



وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور

دستنامه فنی

مدیریت و کنترل آتش سوزی
در عرصه‌های منابع طبیعی
استان خراسان شمالی

نگارش:

نادیا کمالی - عضو هیئت علمی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور
سعیده اسکندری - عضو هیئت علمی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور
رضا سیاه‌منصور - عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی لرستان

عنوان طرح منتج به این دستنامه	شماره مصوب
مدل سازی و پیش بینی خطر آتش سوزی در جنگل ها و مراتع استان خراسان شمالی	۲۴-۰۹-۰۹-۱۲۲-۰۰۱۲۵۳



عنوان دستنامه: دستنامه فنی مدیریت و کنترل آتش سوزی در عرصه های منابع طبیعی استان خراسان شمالی

نگارش: نادیا کمالی - استادیار پژوهش، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران.
 سعیده اسکندری - استادیار پژوهش، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران.
 رضا سیاه منصور - استادیار پژوهش، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی لرستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران.

مدیر داخلی: فاطمه عباسپور

ویرایش ادبی: اصغر احمدی

تهیه شده در: مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور / اداره ترویج و انتقال یافته های تحقیقاتی / بخش تحقیقات مرتع

نشانی: بزرگراه تهران-کرج، خروجی پیکانشهر، شهرک سرو آزاد، خیابان شهید گودرزی، بلوار باغ گیاه شناسی ملی ایران، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور. صندوق پستی: ۱۱۶-۱۳۱۸۵.

تلفن: ۵-۴۴۷۸۷۲۸۲-۰۲۱ وبسایت: www.rifr-ac.ir

شمارگان: الکترونیکی

نوبت و سال انتشار: اول - ۱۴۰۲

این دستنامه به شماره ۶۴۲۷۱ در تاریخ ۱۴۰۲/۰۷/۱۶ در مرکز اطلاعات و مدارک علمی کشاورزی به ثبت رسیده است.

ISBN : 978-964-473-524-0



9 789644 735240

مخاطبان

- کارشناسان سازمان‌های مرتبط با پیشگیری و مهار آتش‌سوزی استان خراسان شمالی
- کارشناسان بخش اجرا در یگان حفاظت سازمان جنگلها، مراتع و آبخیزداری کشور
- کارشناسان ستاد مدیریت بحران استان خراسان شمالی
- کارشناسان اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان خراسان شمالی
- کارشناسان اداره کل محیط‌زیست استان خراسان شمالی

بهره‌برداران

- مدیران منابع طبیعی
- مرتع‌داران و جنگل‌بانان
- کشاورزان و روستاییان
- سازمان‌های مردم نهاد

شما با مطالعه این دستنامه با موارد زیر آشنا می‌شوید:

- مهمترین عوامل مؤثر بر وقوع آتش‌سوزی در جنگلها و مراتع استان خراسان شمالی
- خسارت‌های آتش‌سوزی در جنگلها و مراتع استان خراسان شمالی
- تاریخچه وقوع آتش‌سوزی در جنگلها و مراتع استان خراسان شمالی
- ظرفیت خطر وقوع آتش‌سوزی در جنگلها و مراتع استان خراسان شمالی
- راهکارهای مدیریتی پیشگیری و کنترل آتش‌سوزی در کانون‌های بحرانی برای مدیران منابع طبیعی
- راهکارهای ساده پیشگیری از آتش‌سوزی در کانون‌های بحرانی برای افراد محلی، روستاییان و کشاورزان

فهرست مطالب

خلاصه	۱
مقدمه	۱
اهداف دستنامه	۳
معرفی استان خراسان شمالی	۴
عوامل مؤثر در آتش‌سوزی جنگلها و مراتع استان خراسان شمالی	۵
خسارت‌های آتش‌سوزی در جنگلها و مراتع استان خراسان شمالی	۷
تاریخچه آتش‌سوزی در پوشش‌های جنگلی و مرتعی استان خراسان شمالی	۱۰
نقشه خطر وقوع آتش‌سوزی در جنگلها و مراتع استان خراسان شمالی	۱۲
تحلیل نقشه خطر وقوع آتش‌سوزی در ارتباط با عوامل مختلف	۱۴
راهکارهای مدیریتی پیشگیری و کنترل آتش‌سوزی در کانون‌های بحرانی برای مدیران منابع طبیعی	۱۶
راهکارهای ساده پیشگیری از آتش‌سوزی در کانون‌های بحرانی برای افراد محلی، روستاییان و کشاورزان	۱۸
نکات ضروری و توصیه‌ها	۲۰
جمع‌بندی و نتیجه‌گیری	۲۱
منابع	۲۲

خلاصه

آتش‌سوزی یکی از عوامل تخریب‌کننده جنگل‌ها و مراتع است که وقوع آن، باعث ایجاد تغییرات زیادی در اکوسیستم‌های طبیعی می‌شود. در سال‌های اخیر، آتش‌سوزی در جنگل‌ها و مراتع استان خراسان شمالی به دلیل دخالت‌های انسانی و تغییرات اقلیمی روند افزایشی داشته است، به‌طوری‌که جنگل‌ها و مراتع این استان، دچار آتش‌سوزی‌های مہیبی شده‌اند. نظر به وجود گونه‌های جنگلی و مرتعی بومی و ارزشمند در جنگل‌ها و مراتع این استان، مدیریت و کنترل آتش‌سوزی در عرصه‌های طبیعی آن ضروریست. از این رو، دستنامه پیش‌رو، ابزاری ارزشمند برای مدیریت و نظارت آتش‌سوزی، پیش‌بینی و کنترل آتش‌سوزی و پیشگیری از وقوع آتش‌سوزی‌های آینده در عرصه‌های طبیعی استان محسوب می‌شود. در این دستنامه، راهکارهای مدیریتی برای کنترل و پیشگیری از آتش‌سوزی به‌ویژه در مناطق پرخطر و کانون‌های بحرانی معرفی می‌شود تا با استفاده از آن بتوان از وقوع آتش‌سوزی‌های مکانی آینده جلوگیری کرد. یادآوری می‌شود این دستنامه به‌عنوان روش الگویی و نمونه برای تهیه نقشه‌های خطر مناطق و کانون‌های بحرانی تهیه شده است. بنابراین لازم است تا مدیران منابع طبیعی، جنگل‌بانان، مرتع‌داران و تشکل‌های مردم‌نهاد با همکاری کارشناسان ذیربط از آن استفاده کنند. این موضوع در افزایش سطح آگاهی و ارتقاء بهره‌مندی از تکنولوژی در بین بهره‌برداران گامی مؤثر تلقی می‌شود. همچنین کارشناسان با تهیه و ارائه آن به عنوان سندی انکارناپذیر و متقن می‌توانند در اثرگذاری آموزش‌ها و عملیات میدانی از مرحله شناسایی و برنامه‌ریزی تا اطفاء آتش‌سوزی از آن بهره‌مند شوند.

