



دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

دانشکده علوم جنگل
پایان نامه کارشناسی ارشد

عنوان

**تأثیر آتش سوزی بر روی توده دست کاشت کاج تدا (*Pinus taeda*)
(مطالعه موردی: توده دست کاشت کاج تدا در منطقه سیاهکل، استان گیلان)**

پژوهش و نگارش
رضا فروزش سوتگوابری

استاد راهنما
دکتر حشمت الله حیدری

تابستان 1390



تقدیم به:

پدر بزرگوار

و

مادر مهربان و عزیزم

تشکر و قدردانی:

با سپاس از ایزد یکتا که توانایی انجام این پژوهش را به من عطا نمود، بر خود لازم می‌دانم از زحمات بی دریغ استاد راهنمای عزیز و گرامی‌ام آقای دکتر حشمت الله حیدری که در تک تک لحظات انجام این پژوهش مرا یاری نمودند و از هیچ‌گونه کمکی فروگذاری نکردند، تشکر کنم. تشکر و قدردانی ویژه از اساتید مشاور گرامی‌ام آقایان دکتر سید محسن حسینی و دکتر هاشم حبشی را دارم. از اساتید محترم ناظر آقایان دکتر معیری و دکتر کاوسی که زحمت داوری و اصلاح پایان نامه مرا به عهده گرفتند، سپاسگذارم. همچنین از نماینده تحصیلات تکمیلی جناب آقای دکتر وارسته به جهت هماهنگی که با بنده داشته‌اند، تشکر می‌نمایم.

از کارمندان محترم اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان گیلان آقایان مهندس فلاح، مهندس موسوی، مهندس نیازی و مهندس نبات‌پور کمال تشکر را دارم. از تکنسین آزمایشگاه گروه خاک‌شناسی دانشکده علوم دریایی دانشگاه تربیت مدرس آقای مهندس بور تشکر می‌کنم. از کلیه کارمندان محترم اداره منابع طبیعی شهرستان سیاهکل که امکانات لازم را جهت انجام این تحقیق فراهم نمودند، قدردانی می‌شود.

از ریاست و معاونین محترم و کلیه کارکنان عزیز دانشکده به خاطر همکاری‌های ارزنده‌شان کمال تشکر را دارم. از دوستان ارجمند و گرامی‌ام آقایان مهندس الیاس زلفعلی‌پور، دکتر محمد تقی احمدی، مهندس شمس‌الله موسوی و مهندس حجت‌الله امیدی صمیمانه تشکر و قدردانی می‌کنم.

از پدر بزرگوار، مادر مهربان و دلسوز، برادران عزیز و خواهران گرامی‌ام که همواره در تمامی مراحل زندگی حامی و مشوقم بوده‌اند، نهایت تشکر و قدردانی را دارم.

از خداوند متعال برای همه عزیزان آرزوی سلامتی و سعادت دارم.

چکیده

آتش سوزی موجب تغییرات کمی و کیفی متفاوتی در اکوسیستم‌های جنگلی می‌شود. در این تحقیق، 5 سال بعد از آتش سوزی، ساختار توده دست کاشت کاج تدا، تجدید حیات طبیعی گونه‌های چوبی، خصوصیات فیزیکو شیمیایی خاک و پوشش علفی در جنگل کاری کاج تدا در شهرستان سیاهکل مورد بررسی قرار گرفت. در سال 1387 منطقه مورد مطالعه با توجه به میزان تاثر آتش سوزی به درختان، به چهار منطقه فاقد آتش سوزی، منطقه آتش سوزی ضعیف، متوسط و شدید تقسیم شد. به منظور مطالعه ساختار توده و زادآوری گونه‌های چوبی، در هر منطقه آماربرداری صد در صد صورت گرفت. در هر منطقه قطر و ارتفاع درختان، نوع و تعداد زادآوری گونه‌های چوبی و پوشش علفی (در میکروپلات یک متر مربعی) برداشت شد. همچنین در هر منطقه 5 نمونه خاک برداشت گردید. طبق نتایج این بررسی، درختان کم قطر، بیشتر تحت تاثر آتش سوزی بوده‌اند به طوری که 91/9 درصد درختان در طبقه قطری 15 سانتیمتر و 67/6 درصد درختان در طبقه قطری 20 سانتیمتر از بین رفته‌اند. همچنین طبق نتایج این بررسی، کاج تدا در توده شاهد فاقد زادآوری بوده ولی میزان زادآوری این گونه با افزایش شدت آتش سوزی سیر صعودی داشته است. به طوری که در منطقه آتش سوزی شدید درصد زادآوری گونه کاج تدا نسبت به کل زادآوری به 81/8 رسیده بود. مطالعه خاک‌شناسی منطقه‌های مورد مطالعه نشان داد که آتش سوزی با شدت شدید موجب افزایش pH ، فسفر (در سطح احتمال 95 درصد) و نسبت کربن به نیتروژن (در سطح احتمال 99 درصد) خاک شده است.

کلمات کلیدی: آتش سوزی، زادآوری، کاج تدا، سیاهکل، گیلان.

فهرست مطالب

10	1-مقدمه.....
11	1-1-آمار آتش سوزی در جنگل‌های ایران.....
12	1-2-آمار آتش‌سوزی در جنگل‌های جهان.....
12	1-3-عوامل ایجاد آتش سوزی در جنگل.....
12	1-4-عوامل گسترش آتش سوزی در جنگل.....
12	1-4-1-پوشش گیاهی.....
13	1-4-2-توپوگرافی.....
13	1-4-3-آب و هوا.....
14	1-5-انواع آتش سوزی از نظر ارتفاع.....
14	1-5-1-آتش سوزی‌های سطحی.....
14	1-5-2-آتش سوزی‌های تاجی.....
14	1-5-3-آتش سوزی تنه‌ای.....
14	1-5-4-آتش سوزی زیرزمینی.....
15	1-6-طبقه بندی آتش سوزی از لحاظ قدرت تخریب.....
15	1-6-1-آتش سوزی با قدرت تخریب کم.....
51	1-6-2-آتش سوزی با قدرت تخریب متوسط.....
15	1-7-3-آتش سوزی با قدرت تخریب زیاد.....
16	1-7-اثرات مستقیم و غیر مستقیم آتش سوزی.....
16	1-8-1-اثرات مستقیم.....
16	1-8-2-اثرات غیر مستقیم.....
16	1-8-تأثیرات مثبت و منفی آتش سوزی در جنگل.....
71	1-9-کاج تدا.....
71	1-10-اهداف و ضرورت‌های تحقیق.....
20	2-سابقه تحقیق.....
20	2-1-سابقه تحقیق در داخل کشور.....
21	2-2-سابقه تحقیق در خارج از کشور.....
21	2-2-1-اثرات آتش سوزی بر خاک جنگل.....
22	2-2-2-اثرات آتش سوزی بر زادآوری و پوشش علفی.....
23	2-2-3-اثرات آتش سوزی بر ساختار جنگل.....
25	3-مواد و روش‌ها.....
25	3-1-مواد.....
25	3-1-1-موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه.....

