





معاونت علمی و فناوری  
شبکه دانش کشاورزی  
سلسله برنامه‌های ویدیو کنفرانس انتقال دانش به‌روز در گستره ملی بخش  
کشاورزی

عنوان:

بررسی عوامل مؤثر در وقوع آتش‌سوزی در جنگل‌های ایران و راهکارهای  
مقابله با حریق

سخنران:

دکتر سعیده اسکندری

عضو هیأت علمی (استادیار) مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور

## مباحث مورد بررسی در وینار

# «بررسی عوامل مؤثر در وقوع آتش‌سوزی در جنگل‌های ایران و راهکارهای مقابله با حریق»



- ۱- مقدمه (تعریف آتش‌سوزی، انواع آتش‌سوزی‌ها در محیط‌های طبیعی)
- ۲- اثرات مخرب و پیامدهای پدیده آتش‌سوزی در جنگل و مرتع
- ۳- عوامل مؤثر در وقوع آتش‌سوزی محیط‌های طبیعی
- ۴- نقش عوامل اقلیمی در آتش‌سوزی
- ۵- نقش عوامل پوشش گیاهی در آتش‌سوزی
- ۶- نقش عوامل توپوگرافی در آتش‌سوزی
- ۷- نقش عوامل انسان‌ساخت در آتش‌سوزی
- ۸- راهکارهای مقابله با حریق
- ۹- چالش‌های مدیریت و کنترل آتش‌سوزی در جنگل‌ها و مراتع ایران
- ۱۰- پیشنهادات

آتش‌سوزی یکی از عوامل تخریب عرصه‌های منابع طبیعی میانگین سالانه حریق در جنگل‌های جهان ۶ تا ۱۴ میلیون هکتار (FAO, 2014)

## تعریف آتش‌سوزی جنگل:

آتش‌سوزی در جنگل‌ها عامل اکولوژیکی مهمی محسوب شده و در اصل، یک فرآیند فیزیکی مرتبط با عناصر کلیدی منبع احتراق، شرایط آب و هوایی، سوخت و توپوگرافی منطقه است.



وجود مثلث آتش سوزی: اکسیژن، گرما و ماده سوختنی

اکسیژن



ماده سوختنی

گرما

# انواع آتش‌سوزی‌های محیط‌های طبیعی

زمینی

سطحی

تنه‌ای

تاجی

لکه‌ای (نقطه‌ای)



## ۲- اثرات مخرب و پیامدهای پدیده آتش‌سوزی در عرصه‌های جنگلی و مرتعی

اثر آتش‌سوزی بر پوشش گیاهی و گونه‌های جانوری: از بین رفتن گونه‌های جانوری و گیاهی بومی، از بین رفتن تنوع زیستی  
اثر آتش‌سوزی بر خاک: آلودگی خاک، تغییر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک



اثر آتش‌سوزی بر آب و هوا: آلودگی‌های آب و هوا، افزایش گازهای گلخانه‌ای، گرم شدن زمین، تأثیر بر رواناب منطقه

اثرات اقتصادی- اجتماعی آتش‌سوزی: خسارت‌های اقتصادی- اجتماعی بر اکوسیستم، آثار زیان‌بار بر جوامع انسانی (جانی و مالی)، تخریب چشم‌انداز جنگل و کاهش ارزش زیبایی‌شناسی و تفریحی





