فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران
جلد ۲۲، شماره ۱، صفحه ۸۵-۷۳ (۱۳۹۴)

بررسی صفات گیاهی مقاوم، سازگار و حساس به آتش‌سوزی‌های دوره‌ای در یک مرتع نیمه‌خشک

فهیمه رفیعی[۱]، محمد جنگجو[۲*] و حمید اجتهادی[۳]

۱- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه فردوسی مشهد، ایران
۲*- نویسنده مسئول، استادیار، گروه مرتع وآبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی و محیط‌زیست، دانشگاه فردوسی مشهد، ایران،
پست الکترونیک: mjankju@um.ac.ir
۳- استاد، گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه فردوسی مشهد، ایران
تاریخ دریافت: ۹۱/۶/۲۸ تاریخ پذیرش: ۹۲/۴/۲۶

چکیده

از صفات گیاهی می‌توان برای آگاهی از چگونگی پاسخ پوشش‌های گیاهی به عوامل مخرب محیطی استفاده نمود. هدف این تحقیق بررسی تغییرات صفات گیاهان در دو دوره زمانی شش و دوساله پس از وقوع آتش‌سوزی طبیعی در یک مرتع نیمه‌خشک بود. سه سایت مجاور هم (شاهد و آتش‌سوزی شده در سال‌های ۱۳۸۳ و ۱۳۸۷) در مرتع جوزک در استان خراسان شمالی انتخاب و اندازه‌گیری‌ها در بهار و تابستان ۱۳۸۹ انجام شد. در هر سایت فهرست گونه‌های گیاهی ثبت و ۵۸ صفت مرفولوژیکی، فنولوژیکی و تولید مثلی برای گونه‌ها اندازه‌گیری شد. نتایج نشان‌دهنده ۴ نوع واکنش متفاوت صفات گیاهی نسبت به آتش‌سوزی در طی زمان بود. نوع اول، ۳۷ صفت تحت تأثیر آتش‌سوزی قرار نگرفتند؛ نوع دوم، صفات سازگار: فراوانی گیاهانی که دارای صفت یکساله بودند با گذشت زمان افزایش یافت؛ نوع سوم، صفات مقاوم: فراوانی گیاهانی که دارای ۱۳ صفت خارداری، کرک‌داری، تاج پوشش خوابیده، برگ قاعده‌ای و برگ ساقه و برگ قاعده، انشعاب‌داری، انتشار توسط بذر، تولید مثل رویشی، روش تکثیر توسط بذر و ریزوم و فنولوژی برگ سه ماه و بیشتر از سه ماه، ابتدا افزایش و بعد کاهش نشان داد. نوع چهارم، صفات حساس: فراوانی گیاهان گندمی چندساله، بوته‌ای‌ها، نیمه‌خزنده، چندساله، بدون خار، برگ گوشتی‌ها و برگ ساقه‌ای‌ها با گذشت زمان کاهش نشان داد. نتیجه‌گیری، صفات گیاهی نقش مهمی در تعیین پاسخ گونه‌های گیاهی به عوامل مخرب محیطی دارند و از این‌رو می‌توانند بر مسیر توالی ثانویه مرتع پس از آتش‌سوزی تأثیرگذار باشند.

واژه‌های کلیدی: صفات گیاهی، آتش‌سوزی، مرتع، توالی ثانویه، جوزک.

مقدمه

صفات مرفولوژیک، فنولوژیک و تولید مثلی گیاهان تاریخچه اکولوژیکی و تکاملی یک گونه را کامل می‌کند و این توانایی می‌تواند در پیش‌بینی پاسخ به تغییرات محیطی مشابه و اثر بر عملکرد اکوسیستم استفاده شود. از آنجایی که صفات عملکردی گیاهان، بطور قابل توجهی گیاهان را برای پایداری و رقابت و زادآوری تحت شرایط محیطی مختلف آماده می‌کند، بنابراین می‌توان از این صفات برای پیش‌بینی واکنش پوشش گیاهی به تغییرات زیست‌محیطی و طبقه‌بندی گیاهان استفاده کرد. مزیت استفاده از صفات به جای گونه‌ها این است که انواع پوشش گیاهی مختلف یا حتی فلورهای مختلف را می‌توان با صفات مقایسه کرد و گرایش‌های کلی آنها را نشان داد. بعبارت دیگر با وجود واگرایی فلوریستیکی با مطالعه صفات عملکردی می‌توان همگرایی

Archive of SID
www.SID.ir

در دینامیک پوشش گیاهی را مشاهده کرد (Kahmen & Poschold, 2008).

آتش‌سوزی یکی از عوامل مهم تخریبی در اکوسیستم‌های مرتعی و جنگل است. مهمترین ویژگی گونه‌های مستعد آتش‌سوزی توانایی جوانه‌زنی مجدد جوانه‌های حفاظت شده از طریق رویش است. مرگ و میر حاصل از آتش‌سوزی، از طریق تولید مثل بیشتر و رشد سریع‌تر در بین این گونه‌ها جبران می‌شود و این گونه‌ها دارای مجموعه صفات خاص در ارتباط با رقابت برای اشغال فضای باز هستند. البته برخی از صفات مثل پوست ضخیم، ساختار تاج پوشش و حفاظت جوانه به‌عنوان صفات سازگار با آتش‌سوزی شناخته شده‌اند (Duckworth *et al.*, 2000).

Chaturvedi و همکاران (۲۰۱۱) صفات عملکردی گیاهی (FTs) با مرجع ویژه را در جنگل‌های برگ‌ریز استوایی مطالعه کردند و نتیجه گرفتند که تعداد زیادی صفت تولید مثلی برای موفقیت یک گونه در محیط خشک استوایی اهمیت دارد، بر اساس این پژوهش بذرهای کوچکتر توانایی پراکنش بیشتری در مقایسه با بذرهای بزرگ‌تر و سنگین‌تر دارند، اما بذرافشانی توسط بذرهای بزرگ‌تر و سنگین‌تر که توانایی رقابت بیشتری دارند و باعث حفظ بقا و استقرار آنها در استرس‌های مختلف مانند رقابت، رطوبت، تخریب‌ها، بی‌برگی و علفخواری می‌شود، بیشتر است. Campbell و Clarke(۲۰۰۶) پاسخ گونه‌های جنگلی مرطوب را به آتش‌سوزی بررسی کردند. نتایج آنان نشان داد که ۸۰ درصد گونه‌ها بعد از آتش‌سوزی پاجوش زدند و توزیع پاجوش‌داری با شدت آتش‌سوزی تفاوتی نداشت. به‌طوری‌که بذرافشان‌های اجباری در این اجتماعات کمتر از ۱۰ درصد بودند و شبیه جنگل‌های اسکلروفیلی بودند که توسط آتش‌سوزی از بین رفتند.

