند.



شکل ۱۰. نقشه شار تابش در بالای جو در روز ۳۱ تیر ۹۵

نتیجه‌گیری

شناخت شرایط اقلیمی نامعمول و غیرمنتظره امکان اتخاذ تدابیر مدیریتی متناسب با مخاطرات اقلیمی را آسان‌تر می‌کند. مناطق جنگلی غرب کشور به‌ویژه در فصول گرم، مستعد رخداد انواع مخاطرات اقلیمی وابسته به دما به‌ویژه آتش‌سوزی‌های طبیعی است که موجب از بین رفتن مراتع و درختان و کاهش حاصلخیزی خاک‌های منطقه می‌شود؛ بنابراین شناخت شرایط جوی توأم با افزایش دماهای ابرگرم به لحاظ اقلیم‌شناختی از اهمیت بسیاری برخوردار است. هدف این پژوهش واکاوی هم‌دید رخداد آتش‌سوزی در جنگل‌های شهرستان گیلان‌غرب در روز ۳۱ تیر ۱۳۹۵ بوده است. بررسی نتایج نشان داد که در روز رخداد آتش‌سوزی در نقشه سطح زمین، شکل‌گیری کم‌فشار دوهسته‌ای بر روی پاکستان و خلیج فارس و گسترش زبانه‌های کم‌فشار و نفوذ زبانه بیش از ۵۰ درجه سانتی‌گراد دمای بیشینه دومتري از سمت جنوب روی نیمه غربی کشور منطقه تحقیق را تحت تأثیر قرار داد. نقشه‌های ارتفاع ژئوپتانسیل نیز در سطوح ۱۰۰۰ و ۸۵۰ هکتوپاسکال منطبق بر کم‌فشار سطح زمین بود و در تراز ۷۰۰ و ۵۰۰ هکتوپاسکال پراتفعا جنب‌حاره الگوی حاکم در روز ۳۱ تیر بود که گرمای حاصل از فرونشینی جریان هوا در درون پراتفعا با گرمایش حاصل از کم‌فشار در سطح زمین ترکیب شد و گرم‌ترین روز تابستان ۱۳۹۵ را در نیمه غربی کشور ایجاد کرد. بررسی نقشه‌های سرعت قائم جو (امگا) و تاوایی نیز جریان فرونشینی پشته‌ای نفوذیافته از سرزمین‌های گرم عربستان و شمال آفریقا را تأیید می‌کند. سمت وزش‌های گرم دمایی نیز در ترازهای زیرین جو متأثر از کم‌فشار گرمایی خلیج فارس پادساعتگرد بود و با جهت غرب و شمال غربی از سمت بیابان‌های عربستان، شمال آفریقا و عراق صورت گرفت؛ اما در ترازهای میانی جو منطبق بر راستای گسترش پراتفعا، سمت وزش‌های گرم، جنوب غربی و از شمال عربستان و جنوب عراق بود. بیشترین مقادیر دمای بیشینه دومتري سطح زمین کاملاً منطبق بر مرکز کم‌فشار خلیج فارس (غرب خوزستان ۵۲ درجه) بود. جریان‌های شرقی در نوار جنوبی کشور نیز از سمت کم‌فشار پاکستان و نیمه شرقی کشور موجب همسویی و تقویت جریان‌های گرم به درون کم‌فشار و از آنجا به سمت منطقه تحت بررسی شد. از آنجا که تغییرات در کاربری‌ها و محیط توسط انسان در فراهم کردن شرایط برای انواع مخاطرات طبیعی تأثیرگذار است باید تأثیر انسان در بروز آتش‌سوزی جنگل‌ها نیز به صورت فنی و دقیق بررسی شود [۱۸]. در اینجا اهمیت وجود طرح‌های جنگلداری و فعالیت‌های صحیح مدیریتی تا حد زیادی می‌تواند در حفاظت از جنگل در مواقع بحرانی مانند آتش‌سوزی جنگل مؤثر باشد. در واقع رخداد آتش‌سوزی‌های جنگل علاوه بر عوامل اقلیمی و محیطی، به فهم روابط بین آنها و فعالیت‌های انسانی مرتبط است.

نتایج به‌دست‌آمده در زمینه شرایط جوی، همدید و پویشی رخداد آتش‌سوزی جنگل‌های گیلان غرب با تحقیقات پیرا و همکاران [۱۵] در زمینه آتش‌سوزی‌های تابستانه جنگل‌های پرتغال، مطالعه هرناندز و همکاران [۱۱] برای منطقه مدیترانه، تحقیق محمدی و یلمه [۶] در استان گلستان، و پژوهش صلاحی و عالی جهان [۴] درباره آتش‌سوزی‌های شهرستان دزفول در جنوب غرب ایران همسوست. همچنین این مطالعه نشان داد که نقشه‌های دمایی به‌ویژه دمای بیشینه دومتري سطح زمین به‌دلیل فرارفت‌های دمایی شدیدتر و دماهای بیشتر نسبت به دمای ایستگاه‌ها در زمان بروز مخاطرات مرتبط با امواج گرمایی و آتش‌سوزی جنگل‌ها باید به‌طور ویژه بررسی شوند.