### ۳- عوامل مؤثر در وقوع آتش‌سوزی محیط‌های طبیعی

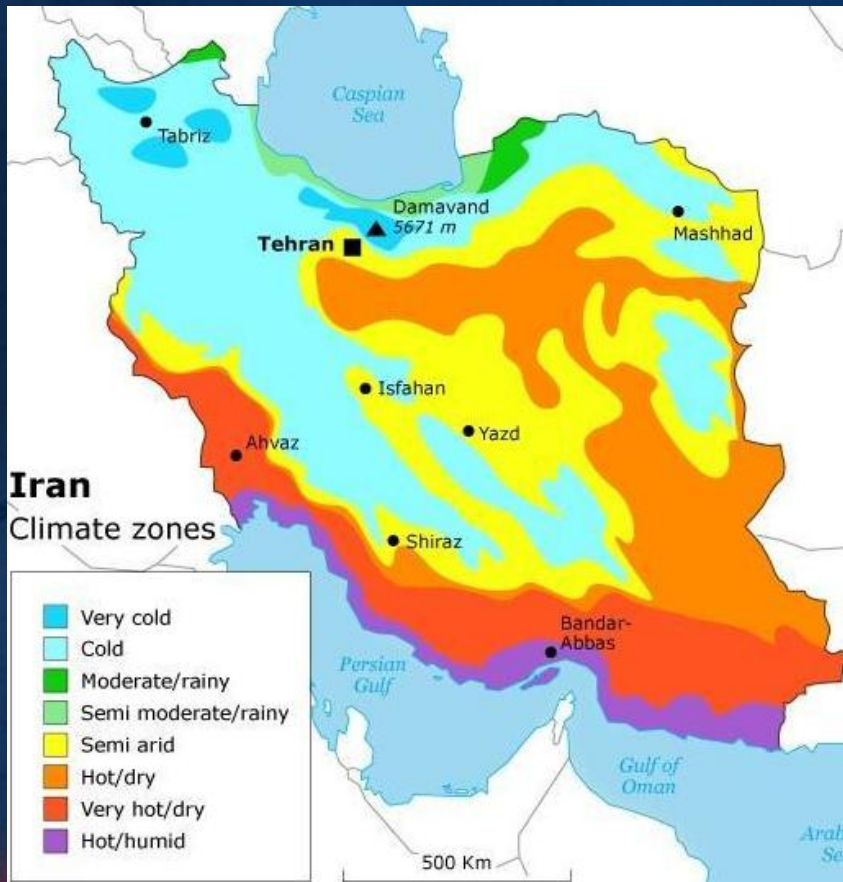


## ۴- نقش عوامل اقلیمی در آتش‌سوزی

عوامل اقلیمی یکی از عوامل مؤثر در وقوع و گسترش آتش‌سوزی در جنگل‌ها و مراتع ایران

اگرچه انسان عامل اصلی اغلب آتش‌سوزی‌ها چه به صورت عمدی و چه به صورت تصادفی است، اما گرمایش جهانی و تغییر اقلیم نیز از عوامل مهم آتش‌سوزی در جنگل‌ها و مراتع ایران به‌ویژه در سال‌های اخیر محسوب می‌شود.





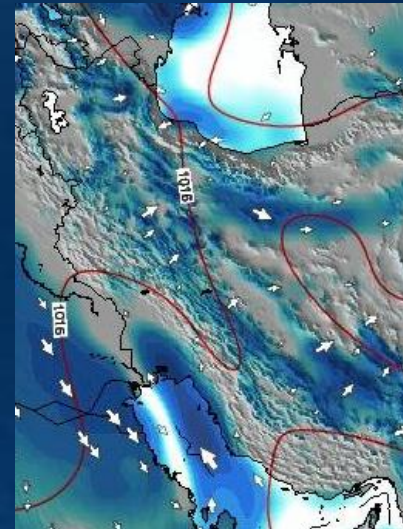
• بعضی از محققان اعتقاد دارند که افزایش آتش‌سوزی‌ها در جهان با گرم شدن زمین و تغییر اقلیم ارتباط زیادی دارد.

• با توجه به قرارگیری ایران در منطقه خشک و نیمه‌خشک جهان، نقش احتمالی عوامل اقلیمی در افزایش آتش‌سوزی‌ها در دهه‌های اخیر، محرز است.

- نتایج مطالعات انجام شده نشان می‌دهد که تغییر اقلیم از طریق افزایش درجه حرارت، کاهش بارندگی و رطوبت نسبی و افزایش خشکسالی و بادهای گرم، نقش مهمی در افزایش تعداد و وسعت آتش‌سوزی‌ها در مناطق طبیعی شمال ایران داشته است (اسکندری ۱۳۹۴؛ اسکندری و جلیوند، ۱۳۹۶).



- هرچه **درجه حرارت (گرما)** بیشتر باشد، احتمال وقوع آتش سوزی بیشتر است.
- هرچه **سرعت باد** بیشتر باشد، احتمال وقوع آتش سوزی بیشتر است. **باد** مهمترین عامل در گسترش و تکامل آتش سوزی نیز هست، به طوری که سرعت باد به طور مستقیم سرعت گسترش آتش و جهت باد، جهت گسترش آتش را تعیین می کند.
- هرچه **بارندگی** کمتر باشد، احتمال وقوع آتش سوزی بیشتر است
- هرچه **رطوبت نسبی** کمتر باشد، احتمال وقوع آتش سوزی بیشتر است.



## ۵- نقش عوامل پوشش گیاهی در آتش سوزی

پوشش گیاهی از مهمترین عوامل مؤثر در آتش سوزی جنگل است.