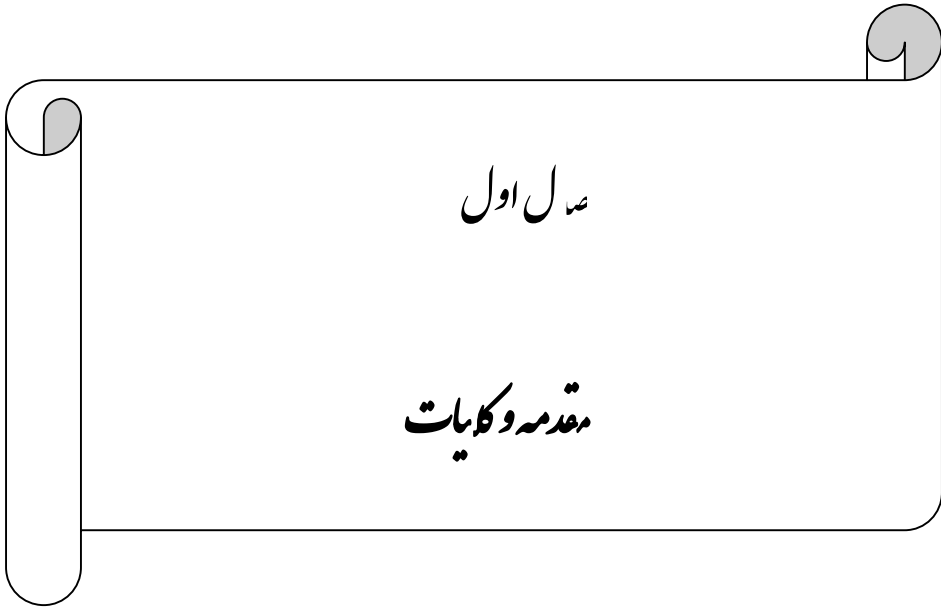
25	..... 3-1-1-پستی و بلندی
25	..... 3-1-2-هواشناسی
26	..... 3-1-3-وضعیت سنگ مادری و خاکشناسی
26	..... 3-1-4-وضعیت پوشش گیاهی
29	..... 3-2-روش مطالعه
29	..... 3-2-1-آماربرداری
29	..... 3-2-2-مطالعه ساختار توده
31	..... 3-2-3-مطالعه زادآوری
31	..... 3-2-4-مطالعه پوشش علفی
32	..... 3-2-5-مطالعه خاک
32	..... 3-3-روش تجزیه و تحلیل
34	..... 4-نتایج
34	..... 4-1-ساختار جنگل در منطقه مورد مطالعه
39	..... 4-2-وضعیت کیفی درختان در منطقه مورد مطالعه
41	..... 4-3-تاثیر آتش سوزی بر وضعیت فیزیکی و شیمیایی خاک
47	..... 4-4-تاثیر آتش سوزی بر زادآوری
53	..... 4-5-پوشش گونه‌های علفی در منطقه مورد مطالعه
56	..... 5-بحث و نتیجه گیری
60	..... پیشنهادها
61	..... منابع

فهرست جداول

- جدول 1-1- خسارت‌های وارده به جنگل‌های ایران در اثر حریق 18
- جدول 3-1- تقسیم بندی منطقه مورد مطالعه بر اساس شدت‌های مختلف آتش سوزی 29
- جدول 3-2- جدول حجم با طبقات قطری 5 سانتیمتری جنگل کاری کاج تدا 30
- جدول 4-1- پارامترهای آماری تعداد در هکتار، قطر برابر سینه، ارتفاع، سطح مقطع و حجم در هکتار کاج تدا 34
- جدول 4-2- ضریب شکل کاج تدا در طبقات قطری 5 سانتیمتری 37
- جدول 4-3- پراکنش درصد حجم در هکتار کاج تدا در طبقات قطری 5 سانتیمتری 37
- جدول 4-4- تجزیه واریانس میانگین تعداد در هکتار، قطر، ارتفاع، سطح مقطع و حجم در هکتار کاج تدا 38
- جدول 5-5- آزمون دانکن میانگین‌های تعداد در هکتار، قطر، ارتفاع، سطح مقطع و حجم در هکتار کاج تدا 38
- جدول 4-6- وضعیت کیفی درختان کاج تدا در منطقه مورد مطالعه 39
- جدول 4-7- تاثیر آتش سوزی بر وضعیت کیفی درختان در طبقات قطری مختلف 40
- جدول 4-8- پارامترهای فیزیکی و شیمیایی خاک جنگل طبیعی 42
- جدول 4-9- تحلیل آماری مربوط به پارامترهای فیزیکی خاک 42
- جدول 4-10- تجزیه واریانس میانگین‌های خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک منطقه مورد مطالعه 43
- جدول 4-11- آزمون *LSD* اختلاف میانگین‌های پارامترهای فیزیکی و شیمیایی خاک 46
- جدول 4-12- تجزیه واریانس میانگین تعداد در هکتار زادآوری گونه‌های چوبی 47
- جدول 4-13- آزمون *LSD* اختلاف میانگین‌های تعداد در هکتار زادآوری گونه‌های چوبی 48
- جدول 4-14- فهرست گونه‌های چوبی در جنگل کاری کاج تدا و منطقه‌های آتش سوزی شده 48
- جدول 4-15- میانگین، انحراف معیار و تجزیه واریانس مربوط به تعداد در هکتار زادآوری به تفکیک گونه 49
- جدول 4-16- تعداد در هکتار زادآوری به تفکیک گونه در طبقات ارتفاعی مختلف 50
- جدول 4-17- فهرست گونه‌های علفی در منطقه مورد مطالعه 53