Lioret و همکاران (۲۰۰۵)، سندرم‌ها (ناهنجاری‌ها) در خصوصیات تولید مثلی را بعد از آتش‌سوزی در گونه‌های چوبی جنگلی در طول گرادیان‌های اقلیمی و آتش بررسی کردند. نتایج بررسی‌های آنان مشاهده افزایش در نسبت گونه‌های بذرافشان تحت شرایط مدیترانه‌ای و کاهش در گونه‌های حساس به آتش در شرایط مرطوب بود. در عین حال اثر معنی‌داری روی گونه‌های پاجوش‌دار مشاهده نشد. Shariatmadari (۲۰۱۱) در مقایسه صفات گیاهی مرتبط با آتش‌سوزی در مراتع خشک و نیمه‌خشک نتیجه گرفت که آتش‌سوزی در بزنگان سبب افزایش ژئوفیت‌ها، تروفیت‌ها و همی‌کریپتوفیت‌ها، ولی کاهش فرم‌های رویشی بوته‌ای و گندمیان یکساله شد. در جوزک، آتش باعث افزایش بوته‌ها، امّا کاهش گندمیان چندساله و فورب‌های یکساله شد. آتش‌سوزی بر صفات مربوط به بذر (انتشار بذر و وزن و اندازه بذر)، صفات برگ (شاخص سطح برگ، رطوبت برگ، وزن‌تر برگ، دوره زندگی برگ)، ارتفاع گیاه، رطوبت ساقه و وزن تر به خشک در هیچ‌یک از دو اقلیم مورد بررسی اثر معنی‌داری نداشت. در مرتع خشک آتش‌سوزی باعث افزایش گیاهان یکساله کوتاه عمر (تروفیت و افمرال) ولی در مرتع نیمه‌خشک باعث افزایش گیاهان چندساله ریزوم‌دار و پاجوش‌دار شد. بنابراین آتش‌سوزی ممکن است در مرتع خشک باعث کاهش پایداری و در مرتع نیمه‌خشک باعث افزایش پایداری اکولوژیک در برابر عوامل محیطی گردد. در بررسی روی نواحی با اقلیم مدیترانه‌ای نتایج نشان داد گونه‌هایی که پس از آتش‌سوزی به سرعت از طریق بذر احیاء می‌شوند، محتوای رطوبتی برگ کمتر و محتوای رطوبت نسبی بالاتری را نسبت به غیر بذرافشان‌ها نشان می‌دهند (Saura-Mus *et al.*,2010). البته پاجوش‌دار شدن یک سازوکار مقاومتی در اکوسیستم‌های حساس به آتش و خشکی است. گیاهان با این سازوکار (پاجوش‌دار شدن) قابلیت رطوبتی برگ و ساقه بالاتری دارند؛ اما غیرپاجوش‌دار شونده‌ها قابلیت بالاتری برای مقاومت ساختاری به خشکی دارند (Paula & Pausas, 2006). در هر دو منطقه مورد بررسی محتوای رطوبتی برگ پس از آتش‌سوزی افزایش یافته، هرچند این تغییرات معنی‌دار نبود که این احتمالا به معنای حساس‌بودن این سایت‌ها نسبت به آتش می‌باشد.

امروزه بسیاری از اکولوژیست‌ها (بوم‌شناسان) معتقدند

Archive of SID

www.SID.ir

که از آتش می‌توان به‌عنوان یک عامل بالقوه مهم برای کنترل هجوم بوته‌ها و درختان به گراسلندهای مناطق خشک، جوامع گراس–درمنه و مراتع نیمه‌مشجر استفاده کرد. بنابراین در طی سه دهه گذشته تلاش‌های زیادی در کشورهای صنعتی به‌ویژه در ایالات متحده آمریکا شده است تا دوباره از آتش به‌عنوان یک اهرم مدیریتی برای پوشش‌های گیاهی استفاده شود. مهمترین دلایل اهمیت آتش‌سوزی در کنترل آفات و بیماری‌ها، آگاهی از فواید آتش‌سوزی برای وحوش و افزایش آگاهی و تجربه در زمینه چگونگی اجرا و کنترل آتش‌سوزی می‌باشد (Duncan, 2003). در خصوص نقش آتش در اکوسیستم‌های گیاهی، گزارش شده که در اسپانیا پس از گذشت یکسال از آتش‌سوزی، تجدید حیات بعضی از گونه‌های چوبی دائمی از کنده درخت آغاز شده است، در سال دوم تمام گونه‌ها رشد یکنواختی داشته، و در سال‌های سوم و چهارم رشد بوته‌ها افزایش یافته، و در سال پنجم پوشش گیاهی شباهت زیادی به مرحله کلیماکس اکوسیستم‌های مدیترانه‌ای پیدا کرده است (Trabaud, 1994). در جنگل‌های حاره‌ای، آتش‌سوزی‌ها با دوره بازگشت ۵–۱۰ ساله اتفاق افتاده است (Harrington *et al.*, 1984).

هدف اصلی این تحقیق، بررسی تغییرات صفات مرفولوژیک، فنولوژیک و تولید مثلی گیاهان در مراتع آتش‌سوزی شده در زمان‌های مختلف بود. بدین منظور، مقایسه میانگین صفات تولید مثلی در مراحل توالی ثانویه انجام شد. از نتایج این تحقیق می‌توان برای ارزیابی اثر آتش‌سوزی بر گیاهان مرتعی استفاده نمود. با توجه به شرایط اقلیمی مرتع جوزک (بارندگی متوسط سالیانه ۴۸۰ میلی‌متر) فرض شد که آتش‌سوزی باعث تقویت صفات تولید مثلی مرتبط با گیاهان چندساله شد و در درازمدت سبب افزایش ثبات در اکوسیستم می‌شود.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه: مرتع جوزک، ناحیه‌ای کوهستانی واقع در شمال‌غربی استان خراسان شمالی است، ارتفاعات شمالی آن ادامه کوه‌های کپه‌داغ است و ارتفاعات جنوبی ادامه البرز شرقی است که به رشته‌کوه‌های بینالود متصل می‌شوند (Sahad, 2001). این منطقه در محدوده جغرافیایی "۳۷°۲۵'۰۶ تا "۳۷°۲۵'۰۹ شمالی و "۵۶°۴۰'۴۹ تا "۵۶°۴۰'۴۳ شرقی واقع شده است. ارتفاع منطقه از سطح دریا بین ۱۳۹۹ و ۱۴۲۳ متر متغیر است. میانگین دمای حداقل در سردترین ماه سال (دی) ۳/۲– و میانگین دمای حداکثر در گرم‌ترین ماه سال (تیر) ۳۲/۴ درجه سانتی‌گراد است. میانگین بارش سالانه ۴۸۱/۵ میلی‌لیتر بوده است. براساس منحنی باران– دما در این منطقه ۶ ماه خشک وجود داشت که از اوایل خرداد شروع شده و تا اوایل آبان ادامه می‌یابد و با توجه به اقلیم‌نمای آمبرژه جزء اقلیم‌های نیمه‌خشک قرار می‌گیرد.

مطالعات میدانی: در این منطقه سه سایت با وسعت تقریبی ۴۵ هکتار در شیب شمالی انتخاب شد. سایت شاهد (دچار آتش‌سوزی نشده) در سال ۱۳۸۹، سایت آتش‌سوزی شده در سال ۱۳۸۷ (دو سال پس از آتش‌سوزی) و سایت آتش‌سوزی شده در سال ۱۳۸۳ (شش سال پس از آتش‌سوزی) در نظر گرفته شد. در هر سایت تعداد ۱۰ واحد نمونه‌برداری یک مترمربعی در راستای گرادیان ارتفاعی بصورت سیستماتیک تصادفی مستقر شد. در هر پلات فهرست گونه‌های موجود همراه با برخی پارامترهای گیاهی از قبیل فراوانی، درصد پوشش و ارتفاع هر گونه یادداشت شد. صفات کیفی تولید مثلی مرتبط با آتش‌سوزی مانند دوره زندگی، فنولوژی برگ، روش تکثیر، نوع تولید مثل و انتشار بذر و صفات کیفی مرفولوژی مرتبط با آتش‌سوزی شامل فرم رویشی، خارداری، کرک و پرزداری، کنوپی، ساختار تاج و پوشش، انشعاب‌دار بودن ساقه‌ها، روزهای خشک‌شدن برگ و روزهای خشک‌شدن ساقه در داخل عرصه اندازه‌گیری و درون فرم‌های مخصوص یادداشت شد (جدول ۱).