مقدمه

جنگل‌ها و مراتع از مهمترین و با ارزش‌ترین منابع ملی کشور محسوب می‌شوند که نقش بسیار مؤثری در حفظ آب، خاک و تنوع زیستی ایفا می‌کنند. در حال حاضر یکی از مسائل جدی در جنگل‌ها و مراتع کشور آتش‌سوزی‌هایی است که به‌صورت کنترل نشده و ناخواسته موجب تخریب و تغییر در اکوسیستم‌های طبیعی می‌شود. وقوع آتش‌سوزی در عرصه‌های جنگلی و مرتعی، آثار و پیامدهای زیاد و

❖ **دستنامه فنی مدیریت و کنترل آتش‌سوزی در عرصه‌های منابع طبیعی - استان خراسان شمالی / ۲**

گاهی جبران‌ناپذیری در ابعاد اقتصادی، اجتماعی، محیط‌زیستی و انسانی دارد. هر چند هنوز خسارت‌های اقتصادی و غیر اقتصادی آتش‌سوزی در عرصه‌های طبیعی کشور به طور دقیق تعیین نشده است، اما از بین رفتن عرصه‌های جنگلی و مرتعی، از بین رفتن حیات‌وحش، کاهش تنوع زیستی گیاهی و جانوری، آلودگی خاک و آب و هوا، انتشار گازهای گلخانه‌ای، گرم شدن زمین، تشدید فرسایش خاک، کاهش ارزش اقتصادی گونه‌های جنگلی و مرتعی، از بین رفتن املاک و دارایی‌های جنگل‌نشینان و از بین رفتن معیشت جوامع محلی، کاهش ارزش تفرجی و زیبایی‌شناسی منابع طبیعی و بسیاری از موارد دیگر، از جمله خسارت‌ها و پیامدهای محیط‌زیستی، اقتصادی و اجتماعی آتش‌سوزی به‌شمار می‌روند.

استان خراسان شمالی به دلیل قرار گرفتن در منطقه نیمه‌خشک کشور، یکی از استان‌هایی است که در معرض آتش‌سوزی‌های شدیدی قرار گرفته است. حدود ۷۲ درصد وسعت استان را جنگل‌ها و مراتع تشکیل می‌دهند که بخش قابل توجهی از آنها در سال‌های اخیر در معرض آتش‌سوزی مهیب قرار گرفته است. بنابراین شناخت رژیم‌های آتش‌سوزی در عرصه‌های طبیعی استان لازم و ضروریست. شناخت پدیده آتش‌سوزی و عوامل مؤثر بر وسعت حریق می‌تواند به عنوان یک مطالعه راهبردی در مدیریت خطر و بحران و به‌منظور کنترل و کاهش تخریب‌های آتش‌سوزی مورد استفاده قرار بگیرد. از این رو، مدیریت و نظارت آتش‌سوزی، پیش‌بینی و کنترل آتش‌سوزی و پیشگیری از وقوع آن در آینده در عرصه‌های طبیعی استان اهمیت زیادی دارد. یکی از راهکارهای کنترل آتش‌سوزی در عرصه‌های منابع طبیعی استان خراسان شمالی، شناسایی مناطق بحرانی آتش‌سوزی در عرصه‌های طبیعی است که اهمیت بسزایی در کاهش تعداد دفعات وقوع آتش‌سوزی و جلوگیری از تخریب جنگل‌ها و مراتع استان دارد. همچنین مناطق دارای مستعد آتش‌سوزی که آتش‌سوزی‌های متعدد در طول یکسال یا سالیان متعدد و متفاوت در آنها رخ داده است و توسط اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان در لیست مناطق پرخطر گنجانده شده و کانون بحرانی نام دارند، در این دستنامه نیز با نام کانون بحرانی شناخته می‌شوند. در این دستنامه، راهکارهای مدیریتی برای کنترل و پیشگیری از آتش‌سوزی به‌ویژه در مناطق پرخطر و کانون‌های بحرانی معرفی می‌شود. سازمان‌های مرتبط در زمینه آتش‌سوزی عرصه‌های طبیعی

❖ **دستنامه فنی مدیریت و کنترل آتش‌سوزی در عرصه‌های منابع طبیعی - استان خراسان شمالی / ۳**

استان، با در دست داشتن این دستنامه می‌توانند گام‌های مؤثری برای پیشگیری و مهار آتش‌سوزی در استان بردارند.



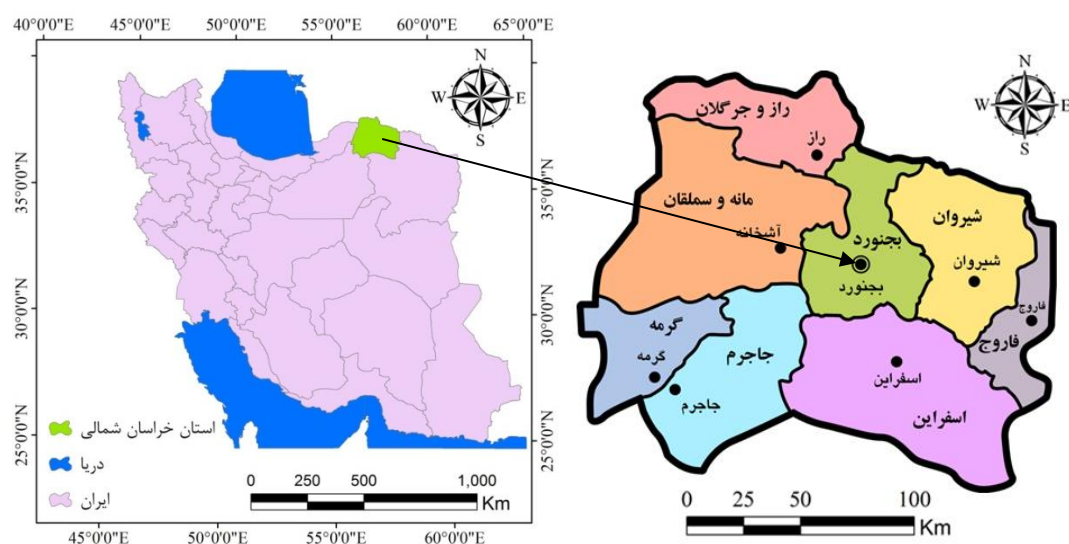
شکل ۱- نمایی از جنگل‌های آمازون به‌عنوان شش‌های زمین در دود ناشی از آتش‌سوزی (یادآوری اهمیت خطر آتش‌سوزی در مقیاس جهانی برای منابع طبیعی)