از نظر نوع گونه، تراکم پوشش، میزان لاشبرگ و میزان رطوبت سوخت



**گونه‌های جنگلی:** هرچه پوست تنه درختان جنگلی نازکتر و برگ‌ها وسیع‌تر و نازک‌تر باشند، حساسیت گونه‌های جنگلی به آتش‌سوزی بیشتر می‌شود. زیرا پوست تنه نازک، زودتر شعله‌ور شده و می‌سوزد. به‌عنوان مثال راش که پوست تنه نازکتری نسبت به بلوط دارد، به آتش‌سوزی حساس‌تر است. همچنین هرچه برگ درختان نازک‌تر و پهن‌تر باشد، احتمال شعله‌ور شدن و سوختن آن بیشتر است. هرچه ذخیره آب برگ‌ها کمتر باشد، احتمال سوختن آنها در برابر آتش بیشتر است.



هرچه **جنگل متراکم‌تر** باشد، پیوستگی پوشش گیاهی بیشتر بوده و احتمال خطر وقوع و گسترش آتش‌سوزی بیشتر است. به‌علاوه در جنگل متراکم، ماده سوختنی بیشتری وجود دارد و احتمال وقوع و گسترش آتش‌سوزی در آن نسبت به جنگل تنک، بسیار بیشتر است.





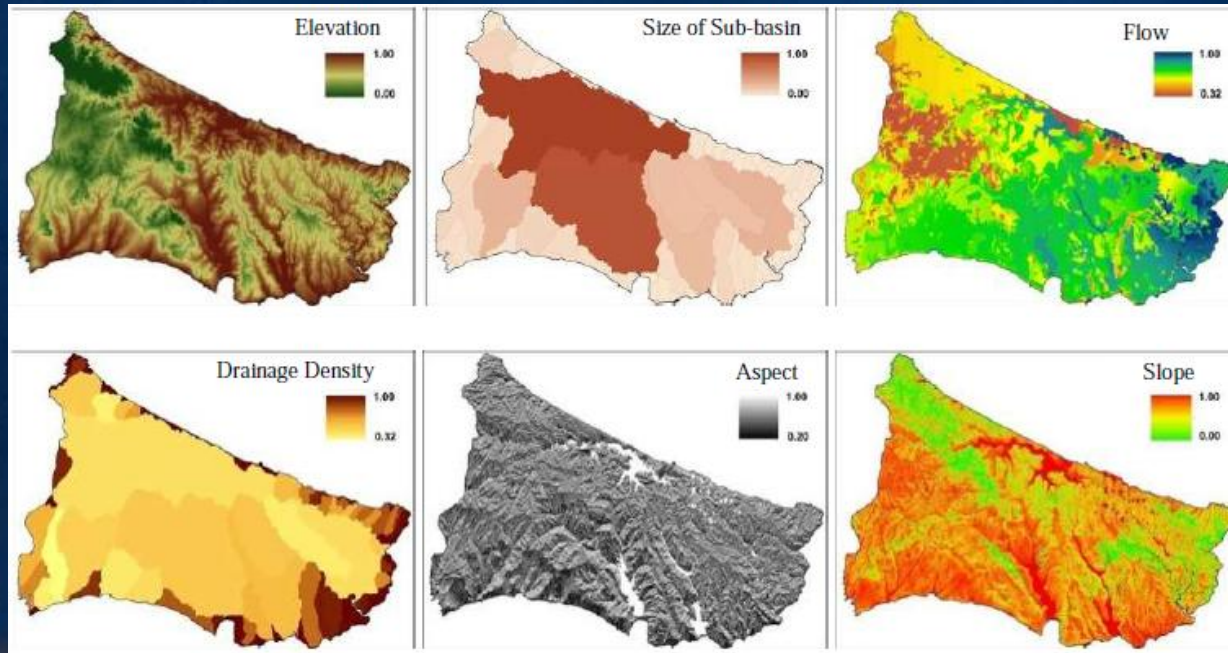
هرچه عمق لاشبرگ بیشتر و رطوبت لاشبرگ کمتر باشد، احتمال وقوع آتش‌سوزی در جنگل به ویژه در فصل آتش‌سوزی بیشتر است (ماده سوختنی خشک).

از آنجایی که بیشتر آتش‌سوزی‌های ایران سطحی هستند، عمق و رطوبت لاشبرگ نقش مهمی در احتمال وقوع آتش‌سوزی دارد. براساس گزارشات ادارات کل منابع طبیعی، تجمع لاشبرگ خشک در فصل آتش‌سوزی، یکی از عوامل اصلی وقوع آتش‌سوزی در جنگل‌ها و مراتع ایران است.



## ۶- نقش عوامل توپوگرافی در آتش‌سوزی

توپوگرافی (شیب، جهت و ارتفاع) عامل مهم دیگری در وقوع و گسترش آتش‌سوزی در جنگل‌های جهان و ایران است، به طوری که احتمال وقوع و گسترش آتش‌سوزی در مناطق پرشیب، جهت‌های جنوبی و غربی و ارتفاعات پایین‌تر بیشتر است.