Archive of SID

www.SID.ir

جدول۱- صفات کیفی مورد استفاده در آنالیز مقایسه صفات کیفی

نام صفات کیفی	کددهی صفات
فرم رویشی	۱- گراس یکساله ۲- فورب یکساله ۳- گراس چند ساله ۴- فورب چند ساله ۵ - بوته ای ۶- درختی و درختچه ای
دوره زندگی	۲- یکساله ۲- چندساله
انتشار بذر	۱- باد ۲- خوردن ۳- خوردن + باد ۴- تعریف نشده
خارداری	۱- داشتن ۲- نداشتن
کرک و پرز داری	۱- کرک دار ۲- پرزدار ۳-کرک و پرز دار ۴= بدون کرک و پرز
کنوپی	۱- خزنده ۲- نیمه افراشته ۳- افراشته ۴- بالشتی ۵- دسته ای
روش تکثیر	۱- بذر ۲- ریزوم ۳- غده ۴- پیاز ۵- بذر و ریزوم ۶- بذر و غده ۷- بذر و پیاز ۸- پاجوش
نوع تولید مثل	۱- تولید مثل جنسی ۲- تولید مثل غیر جنسی
ساختار تاج وپوشش	۱- برگ ساقه ۲- برگ قاعده ۳- هر دو
فنولوژی برگ	۱- کمتراز ۳۰ روز ۲- ۳۰ تا ۶۰ روز ۳- ۶۰ تا ۹۰ روز ۴- بیشتر از ۹۰ روز
انشعابدار بودن ساقه ها	۱- از پایین به موازات هم ۲- از بالای سطح خاک ۳- هر دو حالت ۴- بدون انشعاب
روزهای خشک شدن برگ	۱- یک رو ز۲- دو روز ۳- سه روز ۴- بیشتر از سه روز
روزهای خشک شدن ساقه	۱- یک روز ۲- دو روز ۳- سه روز ۴- بیشتر از سه روز

بررسی‌های آزمایشگاهی: برای اندازه‌گیری صفات کمی تولید مثلی از قبیل وزن بذر و اندازه بذر و صفات مرفولوژیکی کمی از قبیل وزن تر ساقه و برگ، محتوای رطوبتی ساقه و برگ (LDMC+TDMC)، سطح ویژه برگ (SLA)و تعداد روزهای خشک‌شدن ساقه و برگ (جدول ۲)، از هر گونه تعداد ۱۰ نمونه داخل نایلون‌های پلاستیکی جمع‌آوری شد و به آزمایشگاه منتقل شد. برای تعداد روزهای خشک‌شدن برگ و ساقه چهار حالت یک روز، دو روز، سه روز و بیشتر از سه روز در نظر گرفته شد. تقسیم‌بندی براساس تعداد روز خشک‌شدن برگ و ساقه بطور جداگانه در آون در دمای ۴۰ درجه هر ۲۴ ساعت یکبار تا زمانی‌که برگ و ساقه خشک می‌شد، انجام گردید. اندازه‌گیری‌های این پژوهش براساس کتابچه راهنمای استانداردسازی و اندازه‌گیری آسان ویژگی‌های گروه‌های عملکردی (Cornelissen *et al.*, 2003) انجام شد.

جدول۲- صفات کمی مورد استفاده در آنالیز مقایسه صفات کمی

صفات کمی	کددهی صفات
۱-ارتفاع گیاه (cm)	۱=(۰-۱۰) ۲=(۱۰-۲۰) ۳=(۲۰-۳۰) ۴=(۳۰-۴۰) ۵=(۴۰-۵۰)
2-سطح ویژه برگ (SLA)	۱=(۰-۱۰) ۲=(۱۰-۳۰) ۳=(۳۰-۵۰) ۴=(۵۰-۱۰۰) ۵=(>۱۰۰)
۳-محتوای رطوبتی برگ (LDMC)	۱=(<۰-۷≤) ۲=(۷-<۱۰) ۳=(۱۰-۲۰) ۴=(۲۰-۳۰) ۵=(>۳۰)
۴-وزن تر برگ(gr)	۱=(۰-۰.۱) ۲=(۰.۱-۰.۴) ۳=(۰.۴-۰.۷) ۴=(۰.۷-۳) ۵=(>۳)
۵- محتوای رطوبتی ساقه (TDMC)	۱=(۰-۶) ۲=(۶-۹) ۳=(۹-۱۰) ۴=(۱۰-۲۰) ۵=(>۲۰)
۶-وزن تر ساقه(gr)	۱=(۰-۰.۰۶) ۲=(۰.۰۶-۰.۲) ۳=(۰.۲-۰.۶) ۴=(۰.۶-۱) ۵=(>۱)
۸-وزن بذر(gr)	۱=(۰-۰.۰۵) ۲=(۰.۰۵-۰.۰۷) ۳=(۰.۰۷-۰.۱۴) ۴=(۰.۱۴-۱) ۵=(۱-۴)
۹-اندازه بذر(mm)	۱=(۰-۱) ۲=(۱-۲) ۳=(۲-۳) ۴=(۳-۴) ۵=(>۴)

Archive of SID

www.SID.ir

پردازش و آنالیز داده‌ها

برای آماده‌سازی ماتریس‌های لازم جهت مقایسه تغییرات صفات طی گردایان آتش‌سوزی صفات کیفی و صفات کمی، کددهی و به نرم‌افزار منتقل شد. درنتیجه ماتریس ۴۵ گونه در ۲۱ صفت اصلی بصورت کمی و کیفی کددهی و آماده شد.

برای بررسی تغییرات صفات طی گرادیان زمانی آتش‌سوزی در نرم‌افزار SPSS، به‌منظور تعیین معنی‌داری اختلاف میانگین صفات و مشخصه‌های مورد اندازه‌گیری از تجزیه واریانس استفاده شد. همچنین به‌منظور مقایسه چندگانه میانگین صفات از آزمون توکی (HSD) در سطح احتمال ۵٪ (P<۰/۰۵) استفاده شد و نمودارها ترسیم گردید.

نتایج

از بین ۲۱ صفت اصلی مورد بررسی طبق جدول ۳ برخی صفات تحت تأثیر آتش‌سوزی قرار نگرفتند (عدم معنی‌داری). برخی صفات که معنی‌دار بودند، از دو الگو پیروی کردند. به‌طوری‌که روند افزایش یا کاهش تدریجی با زمان داشتند، و برخی صفات نیز دو سال پس از آتش‌سوزی کاهش و بعد به حالت اول برگشتند.

جدول ۳- نتایج آنالیز واریانس صفات مورد بررسی در امتداد گرادیان زمانی آتش‌سوزی در منطقه جوزک