فهرست شکل‌ها

- شکل 3-1- موقعیت جغرافیایی توده دست کاشت کاج تدا مورد مطالعه در جنوب شهرستان سیاهکل 27
- شکل 3-2- موقعیت جغرافیایی توده دست کاشت کاج تدا در شرق استان گیلان 27
- شکل 3-3- منحنی آمبروترمیک منطقه مورد مطالعه در طی سال‌های 1371 تا 1386 28
- شکل 3-4- نمایی از منطقه آتش سوزی توده دست کاشت کاج تدا در شهرستان سیاهکل 28
- شکل 3-5- موقعیت 5 میکرو پلات 1 متر مربعی (جهت مطالعه پوشش گیاهی) در چهار گوش و مرکز هر یک از قطعات نمونه اصلی 31
- شکل 4-1- پراکنش تعداد در هکتار کاج تدا در طبقات قطری 5 سانتیمتری 35
- شکل 4-1- درصد تاج پوشش درختان در منطقه مورد مطالعه 36
- شکل 4-2- رابطه بین قطر و ارتفاع کاج تدا در منطقه شاهد، آتش سوزی ضعیف، متوسط و شدید 36
- شکل 4-3- تعداد در هکتار زادآوری گونه‌های درختی و درختچه‌ای در جنگل کاری کاج تدا 47



سال اول

مقدمه و کلیات

1- مقدمه

آتش سوزی‌ها یکی از عوامل اکولوژیکی مهم در جنگل‌ها هستند که می‌توانند ساختار و ترکیب جنگل‌ها را با گذشت زمان دگرگون کنند. آتش سوزی جنگل در اصل یک فرآیند فیزیکی با عناصر کلیدی منبع احتراق، شرایط آب و هوایی، سوخت و توپوگرافی منطقه است (لی و همکاران، 2008).

حوادث آتش سوزی‌های جنگلی می‌توانند دلایل طبیعی یا انسانی داشته باشد. در آتش سوزی‌های طبیعی، آتش سوزی در اثر تخمیر و فعل انفعالات شیمیایی مواد آلی زمین و یا در اثر صاعقه، رعد و برق و بادهای گرم ایجاد می‌شود. آتش سوزی‌های ناشی از فعالیت‌های انسانی به دو دسته آتش سوزی‌های عمدی و غیر عمدی تقسیم می‌شود. براساس آمار فائو امروزه اکثر آتش سوزی‌ها منشا انسانی دارند (فائو، 2006).

تمام آتش سوزی‌های جنگلی صرف نظر از اینکه توسط انسان و یا به طور طبیعی ایجاد شده اند، در فرآیندهایی مثل زادآوری، بستر بذر، کاهش رقابت پوشش گیاهی، چرخه کربن، نیتروژن، آب و عناصر غذایی، تنک کردن، بهداشت، توالی و تنوع زیستگاه حیات وحش مؤثر می‌باشند (الیوت و همکاران، 1999) که این اثرات ممکن است مفید یا مضر باشند. به عنوان مثال کاهش یا نابودی ارزش تجاری درختان جنگلی، از بین بردن نهال‌های جنگلی، صدمه به خاک جنگل و آسیب به جانوران غیر اهلی جنگل می‌تواند از جمله خسارت‌های ناشی از آتش سوزی‌ها در جنگل باشند. از طرفی آتش سوزی در جنگل ممکن است به زادآوری جنگل کمک کند، به این ترتیب که از ضخامت پوشش مرده می‌کاهد و یا با سوختن آن خاک معدنی نمایان می‌شود و بستری به منظور پذیرش و رویش دانه برای بعضی از گونه‌ها که به چنین بستری نیازمندند، فراهم می‌شود. آتش سوزی نه تنها این مقصود را برآورده می‌سازد بلکه رستنی‌های ناخواسته و گونه‌های نامرغوب جنگل را نیز از بین می‌برد. در نتیجه به رشد گونه‌های پربها افزوده می‌شود (جزیره‌ای، 1384). امروزه از آتش سوزی عمدی بصورت کنترل شده (تجویزی) به عنوان یکی از ابزارهای مدیریت جنگل‌ها و حفظ حیات وحش استفاده می‌کنند. به عنوان مثال در جنگل‌های سوزنی‌برگ اسکاندیناوی پوشش مرده بر اثر طول فصل سرما و وجود مواد رزین‌دار آن‌ها، با تاخیر تبدیل به هوموس می‌شود. لذا همواره به صورت لایه ضخیمی عرصه این جنگل‌ها را فرا می‌گیرد و مانع زادآوری می‌شود، از این رو در این کشورها مبادرت به سوزاندن پوشش مرده به صورت کنترل شده می‌نمایند. گرمای حاصله از آتش موجب از بین رفتن پوشش مرده، باز شدن مخروط میوه بسیاری از سوزنی‌برگان (مانند کاج‌ها) و رویش بذر آن‌ها و در نتیجه ایجاد جنگل نسبتاً خالصی از کاج می‌کند.

درجه و طول مدت آتش سوزی، توسط فاکتورهای مهمی شامل قدرت تخریب آتش سوزی، فرکانس آتش سوزی، رطوبت و نوع خاک، میزان و نوع رستنی‌ها، توپوگرافی، فصل سوختن و شرایط آب و هوایی قبل و بعد از آتش سوزی تعیین می‌شود. آتش سوزی‌های ملایم و با شدت کم که در یک منطقه با فواصل زمانی کم اتفاق می‌افتد، ممکن است با از بین بردن درختان جوان، احیای علف‌های مقاوم به آتش و تسریع در چرخه مواد غذایی باعث تغییر شکل جنگل گردند و آتش سوزی‌های شدید باعث از بین رفتن بیشتر درختان، اکسید شدن مقدار زیادی از مواد غذایی مانند نیتروژن و برهم خوردن رابطه بین خاک و گیاه به مدت چند دهه می‌شوند.

مطالعه و بررسی تاثیرات آتش سوزی بر ساختار و ترکیب گونه‌ای جنگل و همچنین بر زادآوری که بقای جنگل است این امکان را می‌دهد تا اطلاعاتی در مورد وضعیت پوشش گیاهی بعد از آتش سوزی به دست آید تا بتوان توسط آن

دور نما و آینده جنگل را ترسیم نمود. به عبارت دیگر می‌توان فهمید که شدت تخریب به چه میزان بوده و چگونه می‌توان به جنگل کمک نمود تا به حالت اولیه خود باز گردد (بانج شفیی، 1386).

