

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشکده علوم - گروه زیست شناسی

پایان نامه جهت اخذ مدرک کارشناسی ارشد

در رشته زیست شناسی گیاهی - گرایش سیستماتیک - اکولوژی گیاهی

عنوان:

تأثیر آتش سوزی بر گروه‌های عملکردی گیاهان

(Plant Functional Types)، در دو اقلیم خشک (بزنگان) و نیمه خشک (جوزک)

اساتید راهنما:

دکتر حمید اجتهادی

دکتر محمد جنگجو

استاد مشاور:

دکتر جمیل واعظی

نگارش:

حانیه شریعتمداری

شهریور ۱۳۹۰

سأش وشناخدایی

راکه از شفق تا فلق

واز منیران تا نموز،

تهداد سگیریدامم، رهبر ابدانم و راه کشای کره های کور کارم

بود.

تقدیم به:

پدر و مادر مهربانم که به هرتار مویشان خزاران دین دارم

آنان که فروغ نگاهشان گرمی کلاشان و حمایت های بی دینشان

سرمایه های جاودانه زندگی من است.

تقدیم به:

همسر و همراه زندگی ام که صبورانه و مهربانانه یاریم کرد.

تقدیم به:

خواهر و برادر عزیزم که تمام تجربه های یکتا و زیبای زندگی ام مدیون حضور آن هاست.

بر خود لازم می دانم که به رسم ادب و حق شناسی کمال اتقان و نهایت ارادت قلبی ام را نسبت به تمامی عزیزانی که در طول این

مدت صمیمانه مرایاری رسانند ابراز نمایم.

صمیمانه ترین تقدیرها و سپاس ها تقدیم به اساتید دانشمند و کراتقدیرم آقای دکتر اجتهادی و آقای دکتر جلیلی که در طی این مسیر و مسکن راهم بودند و با صبر و بردباری مستحیبات خود را در اختیارم گذاشتند.

تقدیر و تشکر از آقای دکتر واعظی که همواره با روی گشاده مشاورم بودند.

سپاس و قدردانی از اساتید محترم آقای دکتر زارع و خانم دکتر ابریشم چی که قبول زحمت فرموده و داوری این رساله را به عهده گرفتند.

سپاس از مدیر محترم گروه زیست شناسی خانم دکتر مقدم مستین به خاطر حمایت های بی دریغشان.

از دوستان مهربان و وفادارم خانم هارنغی، نوع دوست، آتشگاهی، مکرمی، ناظم و رنجبر که طی این مدت یاری ام کردند، سپاسگزارم.

تشکر ویژه از آقای بصیری که دلسوزانه در جمع آوری و شناسایی نمونه ها بهر امان بودند.

فهرست مطالب

چکیده

فصل اول: مقدمه و کلیات

- ۱-۱- کلیات..... ۴
- ۱-۱-۱- آتش سوزی ۴
- ۱-۱-۱-۱- تعریف آتش سوزی و انواع آن ۴
- ۱-۱-۱-۲- اهمیت اکولوژیکی آتش در اکوسیستم ها ۶
- ۱-۱-۱-۳- اهمیت آتش در اکوسیستم مرتع ۸
- ۱-۱-۱-۳-۱- اثر آتش روی گیاهان ۸
- ۱-۱-۱-۳-۲- اثر آتش روی خاک ۹
- ۱-۱-۱-۴- اثر آتش بر گیاهان مختلف ۱۰
- ۱-۱-۱-۵- صفات گیاهی مرتبط با آتش سوزی ۱۲
- ۱-۱-۲- اقلیم ۱۳
- ۱-۱-۲-۱- آتش در مراتع مرطوب ۱۴
- ۱-۱-۲-۲- آتش در مراتع خشک و نیمه خشک ۱۵
- ۱-۱-۳- گروه های عملکردی گیاهی ۱۵
- ۱-۱-۳-۱- تعریف ۱۵
- ۱-۱-۳-۲- مزیت استفاده از گروه های عملکردی نسبت به تاکسون ها ۱۷
- ۱-۱-۳-۳- قابلیت گروه های عملکردی به عنوان یک عامل بررسی اثر تخریب در اکوسیستم ۱۷
- ۱-۲- بررسی منابع ۱۸
- ۱-۲-۱- تاریخچه مطالعه روی آتش سوزی ۱۸
- ۱-۲-۲- مطالعات آتش سوزی در مراتع ایران و سایر کشورها ۲۰
- ۱-۲-۳- مقایسه آتش سوزی در اقلیم ها و فصول مختلف ۲۲
- ۱-۲-۴- تاریخچه مطالعه گروه های عملکردی ۲۳
- ۱-۲-۵- استفاده از گروه های عملکردی به عنوان شاخص تغییرات محیط به ویژه آتش سوزی ۲۴
- ۱-۲-۶- استفاده از گروه های عملکردی در مطالعات اقلیم ۲۵
- ۱-۲-۷- استفاده از گروه های عملکردی در مطالعات اقلیم در اراضی آتش سوزی شده ۲۷