ANOVA		صفات اصلی	میانگین مربعات		P-value
	صفات		بین گروهی	درون گروهی	
۱	فرم رویشی	گراس چندساله	۱۰۰۰٤/٤۰۰	۱۱٤۸/۰۵	۰/۰۰۱**
		بوته	۳۳۷/۹۰۰	۱۳/۳۵۲	۰/۰۰***
		گراس یکساله	۵٦۳/۳۳۳	۷۸۵/۷۰۰	۰/۳۸۱ ns
		فورب یکساله	۱۳۷٦/٤۰۰	۲۲٤/۸۳۷	۰/۱۹۳ ns
		فورب چندساله	۷۸/٤۳۳	۱۲/۹٤۱	۰/۷۹ ns
		درختی‌ها	۳/۲۳۳	۱۹۲/۸۳۳	۰/۷۸ ns
۲	سیکل زندگی	یکساله	۱۰۲۷/۲۳۳	۷۹/۲۰٤	۰/۰۱۱*
		چندساله	۱۰۲۰/۲۳۳	٤٦۱/۸۵۹	۰/۰۰***
۳	انتشار بذر	خورده شدن توسط جانوران	۳۸/٦۳۳	۱۰٦/۷۵۹	۰/۰۰۱*
		باد	۳۲۸/۹۳۳	۳۳۹/۱۷۸	۰/۷۳۷ ns
		باد و خورده شدن	٤٦۱/۰۳۳	۵۸/۸۰٤	۰/٤۷۲ ns
		تعریف نشده	۱۱۳/۲۳۳	۸۱/۹۳۰	۰/۵٦۱ ns
٤	خارداری	خاردار	۱۹٦۷/٤۳۳	۲۸۸۹/۱۹۳	۰/۰۰***
		غیرخاردار	۱۱۰۸٤/٦۳۳	۱۳٦/٦۲۲	۰/۰۳٤*
۵	کرک‌داری	کرک و پرز	۲۲٤۰/۹۳۳	۱۵۹٦/۱۰۷	۰/۰۰۰***
		کرک	۲۳۳٤/۰۳۳	۲٤/٦۲٦	۰/۹٤۲ ns
		پرز	۲۲/٦۳۳	۲/۳۱۹	۰/۱۱٤ ns
		فاقد کرک و پرز	۳/۰۳۳	٤۷۰/٦۰٤	۰/۷۸ ns
٦	افراشتگی تاج پوشش	خوابیده	۳٦۸۰/۵۳۳	۱٤٦/۲٦۷	۰/۰۰۲**
		نیمه خوابیده	۹۹۰/٤۰۰	۵۳۷/۱۵۹	۰/۰۰٤**
		افراشته	۱٤۷/٦۳۳	۷۱/٤۷۰	۰/۸۳ ns
		دسته‌ای	۱٤۸/٦۳۳	٤۹/۷۳۷	۰/۱٤۵ ns
۷	روش تکثیر	ریزوم و بذر	۲۱۰/۷۰۰	۱٦۳٦/٤۷۰	۰/۰۲۵*
		بذر	۳۷۰۰/۱۳۳	۱۷/۷۸۵	۰/۱۲٤ ns
		ریزوم	۱۵/٦۳۳	۱/٦۱۵	۰/٤۲۷ ns
		غده	۲/۱۳۳		۰/۲۸٤ ns

Archive of SID

www.SID.ir

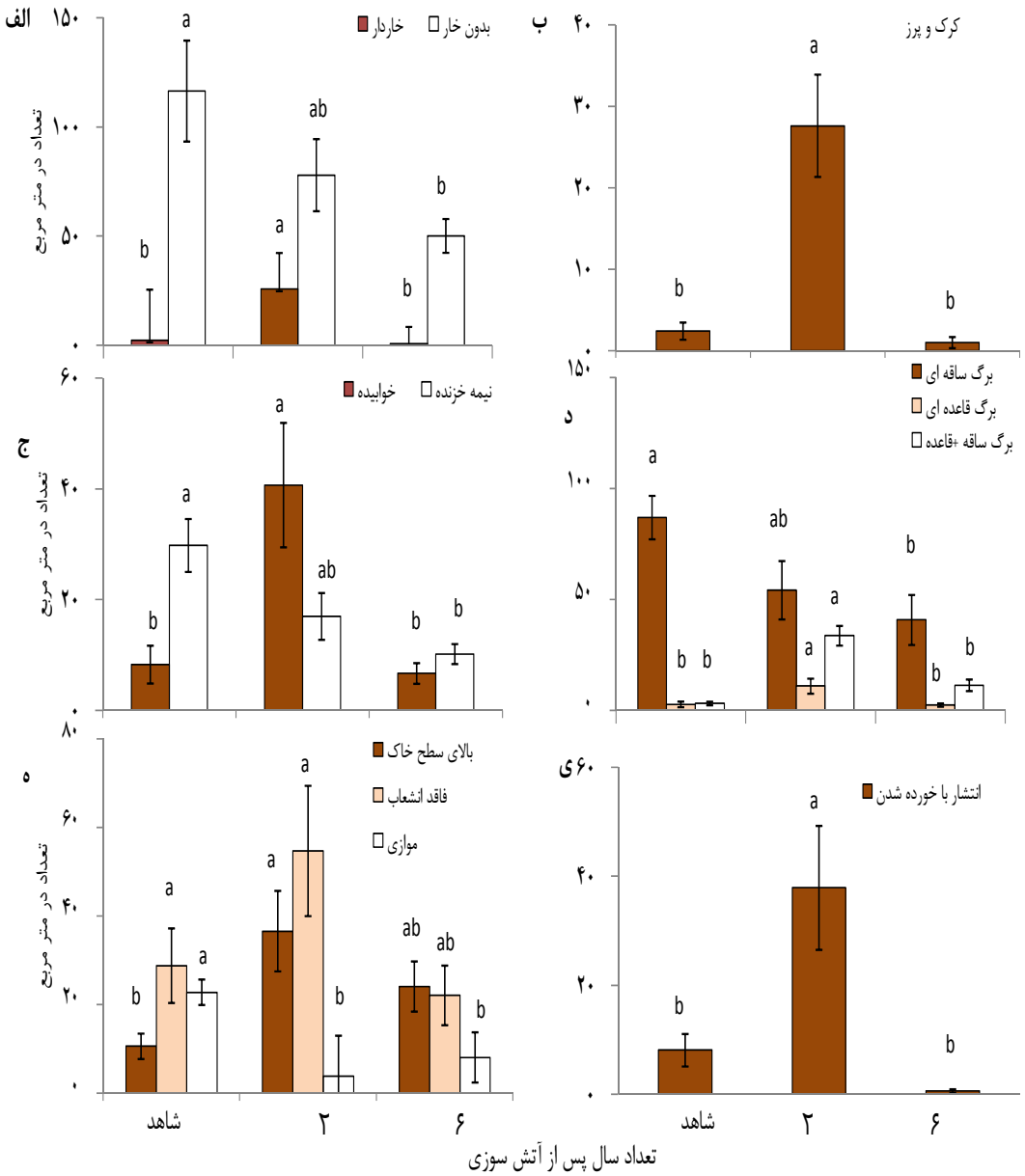
ANOVA		صفات اصلی	میانگین مربعات		P-value
	صفات		بین گروهی	درون گروهی	
		پیاز	٤/٠٣٣	١/٩٠٠	٠/١٣٩^{ns}
		بذر و غده	٠/٥٣٣	٣/٠٦	٠/٨٤١^{ns}
		پیاز و بذر	٣/٣٣	٢/٠٢	٠/٢١٢^{ns}
		پاجوش	٩/١٨٤	٥/٠١٢	٠/١٨^{ns}
٨	نحوه تولید مثل	رویشی	٣٠٥٧/١٠٠	١٩٦/١٧٠	٠/٠٠***
		جنسی	٢٨٦٧/٦٣٣	١٨٩٢/٩١١	٠/٢٣٨
٩	ساختار تاج پوشش	برگ قاعده‌ای	٢٣٢/٦٣٣	٤٢/٢٦٣	٠/٠١٣*
		برگ ساقه+قاعده‌ای	٢٤٩١/٣٠٠	٩٠/٨١٩	٠/٠٠***
		برگ ساقه	٦٣٥٦/٩٣٣	١٣١٨/٥٧٨	٠/٠١٦*
١٠	فنولوژی برگ	سه ماه	١٢٣٣/٤٣٣	٢٠٠/٨٠٧	٠/٠٠٦**
		چهارماه	١٣٥٨/٢٣٣	١٠٥/٩٥٩	٠/٠٠***
		یک ماه	٣٧/٧٣٣	٣٥/٥٨٩	٠/٨٩٨^{ns}
		دو ماه	١٤٧/٤٣٣	٨٧٣/١٣٠	٠/٨٤٦^{ns}
١١	انشعابداری	موازی	٩٨٤/٩٠٠	٣٩/٨٩	٠/٠٠***
		از بالای سطح خاک	١٦٩٠/٨٣٣	٤٠٩/٧٦٧	٠/٠٢٧*
		فاقد انشعاب	٢٩٦٤/١٠	١١٠٧/٨٧٤	٠/٠٣*
		موازی و بالای سطح خاک	٢/٢٣٣	١/٢٦٧	٠/١٩١^{ns}
١٢	روزهای خشک شدن برگ	روز ۳ خشک شدن برگ	٣٥٠١/٧٠٠	٨٢٥/٨٤٤	٠/٠٢٥*
		روز ۱ خشک شدن برگ	٧٢٠/٤٣٣	٣٨٨/٤٦٧	٠/١٧٦^{ns}
		روز ۲ خشک شدن برگ	٢٠٩٦/١	٨٦٠/٤٩٣	٠/١٠٩^{ns}
		روز ۴ خشک شدن برگ	٢/٧٣٩	١٠/٧٣٩	٠/٧٧٧^{ns}
١٣	روزهای خشک شدن ساقه	روز ۱ خشک شدن ساقه	٤٢٧/٣٠٠	١١٥/١٩٣	٠/٠٣*
		روز ۲ خشک شدن ساقه	٣٥١١/٠٣٣	١٣٧٢/١٧٠	٠/٩٦^{ns}
		روز ۴ خشک شدن ساقه	١٢٧/٩	٢٢٢/٣٣	٠/٥٦٩^{ns}
		روز ۳ خشک شدن ساقه	٦/١	٥/٦	٠/٣٥١^{ns}
١٤	سطح ویژه برگ (SLA)		٢٦٢٦/٦٢٤	٢٩٠/٣٧٠٥	٠/٠٢^{ns}
١٥	محتوای رطوبتی برگ (LDMC)		٧١٣/٨٨٧	٧١٣/٨٨٧	٠/٠٤^{ns}
١٦	اندازه بذر		٧/٤٥٨	٨/٤٤٩	٠/٠٤^{ns}
١٧	محتوای رطوبتی ساقه (TDMC)		١٩/١٣٧	٩١٢/٨٤٢	٠/٨٦١^{ns}
١٨	وزن تر برگ		٢٠٩/٩٨٥	٢٣٨/٨٠٦	٠/٤١٠^{ns}
١٩	وزن تر ساقه		٨٥/٦٣٦	٢٥٨/٧٨١	٠/٧١^{ns}
٢٠	وزن بذر		٠/٧١	٠/٤٨	٠/٨٦٣^{ns}
٢١	ارتفاع		٥٦/١٠٥	٢٧/٩١٠	٠/١٢٤^{ns}