در مناطق **پرشیب**، احتمال گسترش آتش سوزی بیشتر است، زیرا آتش در شیب رو به بالا آسان تر از زمین صاف حرکت می کند. علت آن هم این است که زمانی که آتش روی شیب رو به بالا حرکت می کند، گرمای تولید شده حاصل از آن که به سمت بالا حرکت می کند، زمینه گسترش آتش را رو به بالا فراهم می کند. در حالیکه در شیب رو به پایین این مسأله برعکس است.



در جهت‌های جنوبی، به دلیل دریافت نور و گرمای بیشتر، احتمال وقوع و گسترش آتش‌سوزی بیشتر است.

در ارتفاعات پایین‌تر، بارندگی کمتر بوده و خشکی محیط نسبت به ارتفاعات بالاتر بیشتر است. در نتیجه احتمال وقوع آتش‌سوزی افزایش می‌یابد. به علاوه در ارتفاعات پایین، دسترسی انسان به محیط‌های طبیعی بیشتر شده و احتمال وقوع آتش‌سوزی‌های انسان‌ساخت بیشتر می‌شود.

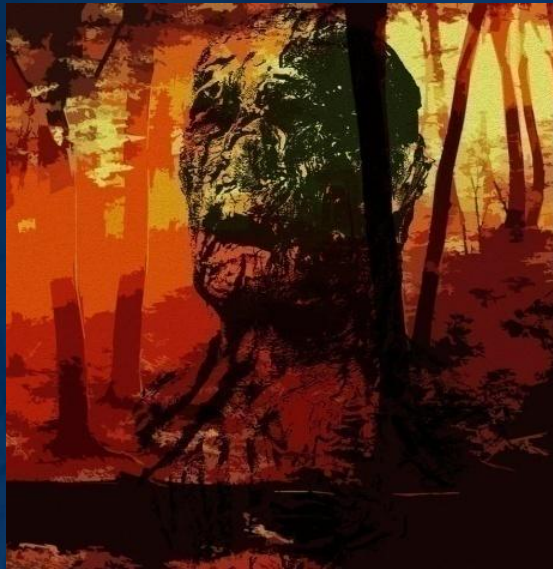
با توجه به توپوگرافی بسیار متغیر و کوهستانی بودن جنگل‌های ایران به‌ویژه در شمال و غرب کشور، توپوگرافی نقش مهمی در وقوع و گسترش آتش‌سوزی در جنگل‌های ایران دارد.



## ۷- نقش عوامل انسان ساخت در آتش سوزی

بسیاری از آتش سوزی های جنگلی در جهان و ایران منشأ انسانی دارند. به طوری که انسان، عامل اغلب آتش سوزی های جنگلی چه به صورت عمدی و چه به صورت تصادفی است. بر اساس بسیاری از گزارش ها، در ایران نیز عامل بیشتر از ۹۰ درصد آتش سوزی های جنگلی، انسان ها هستند.

آتش سوزی های ناشی از فعالیت های انسانی به دو دسته آتش سوزی های عمدی و غیر عمدی تقسیم می شوند.



آتش‌سوزی‌های عمدی، آتش‌سوزی‌هایی هستند که به طور مفرضانه توسط جنگل‌نشینان برای دستیابی به هدف خاصی در محیط‌های جنگلی ایجاد می‌شوند. آتش‌سوزی‌های عمدی برای ساخت و ساز بهتر و افزایش مساحت زمین‌های کشاورزی، پاکسازی بقایای محصولات کشاورزی و کنترل آفات از مهم‌ترین علل آتش‌سوزی‌های عمدی انسانی در ایران هستند.



**آتش‌سوزی‌های غیرعمدی** آتش‌سوزی‌هایی هستند که به‌طور سهوی توسط انسان‌ها به‌خصوص گردشگران ایجاد شده و به‌طور کلی ناشی از بی‌دقتی انسان‌ها هستند. اغلب گردشگران از راه جاده‌های جنگلی به منطقه جنگلی رسیده و به قصد پیک‌نیک یا از روی بی‌احتیاطی (رها کردن آتش ایجاد شده در جنگل، انداختن ته سیگار و بطری‌های شیشه‌ای در جنگل) باعث ایجاد آتش‌سوزی در منطقه جنگلی می‌شوند.