1-1- آمار آتش سوزی در جنگل‌های ایران

در کشور ما نیز طی سال‌های اخیر آتش سوزی خسارت‌های فراوانی به جا گذاشته است. به طور مثال آتش سوزی پنج تا شش هزار مترمربع از جنگل‌های منطقه کوهستانی جوزچال در استان گلستان از بین برده است. به علاوه گزارش 12 فقره آتش سوزی در 1386 در شهرستان بانه (حسینی و پارساخو، 1386)، همچنین از بین رفتن 1200 هکتار از جنگل‌های استان گیلان در سال 1386 به خوبی اهمیت این مساله را نشان می‌دهد. آتش سوزی جنگل در ایران از نظر سطح، جنبه گسترده‌ای دارد. توجه به جدول شماره (2) نشان می‌دهد که در 25 سال منتهی به سال 1371، متجاوز از 14 میلیون نهال و بیش از 2 میلیون درخت، در سطحی از جنگل به وسعت 56216 هکتار طعمه آتش گردیده است (جزیره ای، 1384).

جدول 1- خسارت‌های وارده به جنگل‌های ایران در اثر حریق

دوره	مدت	تعداد نهال سوخته	تعداد درخت سوخته	آسیب وارده
1347-1357	11 سال	1723666	71616	
1358-1368	11 سال	8349730	1936778	
1347-1371	3 سال	4268134	224604	
جمع	25 سال	14341530	2242998	

در جنگل‌های شمال ایران، آتش سوزی‌های متعددی به وقوع می‌پیوندد به طوری که بر اساس آمارهای موجود در یک دوره ده ساله (1373-1382) به طور متوسط 75 هکتار از جنگل‌های غرب استان مازندران و در یک دوره هفت ساله (1375-1381) به طور میانگین 163/5 هکتار از جنگل‌های کل استان مازندران در اثر آتش سوزی از بین می‌رود (بانج شفیی، 1386). علی‌رغم وقوع مکرر آتش سوزی در جنگل‌ها و مراتع کشور، از تاریخچه آتش سوزی در جنگل‌های ایران اطلاع دقیقی در دست نیست.

1-2- آمار آتش سوزی در جنگل‌های جهان

آتش سوزی به تنهایی در آمریکا، سالانه باعث نابودی 13 میلیون مترمکعب چوب در طی دوره‌ی 1934-1943 شده است (جزیره‌ای، 1384). شویدنکو و نیلسون، (2000) برآورد کردند که بین سال‌های 1988-1992 هر ساله 3/5 میلیون هکتار از جنگل‌های بورال در اثر آتش سوزی آسیب دیده و هر سال به طور متوسط 127 میلیون تن کربن از طریق سوختن بیوماس به اتمسفر آزاد شده است. بر اساس آمار فائو بین سال‌های 1998-2004 به طور متوسط هر سال 1594 هزار هکتار از جنگل‌های اروپا و در دوره زمانی 1999-2003 سالانه 5/5 میلیون هکتار از جنگل‌های آمریکای جنوبی در اثر آتش سوزی آسیب دیده است (فائو، 2007). از آتش سوزی جنگلی آگوست سال 2007 منطقه پلویونسوس یونان به عنوان بدترین واقعه صد سال اخیر یونان یاد می‌شود. در طی این حادثه حدود 2000 کیلومترمربع از جنگل‌ها و اراضی کشاورزی

در کمتر از چند روز نابود گردید (الکساندریدیس و همکاران، 2008). در کاتالونیای اسپانیا بین سالهای 1983 تا 1998 حدود 250 هزار هکتار از جنگلها (12/5 درصد از کل پوشش جنگلی اسپانیا) در اثر آتش سوزی از بین رفته است (پیکس، 1999).

1-3- عوامل ایجاد آتش سوزی در جنگل

آتش سوزی در جنگل دو علت اساسی دارد، یکی علت طبیعی و دیگری علت غیر طبیعی. در آتش سوزی‌های طبیعی، طبیعت و حادثه‌های غیر انسانی در به وجود آمدن آن نقش دارد. این حوادث عبارتند از:

- آتش گرفتن گیاهان خشک بر اثر وزش بادهای گرم و سوزان
- آتش سوزی بر اثر رعد برق و صاعقه
- آتش سوزی بر اثر ذره بینی شدن نور خورشید که در این حالت وسیله‌هایی مثل بطری، استکان و ته لیوان که بر روی زمین افتاده اند، مثل یک ذره بین عمل می‌کنند.

در آتش سوزی غیر طبیعی انسان عامل اصلی می‌باشد و دلایل آن عبارتند از:

- تبدیل نادرست جنگلها به زمین‌های کشاورزی
- آتش زدن قسمتی از جنگل برای ساختمان سازی
- روشن کردن آتش برای تهیه چای و ... و ترک کردن محل بدون خاموش کردن آتش
- آتش زدن کاه و ساقه درو شده غلات و محصولات کشاورزی در زمین‌های نزدیک به جنگل

1-4- عوامل موثر بر گسترش آتش سوزی جنگل

1-4-1- پوشش گیاهی

میزان تاثیر پوشش گیاهی بر روند گسترش آتش سوزی به عواملی از جمله تیپ، تراکم، رطوبت و پیوستگی (ترتیب مکانی) پوشش گیاهی بستگی دارد. پیوستگی سوخت (پوشش گیاهی) موجب می‌شود که یک منطقه نسبت به فرآیند آتش سوزی پیوسته باشد. در حالیکه وجود شکاف یا مانعی (مانند صخره) بین دو محدوده سوخت باعث توقف حریق می‌گردد. اگر آتش در یک منطقه بتواند از یک گوشه به گوشه دیگر گسترش یابد آن منطقه نسبت به فرآیند آتش سوزی پیوسته می‌باشد. بنابراین ایجاد آتش بر در واقع از بین بردن پیوستگی سوخت و پیوستگی یک منطقه نسبت به آتش می‌باشد. پیوستگی با کثرت وقوع آتش رابطه عکس و با تغییرات ارتفاعی در جهت مثبت رابطه مستقیم دارد (میلر و اوربان، 2000).