*: معنی‌داری در سطح٪ ۰/۰۵، **: معنی‌داری در سطح ٪۰/۰۱، ***: معنی‌داری در سطح٪ ۰/۰۰۱، ns: عدم معنی‌داری

در ادامه، نتایج (شکل ۱ و شکل ۲) صفاتی که اثر زمان و آتش‌سوزی بر آنها معنی‌دار بوده است، ارائه شده است که به‌عنوان مثال از شیوه‌های انتشار بذر و روش خورده‌شدن توسط جانوران معنی‌دار بوده (P=۰/۰۰۰۱) که در شکل ۱ مقایسه می‌شود ولی نتایج روش‌های انتشار توسط باد و یا خورده شدن که تفاوت آنها معنی‌دار نبوده، ارائه نشده است.

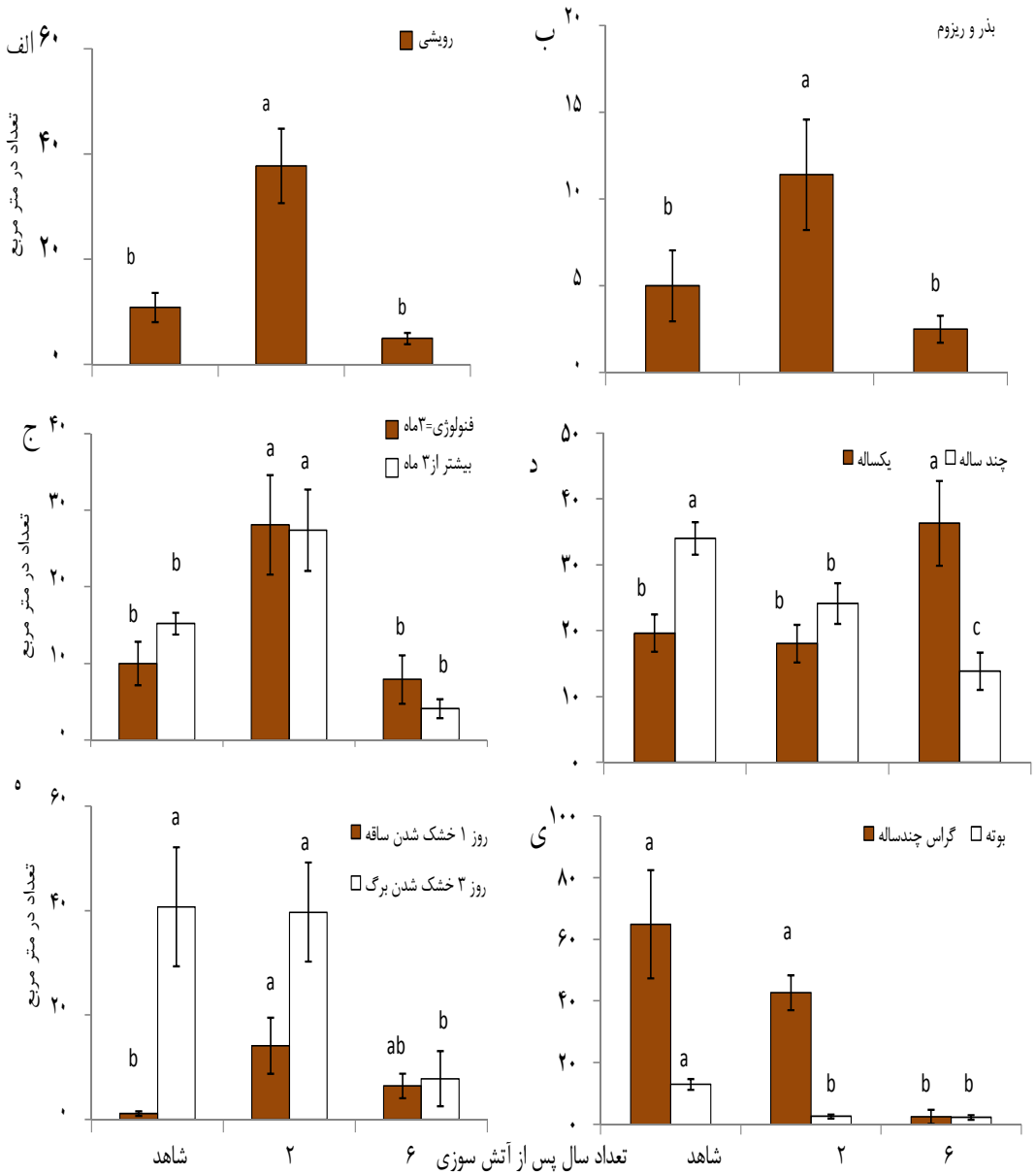
Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۱- تغییرات معنی‌دار صفات گیاهی (الف: خارداری، ب: کرک و پرز داری، ج: کنوپی د: ساختار تاج پوشش، ه: انشعابداری، ی: انتشار بذر) در زمان‌های مختلف پس از آتش‌سوزی

www.SID.ir



شکل ۲- تغییرات معنادار صفات گیاهی (الف : نوع تولید مثل، ب: روش تکثیر، ج: فنولوژی برگ، د: سیکل زندگی، ه: فرم رویشی، ی: روزهای خشک شدن برگ و ساقه) در زمان‌های مختلف پس از آتش‌سوزی