منابع

- [۱]. انتظاری، علیرضا؛ حاجی‌محمدی، حسن؛ احمدی، مهدی (۱۳۹۲). تأثیر پدیده فون بر روی آتش‌سوزی‌های جنگل‌های استان گلستان، دومین کنفرانس بین‌المللی مخاطرات محیطی، ۷ و ۸ آبان. تهران.
- [۲]. پژوه، فرشاد (۱۳۹۳). واکاوی همدید شب‌های گرم ایران مرکزی دوره ۱۹۸۲-۲۰۱۲، پایان‌نامه کارشناسی ارشد آب‌هواشناسی همدید، دانشگاه شهید بهشتی، دانشکده علوم زمین، گروه جغرافیای طبیعی.
- [۳]. حسن‌پور چماچایی، رضا (۱۳۸۵). بررسی سینوپتیکی باد گرم و اثر آن بر روی آتش‌سوزی در عرصه‌های جنگلی استان گیلان، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت، به راهنمایی پرویز رضایی، گروه جغرافیا.
- [۴]. صلاحی، برومند؛ عالی جهان، مهدی (۱۳۹۵). واکاوی همدید- ترمودینامیکی آتش‌سوزی جنگل‌های شهرستان دزفول، مجله جغرافیا و مخاطرات محیطی، شماره ۱۸: ۱-۱۶.
- [۵]. کاظمی، سید محمود (۱۳۸۴). آتش‌سوزی و اکوسیستم‌های جنگلی، انتشارات دام‌کشت صنعت، تهران، شماره ۷۹-۸: ۲-۸.
- [۶]. محمدی، حسین؛ یلمه، اسماعیل (۱۳۹۲). تحلیل آماری-همدید آتش‌سوزی جنگل در استان گلستان (مطالعه موردی روزهای ۲۵ آذر و ۱۸ بهمن ۱۳۸۴، نشریه پژوهش‌های اقلیم‌شناسی، شماره ۱۵: ۶۳-۸۰.
- [7]. Beverly, J. L., Martell, D. L., (2005). Characterizing extreme fire and weather events in the boreal shield Ecozone of Ontario. *Agricultural and Forest Meteorology*, No. 133: 5-16.
- [8]. FAO, (1995). "International Forest Fire News", No. 16: 21-24,

- [9]. Groisman, P. Y., Sherstyukov, B. G., Razuvaev, V. N., Knight R. W., Enloe, J. G., Stroumentova, N. S., Whitfield, P. H., Forland, E., Bauer, I. H., Toumenvirta, H., Aleksandersson, H., Mescherskaya, A. V., Karl, T. R (2006). Potential Forest Fire Danger over Northern Eurasia: Changes during the 20th Century. *Global and Planetary Change*, No. 3-4: 371-386.
- [10]. Hayasaka, H., Koji N., Keiji, K., Masami, F., Randi, J., (2006). Recent increases in large wildfires in the boreal forest of Alaska in relation to weather patterns, *International Conference on Forest Fire Research* D.X.Viegas (Ed.).
- [11]. Hernandez, C., Drobinski, P., Turquety, S., (2015). How much does weather control fire size and intensity in the Mediterranean region? *Ann. Geophys.*, No.33: 931-939, doi: 10.5194.
- [12]. Morgan, P., Heyerdahl, C., Gibson, E (2008). Multi-Season Climate Synchronized Forest Fires throughout the 20th Century, Northern Rockies, Usa. *Ecology*, No. 3: 717-728.
- [13]. Mario, M., Ghaleb, F., Jocelyne, A (2015). Wildfire Likelihood's Elements: A Literature Review, *Challenges*, 6: 282-293; doi: 10.3390/challe6020282.
- [14]. Pompa-García, M., Carrasco-Rubio, S., Solis-Moreno, R (2015). Forest Fires and Monthly Teleconnection with Enso Phenomenon, II International Conference on Fire Behaviour and Risk, Alghero (Italy), 26 -29 May 2015.
- [15]. Pereira, M. G., Trigo, C., Camara, J., Pereira, C., Leite, M (2004). Synoptic Patterns Associated with Large Summer Forest Fires in Portugal. *Agricultural and Forest Meteorology*, No. 129: 11-25.
- [16]. Pewb, K.L. and Larsen, C.P.S., 2001. GIS analysis of spatial and temporal patterns of human-caused wildfires in the temperate rain forest of Vancouver Island, Canada. *Forest Ecology and Management*, 140: 1-18.
- [17]. Reinhard, M., Rebetez, M., Schlaepfer, R (2005). Recent climate change: Rethinking drought in the context of Forest Fire research in Ticino, South of Switzerland, *Theor. Appl. Climatol.* No, 82:17-25.
- [18]. Vega Garcia, C., Woodard, P.M., Titus, S.J., Adamowicz, W.L., Lee, B.S (1995). A logistic model for predicting the daily occurrence of human caused forest fires. *International Journal of Wild land Fire*, No, 5: 101-111.
- [19]. Wastl, C., Chung, C., Leuchner, M., Pezzatti, G. B., Menzel, A (2012). Recent Climate Change: Long-term Trends in Meteorological Forest Fire Danger in The Alps. *Agricultural and Forest Meteorology*, No, 162-163: 1-13.
- [20]. www.esrl.noaa.gov/psd/data.
- [21]. www.ecmwf.int.
- [22]. www.ostan-ks.ir.
- [23]. www.kermanshahmet.ir
- [24]. www.ngdir.ir/geoportalinfo.
- [25]. <http://climate.nasa.gov/news/2479/nasa-analysis-finds-july-2016-is-warmest-on-record/>.