مهمترین عوامل انسان‌ساختی که سبب وقوع آتش‌سوزی در جنگل می‌شوند، شامل تغییر کاربری جنگل، افزایش تراکم جاده‌ها در جنگل، وجود مناطق مسکونی در داخل یا اطراف جنگل، زمین‌های کشاورزی در مجاورت جنگل‌ها و فعالیت‌های تفریحی داخل جنگل و ایجاد محوطه‌های کمپینگ و پیک‌نیک هستند.





تغییر کاربری جنگل‌ها و مراتع به کاربری‌های انسان‌ساخت یکی از دلایل اصلی افزایش آتش‌سوزی در جنگل‌های ایران به‌خصوص در جنگل‌های زاگرس طی سال‌های اخیر بوده است. به‌دلیل وابستگی معیشتی ساکنان زاگرس به جنگل، نقش کلیدی انسان در این آتش‌سوزی‌ها قابل انکار نیست. در دهه‌های اخیر، تغییر کاربری‌های طبیعی به انسان‌ساخت در جنگل‌ها و مراتع زاگرس افزایش یافته است که به‌دلیل دخالت‌های انسانی، متعاقباً آتش‌سوزی‌های انسان‌ساخت نیز در زاگرس افزایش یافته است. گسترش شهرها و مناطق مسکونی، توسعه جاده‌ها و افزایش سطح زمین‌های کشاورزی، نقش مهمی در آتش‌سوزی‌های انسانی در عرصه‌های رویشی دارند.



با افزایش **جاده‌سازی** در جنگل، دسترسی انسان به محدوده جنگلی بیشتر شده و در نتیجه آتش‌سوزی‌های ناشی از فعالیت‌های انسانی افزایش می‌یابد. هرچه فاصله از جاده کمتر باشد، احتمال وقوع آتش‌سوزی بیشتر است.

همچنین با افزایش ساخت **مناطق مسکونی** در داخل یا اطراف جنگل، دسترسی افراد محلی به جنگل بیشتر شده و زمینه مساعد برای وقوع آتش‌سوزی‌های انسان‌ساخت در جنگل فراهم می‌شود. هرچه فاصله از منطقه مسکونی کمتر باشد، احتمال وقوع آتش‌سوزی بیشتر است.



بر اساس بسیاری از گزارش‌ها و تحقیقات، **فعالیت‌های کشاورزی** در داخل یا اطراف جنگل، نقش مهمی در وقوع آتش‌سوزی‌های جنگلی دارد. به طوری که احتمال خطر وقوع آتش‌سوزی در **حداصل جنگل‌ها و زمین‌های کشاورزی** بسیار زیاد است.



بسیاری از آتش‌سوزی‌ها به‌عنوان ابزاری برای پاک کردن زمین‌ها برای کشاورزی ایجاد می‌شوند. پاک کردن زمین‌های کشاورزی از بقایای محصولات زراعی قبل و آماده کردن زمین برای کشت بعدی، معمولاً با استفاده از آتش‌سوزی انجام می‌شود. بعد از آتش‌افروزی در زمین زراعی، معمولاً آتش به زمین‌های جنگلی اطراف گسترش پیدا کرده و توسط کشاورزان قابل کنترل نیست. همچنین آتش‌سوزی عمدی توسط کشاورزان ممکن است به منظور افزایش سطح زیر کشت محصولات زراعی ایجاد شود و سپس توسط آنها قابل کنترل نباشد و به جنگل انتقال یافته و خسارات جبران ناپذیری به بار آورد.



**فعالیت‌های تفرجی** عمومی داخل جنگل و ایجاد محوطه‌های کمپینگ و پیک‌نیک نیز از عوامل دیگر ایجاد آتش‌سوزی‌های انسان‌ساخت در جنگل‌ها هستند. به‌عنوان مثال انداختن ته سیگار در کف جنگل و رها کردن آتش‌های افروخته‌شده برای پیک‌نیک توسط گردشگران، نمونه‌هایی از آتش‌سوزی‌های غیرعمدی انسانی هستند که توسط گردشگران ایجاد می‌شوند. هرچه فاصله از مناطق تفرجگاهی، محوطه‌های کمپینگ و پیک‌نیک کمتر باشد، احتمال وقوع آتش‌سوزی بیشتر است.