فصل دوم: مواد و روش ها

- ۲-۱-۲- مشخصات مناطق مورد مطالعه ۳۰
- ۲-۲-۲- زمین شناسی مناطق ۳۱
- ۲-۱-۲-۲- اقلیم ۳۳
- ۲-۱-۲-۲-۱- بارندگی ۳۳
- ۲-۱-۲-۲-۲- دما ۳۶
- ۲-۱-۲-۲-۳- منحنی باران- دما ۳۷
- ۲-۱-۲-۲-۴- تعیین اقلیم منطقه ۳۹
- ۲-۲- جمع آوری نمونه های گیاهی، داده های اکولوژیک و ثبت اطلاعات میدانی ۴۱
- ۲-۲-۱- بازدید اولیه و تعیین محدوده مورد مطالعه ۴۱
- ۲-۲-۲- انتخاب منطقه نمونه برداری ۴۲
- ۲-۲-۳- جمع آوری گونه های گیاهی ۴۲
- ۲-۲-۴- شناسایی گونه ها ۴۳
- ۲-۲-۵- بررسی پراکنش جغرافیایی گونه ها (کوروتایپ) ۴۳
- ۲-۳- آنالیز داده ها و تعیین گروه های عملکردی ۴۴
- ۲-۳-۱- انتخاب صفات ۴۴
- ۲-۳-۲- روش های آماری در تعیین گروه های عملکردی ۴۸
- ۲-۳-۲-۱- روش های آنالیز خوشه ای ۴۸
- ۲-۳-۲-۲- روش سلسله مراتبی تجمعی ۴۸
- ۲-۳-۲-۳- روش سلسله مراتبی تقسیم شونده ۴۹
- ۲-۳-۲-۴- رسته بندی ۵۱
- ۲-۳-۲-۵- آنالیز تابع تشخیص ۵۲
- ۲-۳-۳- آنالیز داده های اکولوژیک ۵۲
- فصل سوم: نتایج
- ۳-۱- نتایج مطالعات فلورستیک ۵۵

- ۳-۲- نتایج شکل های زیستی ۵۷
- ۳-۳- نتایج پراکنش جغرافیایی گونه ها ۵۹
- ۳-۴- نتایج حاصل از بررسی تنوع، یکنواختی و غنای گونه ای ۶۰
- ۳-۴-۱- تنوع ۶۰
- ۳-۴-۲- یکنواختی ۶۱
- ۳-۴-۳- غنا ۶۱
- ۳-۵- جداول آنالیز چند متغیره صفات ۶۲
- ۳-۶- نتایج بررسی صفات در دو اقلیم خشک و نیمه خشک قبل و بعد از آتش سوزی ۶۴
- ۳-۶-۱- فراوانی فرم های زیستی رانکایر ۶۴
- ۳-۶-۲- فراوانی فرم های رویشی ۶۵
- ۳-۶-۳- فراوانی چرخه های زیستی ۶۶
- ۳-۶-۴- فراوانی روش های مختلف انتشار بذر ۶۶
- ۳-۶-۵- فراوانی گونه های خاردار و فاقد خار ۶۷
- ۳-۶-۶- فراوانی گونه های دارای پرز و کرک ۶۷
- ۳-۶-۷- فراوانی گونه ها بر اساس میزان افراستگی آن ها ۶۸
- ۳-۶-۸- فراوانی گونه ها بر اساس روش تکثیر آن ها ۶۹
- ۳-۶-۹- فراوانی گونه ها بر اساس نوع تولیدمثل آن ها ۷۱
- ۳-۶-۱۰- فراوانی گونه ها بر اساس ساختار تاج پوشش آن ها ۷۱
- ۳-۶-۱۱- فراوانی گونه ها بر اساس فنولوژی برگ ۷۲
- ۳-۶-۱۲- فراوانی گونه ها بر اساس انشعاب داری ۷۳
- ۳-۶-۱۳- بررسی میانگین ارتفاع گیاهان ۷۴
- ۳-۶-۱۴- میانگین سطح ویژه برگ (SLA) ۷۴
- ۳-۶-۱۵- میانگین میانگین وزن تر ساقه و برگ گیاهان ۷۵
- ۳-۶-۱۶- میانگین وزن و اندازه بذر گیاهان ۷۶
- ۳-۶-۱۷- بررسی محتوای رطوبتی برگ (LDMC) و ساقه (TDMC) ۷۷
- ۳-۶-۱۸- میانگین مجموع محتوای رطوبتی ساقه و برگ گیاهان ۷۸

۷۸	۱۹-۶-۳- میانگین وزن تر به خشک گیاهان
۷۹	۷-۳- نتایج حاصل از طبقه بندی داده ها
۷۹	۱-۷-۳- آنالیز داده های منطقه بزنگان
۷۹	۱-۱-۷-۳- نتایج آنالیز تابع تشخیص
۸۱	۲-۱-۷-۳- طبقه بندی داده ها با نرم افزار Twinspan در منطقه بزنگان
۸۲	۳-۱-۷-۳- معرفی گروه های عملکردی
۸۴	۲-۷-۳- آنالیز داده های منطقه جوزک (مرتع نیمه خشک)
۸۴	۱-۲-۷-۳- آنالیز تابع تشخیص
۸۶	۲-۲-۷-۳- طبقه بندی داده ها با نرم افزار Twinspan در منطقه جوزک
۸۸	۳-۲-۷-۳- معرفی گروه های عملکردی
	فصل چهارم: بحث و نتیجه گیری
۹۲	۱-۴- اثر آتش سوزی بر تنوع گونه ای در دو اقلیم
۹۳	۲-۴- اثر آتش سوزی بر صفات گیاهی
۹۴	۱-۲-۴- شکل زیستی
۹۵	۲-۲-۴- فرم های رویشی
۹۶	۳-۲-۴- سیکل زیستی
۹۶	۴-۲-۴- صفات مربوط به بذر
۹۷	۵-۲-۴- صفات مربوط به برگ
۹۸	۶-۲-۴- روش تکثیر
۹۸	۷-۲-۴- نوع تولید مثل
۹۸	۸-۲-۴- خاردارگی و کرک داری
۹۸	۹-۲-۴- میزان افراستگی
۹۹	۱۰-۲-۴- ارتفاع
۹۹	۳-۴- بحث و بررسی گروه های عملکردی
۱۰۰	۱-۳-۴- منطقه بزنگان
۱۰۰	۲-۳-۴- منطقه جوزک

۱۰۲	.....	۴-۴- نتیجه گیری
۱۰۳	.....	۴-۵- پیشنهادات
۱۰۴	.....	منابع
۱۱۲	.....	ضمایم
۱۲۱	.....	چکیده انگلیسی

چکیده:

در این تحقیق، اثر آتش‌سوزی بر تنوع زیستی، صفات گیاهی و گروه‌های عملکردی گیاهی (PFT) در دو مرتع خشک (منطقه بزنگان در اطراف سرخس) و نیمه‌خشک (منطقه جوزک در حوالی بجنورد) که هر دو در سال ۱۳۸۳ دچار آتش‌سوزی شده بودند، پس از ۶ سال (سال ۱۳۸۹) بررسی شد.

مرتع یک اکوسیستم نیمه‌طبیعی و غنی از ذخایر ژنتیکی است که از تنوع گونه‌ای گیاهی بالایی برخوردار است. آتش‌سوزی، یکی از عوامل اصلی تاثیرگذار بر تنوع زیستی مراتع است. اطلاعات صفات گیاهی برای درک تکامل گیاهی، پویایی پوشش گیاهی و پاسخ‌های پوشش گیاهی به مدیریت و تخریب ضروری است. در این پژوهش، با بررسی صفات گونه‌های گیاهی، تغییرات آن‌ها پس از آتش‌سوزی بررسی شد. جهت شناسایی اثرات عوامل محیطی، معمولا گونه‌های گیاهی مورد استفاده قرار می‌گیرند. گروه‌های عملکردی می‌توانند به عنوان شاخصی برای تعیین شدت تخریب در اکوسیستم‌ها مورد استفاده قرار گیرند. لذا هدف سوم این پژوهش تعیین گروه‌های عملکردی سازگار با آتش‌سوزی در اقلیم‌های خشک و نیمه‌خشک بود.

برای بررسی اثر آتش بر تنوع گونه‌ای در هر اقلیم، فراوانی گونه‌های موجود در هر یک از رویشگاه‌های شاهد و آتش‌سوزی شده را ثبت و تغییرات حاصل شده در تنوع، یکنواختی و غنای گونه‌ای در اثر آتش‌سوزی مورد بررسی قرار گرفت. به منظور بررسی تغییرات حاصل شده در صفات گیاهی در اثر آتش‌سوزی، ۲۴ صفت فیزیولوژیک و مورفولوژیک انتخاب و برای هر گونه گیاهی اندازه‌گیری شد. برای تعیین اثر آتش‌سوزی بر گروه‌های عملکردی گیاهی در هر اقلیم، گونه‌های گیاهی با استفاده از نرم‌افزار TWINSpan خوشه‌بندی شدند و گروه‌های عملکردی منعکس‌کننده اثر آتش‌سوزی در هر اقلیم تعیین گردیدند، به منظور تعیین متغیرهایی که قدرت تفکیک‌کنندگی بهتری برای تعیین PFT ها داشته‌اند، آنالیز تابع تشخیص انجام گرفت. نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد، در رویشگاه نیمه‌خشک آتش‌سوزی باعث افزایش هر سه پارامتر غنا، یکنواختی و تنوع شد. در رویشگاه خشک آتش‌سوزی باعث افزایش غنا گردید ولی یکنواختی کاهش یافت، از اینرو در این رویشگاه تنوع گونه‌ای مناطق شاهد و آتش‌سوزی شده تفاوت معناداری نداشت. نتایج بررسی صفات نشان داد در مرتع خشک آتش‌سوزی باعث کاهش فراوانی شکل زیستی کاموفیت و فرم‌های رویشی بوته‌ای و گندمیان یک ساله و افزایش گونه‌های چندساله شد. در مرتع نیمه‌خشک، آتش باعث کاهش

معنادار همی کریپتوفیت‌ها، گیاهان بوته‌ای و گندمیان چندساله و افزایش پهن برگان علفی یک‌ساله شد. از نظر سیکل زندگی، آتش باعث افزایش یک‌ساله‌ها و کاهش چندساله‌ها شد. آتش‌سوزی روی صفات مربوط به بذر و برگ، ارتفاع گیاه و وزن تر به خشک در هیچ یک از دو اقلیم مورد بررسی اثر معناداری نداشت. در بررسی نتایج تعیین گروه‌های عملکردی گیاهی، گونه‌های گیاهی در منطقه بزنگان (اقلیم خشک) در سه گروه عملکردی (PFT) قرار گرفتند که تنها یک گروه عملکردی مقاوم به آتش مشخص شد که شامل تروفیت‌ها و ژئوفیت‌ها با محتوای رطوبتی بالا بود. گونه‌های گیاهی در منطقه جوزک (مرتع نیمه‌خشک) در پنج گروه عملکردی (PFT) مجزا تفکیک شدند که در اینجا نیز تنها یک گروه عملکردی مقاوم به آتش سوزی مشخص شد که عبارت بود از گیاهان چندساله با محتوای رطوبت پایین که تولیدمثل رویشی در آن‌ها با ریزوم صورت گرفته و وزن و اندازه بذر متوسطی دارند.

نتیجه‌گیری: آتش‌سوزی در مرتع نیمه‌خشک مفید بوده و باعث افزایش پایداری اکوسیستم می‌گردد؛ در حالی که در مرتع خشک به دلیل کاهش یکنواختی باعث کاهش پایداری می‌شود لذا توصیه نمی‌گردد. از نظر صفات، آتش‌سوزی در مرتع خشک باعث افزایش گونه‌های با اشکال زیستی و فرم‌های رویشی مقاوم به آتش و سیکل‌های زیستی حساس به آتش شد. در مرتع نیمه‌خشک آتش باعث غالب شدن گونه‌های گیاهی با صفات مقاوم به آتش شد. بنابراین، بیشتر بودن قابلیت ارتجاع مرتع نیمه‌خشک به دلیل بیشتر بودن صفات گیاهی مقاوم به آتش‌سوزی است. با تعیین گروه‌های عملکردی سازگار به آتش‌سوزی مشخص می‌شود که در منطقه خشک صفات مربوط به محتوای رطوبتی و شکل زیستی و در منطقه نیمه‌خشک صفات مربوط به بذر، چرخه زیستی و روش تکثیر در تعیین شدت پاسخ اکوسیستم به آتش‌سوزی موثرترند.

واژه‌های کلیدی: آتش‌سوزی، گروه‌های عملکردی گیاهی، مرتع خشک، مرتع نیمه‌خشک.

فصل اول:

مقدمه و کلیات

مقدمه:

آتش سوزی به عنوان عامل تخریب پوشش گیاهی و یک نیروی مهم اکولوژیک و تغییر دهنده سریع اکوسیستم و ناهمگونی چشم اندازها است و نقش مهمی در به وجود آمدن مدل، ساخت و تکامل جوامع گیاهی دارد (Allen, 2008). در این پژوهش، گروه‌های عملکردی گیاهی سازگار به آتش سوزی در دو اقلیم متفاوت به منظور تعیین و مقایسه مهم‌ترین صفات تعیین کننده مقاومت گونه‌های گیاهی به آتش سوزی در هر اقلیم مورد بررسی قرار گرفتند.

گروه‌های عملکردی گیاهی، گروه‌های غیر خویشاوند گونه‌ای با رفتارهای اکولوژیک مشابهند که به عوامل محیطی و کنترل‌های زیستی پاسخ مشابهی می‌دهند. بنابراین، نسبت به گروه‌های تاکسونومیکی در بیان پاسخ گیاه به عوامل محیطی و استفاده از منابع مفیدتر هستند (Duckworth et al., 2000). در مطالعه پوشش گیاهی اغلب گروه‌های عملکردی را با استفاده از صفات عملکردی تعیین می‌کنند که این روش برای غلبه بر محدودیت‌های ناشی از توصیفات تاکسونومیکی و به منظور خلاصه‌سازی پیچیدگی‌های عمده گونه‌ها و جوامع در توصیف الگوها و فرآیندهای اجتماعات گیاهی مفید است (Walker, 1992). گروه‌های عملکردی می‌توانند تغییر پوشش گیاهی را بهتر نشان دهند و ابزار مفیدی برای پیش‌بینی تغییرات پوشش گیاهی و تنوع زیستی ناشی از تغییرات اقلیمی، تخریب‌ها و تغییر کاربری زمین در سطح منطقه‌ای و جهانی باشند (Grime, 2001; Lavorel & Garnier, 2002).

در این بررسی به منظور تعیین اثر آتش سوزی بر مراتع در اقلیم‌های مختلف دو مرتع خشک و نیمه خشک انتخاب شد. فهرست فلورستیک گونه‌های موجود در این مراتع در سایت‌های آتش سوزی شده و شاهد به همراه کورتایپ گونه‌ها در هر منطقه تعیین گردید. ۲۴ صفت کمی و کیفی برای هر گونه اندازه‌گیری شد. با استفاده از فراوانی گونه‌های موجود در هر منطقه اثر آتش بر تنوع گیاهی در هر اقلیم، و با استفاده از صفات اندازه‌گیری شده برای گونه‌های هر منطقه صفات تعیین کننده اثر آتش بر هر اقلیم تعیین گردید. سایر پژوهشگران تنها با بررسی صفات منتخب قادر خواهند بود که با صرف زمان و هزینه کمتر تغییرات پوشش گیاهی را تحت تاثیر آتش سوزی بررسی کنند.

همچنین از نتایج این تحقیق می توان برای مدیریت مراتع استفاده نمود. زیرا از جایی که آتش سوزی از عوامل موثر بر مرتع بوده و در برخی مراتع حتی می تواند باعث پایداری مرتع گردد، استفاده از آتش سوزی های تجویز شده یا حفاظت از مراتع حساس به آتش می تواند در بهبود و غنای مراتع مفید واقع شود که از جنبه اقتصادی حائز اهمیت است.

۱-۱- کلیات:

۱-۱-۱- آتش سوزی

۱-۱-۱-۱- تعریف آتش سوزی و انواع آن:

آتش سوزی، از عوامل طبیعی برخی اکوسیستم‌هاست که دارای قلمروهای مکانی و زمانی می‌باشد (Morgan *et al.*, 2001). آتش سوزی به صورت کلاسیک با فرکانس، شدت آتش و فصل آتش سوزی تعریف می‌گردد ولی در تعریفی جامع‌تر، با موارد زیر تعریف می‌گردد:

الف) مصرف سوخت و الگوهای گسترش آتش: آتش، لایه‌های بستر سوخت متفاوتی را مصرف می‌کند که هر لایه درگیر جنبه‌های متفاوتی از سوختن، آزادسازی انرژی و اثرات آتش می‌باشد (Keeley *et al.*, 2009). بر این اساس سه نوع آتش سوزی سطحی^۱، تاجی^۲ و زمینی^۳ تعریف می‌شوند که بستر سوخت مورد استفاده در هر یک از این آتش سوزی‌ها به ترتیب شامل: مواد سوختی روی سطح زمین، تاج پوشش فرم‌های غالب زیستی، اشتعال بدون آتش مواد پوسیده و مرطوب گیاهی کف جنگل‌ها می‌باشد.

ب) شدت و قدرت آتش: شدت آتش، بیانگر مقدار انرژی‌ای است که طی فازهای مختلف آتش سوزی آزاد می‌گردد (Keeley, 2009). قدرت آتش به معنای درجه تغییرات محیطی است که توسط آتش ایجاد می‌گردد و برای بیان چگونگی اثر شدت آتش روی اکوسیستم‌ها به کار می‌رود.

ج) تکرار آتش سوزی^۴: عبارت از تعداد رخداد‌های آتش سوزی در یک مکان و در دوره زمانی موردنظر می‌باشد.

د) اندازه و گسترش قطعه مورد مطالعه: اندازه یک آتش سوزی متفاوت است (Keeley *et al.*, 2009). توزیع سرتاسری اندازه آتش به طور منطقه‌ای و بین آتش سوزی‌های سطحی و تاجی تفاوت

1 Surface fire
2 Crown fire
3 Ground fire
4 Fire frequency

می‌کند. همچنین، اندازه قطعات با قدرت آتش متفاوت در پیرامون آتش می‌تواند تفاوت زیادی داشته و موزائیکی از قطعات را ایجاد کند. بسیاری از جنگل‌ها، الگوهای پیچیده‌ای از مصرف سوخت، شامل ترکیبی از قطعات با آتش‌سوزی‌های سطحی، تاجی و غیرسوخته را نشان می‌دهند. این هتروژنی برای فرآیندهای اکوسیستم مانند احیاء درختان، ضروری است (Bonnet *et al.*, 2005). پیشینه رژیم آتش، اغلب ترکیبی از آتش‌سوزی‌های سطحی، که درختان غالب را زنده باقی می‌گذارند و آتش‌سوزی‌های تاجی غیرفعال، تمامی درختان را در قطعات کوچکی (از چند صد متر مربع تا چند هکتار) از بین می‌برند، می‌باشد. وقتی که اندازه قطعه وسیع باشد (چند صد تا چند هزار هکتار)، احیاء مجدد دچار مشکل می‌شود زیرا درختان غالب و اصلی توده، فاقد یک بانک بذر در حال خواب، یا در خاک یا ذخیره شده در مخروط‌های دیرشکوفه (اغلب سوزنی برگان) می‌باشند. تکثیر، نیازمند رژیم آتش مختلط می‌باشد که رخنه‌هایی را در تاج‌پوشش ایجاد می‌کند ولی اجازه می‌دهد که درختان مادری دارای بذر، در مسافت پیرامون پراکنش، زنده بمانند (Keeley *et al.*, 2009). احیاء، بیشتر به بانک بذر در حال خواب ۱ و پاجوش‌دار شدن از غدد چوبی ۲ پایه بستگی دارد (Keeley *et al.*, 2009).

ه) فصل آتش سوزی: فصل آتش، تابعی از انطباق اشتعال و شرایط سوخت است. فصل آتش، عموماً در خشک‌ترین زمان سال رخ می‌دهد ولی فاکتورهای دیگری نیز درگیرند. فصل آتش سوزی روی نوع مصرف سوخت، شدت آتش و ترکیب پوشش گیاهی بعد از آتش سوزی اثر دارد (Knapp *et al.*, 2005).

انواع آتش سوزی:

آتش سوزی در مرتع به دو گروه کنترل نشده و تجویز شده تقسیم شده است.

آتش سوزی کنترل نشده زمانی رخ می‌دهد که تجمع بقایای گیاهی (سوخت) و شرایط آب و هوایی زمینه را برای ایجاد جرقه و آتش سوزی مهیا نموده باشد، گاهی نیز به صورت عمدی عوامل انسانی ۳

1 dormancy

2 lignotuber

3 Anthropogenic

انجام می شود. آتش سوزی های کنترل نشده بسیار خطرناک اند، برای منابع طبیعی و محیط زیست مضر بوده و کنترل آنها بسیار مشکل است. در صورت وقوع، معمولا آتش سوزی کنترل نشده موجب تشدید اثر خشکی شده و به گیاهان مرغوب مرتعی صدمه وارد می سازد.

در مقابل، آتش سوزی هایی که برای اصلاح مرتع مورد استفاده قرار می گیرند "آتش سوزی تجویز شده" نامیده می شوند. این نوع آتش سوزی ها معمولا با برنامه ریزی مشخص و بر طبق دستورالعمل های از پیش تعیین شده انجام می شوند. آتش سوزی تجویز شده معمولا زمانی انجام می شود که رطوبت کافی در خاک وجود دارد، تا گیاهان جدید به سرعت در عرصه مستقر و زمینه برای فرسایش خاک فراهم نشود. این نوع آتش سوزی اثرات منفی کمی بر اجزای اکوسیستم مرتع دارد. آتش سوزی تجویز شده معمولا موجب افزایش قابلیت دسترسی به علوفه و افزایش کیفیت علوفه مرتع می شود؛ اما ممکن است برای چند سال اول بعد از آتش سوزی، تولید کل مرتع کاهش یابد. آتش سوزی تجویز شده را می توان به عنوان یک پروژه اصلاح مرتع تعریف نمود و چون منابع سود و هزینه آن معلوم است توجیه اقتصادی آن نیز امکان پذیر است (جنگجو، ۱۳۸۸).

۲-۱-۱-۱- اهمیت اکولوژیکی آتش در اکوسیستم ها:

آتش سوزی به عنوان عامل تخریب پوشش گیاهی، تغییر دهنده سریع اکوسیستم و ناهمگونی چشم اندازها است و به عنوان ابزار مدیریتی حفاظتی برای پیشرفت تنوع زیستی و غیر یکنواختی در سطح چشم انداز می باشد (Allen, 2008).

یکی از نقش های مهم آتش، نقش آن در تاریخچه حیات است. آتش سوزی طبیعی با خاستگاه گیاهان خشکی ز پیوستگی دارد و نقش مهمی در تاریخچه حیات بازی می کند. اهمیت آتش در جوامع، با تغییر در اقلیم و شرایط دیرینه شناسی اقلیمی^۲ تغییر می کند. قبل از حضور بشر در روی زمین، آتش دارای نقش کلیدی در توزیع اکوسیستم ها و تطابق گیاهان بود. با این حال، به محض

1 Prescribed fire

2 Paleoatmospheric

اینکه جمعیت های بشری استفاده خود از آتش را گسترش دادند، فعالیت آن ها باعث غالبیت یک سری اکوسیستم ها و تغییر در فرآیندهای طبیعی از راه هایی شد که تاب آوری را در برخی چشم اندازها تهدید می کند (Pausas & Keeley, 2009).

به طور کلی، آتش یک نیروی اکولوژیک مهم است که نقش مهمی در مدل دهی، ساختن و تکامل جوامع گیاهی دارد. اگر اثرات آتش را به دو دسته اولیه و ثانویه تقسیم کنیم، اولین دسته اثرات عبارتند از اثرات فوری آتش که شامل میرش گیاهی، مصرف ماده آلی، تولید دود و تغییر محیط فیزیکی- شیمیایی است. دسته دوم اثرات، به طبیعت دسته اول اثرات و محیط پس از آتش سوزی، خصوصا خاک، هوا و فعالیت حیوانی بستگی دارند. از جمله آن ها می توان به تغییر در خرداقلیم^۱، افزایش در محدوده دمایی خاک، تغییر در مواد غذایی خاک و فعالیت میکروبی، احیاء پوشش گیاهی، توالی و الگوهای جدید پوشش گیاهی، تغییر در سرعت رشد گیاه و برهم کنش های رقابتی، تغییر در زیستگاه حیات وحش و فعالیت مهره داران و بی مهره ها و تغییر در ظرفیت ذخیره ای آب اشاره کرد. آتش دارای اثرات مستقیم روی عملکرد اکوسیستم ها و اثرات غیرمستقیم از طریق تغییرات در موقعیت پوشش گیاهی است. تغییرات در صفات، بین گونه های علفی و چوبی روی چرخه های نیتروژن و کربن اثر می گذارد زیرا آنها از این راه سرعت واژگردی^۲ و گسترش خود را در مقیاس های بافت تا اکوسیستم، تغییر می دهند. در نتیجه، آتش سوزی های مکرر در ساواناهای باز و درختزارهای با محدودیت NPP، ذخیره کربن و چرخه نیتروژن را تحت تاثیر قرار می دهند.

آتش، همچنین اشغال فضای باز^۳ توسط عناصر پیشاهنگ در جوامع گیاهی را کاهش می دهد. تعدادی از گونه هایی که در جوامع مستعد آتش رشد می کنند، به طریقی فیلتر می شوند که گونه های فاقد صفات مقاوم به آتش نمی توانند ورود موفق به جامعه داشته باشند. به دلیل اینکه صفات گیاهی از نظر تکاملی حفظ شده اند و صفات آتش با سایر صفات گیاهی همبستگی دارند، جوامع

1 microclimate

2 turnover

3 morphospase

تحت فرکانس بالای آتش تمامی ترکیبات صفات را در برنمی گیرند و بنابراین اشغال فضای باز توسط گونه ها در این جوامع کمتر از مقدار مورد انتظار است. در مقابل، جوامع تحت تکرار پایین آتش سوزی فاقد فاکتور فیلترکننده اند. آتش سوزی، یک فرآیند جمع کننده قوی جامعه است که گونه هایی که دارای صفات مقاوم به آتش هستند را فیلتر کرده و بنابراین جوامعی که از نظر فنوتیپ و فیلوژنتیک کلاستر شده اند را با نواحی خالی در فضای باز گرد هم می آورد (Pauses & Verdo, 2008).

۳-۱-۱-۱- اهمیت آتش در اکوسیستم مرتع:

بیشتر جوامع مرتعی به آتش مقاوم اند ولی تغییرات معناداری در ساختار و ترکیب آن ها می تواند رخ دهد. چنین تغییراتی تنها به آتش مربوط نیست بلکه فشارهای چرایی و رژیم بارشی قبل و بعد از آتش سوزی نیز مهم است (Nobel *et al.*, 1989). اثری که آتش روی خاک و پوشش گیاهی دارد به شدت آتش بستگی دارد. شدت آتش نیز به بازده گرمایی، دسترسی به سوخت و سرعت گسترش آتش وابسته است. سرعت گسترش آتش نیز به سرعت باد، نوع سوخت، رطوبت و دما وابسته است.

۳-۱-۱-۳-۱- اثر آتش روی گیاهان:

در صورتی که رطوبت خاک مناسب باشد و آتش سوزی در مرحله ی مناسبی از فنولوژی گیاهان انجام شود، می تواند به عنوان یک روش موثر برای کنترل گیاهان نامطلوب مورد استفاده قرار گیرد و اما وقوع آتش سوزی در فصل نامناسب سال سبب وارد آمدن خسارت جدی به ریشه گیاهان چند ساله ی مفید گردیده و حتی می تواند سبب مرگ آن ها نیز شود. اگر آتش سوزی بعد از بارندگی صورت پذیرد بالا بودن مقدار رطوبت و مقدار لاشبرگ در قاعده گیاه تا حدودی صدمات ناشی از آتش سوزی را کاهش می دهد (جنگجو، ۱۳۸۸). بهترین زمان آتش سوزی برای کنترل گندمیان و علفی های پهن برگ ۱ یک ساله در زمان حداکثر رشد رویشی آن ها و قبل از ریزش بذر است. انجام آتش سوزی قبل از جوانه زنی بذر یا پس از بذر دهی کامل گیاهان یک ساله، نه تنها تاثیر منفی بر رشد