باتوجه به جدول ۳ و نمودارهای شکل‌های ۱ و ۲ مشاهده می‌کنیم که صفات مورد بررسی چهار نوع واکنش مختلف نسبت به آتش‌سوزی نشان دادند که نتایج آنها در چهار گروه زیر ارائه شد:

مقایسه میانگین فراوانی گیاهانی که دارای صفات فانروفیت‌ها، ژئوفیت‌ها، گراس یکساله، فورب یکساله، فورب چندساله، درختی‌ها، تولید مثل جنسی، ساختار تاج پوشش افراشته و تاسوک، کرک و پرزداری، انتشار بذر از طریق باد، خوردن و مدفوع جانوران + باد و بصورت تعریف نشده، روش تکثیر از طریق بذر، غده و پیاز، ریزوم، بذر و غده، پیاز و بذر، پاجوش، گیاهانی که فنولوژی برگ یک و دو ماه داشتند، انشعاب‌داری هر دو حالت موازی و بالای

www.SID.ir

سطح خاک و ارتفاع گیاه، محتوای رطوبتی ساقه، وزن بذر، اندازه بذر، وزن تر ساقه و برگ و نسبت وزن تر به خشک بودند، روزهای خشک‌شدن برگ و ساقه، سطح ویژه برگ و محتوای رطوبتی برگ (LDMC) نشان داد که این صفات تحت تأثیر آتش‌سوزی قرار نگرفته‌اند (عدم معنی‌داری) (جدول ۳).

فراوانی گیاهانی که دارای ۱۳ صفت خارداری، کرک و پرزداری، تاج پوشش خوابیده، برگ قاعده‌ای و برگ ساقه و برگ قاعده، انشعاب‌داری (موازی، فاقد انشعاب و بالای سطح خاک)، انتشار توسط بذر (شکل ۱الف، ب، ج، د، ه و ی)، تولید مثل رویشی، روش تکثیر توسط بذر و ریزوم و فنولوژی برگ سه ماه و بیشتر از سه ماه (شکل ۲ (الف، ب و ج) نشان داد که آتش‌سوزی پس از گذشت دو سال بطور معنی‌داری (جدول ۳) باعث افزایش فراوانی این گیاهان شد اما با گذشت زمان پوشش گیاهی آنها شبیه به منطقه آتش‌سوزی نشده بود.

نتایج حاصل از بررسی دوره زندگی نشان داد که آتش‌سوزی بطور معنی‌داری (P=۰/۰۱) باعث افزایش فراوانی گیاهان یکساله شد و با گذشت زمان افزایش نشان داد (شکل ۲د).

همچنین بررسی مقایسه فراوانی گیاهانی که دارای هفت صفت از قبیل گندمی چندساله، بوته‌ای‌ها (شکل ۲ی)، گیاهان نیمه‌خزنده (شکل ۱ج)، گیاهان چندساله (شکل ۲د)، بدون خار (شکل۱ الف)، برگ گوشتی‌ها و برگ ساقه‌ای‌ها (شکل ۱د) نشان داد که آتش‌سوزی فراوانی این صفات را بطور معنی‌داری (جدول ۳) کاهش داد و با گذشت زمان اثر آن بیشتر شد.

بحث

بر اساس نتایج این تحقیق، آتش‌سوزی در زمان‌های مختلف روی گونه‌های مختلف اثر یکسانی نداشت و هر گونه با توجه به مجموعه صفاتش تحت تأثیر قرار گرفت. صفات مختلف گیاهی پاسخ‌های متفاوتی به آتش‌سوزی و زمان‌های پس از آن نشان دادند؛ بطوری‌که با تغییر زمان پس از آتش‌سوزی میزان حضور گیاهان دارای صفات خاص، افزایش یا کاهش نشان داد.

در این تحقیق ۵۸ صفت فرعی کمی و کیفی مرتبط با آتش‌سوزی بررسی شد که از این تعداد ۳۷ صفت تحت تأثیر آتش‌سوزی قرار نگرفت (جدول ۳). ۷ صفت در اثر آتش‌سوزی کاهش و ۱ صفت افزایش یافت و ۱۳ صفت ابتدا افزایش و بعد شبیه حالت قبل از آتش‌سوزی شد که در ادامه پاسخ‌های صفات گیاهی که در اثر آتش‌سوزی تغییر نمودند بصورت سه گروه متمایز مورد بحث قرار می‌گیرد (شکل ۱ و ۲).

صفات سازگار به آتش‌سوزی: فراوانی گیاهانی که دارای صفت یکساله بودند با گذشت زمان افزایش یافت و به‌عنوان صفت سازگار به آتش‌سوزی معرفی شد. بررسی انجام شده در گراسلندهای بیابانی و نیمه‌بیابانی چی هواهوان نشان داد که آتش‌سوزی سبب افزایش یکساله‌ها می‌شود (Ahlstrand, 1982 و Bock & Bock, 1992). اما مطالعات در بیابان‌های سونوران آمریکا نشان‌دهنده کاهش جمعیت یکساله‌ها بود (Patten and Cave, 1984). Shariatmadari (۲۰۱۱) در بررسی صفات گیاهی عملکردی مرتع استپی سرخس در استان خراسان رضوی عنوان کرد در مرتع خشک آتش‌سوزی باعث افزایش گیاهان یکساله کوتاه عمر (تروفیت و افمرال) شد. گیاهان یکساله جزئی جمعیت فرصت‌طلب بوده که در محیط‌های متغیر و غیرقابل پیش‌بینی زندگی می‌کنند و تعداد زیادی زاده بوجود می‌آورند. طول عمر کوتاهی دارند، در فصل مناسب رشد کرده و با رسیدن بحران بشدت کاهش می‌یابند (Grime, 2001). بعد از آتش‌سوزی بعلت تخریب بالا حضور گیاهان یکساله فرصت‌طلب با دوره زندگی کوتاه که برای رشد به شرایط خاصی نیاز ندارند بسرعت رشد کرده و به مرحله تولید بذر می‌رسند، به سبب مساعد بودن شرایط بیشتر شدند (Jankju, 2009).

صفات مقاوم به آتش‌سوزی: فراوانی گیاهانی که دارای ۱۳ صفت خارداری، کرک و پرزداری، تاج پوشش خوابیده، برگ قاعده‌ای و برگ ساقه و برگ قاعده، انشعاب‌داری (موازی، فاقد انشعاب و بالای سطح خاک)، انتشار توسط