## ۸- راهکارهای مقابله با حریق در جنگل‌ها و مراتع

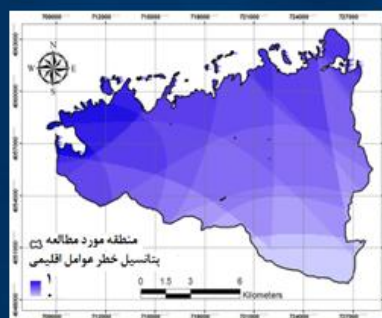
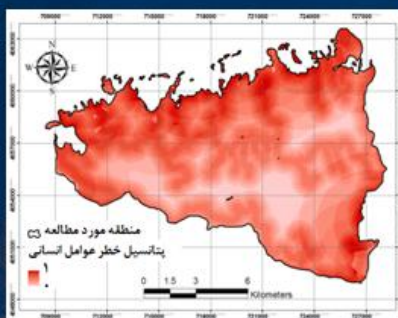
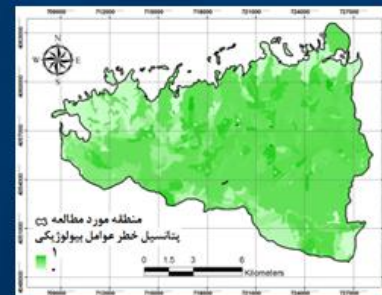
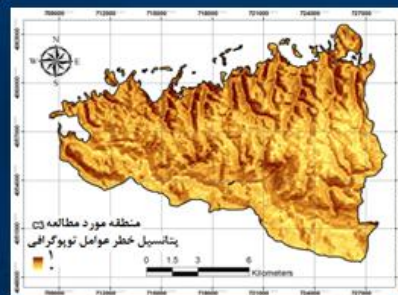
- (الف) طراحی و توسعه روش‌های مقابله با حریق (پژوهشی و عملیاتی)
- (ب) اطفای حریق و توسعه زیرساخت‌های اطفای حریق برای مقابله با آتش‌سوزی
- (ج) سرمایه‌گذاری برای حفاظت در برابر آتش‌سوزی و اطفای حریق



# الف) طراحی و توسعه روش‌های مقابله با حریق (پژوهشی و عملیاتی)

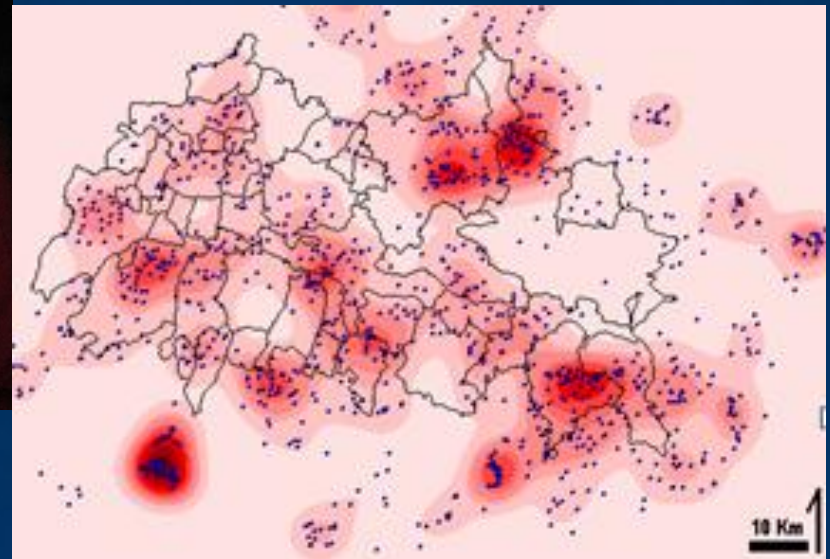
فعالیت‌های پژوهشی:

- بررسی رابطه عوامل مختلف با آتش‌سوزی و تعیین مهمترین عامل اثرگذار
- طراحی مدل‌های مکانی و زمانی پیش‌بینی‌کننده وقوع آتش‌سوزی
- تهیه نقشه پتانسیل خطر وقوع آتش‌سوزی به‌منظور شناسایی مناطق پرخطر با GIS
- شبیه‌سازی گسترش آتش‌سوزی با استفاده از GIS
- شناسایی آتش‌سوزی‌های فعال در جنگل‌ها با استفاده از سنجش از دور
- نقشه‌برداری مناطق سوخته با استفاده از سنجش از دور



## فعالیت‌های عملیاتی:

- کنترل مهمترین عامل اثرگذار
- مراقبت‌های بیشتر در مناطق بحرانی یا خطر (طراحی و احداث آتش‌برها و برج‌های دیده‌بانی، ایجاد واحدهای مدیریت بحران، افزایش نیروهای یگان حفاظتی برای نظارت حریق، نصب تابلوهای هشدار در مناطق پرخطر)





## ب) اطفای حریق و توسعه زیرساخت‌های اطفای حریق برای مقابله با آتش‌سوزی

- جاده‌های دسترسی
- آتش‌برها و خطوط دفاعی از پیش احداث‌شده برای اطفای حریق
- ماشین‌های آتشنشانی
- منابع آبی (استخرهای ذخیره آب)
- اسپری‌های آب‌پاش
- بالگردهای اطفای حریق