1-4-2- توپوگرافی

احتمال گسترش آتش تنها با شرایط آب و هوایی و سوخت تعیین نمی‌شود بلکه توپوگرافی و شیب نیز تاثیر دارند. یک مدل پیش‌بینی گسترش آتش سوزی باید علاوه بر عوامل خارجی محیطی مانند شرایط جوی، ویژگی‌های عوارض را نیز به حساب آورد (الکساندریدیس و همکاران، 2008). ارتفاع محل آتش سوزی از سطح دریا، شیب، جهت وقوع دامنه ها و وضع سطحی عرصه مورد حریق در شدت و سرعت گسترش آن تاثیر بسیار دارد (جزیره ای، 1384). شیب که از توپوگرافی استخراج می‌شود در نحوه حرکت حرکت آتش موثر است. از آنجا که حرارت به صورت طبیعی به

سمت بالا حرکت می کند، انتقال حرارت با افزایش شیب در جهت مثبت بیشتر می شود و با افزایش شیب در جهت منفی کمتر می گردد (حسینعلی و رجبی، 1384).

تأثیر ارتفاع و جهت وقوع دامنه ها در شدت آتش سوزی ناشی از اثری است که این دو عامل در رطوبت مواد سوختنی دارد (جزیره ای، 1384). در مناطق کوهستانی به علت ناهمواری زیاد، جریان باد در یک جهت و در سطح وسیع وجود ندارد لذا آتش سوزی به همان نسبت در محیطی مرطوب می ماند در صورتی که در منطقه جلگه ای مانعی جلوی پیشرفت آتش سوزی وجود ندارد، به علاوه در مناطق مرتفع به علت سردی هوا و رطوبت بیشتر خطر آتش سوزی کمتر است (عادلی و یخکشی، 1354).

1-4-3- آب و هوا

مهم ترین پارامترهای آب و هوایی موثر بر گسترش آتش سوزی در جنگل باد، رطوبت نسبی، دما و میزان بارش می باشند. این پارامترها با دیگر عوامل موثر بر گسترش آتش (سوخت و توپوگرافی) دارای اثرات متقابل می باشند. به عنوان مثال میزان رطوبت پوشش زنده و مرده در یک منطقه متأثر از میزان رطوبت نسبی و دمای هوا (نوع فصل) می باشد. رطوبت مواد سوختنی نسبت به باد اثر بیشتری در شدت آتش دارد زیرا در صورتی که مواد سوختنی سرشار از رطوبت باشند سرعت باد هر چه قدر باشد آتش سوزی رخ نمی دهد. چنانچه مواد سوختنی خشک باشند هر چند باد هم نوزد آتش سوزی صورت می گیرد (جزیره ای، 1384). جهت پیشرفت آتش در آتش سوزی های سطحی و تاجی در جنگل به جهت باد بستگی دارد. اگر مقدار مواد سوختنی و رطوبت موجود در آنها و همچنین عوارض زمین را ثابت و سرعت باد متغیر بدانیم، با افزایش سرعت باد دامنه آتش فزونی می یابد (جزیره ای، 1384). در شرایط همگن (زمین هموار و تنها یک نوع سوخت) سرعت باد اگر صفر باشد، موجب نوعی آتش سوزی دایره ای می شود.

1-5- انواع آتش سوزی از نظر ارتفاع

آتش سوزی در جنگل با توجه به اینکه سوختن از کدام قسمت درخت شروع شده باشد، انواع مختلفی دارد:

1-5-1- آتش سوزی های سطحی

سیستم فیزیکی آتش سوزی های سطحی از مواد سوختنی سطحی با ارتفاع کمتر از 2 متر از قبیله درختچه، شاخ و برگ، پوشش علفی و تنه های افتاده تشکیل شده است (پاستور و همکاران، 2003). سرعت توسعه حریق های سطحی غالباً زیاد است (عادلی و یخکشی، 1354). در جریان این گونه آتش سوزی بن یا ناحیه پایینی تنه از گرما و شعله آتش آسیب می بیند. به نحوی که گاهی گزند ناشی از گرمای شدید به خشکیدن درخت منجر می شود. این گونه آتش سوزی اغلب منشا بروز شکل های دیگر آتش سوزی یعنی آتش گرفتن خاک جنگل و تاج درختان است (جزیره ای، 1384).

1-5-2- آتش سوزی های تاجی

سیستم فیزیکی آتش سوزی های تاجی به وسیله اشکوب رویشی سطحی و هوایی شکل گرفته است (پاستور و همکاران، 2003). در نتیجه آتش حرارت زیاد معمولاً بافت های زایای درختان به شدت آسیب می بیند و درخت می - خشکد. این گونه آتش سوزی ها که برگ و شاخسارهای قابل اشتعال دارند، سوزنی برگان بیشتر در معرض آن قرار می -

گیرند (جزیره ای، 1384). آتش سوزی تاجی می‌تواند در اثر آتش سوزی‌های سطحی به وجود آید که خطرات آن چندان نبوده و اگر شرایط جوی ایجاب نکند در سطح کمی از جنگل محدود می‌ماند (عادلی و یخکشی، 1354).

1-5-3- آتش سوزی تنه‌ای

در این نوع آتش سوزی، آتش به تنه درختان جنگل آسیب می‌رساند. درختان جوان و همچنین درختانی که بر اثر بیماری و یا کهنسالی وسط تنه آنها پوسیده و توخالی شده است، طعمه این نوع آتش سوزی می‌شوند. آتش سوزی تنه-ای بر اثر آتش سوزی‌های سطحی و تاجی شدید به وجود می‌آید. گاهی اوقات نیز به علت روشن کردن آتش پای درختان و یا صاعقه ایجاد می‌شود.

1-5-4- آتش سوزی زیرزمینی

آتش سوزی زیرزمینی در جنگل‌هایی که در زیر خاک آنها موادی مانند زغال سنگ وجود دارد، به وجود می‌آید. در نتیجه ریشه درختان بر اثر رسیدن گرمای زیاد آسیب می‌بیند و از بین می‌رود. این نوع آتش سوزی بدون شعله و فقط با گرما همراه است.

1-6-6- طبقه بندی آتش سوزی از لحاظ قدرت تخریب

آنچه که بعد از آتش سوزی در کف جنگل ظاهر می‌شود به ما کمک می‌کند تا میزان حرارت را در طول سوختن و قدرت تخریب آتش سوزی را بر روی خاک اندازه گیری نمائیم، لذا بر این اساس آتش سوزی را از لحاظ قدرت تخریب می‌توان به صورت ذیل طبقه‌بندی نمود:

1-6-1- آتش سوزی با قدرت تخریب کم

عموماً سطح خاک سیاه شده بلافاصله بعد از آتش سوزی نشان می‌دهد که گرمایی تولید شده است، در حالی که سوختن برای زغالی شدن کامل لاشبرگ و دیگر مواد آلی در سطح خاک کافی نبوده است. برای اینکه زغالی شدن اتفاق بیفتد، درجه حرارت‌ها باید حداقل به 100 درجه سانتی گراد برسد. اما اگر تنها قسمتی از عناصر زغالی شده بودند بعید نیست که درجه حرارت در سطح خاک برای مدتی طولانی از 249 درجه سانتی گراد تجاوز کرده باشد. زغالی شدن ناقص سطح مواد آلی نشان می‌دهد که شاهد درجه حرارت در خاک معدنی زیرین از 120 درجه سانتی گراد تجاوز نکرده باشد. بخشی از مواد غذایی شامل ماده آلی تأثیر پذیرفته می‌باشد که شاید به شکل غیر آلی در آمده باشد تا بتواند به سهولت جذب گیاهان شود. موادی که 204 درجه سانتی گراد یا بیشتر حرارت دیده‌اند شاید نیتروژن خود را از دست بدهند و این نیتروژن وارد جو شود. به علاوه مناطقی از سطح وسیع زغالی یقیناً کمی از میکروب‌های نزدیک سطح خاک را بلافاصله بعد از سوختن تقویت می‌کنند زیرا این مقدار کم می‌تواند حرارت‌های خاک را بیش از 45 درجه سانتی گراد باقی نگه دارد. آتش سوزی‌هایی که سبب این نوع تغییرات در بالاترین سطوح خاک می‌شوند در طبقه ضعیف سوختگی‌ها مورد توجه واقع می‌گردند.

1-6-2- آتش سوزی با قدرت تخریب متوسط

آتش سوزی‌هایی با قدرت تخریب متوسط، ماده آلی بیشتری را در سطح خاک زغالی می‌کنند، خاک معدنی را لخت. بدون پوشش گیاهی قرار می‌نماید. اما این تغییرات محسوس نمی‌باشد. این آتش سوزی‌ها به طور نمونه حرارت خاک را تا حد 250 تا 500 درجه سانتی گراد بالا می‌برند (زغالی شدن کامل ماده آلی، تقریباً در حرارت 500 درجه سانتی گراد صورت می‌گیرد). در حرارت بالاتر از حد 300 درجه سانتی گراد بیش از نیمی از نیتروژن ماده آلی زغالی شده ممکن است به شکل گاز از دست رفته و وارد جو شود. در حرارت‌های بالاتر از 375 درجه سانتی گراد بیش از 25 درصد گوگرد (یکی دیگر از مواد غذایی مهم گیاه و خاک در ماده آلی) تأثیر پذیرفته ممکن است به شکل گاز از دست رفته و وارد جو شود. علی‌رغم گرمادیدگی شدید سطح خاک، بعید به نظر می‌رسد که حرارت‌ها از 200 درجه سانتی گراد در 2 سانتی متری خاک معدنی تجاوز نماید. اگرچه، حرارت‌های بین 176 تا 204 درجه سانتی گراد به طور موثر می‌تواند ماده آلی موجود در هیدروکربن‌ها را تقطیر نموده که این باعث انقباض اجزای خاک، تغییر فیزیکی ساختمان خاک و کاهش نفوذ پذیری خاک می‌شود.

1-6-3- آتش سوزی با قدرت تخریب زیاد

آتش سوزی‌های شدید تنها خاکستری سفید روی خاک معدنی قرار می‌دهند که ممکن است به قرمزی بزنند. در این اثر، حرارت‌های سطح خاک از حد 510 درجه سانتی گراد تجاوز می‌نماید. عموماً این آتش سوزی‌ها سبب تغییرات مشابه می‌شوند و یا بسیار فراتر از تغییرات آتش سوزی‌های متوسط و ضعیف و در اعماق بیشتر در خاک‌ها عمل می‌کنند. تقریباً تمام سطح ماده آلی مستعد زغالی شدن می‌باشد. نیتروژن و گوگرد بیشتری از ترکیبات ماده آلی وارد اتمسفر می‌شوند. مواد زیر سطح خاک ممکن است دچار تغییر شده و میکروب‌ها در 15 سانتیمتری خاک معدنی از بین بروند. در بالاترین سطح خاک فسفر، پتاسیم، منیزیم، کلسیم و منگنز که همگی از مواد غذایی مهم گیاه محسوب می‌شوند به طور حتم اکسید شده و بنابراین با سهولت بیشتری برای استفاده گیاه در دسترس قرار می‌گیرند. در جاهایی که حرارت از 815 درجه سانتی گراد تجاوز نماید، این آتش سوزی‌ها می‌تواند بسیاری از این مواد اکسیده را که سبب اتصال اجزای خاک به یکدیگر می‌شوند را تبخیر نموده و روی هم رفته سبب خرد شدن اجزای رسی در خاک شوند.

1-7- اثرات مستقیم و غیر مستقیم آتش سوزی

1-7-1- اثرات مستقیم

اثرات مستقیم آتش بر کیفیت رویشگاه از دو منبع اصلی سوختن مواد آلی و گرم شدن لایه‌های سطحی خاک سرچشمه می‌گیرند. سوختن مواد آلی منجر به آزاد کردن دی اکسید کربن، گازهای نیتروژن و ته نشینی مواد معدنی به شکل خاکستر می‌شود. بنابراین اثر مستقیم آتش باعث افزایش مواد معدنی شده و اسیدیته خاک را کاهش می‌دهد. در نتیجه ذخیره کلی نیتروژن نیز کاهش یافته و شرایط رطوبتی و دمایی رویشگاه تغییر می‌کند.

آتش سوزی طی پنج مرحله به شرح ذیل مواد غذایی را از خاک خارج می‌کند:

1- اکسید کردن ترکیب‌های آلی و تبدیل آن به حالت گازی

2- تبخیر ترکیب‌های آلی که در حالت عادی بصورت جامد هستند

3- انتقال ذرات خاکستر توسط بادهای حاصل از آتش سوزی

4- آبخوبی یون‌ها به صورت محلول به خارج از خاک

5- تسریع در فرسایش خاک‌ها بعد از آتش سوزی

1-7-2- اثرات غیر مستقیم

اثرات غیر مستقیم آتش بستگی به تغییرات پوشش گیاهی دارد. یک آتش سوزی شدید ممکن است حیات تمام گیاهان روی سطح خاک را از بین ببرد. در چنین شرایطی تجدید حیات جنگل می‌تواند از طریق استقرار گونه‌هایی با بذور سبک که ممکن است از بیرون مناطق سوخته شده انتقال یابند، انجام گردد. گونه‌های با سیستم‌های ریشه‌ای دائمی که قادر به جست‌های جدید هستند و گونه‌های با بذور خفته که توسط حرارت تحریک می‌شوند نیز جانشین پوشش گیاهی می‌شوند. بسیاری از گونه‌های خانواده بقولات در این گروه قرار دارند.

1-8- تاثیرات مثبت و منفی آتش سوزی در جنگل

در اثر آتش سوزی ارزش حفاظتی جنگل کم و بیش کاهش می‌یابد. یکی از عوامل اصلی موثر در بقای جنگل، وجود پوشش مرده است که با وقوع آتش سوزی دستخوش نابودی می‌شود به علاوه، وجود جنگل مانع لغزش خاک، بهمن و فرسایش خاک است، صدمه‌ای که از آتش به خواص فیزیکی خاک وارد می‌شود بیش آن است که به خواص شیمیایی آن می‌رسد. چنان‌که می‌دانیم از نظر رشد درختان جنگلی، خواص فیزیکی خاک، به ویژه درجه نفوذ و تخلخل آن به مراتب بیشتر از خواص شیمیایی آن اهمیت دارد. اگر هوموس با خاک به خوبی آمیخته شود از حرارت آتش سوزی جنگل آسیبی نمی‌یابد.

1-9- کاج تدا

گونه کاج تدا با نام انگلیسی *Loblolly pine* از جنس *Pinus* و از تیره *Pinaceae* می‌باشد. رویشگاه اصلی آن جنوب و جنوب شرق ایالات متحده می‌باشد. کاج تدا در توده‌های خالص و آمیخته با سایر سوزنی برگان یا گونه‌های پهن برگ و همراه با تنوع زیاد پوشش گیاهی کوچک دیده می‌شود (اری، 1980). تولید بذر کاج تدا با بالا رفتن سن، افزایش ابعاد و کاهش رقابت تاجی بین پایه‌های مادری افزایش می‌یابد. لازم به ذکر است که برای درختان کاج تدا با فواصل مناسب، یک توده 25 ساله می‌تواند بذر کافی برای تجدید حیات طبیعی را تولید نماید، با این حال در توده‌هایی که در آن رقابت تاجی بین پایه‌های مادری وجود دارد به طور معمول برای دوره‌های کمتر از 30 سال تجدید حیات روی نخواهد داد. رطوبت یک فاکتور مهم در سبز شدن بذر و استقرار نهال کاج تدا است، مقدار بارش در بهار به طور مستقیم بر استقرار نهال مربوط است. خشکی یک دلیل بزرگ برای مرگ و میر نهال‌های کاشته شده کاج تدا است، به خصوص در مناطقی که مقدار بارش در طول فصل رویش کم است. زیرا رطوبت خاک بر رشد کاج تدا از طریق اثر آن بر روابط درونی آب و فرایندهای فیزیولوژیکی تاثیر گذار است در واقع رشد کاج تدا با افزایش کمبود آب کاهش می‌یابد (کیاسری و همکاران، 1386).

1-10-اهداف و ضرورت‌های تحقیق

جنگل کاری کاج تدا در شمال کشور به خصوص در استان گیلان به لحاظ تولید چوب و سازگاری با شرایط اکولوژیکی منطقه بسیار مورد توجه است (پوربابایی و رستمی، 1386). به طوری که امروزه در شمال کشور، طرح و برنامه ریزی‌های مربوط به عملیات پرورشی و برداشت چوب بر روی این گونه صورت می‌گیرد. علی‌رغم مطالعات زیادی که در زمینه رویش، سازگاری و تولید نهال این گونه در شمال ایران صورت گرفته است اما در زمینه زادآوری طبیعی این گونه گزارش و مطالعه‌ای صورت نگرفته است. همچنین در کشور ما چندین مطالعه در مورد بررسی خصوصیات خاک و پوشش گیاهی در جنگل‌های طبیعی پهن برگ بعد از آتش سوزی انجام شده است. ولی تاکنون مطالعه‌ای در مورد بررسی تاثیرات آتش سوزی بر روی توده دست کاشت سوزنی برگ (که بیشتر جهت زراعت و تولید چوب می‌باشند) صورت نگرفته است. لذا این تحقیق، در سال 1387 با هدف بررسی تغییرات زادآوری گونه‌های چوبی و پوشش گیاهی تغییرات کمی و کیفی کاج تدا و تغییرات برخی از مهمترین خصوصیات شیمیایی خاک بعد از 5 سال از آتش سوزی بر روی توده دست کاشت کاج تدا صورت گرفت. انتظار می‌رود که این مطالعه، مدیران جنگل را در مدیریت بهینه توده مورد مطالعه و توده های مشابه راهنمایی نماید.

سوالات اصلی تحقیق

این تحقیق به منظور پاسخ‌گویی به سوالات زیر انجام پذیرفت:

- 1- آتش سوزی در جنگل دست کاشت کاج تدا، چه تأثیری بر ترکیب و درصد زادآوری دارد؟
- 2- آتش سوزی چه تأثیری بر ترکیب گیاهی کف منطقه مورد مطالعه دارد؟
- 3- آتش سوزی چه تأثیری بر موجودی توده مورد مطالعه دارد؟
- 4- آتش سوزی چه تأثیری بر روی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک (افق A تا 20 سانتیمتر) منطقه مورد مطالعه دارد؟

فرضیه‌ها

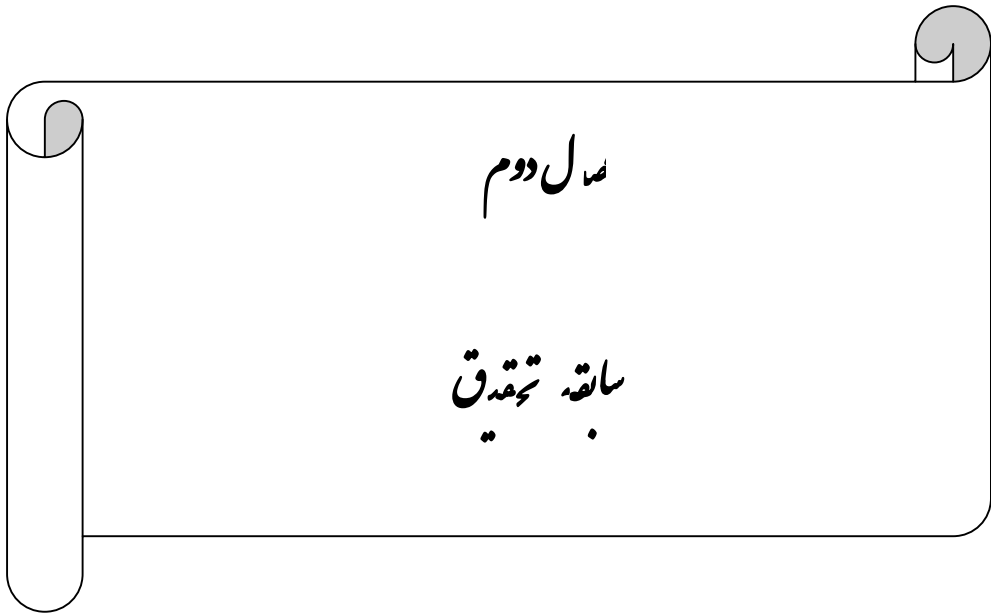
فرضیه‌های این تحقیق عبارتند از:

- 1- آتش سوزی باعث تغییر در درصد و ترکیب زادآوری و پوشش گیاهی در منطقه مورد مطالعه شده است.
- 2- آتش سوزی روی موجودی سرپا توده مورد مطالعه تاثیر معنی دار می‌گذارد.
- 3- آتش سوزی بر روی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک (افق A) منطقه مورد مطالعه تاثیر گذاشته است.

اهداف

هدف‌های اصلی این تحقیق دست یابی به نتایج زیر می باشد:

- 1- شناخت تاثیر آتش سوزی بر روی درصد و ترکیب زادآوری منطقه مورد مطالعه.
- 2- شناخت تاثیر آتش سوزی بر روی موجودی سرپا در منطقه مورد مطالعه.
- 3- مقایسه وضعیت خاک و ترکیب پوشش گیاهی در توده شاهد (بدون آتش سوزی شده) و مناطق آتش سوزی شده



صل دوم

سابقہ تحقیق

2- سابقه تحقیق

2-1- سابقه تحقیق در داخل کشور

خراسانی نژاد (1374) در تحقیق خود به منظور بررسی مناطق حساس نسبت به آتش سوزی در زمان بحرانی و مشخص کردن عوامل یا متغیرهای موثر در ایجاد حریق در محدوده سری یک جنگل شصت کلاته، پارامترهای تعداد نهال، درصد شیب، جهت شیب، درجه تاج پوشش، میزان مواد سوختنی، عمق لاشبرگ، عمق هوموس، درصد رطوبت ماده سوختنی، میزان بارندگی، دمای متوسط حداکثر ماه‌های آبان و آذر و درجه اشتعال پذیری ماده سوختنی را بررسی نمود. نتایج حاصله نشان دادند که عمده‌ترین عامل موثر در ایجاد آتش سوزی در مناطق جلگه‌ای، دمای حداکثر ماه‌های آبان و آذر، در منطقه میان بند، درصد رطوبت مواد سوختنی و در مناطق کوهستانی یا بالابند، میزان بارندگی می‌باشد.

شکری و همکاران (1379) در مطالعه اثرات آتش سوزی بر روی تغییرات پوشش گیاهی در پارک ملی گلستان بیان داشت که اندازه گیری تنوع گونه‌ای با استفاده از شاخص سیمپسون تفاوت معناداری را بین دو منطقه آتش سوزی شده و شاهد نشان نداد.

زارع مایوان و معماربانی (1381) با بررسی روند احیای طبیعی پوشش گیاهی در مناطق آسیب دیده پارک ملی گلستان بعد از آتش سوزی‌های سال 1374 به این نتیجه رسیدند که پوشش علفی در نواحی سوخته نسبت به مناطق اطراف آن دارای تنوع بیشتری بود و برخی گونه‌های علفی در داخل محدوده آتش سوزی تراکم بیشتری داشتند.

بانج شفیع (1385) با مطالعه تاثیر آتش سوزی بر خصوصیات اکولوژیک جنگل، سری چهار چلیر حوزه 45 گلبند بیان می‌دارد که آتش سوزی باعث کاهش معناداری در درصد تاج پوشش و تعداد درختان و افزایش تراکم زادآوری گونه‌های نورپسند و پیشگام در منطقه سوخته شده گردیده اما تاثیری بر ساختار جنگل نداشت، آتش سوزی اتفاق افتاده باعث تغییر در درصد پوشش گونه‌های علفی در منطقه سوخته شده گردید اما شاخص‌های تنوع در گیاهان چوبی، نهال‌ها و گیاهان علفی، تحت تاثیر آتش سوزی قرار نگرفته بود. درحالیکه آتش سوزی اتفاق افتاده باعث افزایش این شاخص‌ها در نونهال‌ها شده بود. آتش سوزی با شدت‌های مختلف، سبب افزایش معنی دار pH هدایت الکتریکی، کاتیون‌های محلول، کلسیم تبادلی و ظرفیت تبادل کاتیونی به ویژه در افق A گردیده بود ولی بر سایر ویژگی‌های خاک مانند درصد نیتروژن کل، درصد کربن کل، نسبت کربن به نیتروژن، درصد ماده آلی، نیتروژن قابل جذب و فسفر قابل جذب تاثیر معناداری نداشت.

بانج شفیع و همکاران (1386) با مطالعه تاثیر آتش سوزی بر ساختار جنگل در سری چلیر خیرود کنار (حوزه 45 گلبند نوشهر) چنین بیان نمودند که آتش سوزی در این قسمت از جنگل اگر چه باعث تغییر ناهمسالی جنگل نگردید اما با از بین بردن درختان کم قطر و جایگزین نمودن زادآوری گونه‌های سایه پسند و مرغوب نظیر راش با گونه‌های نورپسند و پیشگام نظیر افرا سبب دور شدن جنگل از حالت اولیه گردید. همچنین درصد بالای درختان خشک و ناسالم در منطقه آتش سوزی شده موید این نکته است که پس از گذشت 7 سال از وقوع آتش سوزی، جنگل نتوانسته به تنهایی خود را بازیابی نموده و نیاز به دخالت‌های جنگل‌شناسی نظیر انجام عملیات پرورشی در جهت کمک به استقرار زادآوری گونه‌های مرغوب احساس می‌گردد.