Archive of SID

www.SID.ir

بذر، تولید مثل رویشی، روش تکثیر توسط بذر و ریزوم و فنولوژی برگ سه ماه و بیشتر از سه ماه، ابتدا افزایش و بعد کاهش نشان دادند و شبیه حالت شاهد شدند. صفاتی از قبیل خوابیده‌بودن در سطح زمین، دارا بودن برگ قاعده‌ای و داشتن تولید مثل رویشی (ریزوم یا پاجوش) باعث می‌شود تا گیاهان در زمان آتش‌سوزی کمتر آسیب ببینند، از این‌رو پس از آتش‌سوزی چون عرصه لخت شد و شرایط لازم برای رشد آنها وجود داشت جمعیت این گروه افزایش یافت اما شش سال بعد از آتش‌سوزی جمعیت این گیاهان کاهش پیدا کرد که این کاهش ممکن است بدلیل فرایند مهم رقابت در عرصه باشد که البته عوامل دیگری مانند مدیریت مرتع، شرایط اقلیمی، خشکسالی و چرای کنترل‌نشده دام نیز می‌تواند باعث آسیب گیاهان بعد از افزایش شدید به دنبال آتش‌سوزی باشد. Kahmen و همکاران (۲۰۰۲) با بررسی تغییرات ترکیب گونه‌ای و پاسخ صفات عملکردی در طول ۲۵ سال بعد از آتش‌سوزی عنوان کردند که آتش‌سوزی سبب تغییر ترکیب گونه‌ای می‌شود، بطوری‌که در سال‌های اولیه بعد از آتش‌سوزی گیاهان علفی افزایش، که همین عامل باعث پیشرفت توالی و در مراحل بعدی باعث استقرار گیاهان چوبی می‌شود. Shariatmadari (۲۰۱۱) در بررسی صفات گیاهی عملکردی منطقه خشک بزنگان نتیجه گرفت که آتش‌سوزی باعث افزایش گیاهان چندساله ریزوم‌دار و پاجوش‌دار شد. مطالعات انجام شده در شمال‌شرق اسپانیا نیز نشان داد بعد از آتش‌سوزی درخت *Quercus suber* از جوانه‌های ساقه و جوانه‌های قاعده‌ای پاجوش می‌زند و در صورت مرگ ساقه‌ها احیا و رشد مجدد از پاجوش‌های قاعده‌ای صورت می‌گیرد (Pausas, 1997). Pausas و Bradstock (۲۰۰۷) صفات گیاهی مقاوم به آتش‌سوزی را در طول گرادیان توزیع و تولید در بوته‌زارهای مدیترانه در جنوب شرق استرالیا مطالعه کردند، نتایج آنان نشان داد که فرم زیستی غالب به طرف شمال کاهش یافت. پاجوش‌دارها افزایش و بذرافشان‌ها در طول گرادیان تولید آتش‌سوزی کاهش یافتند. Vivn و Cary (۲۰۱۱) در بررسی ارتباط بین صفات برگ و راهبرد پاسخ به آتش‌سوزی در گونه‌های درختچه‌ای در منطقه کوهستانی جنوب شرق استرالیا عنوان کردند که صفات برگی بین گروه‌های پاسخ به آتش‌سوزی مقاوم بودند و تفاوتی بین بذرافشان‌ها و پاجوش‌دارها مشاهده نشد. پاجوش‌داری یک راهبرد سریع به‌منظور رقابت با گونه‌هایی که هم پاجوش‌دار و یا بذرافشان هستند، می‌باشد.

صفات حساس به آتش‌سوزی: فراوانی گیاهانی که دارای هفت صفت از قبیل گندمی چندساله، بوته‌ای‌ها، گیاهان نیمه‌خزنده، گیاهان چندساله، بدون خار، برگ گوشتی‌ها و برگ ساقه‌ای‌ها با گذشت زمان کاهش نشان دادند و به‌عنوان صفات حساس به آتش‌سوزی معرفی شدند. برخی از این گیاهان بدلیل داشتن جوانه‌های رویشی در انتها یا امتداد ساقه‌ها از قبیل: *Artemisia kopetdaghensis, Teucrium polium* و *Phlomi sherba*-venti *var. tonsum L* subspkopedghensis نسبت به گیاهانی که جوانه آنها در زمان آتش‌سوزی هم‌سطح زمین و یا در داخل خاک قرار گرفته‌اند، حساسیت بیشتری به آتش‌سوزی نشان می‌دهند (Jankju, 2009). در بررسی انجام شده در پارک ملی گلستان (Shokri *et al*., 2002) مشخص شد که گونه‌های چوبی در اثر آتش‌سوزی کاهش و گیاهان علفی به‌ویژه یکساله‌ها افزایش نشان می‌دهند. از مطالعات روی پوشش گیاهی که توسط Garcia Nova (۱۹۷۷) در پارک ملی دونانا انجام شد نیز همین نتایج حاصل شد که با یافته‌های حاصل از منطقه جوزک همخوانی دارد. در بیشتر منابع گندمیان چندساله به‌عنوان گیاهان سازگار به آتش‌سوزی معرفی شدند (Jankju, 2009; Sharifi & Imani, 2006 و Fattahi & Tahmasebi, 2010) اما در این تحقیق عکس این روند مشاهده شد. White و Loftin (۲۰۰۰) نیز در بررسی واکنش گندمیان نسبت به آتش‌سوزی تفاوت معنی‌داری بین قبل و بعد از آتش‌سوزی مشاهده نکردند. Volesky و Connot (۲۰۰۰) نیز بیان داشتند که بر اثر آتش‌سوزی، درصد ترکیب جگن‌ها کاهش و فورب‌های چندساله افزایش داشته‌اند. در بررسی انجام شده توسط Sharifi و Imani (۲۰۰۶) مشاهده شد که گراس‌های چندساله پس از

Archive of SID

www.SID.ir

آتش‌سوزی افزایش و بوته ای‌ها کاهش یافتند. از مطالعه تأثیر آتش‌سوزی بر تغییرات پوشش گیاهی نیز نتایج نشان داد در اثر آتش‌سوزی تراکم و درصد پوشش بوته‌ای‌ها و گندمیان چندساله بطور معنی‌دار افزایش و تراکم و درصد پوشش گندمیان یکساله کاهش معنی‌داری داشت (Fattahi & Tahmasebi, 2010).

علت اینکه در منابع مختلف در مورد واکنش فرم‌های رویشی به آتش‌سوزی در طی زمان تناقص وجود دارد می‌تواند بدلایل مختلف باشد: ازجمله اینکه چرای دام از گیاهان فشار بیشتری را برگندمیان چندساله وارد کرده است و دلیل بعدی بررسی بانک بذر منطقه است که گرایش توالی را به سمت خاصی هدایت می‌کند و در این مطالعه بررسی نشد و توصیه می‌شود برای تحقیقاتی که بعداً در مورد توالی انجام می‌شود در نظر گرفته شود.

در این مقاله تحقیق در مورد توالی ثانویه بطور مقایسه‌ای انجام شد، یعنی یک سایت را در طی شش سال بررسی نکردیم، بلکه سه سایت مختلف که یکی شاهد در سال ۸۹ و دو سایت سوخته شده در سال‌های ۸۷ و ۸۳ با هم مقایسه شد و همین امر ممکن است باعث خطای کار ما باشد. همچنین طول دوره بررسی توالی ثانویه کوتاه بود، اما چون اطلاعات سه زمان مختلف را در اختیار داشتیم نقطه قوت کار ما بود، بطوری‌که توانستیم روند تغییرات آتش‌سوزی را پس از ۲ و ۶ سال مطالعه کنیم و مشاهده کردیم که واکنش افزایش و کاهش برخی صفات می‌تواند موقتی باشد، یعنی رفتار صفات در طی زمان دینامیک و پویا بود، بطوری‌که تغییرات یک صفت در دو سال بعد از آتش‌سوزی دیگر در ۶ سال پس از آتش‌سوزی مشاهد نشد.

در مرتع نیمه‌خشک جوزک صفات گندمیان چندساله، بوته‌ای‌ها، نیمه‌خزنده، گیاهان چندساله، بدون خار، برگ گوشتی‌ها و برگ ساقه‌ای‌ها در طی زمان کاهش یافتند و صفات یکساله، خارداری، کرک و پرزداری، تاج پوشش خوابیده، برگ قاعده‌ای و برگ ساقه و برگ قاعده، انشعاب‌داری، تروفیت‌ها، انتشار توسط بذر، تولید مثل رویشی، روش تکثیر بذر و ریزوم و فنولوژی برگ ۳ ماه و بیشتر از سه ماه در طی زمان افزایش نشان دادند. بنابراین صفات گیاهی نقش مهمی در تعیین پاسخ گونه‌های گیاهی به عوامل مخرب محیطی دارند و از این‌رو می‌توانند بر مسیر توالی ثانویه مرتع پس از آتش‌سوزی تأثیرگذار باشند.

منابع مورد استفاده

-Ahlstrand , B. M., 1982. Response of Chihuahuan desert mountain shrub vegetation to burning. Journal of Range Managment,35:62-65.

-Bock, J. H. and Bock, C. E., 1992. Vegetation response to wildfire on native versus exotic Arizon grassland. Journal of Vegetation Science, 3:439-446.

-Campbell, M. L. and Clarke, P. J., 2006. Response of montane wet sclerophyll forest under store y species to fire evidence from high and low intensity fires. Proceedings of the Linnean Society of New South Wales, 127: 63-73.

-Chaturvedi, R. K. Raghubanshi, A. S. and Singh, J. S., 2011. Plant functional traits with particular reference to tropical deciduous forests. Indian Academy of Sciences, 36(50): 1-19.

-Cornelissen, J. H. C., Larovel, S., Garnier, E., Diaz, N., Buchman, N., Gurrich, D. E., Reich, P. B., Ter Steege, N., Morgan, H. D., Vander Heijden, M. G. A., Pausas, J. G. and Poorter, H., 2003. A handbook of protocols for standardised and easy measurement of plant functional traits worldwide. Journal of Botany ,51: 335-380.

-Duckworth, J. C., Kent, M. and Ramsay, P. M., 2000. Plant functional types: an alternative to taxonomic plant community description in biogeography?. Progress in Physical Geography, 24: 515-542.

-Duncan, K. W., 2003. Consideration for prescribed burning. New Mexico State University, Mexico, 6p.

-Fattahi, B. and Tahmasebi, A., 2010. Fire influence on vegetation changes of Zagros mountainous rangelands(Case study: Hamadan Province). Journal of Rangeland, 4(2): 228-239.

-Garcia Novo, F., 1977. The effects of fire on the vegetation of Donana national park , in environmental consequences of fire and fuel management in Mediterranean ecosystems. Forest Service General Technical Report , 3(1): 318-325.

-Grime, J. P., 2001. Plant strategies, vegetation processes, and ecosystem properties. John Wiley and Sons, UK, 456p.

-Harrington, G. N., Wilson, A. D. and Young, M. D., 1984. Management of Rangeland Ecosystem. Australia, 3-14.

-Jankju, M., 2009. Range improvement and development. Academic Center for Education,

Archive of SID

www.SID.ir

Culture and Research, Mashhad, Iran, 225p.

-Kohmen, S. and Poschlod, S., 2008. Effects of grassland management on plant functional trait composition. Agricultur, Ecosystems and Environment,128: 137–145.

-Kahmen, S., Poschloda, P. and Schreiberb, K. F., 2002. Conservation management of calcareous grasslands. Changes in plant species composition and response of functional traits during 25 years. Biological Conservation, 104:319–328.

-Lioret, F., Estevan, H., Vayreda, J. and Terradas, J., 2005. Fire regenerative syndromes of forest woody species across fire and climatic gradients. Oecologia ,146: 461–468.

-Patten , D. T. and cave, G. H., 1984. Fire temperatures and physical characteristic of a controlled burn in the upper Sonaran desert. Range Management, 37:277-280.

-Paula, S. and Pausas , J. G., 2006. Leaf traits and resprouting ability in the Mediterranean Basin. Functional Ecology, 20: 941-947.

-Pausas, J. G. and Bradstock, R. A., 2007. Fire persistence traits of plants along a productivity and disturbance gradient in Mediterranean shrub lands of south-east Australia. Global Ecology and Biogeography, 16: 330–340.

-Pausas, J. G., 1997. Resprouting of *Quercus* suber in NE Spain after fire. Journal of Vegetation Science, 8: 703-706.

-Sahad, Gh. A., 2001. Plant types Ashkkaane region. Ministry of Jihad-e-Agriculture, Iran, 72p.

-Saura-Mas, S., Paula, S., Pausas, J. G. and Lloret, F., 2010. Fuel loading and flammability in the Mediterranean basin woody species with different post-fire regenerative strategies. International Journal of Wildland Fires, 19(6): 783-794.

-Shariatmadari, H., 2011. Effect of fire on Plant functional type in two arid and semi-arid rangeland (Bazangan and Jowzak). M.Sc. thesis, Ferdowsi University, Mashhad, Iran, 130p.

-Sharifi, J. and Imani, A. A., 2006. An evaluation of the effect of controlled firing on plant cover change and variety composition in semi-steppe rangeland of Ardebil Province (Case study:Khalkhal preserved research rangeland). Iranian Journal of Natural Research,59(2): 517-526.

-Shokri, M., Safaian, N. and Atrakchali. A., 2002. Investigation of the effects of fire on vegetation variation in Takhti Yeylagh-Golestan national park. Iranian Journal of Natural Resources, 55(2):273-281.

-Trabaud, L., 1994. Post-fire plant community dynamics in the Mediterranean basin. Springer, Verlog, 107:1-15.

-Vivan, L. M. and Cary, G. J., 2011. Relationship between leaf traits and fire response strategies in shrub species of a mountainous region of south-eastern Australia. Annals of Botany, available online at www.aob.oxfordjournals.org, 1-12.

-Volesky, J. D. and Connot, S. B., 2000. Vegetation response to late growing season wild fire on Nebraska Sandhills rangeland. Journal of Range Management , 53(4):421- 42.

-White, C. S. and Loftin, S. R., 2000. Response of 2 semiarid grasslands to cool-sea so prescribed soil fertility in semiarid grasslands. Biology and Fertility of Soils, 40:73-78.

Archive of SID

www.SID.ir

Investigation on tolerant, adapted and sensitive plant traits to chronological wildfires in a semiarid rangeland

F. Rafiee[1], M. Jankju[2*] and H. Ejtehadi[3]

1-M.Sc. Former Student in Biology, Department of Biology, Faculty of Sciences, Ferdowsi University of Mashhad, Iran

2*-Corresponding author, Assistant Professor, Department of Range & Watershed Management, Ferdowsi University of Mashhad, Iran, Email: mjankju@um.ac.ir

3-Professor, Department of Biology, Faculty of Sciences, Ferdowsi University of Mashhad, Iran

Received:9/18/2012 Accepted:7/17/2013

Abstract

Plant traits can be used to study the mechanism of vegetation responses to the environmental disturbances. This study was aimed to study the changes in plant traits, in six-and two- year periods after wildfires in a semiarid rangeland. Three adjacent sites (control, burnt at 2004, burnt at 2008) were selected in Jowzak rangelands, Northern Khorasan, Iran. Plant sampling was conducted at spring and summer 2010. Floristic list was recorded in each site; also, 58 morphological, phonological and reproductive plant traits were measured. Results indicated four different responses by plant traits to the chronological wildfires. Type1 no response; 37 traits were not affected by the wildfires. Type2 adapted traits: annual plants were increased by times after burning. Type3 tolerant traits: plant with spins, hairs, prostrate canopy, rosette and elongated leaves, ramified stems, scattering by seeds, reproduction by seeds and/or rhizomes, and leaf phenology more than three months initially increased but finally reduced. Type 4 sensitive traits; perennial grasses, shrubs, scopus canopy, non-spiny, succulent leaves and stem elongated leaves gradually decreased with times after burning. In conclusion, plant traits have important roles in determining the responses of plant species to the environmental disturbances; hence, they can affect the secondary succession after the wildfire in rangelands.

Keywords: Plant traits, burning, wildfire, rangeland, secondary succession, Jowzak.

Archive of SID

www.SID.ir