## ج) سرمایه‌گذاری برای حفاظت در برابر آتش‌سوزی و اطفای حریق

- برآورد و پیش‌بینی هزینه اولیه در خصوص پیشگیری، پیش‌بینی، نظارت و مدیریت آتش‌سوزی در جنگل‌ها و مراتع ایران
- تأمین بودجه لازم برای فعالیتهای پیشگیرانه و عملیاتی مقابله با آتش‌سوزی از سوی دستگاه‌های اجرایی
- اختصاص هزینه موردنیاز برای ایجاد واحدهای مدیریت بحران، احداث ایستگاه‌های اطفای حریق، تأمین بالگرد، ماشین‌های آتشنشانی، تکمیل زیرساخت‌ها (جاده‌های دسترسی و استخرهای ذخیره آب)، احداث آتش‌بر و برج‌های دیده‌بانی در نزدیکی مناطق پرخطر



## ۹- چالش‌های مدیریت و کنترل آتش‌سوزی در جنگل‌ها و مراتع ایران

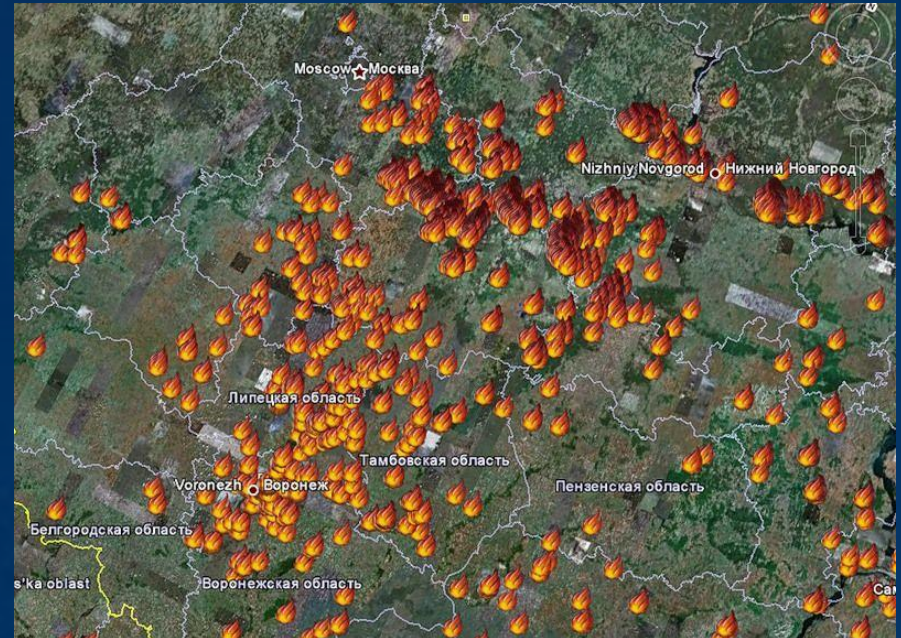
- کمبود اطلاعات از آتش‌سوزی رخ داده و نبود پایگاه داده‌های آتش‌سوزی گذشته در کشور
- ناقص بودن اطلاعات بلندمدت پارامترهای اقلیمی در ایستگاه‌های هواشناسی ایران
- عدم وجود مدل سوخت در سطح ملی برای بررسی حساسیت گونه‌های گیاهی به آتش‌سوزی
- نبود نقشه جامع مناطق خطر آتش‌سوزی در جنگل‌ها و مراتع ایران
- نبود دکل‌های دیده‌بانی حریق و آتش‌بر در جنگل‌ها و مراتع کشور
- عدم وجود پایگاه‌های مدیریت بحران در جنگل‌ها و مراتع ایران
- کمبود نیروهای حفاظتی در مدیریت و نظارت آتش‌سوزی عرصه‌های طبیعی کشور
- کمبود بودجه برای کنترل و مدیریت آتش‌سوزی در جنگل‌ها و مراتع



## ۱۰- پیشنهادات

### تحقیقاتی:

- تهیه پایگاه داده‌های متشکل از حریق‌های به‌وقوع‌پیوسته در جنگل‌ها و مراتع ایران
- تکمیل داده‌های اقلیمی در ایستگاه‌های هواشناسی
- تهیه مدل سوخت در جنگل‌ها و مراتع ایران در سطح ملی
- طراحی مدل‌های پیش‌بینی‌کننده مکانی آتش‌سوزی در جنگل‌ها و مراتع ایران
- تهیه نقشه‌های پتانسیل خطر حریق با تفکیک مکانی و زمانی مناسب در سطح ملی