اهداف دستنامه

- معرفی مهمترین عوامل مؤثر بر وقوع آتش‌سوزی در جنگل‌ها و مراتع استان خراسان شمالی
- معرفی خسارت‌های آتش‌سوزی در جنگل‌ها و مراتع استان خراسان شمالی
- ارائه نقشه تاریخیچه آتش‌سوزی در جنگل‌ها و مراتع استان خراسان شمالی
- ارائه نقشه خطر وقوع آتش‌سوزی در جنگل‌ها و مراتع استان خراسان شمالی
- ارائه راهکارهای مدیریتی برای پیشگیری و کنترل آتش‌سوزی در کانون‌های بحرانی برای مدیران منابع طبیعی
- ارائه راهکارهای ساده برای پیشگیری از آتش‌سوزی در کانون‌های بحرانی برای افراد محلی، روستاییان، کشاورزان و گردشگران

معرفی استان خراسان شمالی

استان خراسان شمالی با مساحت ۲۸۲۰۶۵۲ هکتار در شمال شرقی ایران قرار گرفته است. این استان از ۸ شهرستان بجنورد، شیروان، اسفراین، مانه و سملقان، راز و جرگلان، جاجرم، فاروج و گرمه تشکیل شده است (شکل ۱) که بجنورد مرکز آن است. استان خراسان شمالی از نظر منابع طبیعی غنی است، به‌طوری‌که حدود ۷۲ درصد وسعت استان را جنگل‌ها و مراتع تشکیل می‌دهند. بر اساس اطلاعات حاصل از مدل رقومی ارتفاع، حداقل ارتفاع استان از سطح دریای آزاد ۳۱۰ متر و حداکثر ارتفاع آن ۳۰۶۱ متر می‌باشد. میانگین درجه حرارت سالانه در استان در یک دوره ۱۲ ساله (۱۳۸۶ تا ۱۳۹۷) بین ۱۲/۸۳ تا ۱۶/۲۶ درجه سانتیگراد متغیر بوده است. به‌علاوه میانگین بارندگی سالانه در استان در همان دوره ۱۲ ساله، بین ۱۲۶/۶۴ تا ۳۳۵/۴۵ میلیمتر متغیر بوده است. اقلیم استان خشک تا نیمه‌خشک می‌باشد و تنها بخش کوچکی از استان اقلیم نیمه‌مرطوب دارد. استان خراسان شمالی به دلیل قرار گرفتن در اقلیم نیمه‌خشک کشور، مستعد آتش‌سوزی‌های مهیب بوده و تمایل شدید به بیابانی شدن دارد. برهمین اساس بخش قابل توجهی از جنگل‌ها و مراتع استان در سال‌های اخیر در اثر آتش‌سوزی از بین رفته است.



شکل ۲- موقعیت استان خراسان شمالی در ایران و شهرستان‌های این استان

عوامل مؤثر در آتش‌سوزی جنگلها و مراتع استان خراسان شمالی

عوامل مؤثر در آتش‌سوزی جنگلها و مراتع استان خراسان شمالی در جدول ۱ آورده شده است. عوامل مؤثر در آتش‌سوزی عرصه‌های طبیعی به‌طور کلی به دو دسته عوامل طبیعی و عوامل انسانی تقسیم می‌شوند. عوامل طبیعی شامل فیزیوگرافی، پوشش گیاهی و اقلیمی هستند. وجود عوامل طبیعی مانند پوشش گیاهی حساس به آتش‌سوزی، توپوگرافی شدید، افزایش درجه حرارت، کاهش رطوبت نسبی و بارندگی، وزش بادهای گرم و غیره باعث افزایش آتش‌سوزی در عرصه‌های طبیعی استان شده است. همچنین انسان به‌صورت عمدی (توسعه اراضی تحت کشت کشاورزی، سوزاندن بقایای محصولات کشاورزی، اختلافات قومی و قبیله‌ای) و غیرعمدی (سهل‌انگاری یا کم‌توجهی کشاورزان، گردشگران، چوپانان، شکارچیان، جنگل‌بانان و مرتع‌داران در انجام اقدامات مخاطره‌آمیز مانند خاموش نکردن صحیح و کامل آتش، انداختن ته‌سیگار روشن در طبیعت، رها کردن زباله‌های پرخطر مانند بطری‌های شیشه‌ای در طبیعت و غیره) نقش مهمی در وقوع آتش‌سوزی جنگلها و مراتع استان خراسان شمالی داشته است. حضور انسان در طبیعت، در نزدیکی جاده‌ها، مجاورت مناطق مسکونی و زمین‌های کشاورزی پررنگ‌تر است.



شکل ۳- نقطه آغاز تبدیل جنگل به بیابان در اثر آتش‌سوزی

جدول ۱- عوامل مؤثر در آتش‌سوزی‌های جنگل‌ها و مراتع استان خراسان شمالی

عوامل مؤثر در وقوع آتش‌سوزی در جنگل‌ها و مراتع استان خراسان شمالی

عوامل طبیعی		عوامل انسانی		
فاکتور اصلی	عوامل فیزیوگرافی (شکل زمین و پستی و بلندی‌ها)	عوامل پوشش گیاهی	عوامل اقلیمی	عوامل انسان‌ساخت
زیر فاکتور	شیب جهت ارتفاع فاصله از رودخانه	نوع پوشش گیاهی تراکم پوشش گیاهی	میانگین درجه حرارت سالانه میانگین حداکثر درجه حرارت سالانه میانگین بارندگی سالانه میانگین سرعت باد سالانه میانگین رطوبت نسبی سالانه	فاصله از جاده‌ها فاصله از مناطق مسکونی فاصله از زمین‌های کشاورزی

خسارت‌های آتش‌سوزی در جنگلها و مراتع استان خراسان شمالی

خسارت‌های ناشی از آتش‌سوزی در عرصه‌های طبیعی استان خراسان شمالی در ابعاد مختلف محیط‌زیستی، اقتصادی و اجتماعی در جدول ۲ آورده شده است.

جدول ۲- خسارت‌های آتش‌سوزی در جنگلها و مراتع استان خراسان شمالی

خسارت‌های اجتماعی	خسارت‌های اقتصادی	خسارت‌های محیط‌زیستی
- به خطر افتادن معیشت جوامع محلی - کاهش کیفیت زندگی جنگل‌نشینان - کاهش ارزش زیبایی‌شناسی جنگل و مرتع - کاهش کیفیت چشم‌انداز جنگل و مرتع - کاهش ارزش تفرجی جنگل و مرتع	- خسارت اقتصادی به معیشت جوامع محلی (از بین رفتن املاک و دارایی‌های جوامع محلی و دام و طیور روستاییان) - خسارت به چوب سرپای جنگل و کاهش ارزش اقتصادی چوب جنگل - نابودی گونه‌های مرتعی - از بین رفتن گیاهان دارویی و محصولات فرعی جنگل	- اختلال در پایداری اکوسیستم‌های جنگلی و مرتعی - از بین رفتن گونه‌های جنگلی، درختان، نهال‌ها و بذرهای جنگلی - از بین رفتن گونه‌های مرتعی - از بین رفتن گونه‌های جانوری - کاهش تنوع زیستی - کاهش کیفیت فرم زیستی در گیاهان و جانوران - کاهش کیفیت زیستگاه - فرسایش شدید خاک - کاهش حاصلخیزی و زوال موجودات ذره‌بینی و مفید خاک - آلودگی هوا - انتشار گازهای گلخانه‌ای و گرم‌شدن زمین - آلودگی خاک - آلودگی آب



شکل ۴- آتش‌سوزی، آلودگی هوا و ایجاد دود در عرصه‌های جنگلی و مرتعی استان خراسان شمالی

❖ **دستنامه فنی مدیریت و کنترل آتش‌سوزی در عرصه‌های منابع طبیعی - استان خراسان شمالی / ۹**



شکل ۵- از بین رفتن ارزش زیبایی‌شناسی در چشم‌انداز جنگل‌ها و مراتع استان خراسان شمالی



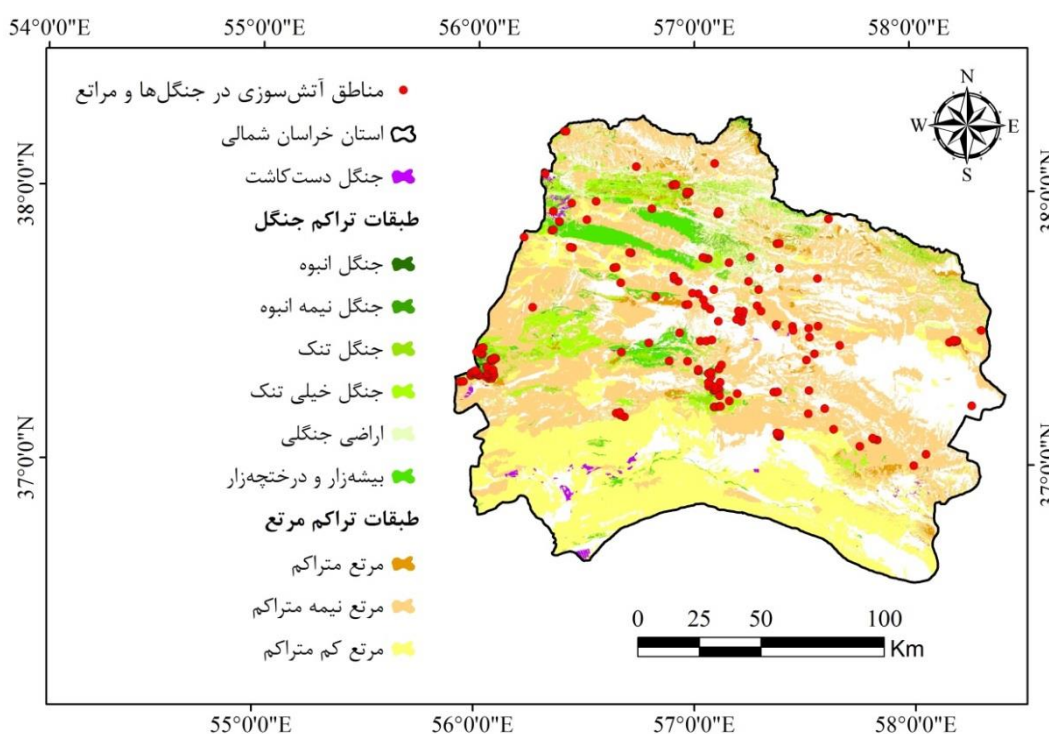
شکل ۶- آثار خسارت های آتش‌سوزی در عرصه های جنگلی و مرتعی استان خراسان شمالی

تاریخچه آتش‌سوزی در پوشش‌های جنگلی و مرتعی استان خراسان شمالی

موقعیت مکانی آتش‌سوزی‌های گذشته در جنگل‌ها و مراتع استان خراسان شمالی، از اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان خراسان شمالی تهیه شده و با داده‌های تصاویر ماهواره‌ای سنجنده مادیس تکمیل شد. شکل ۷ موقعیت آتش‌سوزی‌ها در پوشش‌های مختلف جنگل و مرتع و تراکم‌های مختلف آنها

❖ **دستنامه فنی مدیریت و کنترل آتش‌سوزی در عرصه‌های منابع طبیعی - استان خراسان شمالی / ۱۱**

و بیشه زارها و جنگلهای دست کاشت را نشان می دهد. از نظر پوشش گیاهی موجود در جنگل‌ها و مراتع استان، مرتع بیشترین سطح پوشش را داشته (۱۶۸۳۳۳۰/۹۹ هکتار) و پس از آن جنگل طبیعی (۲۵۹۰۷۸/۰۴ هکتار) و بیشه‌زار (۸۹۳۰۴/۳۶ هکتار) بیشترین مساحت را دارند. مساحت جنگل دست‌کاشت بسیار کمتر است (۱۲۳۴۳/۷ هکتار). مجموع مساحت جنگل شامل جنگل طبیعی، دست‌کاشت و بیشه‌زار در استان خراسان شمالی، ۳۶۰۸۲۳/۹۱ هکتار است. به‌طور کلی در هر مکانی که پوششی برای سوختن وجود داشته باشد، احتمال وقوع آتش‌سوزی بیشتر است و هرچه این پوشش متراکم‌تر باشد، احتمال احتراق و شدت سوختن بیشتر خواهد بود.



شکل ۷- موقعیت مناطق آتش‌سوزی در جنگل‌ها و مراتع استان خراسان شمالی

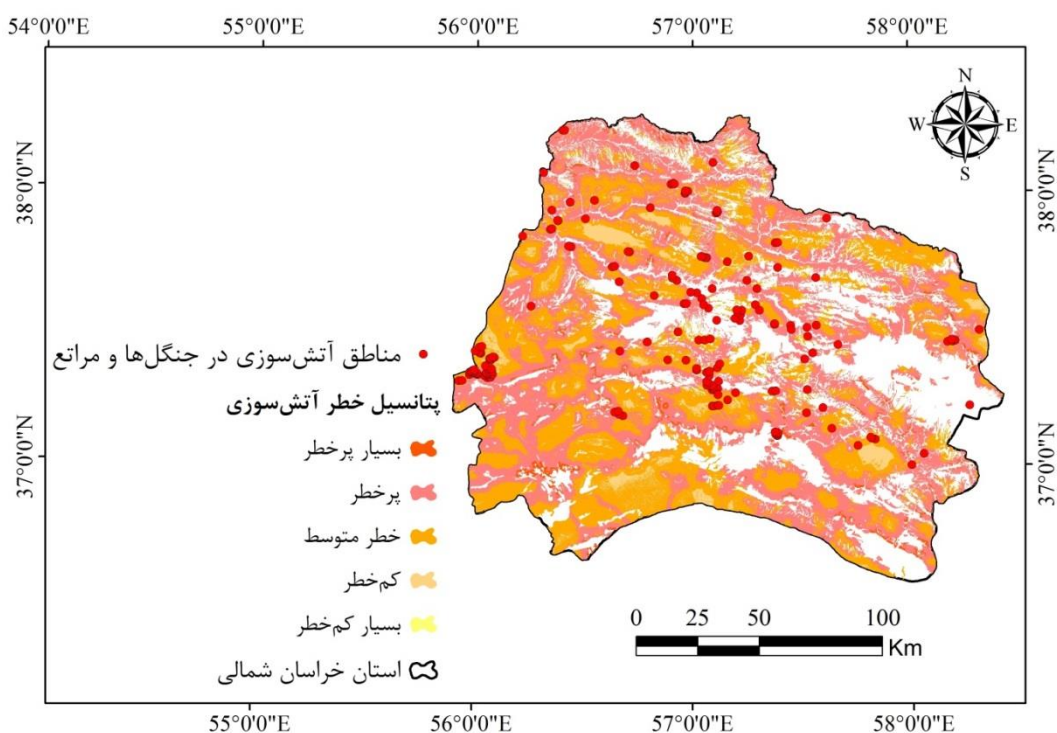
نقشه خطر وقوع آتش‌سوزی در جنگلها و مراتع استان خراسان شمالی

با توجه به همه عوامل مؤثر، نقشه خطر وقوع آتش‌سوزی در جنگلها و مراتع استان خراسان شمالی تهیه شد. در واقع این نقشه، از ترکیب وزنی همه فاکتورها و زیرفاکتورهای مؤثر در خطر وقوع آتش‌سوزی (جدول ۱) به‌دست آمده است. مراحل تهیه این نقشه به شرح زیر است:

- شناسایی آتش‌سوزی‌های گذشته در جنگلها و مراتع استان خراسان شمالی
- تهیه لیست اولویت‌بندی عوامل مؤثر در خطر آتش‌سوزی و آماده‌سازی نقشه‌های رقومی فاکتورها و زیرفاکتورهای مؤثر
- تعیین اهمیت (وزن) فاکتورها و زیرفاکتورهای مؤثر در خطر وقوع آتش‌سوزی با روش تحلیل اولویت‌بندی
- اختصاص وزن درون‌لایه‌ای (ارزش‌گذاری موزاییکی) به هریک از طبقات فاکتورها و زیرفاکتورهای نقشه‌های رقومی براساس حساسیت آنها به آتش‌سوزی
- ترکیب وزنی (بر مبنای اهمیت) نقشه‌های فاکتورها و زیرفاکتورهای مؤثر براساس اهمیت آنها و تهیه نقشه خطر آتش‌سوزی با روش تحلیل اولویت‌بندی

نقشه خطر وقوع آتش‌سوزی در جنگلها و مراتع استان خراسان شمالی شامل طبقات بسیار پرخطر تا بسیار کم خطر از نظر وقوع آتش‌سوزی است. طبقات پرخطر و بسیار پرخطر به عنوان کانون‌های بحرانی آتش‌سوزی در جنگلها و مراتع استان محسوب می‌شوند که سطح قابل توجهی را به خود اختصاص داده‌اند. این دو طبقه، درمجموع، حدود ۵۴/۶۵ درصد از سطح جنگلها و مراتع استان را پوشش می‌دهند (جدول ۳). با توجه به این سطح، استان خراسان شمالی، استانی مستعد آتش‌سوزی در کشور محسوب می‌شود.

دستنامه فنی مدیریت و کنترل آتش‌سوزی در عرصه‌های منابع طبیعی - استان خراسان شمالی / ۱۳



شکل ۸- نقشه خطر وقوع آتش‌سوزی در محدوده جنگل‌ها و مراتع استان خراسان شمالی و موقعیت آتش‌سوزی‌های گذشته

جدول ۳- مساحت طبقات مختلف خطر در نقشه ظرفیت خطر آتش‌سوزی

طبقه خطر آتش‌سوزی	مساحت (هکتار)	مساحت (درصد)
بسیار پرخطر	۳۹۸۵۵/۲۲	۱/۹۵
پرخطر	۱۰۷۵۵۹۳/۵۲	۵۲/۷
خطر متوسط	۸۳۹۰۴۵/۱۶	۴۱/۱۱
کم خطر	۸۶۳۱۰/۶۰	۴/۲۲
بسیار کم خطر	۱۵/۱۱	۰/۰۲
کل	۲۰۴۰۸۱۹/۶۱	۱۰۰

جدول ۴- تعداد آتش‌سوزی‌های گذشته در طبقه خطر نقشه ظرفیت خطر آتش‌سوزی

طبقه خطر	تعداد آتش‌سوزی گذشته در طبقه خطر
بسیار پرخطر	۳
پرخطر	۱۰۳
خطر متوسط	۷۷
کم خطر	۶
بسیار کم خطر	۰
کل	۱۸۹

تحلیل نقشه خطر وقوع آتش‌سوزی در ارتباط با عوامل مختلف

تحلیل نقشه خطر وقوع آتش‌سوزی در ارتباط با عوامل طبیعی قابل توجه است. اولین عامل طبیعی مؤثر در آتش‌سوزی، پوشش گیاهیست. پوشش گیاهی موجود در استان شامل جنگل، مرتع، بیشه زار و جنگل دست کاشت است که بیشترین مساحت به مرتع و کمترین سطح به جنگل دست کاشت اختصاص دارد. با توجه به اینکه مقاومت چوب گونه‌های جنگلی نقش مؤثری در جلوگیری از توسعه و گسترش آتش‌سوزی جنگل دارد و تیپ‌های مختلف گیاهی با توجه به تفاوت‌های ساختاری در حجم و چینش مواد سوختی رفتار کاملاً متفاوتی در مدت و شدت آتش‌سوزی دارند، اثرهای ترکیبی پوشش گیاهی با عوامل محیطی، شرایط خاک و ساختار پستی و بلندی‌های استان، بر کمیت و کیفیت رفتاری آتش‌سوزی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. به‌ویژه آنکه سوزنی‌برگان و گیاهان دارای صمغ، رزین و ترکیبات احتراق‌پذیر، بیشتر ترکیب گیاهی کانون‌های بحرانی را تشکیل می‌دهند که در پوشش جنگلی استان، به طور عمده شامل ارس هستند. پوشش مرتعی نیز به ویژه در فصول گرم سال، مستعد آتش‌سوزی است.

دومین عامل مؤثر طبیعی در آتش‌سوزی، عوامل توپوگرافی است. براساس نقشه ارتفاع از سطح دریا، بیشتر سطح منطقه در طبقه ارتفاعی ۸۰۰ تا ۱۳۰۰ قرار گرفته است. هر چه ارتفاع بیشتر باشد، استعداد منطقه برای آتش‌سوزی کمتر می‌شود. زیرا دسترسی انسان کمتر شده و بارندگی افزایش می‌یابد، در

❖ دستنامه فنی مدیریت و کنترل آتش‌سوزی در عرصه‌های منابع طبیعی - استان خراسان شمالی / ۱۵

نتیجه احتمال وقوع آتش در ارتفاعات بالاتر کمتر است. براساس نقشه شیب استان، بیشتر منطقه شیب بیشتر از ۴۰ درصد دارد. شیب بالا، مناطق مستعدتری را برای آتش‌سوزی ایجاد می‌کند. زیرا در هنگام وقوع آتش، گرمای حاصل به دلیل ایجاد جریان همرفت به سمت بالا حرکت کرده و پیشروی آتش به سمت رو به بالای شیب خواهد بود که زمینه وقوع و پیشروی آتش‌سوزی‌های بعدی را بیشتر خواهد کرد. از نظر جهات جغرافیایی، بیشتر سطح استان در جهت شیب شمالی قرار دارد. شیب شمالی نسبت به شیب جنوبی و شرقی ظرفیت کمتری برای آتش‌سوزی دارد، زیرا نور کمتری دریافت می‌کند. براساس نقشه آبراهه‌ها، مجموع طول آبراهه‌ها در استان ۷۶۴۴/۳۵ کیلومتر است که حدود ۱۷۵۲/۵۰ کیلومتر از آن را رودخانه‌های اصلی (دائمی) استان تشکیل می‌دهد. هرچه آبراهه‌ها بیشتر باشند، به علت ایجاد رطوبت در زمین، احتمال وقوع آتش‌سوزی‌های سطحی کمتر است.

سومین عامل طبیعی مؤثر در آتش‌سوزی، عوامل اقلیمی است. حداقل میانگین درجه‌حرارت سالانه در یک دوره ۱۲ ساله در کل ایستگاه‌های هواشناسی استان، ۱۲/۸۳ درجه سانتیگراد و حداکثر میانگین درجه‌حرارت سالانه در همین دوره زمانی ۱۶/۲۶ درجه سانتیگراد است. میانگین حداکثر درجه‌حرارت سالانه در یک دوره ۱۲ ساله در کل ایستگاه‌های هواشناسی استان خراسان شمالی نیز بین ۱۸/۵۱ تا ۲۲/۶۴ درجه سانتیگراد، متغیر بوده است. با توجه به نقشه‌های میانگین درجه‌حرارت استان و میانگین حداکثر درجه‌حرارت استان، نیمه جنوبی استان خراسان شمالی، درجه‌حرارت بیشتری دارد. میانگین بارندگی سالانه در استان نیز در یک دوره ۱۲ ساله در ایستگاه‌های هواشناسی از ۱۲۶/۶۴ میلیمتر تا ۳۳۵/۴۵ میلیمتر متغیر بوده است. براساس نقشه حاصل، نیمه شمالی استان بارندگی سالانه بیشتری دارد. میانگین سرعت باد سالانه در یک دوره ۱۲ ساله در استان، بین ۲/۱۸ تا ۴/۷۷ متر بر ثانیه متغیر بوده است. براساس نقشه میانگین سرعت باد سالانه، بیشترین سرعت باد سالانه در جنوب‌غربی استان می‌باشد. میانگین رطوبت نسبی سالانه نیز در یک دوره ۱۲ ساله در استان، بین ۴۴/۸۰ درصد تا ۵۹/۸۲ درصد متغیر بوده است. براساس نقشه میانگین رطوبت نسبی سالانه، بیشترین میزان رطوبت نسبی استان در قسمت مرکزی استان رو به شمال شرقی قرار دارد. از نظر طبقات اقلیمی، بیشتر مساحت استان

❖ **دستنامه فنی مدیریت و کنترل آتش‌سوزی در عرصه‌های منابع طبیعی - استان خراسان شمالی / ۱۶**

را اقلیم نیمه‌خشک پوشش داده است. تنها بخش کوچکی از استان، اقلیم نیمه‌مرطوب دارد. همچنین مساحت طبقه اقلیم کاملاً خشک استان نیز محدود است.

تحلیل نقشه خطر وقوع آتش‌سوزی در ارتباط با شهرستان‌های مختلف و عوامل انسانی نشان می‌دهد که مطابق نقشه خطر وقوع آتش‌سوزی، شهرستان‌های مانه و سملقان، گرمه و جاجرم و بجنورد بیش از سایر شهرستان‌های استان در معرض خطر آتش‌سوزی هستند. تطبیق نقشه مناطق بحرانی با آتش‌سوزی‌های گذشته نشان می‌دهد که بیشترین آتش‌سوزی‌ها در گذشته نیز در شهرستان‌های بجنورد، اسفراین، مانه، سملقان، گرمه و جاجرم اتفاق افتاده است. بررسی دلایل اصلی آتش‌سوزی‌های گذشته در این شهرستان‌ها، حکایت از آن دارد که عامل انسانی نقش مهمی در وقوع آتش‌سوزی داشته است، به طوری که سرایت آتش‌سوزی از باغ‌های منطقه و زمین‌های کشاورزی به جنگل‌ها و مراتع اطراف، بسیار معمول بوده است. به علاوه سهل‌انگاری بهره‌برداران محلی محصولات فرعی جنگل‌ها و مراتع استان، سهل‌انگاری گردشگران و چوپانان در خاموش کردن آتش، آتش‌سوزی‌های عمدی ایجادشده توسط شکارچیان غیرمجاز، همواره در این شهرستان‌ها وجود داشته است.

با توجه به مجموع عوامل بالا، جنگل‌ها و مراتع استان خراسان شمالی، در آینده نیز در معرض آتش‌سوزی‌های مهیب خواهند بود که نیاز است این آتش‌سوزی‌ها به کمک نقشه ظرفیت خطر وقوع آتش‌سوزی، کنترل و پیش‌بینی شوند. در همین راستا، راهکارهای مدیریتی که برای پیشگیری و کنترل آتش‌سوزی در کانون‌های بحرانی برای مدیران منابع طبیعی و جوامع محلی، قابل پیشنهاد است، در ادامه آورده شده است.

راهکارهای مدیریتی پیشگیری و کنترل آتش‌سوزی در کانون‌های بحرانی برای مدیران منابع طبیعی

- مراقبت‌های بیشتر در مناطق بحرانی یا پرخطر آتش‌سوزی؛
- نصب تابلوهای هشدار در مناطق پرخطر آتش‌سوزی؛

❖ **دستنامه فنی مدیریت و کنترل آتش‌سوزی در عرصه‌های منابع طبیعی - استان خراسان شمالی / ۱۷**

- وضع قوانین منع آتش‌افروزی در فصول گرم سال توسط جنگل‌نشینان، کشاورزان و گردشگران؛
- احداث برج‌های دیده‌بانی و آتش‌بر در نزدیکی مناطق پرخطر آتش‌سوزی؛
- توزیع مناسب امکانات و هدایت نیروهای اطفاء آتش‌سوزی در مناطق پرخطر و بسیار پرخطر نقشه ظرفیت خطر وقوع آتش‌سوزی (این مورد باعث می‌شود تا برای استقرار نیروها، اطفاء آتش‌سوزی و کنترل آتش‌سوزی از هدررفت زمان، گسترش آتش، افزایش خسارت و اتلاف منابع انسانی و مالی جلوگیری شود)؛
- تهیه طرح‌های مرتع‌داری برای مراتع مناطق پرخطر و سپردن حفاظت از مناطق دارای طرح به مرتع‌داران متولی. تهیه طرح‌ها باعث می‌شود تا بهره‌برداران با توجه به احساس تعلق و حس مالکیت و منافع از یکسو در پیش‌گیری و از سوی دیگر در مبارزه با آتش مشارکت بیشتری داشته باشند؛
- اختصاص پهپاد به مناطق پرخطر و بسیار پرخطر در استان، اختصاص کپسول‌های آتش‌نشانی به تعداد مناسب برای دهیاری‌ها و مراکز کنترل آتش‌سوزی در مناطق پرخطر و بحرانی آتش‌سوزی؛
- ایجاد واحدهای مدیریت بحران در عرصه‌های طبیعی با امکانات اطفای آتش‌سوزی؛
- تهیه گالن‌های آب بیست لیتری، دسته بیل، بیل انفرادی، آتش‌کوب، روت فایر، دمنده، شن‌کش، چراغ قوه پلیسی، موتور سیکلت، کوله پشتی، کیسه خواب، بلندگوی دستی، دوربین چشمی، دستکش نسوز، لباس ضد آتش‌سوزی، ماسک، عینک آتش‌سوزی، گالن و پیت‌های تاشو، چادر مسافرتی، چادر صحرایی، اره دستی، اره موتوری، فلیکس‌بگ (نوعی کیسه محکم و ضخیم است که برای حمل کانتینری مایعات غیر خورنده و غیر خطرناک استفاده می‌شوند؛ حداکثر دمای قابل تحمل در آنها ۷۰+ درجه و حداقل دمای قابل تحمل -۵۰ درجه سانتی‌گراد است)، پترو فایر و وسایل پرتابل و سبک برای حمل توسط نفر به مناطق صعب‌العبور، به تعداد مناسب برای تجهیز ایجاد واحدهای مدیریت بحران و ستادهای تشکیل شده برای کنترل آتش‌سوزی؛



- تولید تیزرهای تبلیغاتی برای پیشگیری و اطفاء آتش‌سوزی به زبان‌های محلی در مناطق پرخطر شامل ترکی، کرمانجی، ترکمنی، تاتی و بلوچی توسط صدا و سیما با کمک اداره ترویج اداره کل منابع طبیعی استان خراسان شمالی؛
- تشکیل یگان حفاظت ویژه پیشگیری، کنترل و اطفاء آتش‌سوزی برای قبول مسئولیت و ایجاد سطح همکاری سازمان‌های دولتی همراه با شرح وظایف آنها برای مقابله با آتش‌سوزی جنگلها و مراتع؛
- افزایش نیروهای حفاظتی، به ویژه در فصول گرم سال؛
- گشت‌زنی و مراقبت دائم جنگل‌بانان، محیط بانان و قرق‌بانان در مناطق مستعد آتش‌سوزی، به‌ویژه در فصول تابستان و پاییز.

راهکارهای ساده پیشگیری از آتش‌سوزی در کانون‌های بحرانی برای افراد محلی، روستاییان و کشاورزان

- تشکیل تیم‌های کنترل آتش‌سوزی محلی متشکل از افراد محلی، شورای روستا و دهیاران، قرق‌بانان، جنگل‌بانان و محیط‌بانان سازمان محیط زیست (شکل ۹)؛
- برگزاری کلاس‌های آموزشی پیشگیری و اطفاء آتش‌سوزی در مناطق در معرض خطر آتش‌سوزی توسط ادارات ترویج شهرستان‌ها با کمک دهیاران و شوراهای روستا برای بهره‌برداران، کشاورزان، دانش‌آموزان و چوپانان (شکل ۱۰)؛

دستنامه فنی مدیریت و کنترل آتش‌سوزی در عرصه‌های منابع طبیعی - استان خراسان شمالی / ۱۹



شکل ۹- برگزاری جلسات هماهنگی اطفاء آتش‌سوزی استان خراسان شمالی



شکل ۱۰- برگزاری کلاس آموزشی و ترویجی اطفاء آتش‌سوزی استان خراسان شمالی

❖ **دستنامه فنی مدیریت و کنترل آتش‌سوزی در عرصه‌های منابع طبیعی - استان خراسان شمالی / ۲۰**

- استفاده از ظرفیت شوراهای محلی و دهیاران در مناطق پرخطر آتش‌سوزی برای اطلاع رسانی و جلوگیری از آتش‌سوزی‌ها و همراه کردن مردم با سیاست‌های منابع طبیعی؛
- نصب بنرهای آموزشی پیشگیری و اطفاء آتش‌سوزی در مساجد، مدارس و مکان‌های عمومی توسط ادارات ترویج شهرستان‌ها؛
- افزایش آگاهی جنگل‌نشینان، کشاورزان و گردشگران از خسارت‌ها و اثرهای منفی آتش‌سوزی بر جنگل و مرتع و زندگی انسان‌ها.

نکات ضروری و توصیه‌ها

- ایران جزء کشورهای کم جنگل جهان است (کمتر از ۱۰ درصد مساحت کشور با جنگل پوشیده شده است)، در حفظ جنگل‌ها و مراتع کشور به ویژه در برابر آتش‌سوزی بکوشیم؛
- متوسط بارندگی در کشور ما یک‌سوم دنیاست، پس منابع استحصال آب یعنی جنگل و مرتع را با حساسیت بیشتری در برابر آتش‌سوزی حفظ کنیم؛
- انسان عامل بیش از ۹۰ درصد آتش‌سوزی‌ها چه به صورت عمدی چه به صورت غیرعمدی در منابع طبیعی است، بنابراین کوچک‌ترین بی‌احتیاطی ما، جنگل‌ها و مراتع را به تلی از خاکستر بدل خواهد کرد؛
- همیشه و به ویژه در فصل گرما از افروختن آتش در جنگل‌ها، مراتع و بیشه‌زارها خودداری کنیم؛
- در صورت اضطرار به افروختن آتش در جنگل‌ها و مراتع در فصل تابستان و پاییز، پس از اطمینان از خاموش شدن کامل آن، محل را ترک کنیم؛
- بسیاری از آتش‌سوزی‌ها در جنگل‌ها و مراتع به دلیل سوزاندن پس‌چر مزارع کشاورزی است. کشاورزان را به منع آتش افروزی در فصول گرم سال توصیه نماییم؛

○ در صورت مشاهده وقوع هرگونه آتش‌سوزی جنگلی و مرتعی، با شماره ۱۵۰۴ (یگان حفاظت سازمان منابع طبیعی) تماس بگیریم.

جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

وجود نقشه‌های خطر و استعداد آتش‌سوزی در کانون‌های بحرانی، اساس برنامه‌ریزی و آرایه استقرار نیرو و امکانات اطفاء آتش‌سوزی محسوب می‌شود و از الزامات ضروری در مواجهه منطقی با رخدادی نامطلوب است، مانند آتش‌سوزی در جنگلها و مراتع است. در واقع این امکان را فراهم می‌آورد تا پدیده‌ای غیرمترقبه با زمان وقوع و رفتار نامشخص را با برنامه‌ریزی قبلی به شرایطی قابل کنترل تبدیل کرد. بنابراین، کاهش وقوع آتش‌سوزی، کشف به موقع آن، کاهش گستردگی آتش، کاهش خسارت آتش‌سوزی، کاهش زمان رخداد و در نتیجه حفظ منابع انسانی و اقتصادی، از مزایای تهیه نقشه خطر وقوع آتش‌سوزی در جنگلها و مراتع است.

این دستنامه، در قالب نقشه ظرفیت خطر وقوع آتش‌سوزی در جنگلها و مراتع استان خراسان شمالی، مناطق مستعد آتش‌سوزی استان را در قالب یک نقشه خطرپذیری تفکیکی با تفکیک مکانی بالا نشان می‌دهد که ابزار سودمندی برای مدیران منابع طبیعی و جوامع محلی استان خراسان شمالی است و به‌منظور مدیریت، نظارت، پیش‌بینی، پیشگیری و کنترل آتش‌سوزی در عرصه‌های منابع طبیعی استان خراسان شمالی بسیار سودمند خواهد بود.



منابع

۱. اسکندری، سعیده و مصطفی خوشنویس (۱۳۹۹). ارزیابی و نقشه برداری خطر آتش‌سوزی در جنگل‌ها و مراتع سیراچال با روش تحلیل سلسله مراتبی فازی، پژوهش و توسعه جنگل، ۶(۲): ۲۴۵-۲۱۹.
۲. اسکندری، سعیده (۱۳۹۴). توسعه روشی برای ارزیابی خطر آتش‌سوزی جنگل با استفاده از متغیرهای محیطی و انسان‌ساخت. فصلنامه تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۲۳(۱): ۱۱۷-۱۳۳.
۳. اسکندری، سعیده و حمید جلیوند (۱۳۹۶). تأثیر تغییرات آب و هوایی بر رژیم آتش‌سوزی جنگل‌های نکا و بهشهر. تحقیقات حمایت و حفاظت از جنگل‌ها و مراتع ایران، ۱۵(۱): ۳۰-۳۹.
۴. سیاه منصور، رضا و نادیا کمالی (۱۴۰۱). اثر آتش‌سوزی بر خصوصیات کمی و کیفی پوشش گیاهی علف زارهای نیمه استپی سرد (مطالعه موردی: سایت تحقیقاتی زاغه لرستان). نشریه مرتع و آبخیزداری، دوره ۷۵ (۴)، صفحات ۵۰۳-۵۱۷.
۵. سیاه منصور، رضا و نادیا کمالی (۱۴۰۱). تغییرات پارامترهای پوشش گیاهی بر اثر آتش‌سوزی (مطالعه‌ی موردی : مراتع زیر اشکوب سایت ویسیان لرستان). مجله مرتع، دوره ۱۶ (۴)، صفحات ۸۴۵-۸۳۰.
۶. علیزاده علی آبادی، علی و رضا سیاه منصور (۱۴۰۱). تحلیلی بر آتش‌سوزی‌های جنگل‌ها و مراتع ایران اهداف، تبعات و راه‌های پیشگیری. نشریه تحقیقات حمایت و حفاظت جنگل‌ها و مراتع ایران. دوره ۲۰ (۲). ۲۸۸-۲۸۳.
۷. کمالی، نادیا، رضا سیاه منصور، سعیده اسکندری، احمد صادقی‌پور، حمیدرضا پور قاسمی و حمید سیروسی (۱۴۰۱). گزارش نهایی طرح مدل‌سازی و پیش‌بینی خطر وقوع آتش‌سوزی در جنگل‌ها و مراتع استان خراسان شمالی. موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، ۸۷ صفحه.

ایجاد آتش‌سوزی عمدی در جنگل از نظر عقلانی، اخلاقی، منطقی، اجتماعی، عرفی، وجدانی و شرعی مردود است و از نظر قانونی نیز جرم محسوب شده و از سه تا ده سال محکومیت حبس دارد.