## اجرائی:

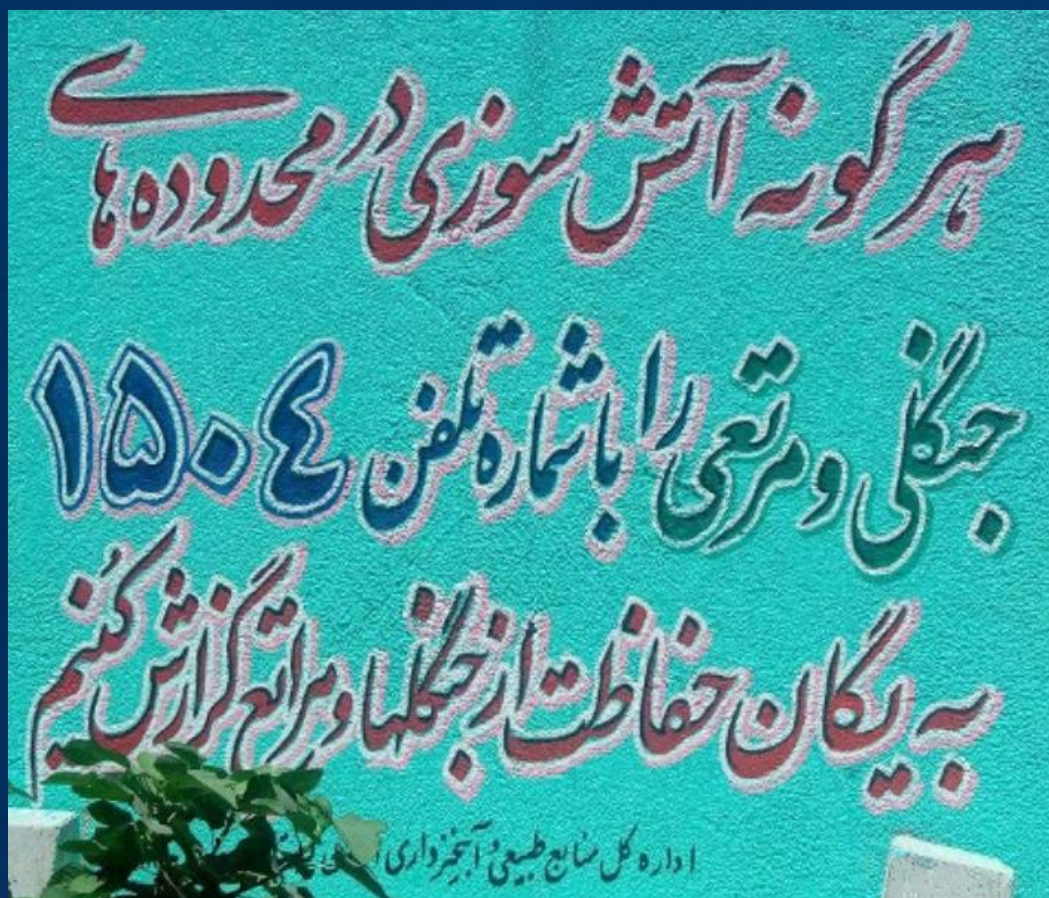
- مراقبت‌های بیشتر در مناطق بحرانی یا پرخطر
- نصب تابلوهای هشدار در مناطق پرخطر آتش‌سوزی
- منع آتش‌افروزی در فصول گرم سال توسط جنگل‌نشینان، کشاورزان و گردشگران
- افزایش نیروهای حفاظتی به ویژه در فصول گرم آتش‌سوزی
- احداث برج‌های دیده‌بانی و آتش‌بر در نزدیکی مناطق پرخطر آتش‌سوزی
- ایجاد واحدهای مدیریت بحران در عرصه‌های طبیعی با امکانات اطفای حریق



خطر آتش

## فرهنگ سازی:

افزایش آگاهی جنگل‌نشینان، کشاورزان و گردشگران از خسارت‌ها و اثرات منفی آتش‌سوزی بر جنگل و مرتع و زندگی انسان‌ها





سپاس از توجه شما





معاونت علمی و فناوری  
شبکه دانش کشاورزی  
سلسله برنامه‌های ویدیو کنفرانس انتقال دانش به‌روز در گستره ملی بخش  
کشاورزی

عنوان:

بررسی عوامل مؤثر در وقوع آتش‌سوزی در جنگل‌های ایران و راهکارهای  
مقابله با حریق

سخنران:

دکتر سعیده اسکندری

عضو هیأت علمی (استادیار) مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور