DOI: http://dx.doi.org/10.22092/ijfpr.2014.4731

فصلنامهٔ علمی - پژوهشی تحقیقات جنگل و صنوبر ایران
جلد ۲۱ شمارهٔ ۳، صفحهٔ ۵۴۱-۵۲۹، (۱۳۹۲)

تغییرات تنوع گونه‌ای بعد از آتش‌سوزی در جنگلهای زاگرس (مطالعه موردی جنگلهای مریوان)

عباس جمشیدی باختر*[۱]، محمدرضا مروی مهاجر[۲]، خسرو ثاقب طالبی[۳]، منوچهر نمیرانیان[٤]و حسین معروفی[٥]

۱– نویسنده مسئول، کارشناس ارشد، گروه جنگل‌شناسی و اکولوژی جنگل، دانشکدهٔ منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج.
پست‌الکترونیک: ajamshidi@alumni.ut.ac.ir
۲- استاد، گروه جنگلداری و اقتصاد جنگل، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج.
۳- دانشیار پژوهش، بخش تحقیقات جنگل، مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، تهران.
٤- استاد، گروه جنگلداری و اقتصاد جنگل، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج.
۵- مربی پژوهشی، بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کردستان، سنندج
تاریخ دریافت: ۹۰/۱۰/۲۷ تاریخ پذیرش: ۹۲/۳/۳

چکیده

گیاهان در عرصه طبیعت همواره در معرض آسیب‌های طبیعی و غیر طبیعی قرار دارند. آتش‌سوزی‌های طبیعی و ایجاد شده توسط بشر باعث تغییرات منظر و ایجاد یک آشفتگی اکولوژیکی می‌شود که بر چرخه طبیعی پوشش گیاهی و ساختار اکوسیستم تأثیر می‌گذارد. در این مطالعه یک شبکه آماربرداری ۵۰* ۵۰ متر طراحی و تعداد ۳۰ قطعه نمونه ۱۰ آری به شکل دایره برای گونه‌های چوبی و تعداد ۳۰ قطعه نمونه ٤ متر مربعی برای گونه‌های علفی در هر دو منطقه آتش‌سوزی شده و شاهد پیاده شد و گونه‌های علفی برداشت گردید و پس از شناسایی آنها با استفاده از فلورهای گیاهشناسی، شاخصهای تنوع با استفاده از نرم‌افزار اکولوژیکی PAST مورد محاسبه قرار گرفت. سپس برای مقایسه پارامترهای تنوع گونه‌ای دو منطقه از آزمونT غیرجفتی استفاده گردید. نتایج نشان داد که از نظر میانگین تعداد جست‌گروه در قطعه نمونه بین دو منطقه اختلاف معنی‌داری وجود ندارد. برای گونه‌های چوبی شاخص‌تنوع سیمپسون و شاخص تنوع شانون بین دو منطقه آتش‌سوزی شده و شاهد در سطح ۹۵ درصد اختلاف معنی‌دار را نشان داده و مقادیر این شاخص‌ها در منطقه آتش‌سوزی شده بیشتر از منطقه شاهد بود. شاخص غنای مارگالف اختلاف معنی‌دار را بین دو منطقه آتش‌سوزی شده و شاهد نشان می‌دهد، به‌طوری‌که غنای گونه‌ها در منطقه آتش‌سوزی شده بیشتر بوده است. مقایسه تعداد گونه‌های علفی در قطعه نمونه اختلاف معنی‌داری را در سطح ۹۵ درصد بین دو منطقه آتش-سوزی شده و شاهد نشان داد. اختلاف مقدار شاخصهای تنوع شانون و سیمپسون و شاخص یکنواختی و همچنین اختلاف شاخص غنای مارگالف برای گونه‌های علفی بین دو منطقه آتش‌سوزی شده و شاهد معنی‌دار نبوده، درحالی‌که اختلاف شاخص غنای منهینیک بین دو منطقه معنی‌دار بود و در منطقه شاهد بیشتر از منطقه آتش‌سوزی شده است.

واژه‌های کلیدی: جست‌گروه، شاخص تنوع سیمپسون، شاخص تنوع شانون، شاخص غنای مارگالف، شاخص یکنواختی

مقدمه

جنگل‌ها یکی از مهمترین اکوسیستم‌های کره خاکی بشمار می‌روند و عملکرد آنها نقش اساسی در نگهداری تعادل اکولوژیکی دارد. سلامت جنگل در هر منطقه بیانگر شرایط اکولوژیکی متداول در آن ناحیه است (Zhang & Chen, 2007). گیاهان در طبیعت همواره در معرض آسیب‌های طبیعی و غیر طبیعی قرار دارند. آتش سوزی-های طبیعی و ایجاد شده توسط بشر باعث تغییرات منظر و ایجاد یک آشفتگی اصلی اکولوژیکی می‌شود که بر چرخه طبیعی پوشش گیاهی و ساختار و عملکرد اکوسیستم تأثیر می‌گذارد (Koutsias & Karteris, 2000).

آتش‌سوزی‌ها به چهار دسته تقسیم‌بندی می‌شوند:

زمینی، سطحی، تنه ای و تاجی. آتش‌سوزی سطحی دمای زیادی را در گیاه و زمین بوجود نمی‌آورد، زیرا معمولا توسط مواد سوختنی سبک که به سرعت به خاکستر تبدیل می‌شوند بوجود می‌آید. در جریان این گونه آتش‌سوزی بن یا ناحیه پایینی تنه از گرما و شعله آتش آسیب می‌بیند، به‌نحوی‌که گاهی گزند ناشی از گرمای شدید به خشکیدن درخت منجر می‌شود. این گونه آتش‌سوزی اغلب منشأ بروز شکل‌های دیگر آتش‌سوزی یعنی آتش گرفتن خاک جنگل و تاج درختان است. آتش تجمع مواد خشک را تنظیم می‌کند که این امر سبب کنترل شدت سوختگی شده و بر تراکم و ترکیب پوشش گیاهی جنگل و متعاقبا بر کیفیت رویشگاه اثر می‌گذارد (Jazirehei & Ebrahimi Rostaqi, 2005).

آتش‌سوزی همچنین باعث تغییر فیزیولوژی، میزان و بازده فتوسنتز پوشش گیاهی می‌شود که در نتیجه بر قدرت رقابت و مراحل توالی تأثیرگذار است. این تغییرات فیزیولوژیکی ایجاد شده در پوشش گیاهی بعد از آتش‌سوزی ممکن است باعث کاهش روند رشد بعضی گونه‌ها و یا افزایش رشد گونه‌های دیگر و همچنین تغییر در رویش درختان اشکوب فوقانی شود (Barnes *et al.*, 1998). علاوه بر اینکه گونه‌های چوبی بطور مستقیم بعد از آتش‌سوزی تجدید حیات می‌کنند گونه‌های علفی در نخستین سالهای بعد از آتش‌سوزی دوباره رشد می‌کنند و گیاهان یکساله بذرده نیز ظاهر می‌شوند (Keeley & Keeley, 1981) . همچنین یک افزایش در غنا و تنوع گونه‌ها در سه سال بعد از آتش-سوزی ایجاد شده است (Bell & Koch, 1980). جنگل بر اثر آتش‌سوزی توسط انسان دچار زیان‌ها و خسارات فراوانی شده است. گزارش ۱۲ فقره آتش‌سوزی در ۲۵ مرداد ۱۳۸٦ در شهرستان بانه (Hosseini & Parsakho., 2008)، همچنین از بین رفتن ۱۲۰۰ هکتار از جنگل‌های شهرستان مریوان در سال ۱۳۸٦ به خوبی بیانگر این مسئله است. طی سالهای ۱۳۸۲ تا ۱۳۸۵ حدود ۱۱۰٤٤ هکتار از جنگلهای طبیعی استان کردستان دچار آتش-سوزی شده‌اند (Anonymous, 2007).

آتش سالانه بین ٤۰-٦ میلیون هکتار از جنگل‌ها را نابود می‌سازد؛ در نتیجه ساختار و ترکیب جنگل‌ها را دگرگون می‌کند و اثرات منفی بر سلامتی انسان و تولید خدمات و کالاها برای جوامع وابسته می‌گذارد (Encinas *et al.*, 2007). همچنین آتش‌سوزی به تنهایی در آمریکا، سالانه باعث نابودی ۱۳میلیون مترمکعب چوب در طی دوره‌ی ۱۹٤۳-۱۹۳٤ شده است (Jazirehei & Ebrahimi Rostaqi, 2005). Shvidenko & Nilsson, (2000) برآورد کردند که بین سال‌های ۱۹۸۸ تا ۱۹۹۲ هر ساله ۳/۵ میلیون هکتار از جنگل‌های بورال در اثر آتش‌سوزی آسیب دیده و هر سال به طور متوسط ۱۲۷ میلیون تن کربن از طریق سوختن بیوماس به اتمسفر آزاد شده است.

برای نشان دادن شدت تأثیر بشر، اهداف بیشتر تحقیقات بر روی اثرات آتش و ساختار و ترکیب جنگل متمرکز شده است. عوامل زیادی بر ایجاد و گسترش آتش‌سوزی تأثیر دارند که یکی از این عوامل نوع جنگل است. آتش‌سوزی در جنگلهای جوان و شاخه‌زاد بیشتر از جنگلهای مسن است، زیرا جنگلهای جوان انبوه‌تر و شاخه‌های نازک و خشکیده آنها بیشتر است. همچنین جنگلهای خالص و همسال بیش از جنگلهای مخلوط و ناهمسال در معرض آتش‌سوزی می‌باشند (Adeli & Yakhkeshy, 1975). بنابراین جنگلهای زاگرس که عمدتا شاخه‌زاد و همسال هستند (Jazirehei & Ebrahimi Rostaqi, 2005) از خطر آتش‌سوزی در امان نبوده و آتش‌سوزی بطور مداوم این جنگلها را طعمه خود می‌سازد.

در داخل کشور تحقیقات زیادی در زمینه آتش‌سوزی انجام نشده، از این محدود تحقیقات می‌توان به موارد زیر اشاره کرد. Atrakchaei (2000) با انجام تحقیقی اثرات آتش‌سوزی بر روی تغییرات پوشش گیاهی در پارک جنگلی گلستان را بررسی کرد و با اندازه‌گیری تنوع گونه‌ای با استفاده از شاخص سیمپسون تفاوت

معنی‌داری بین دو منطقه آتش‌سوزی شده و آتش‌سوزی نشده پیدا نکرد. Bakhshandeh, (2008) تأثیر آتش-سوزی بر درختان، تجدیدحیات، پوشش علفی و خواص خاک را در جنگل‌های افراچال مورد بررسی قرار داد؛ نتایج حکایت از آن داشت که آتش‌سوزی همچنین باعث تغییر درصد پوشش گونه‌های علفی بین منطقه سوخته شده و کنترل گردید. Zare Maivan & Memariani, (2002) روند احیای طبیعی پوشش گیاهی در مناطق آسیب دیده پارک ملی گلستان را بعد از آتش‌سوزیهای سال 1995 بررسی کردند و به این نتیجه رسیدند که پوشش علفی در نواحی سوخته شده نسبت به مناطق اطراف آن دارای تنوع بیشتری است و برخی گونه‌های علفی در داخل محدوده آتش‌سوزی تراکم بیشتری دارد. با بررسی اثرات جلوگیری از آتش بر ساختار و ترکیب جنگل در جنگلهای کاج پاندروزا و دوگلاس دریافتند که ترکیب زیراشکوب از رویشگاهی به رویشگاه دیگر تغییر کرد و به آتش وابسته نبود. غنای گونه‌ای در توده‌های نسوخته بالاتر بود و تراکم همه درختان در غیاب آتش افزایش یافت (Keeling *et al.*, 2006). با بررسی تأثیر آتش‌سوزی کنترل شده بر پوشش گیاهی در توده‌های جوان *Pinus pinaster* در شمال پرتغال، این نتیجه حاصل شد که پوشش علفی بیشترین رشد و توسعه را در حدود ۳ سال پس از آتش‌سوزی نشان داد و پوشش بوته‌ای و درختچه‌ای دارای رابطه خطی بین رشد و زمان بعد از آتش‌سوزی بود و ساختار پوشش زیر اشکوب بعد از ۵ سال بسیار شبیه منطقه آتش‌سوزی نشده بود (Moreira *et al.*, 2003). بررسی واکنشهای گونه‌های علفی به اثرات بلند مدت آتش‌سوزی کنترل شده، چرا و برش انتخابی درختان در ساوانای غرب افریقا نشان داد که آتش‌سوزی بر روی غنای گیاهان یکساله و فراوانی و تنوع گیاهان دائمی اثر می‌گذارد. همچنین این نتیجه به‌دست آمد که هم آشفتگی و هم شرایط اقلیمی بر ساختار و تنوع فلور علفی تأثیر دارد (Patrice *et al.*, 2008). در تحقیقی بر روی تنوع و تحول پوشش گیاهی مدیترانه بعد از آتش‌سوزی مشخص شد که در ۲ سال بعد از آتش‌سوزی غنای گونه‌ای بیشترین مقدار را نسبت به سالهای بعد دارد. شاخص تنوع شانون و شاخص یکنواختی اختلافات معنی‌داری را در میان سایتها نشان داد، به‌طوری‌که این شاخص‌ها برای سایت‌های با تعداد سالهای کمتر از ٦ سال بعد از آتش‌سوزی کمتر از این مقدار و برای سایت‌های با تعداد سالهای بیشتر بعد از آتش‌سوزی بوده است (Capitanio & Carcaillet, 2008). با توجه به مطالب ذکر شده و با توجه به اهمیت جنگل‌های زاگرس در معیشت جنگل‌نشینان و همچنین نقش این جنگل‌ها در حفاظت آب و خاک، این امر ما را به انجام تحقیقی در این زمینه برای مشخص نمودن تأثیرات آتش‌سوزی در تنوع پوشش گیاهی توده‌های جنگلی جنگل‌های این منطقه سوق می‌دهد تا اطلاعاتی در این زمینه برای درک بهتر تأثیر آتش‌سوزی بر پوشش گیاهی جنگل و پیشگیری از آتش‌سوزیهای بعدی و همچنین مدیریت بهتر منطقه در طرح‌های جنگل‌داری به‌دست آید.

مواد و روش‌ها

مشخصات منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه جنگل‌های شهرستان مریوان است که با مساحت ۹۷۲۷۰ هکتار حدود ۳۵ درصد کل مساحت این شهرستان را شامل می‌شود. این جنگل‌ها در قسمت غربی استان کردستان بین ٤٥ تا ٤٦ درجه و ۱۰ دقیقه طول شرقی و ۳۵ درجه و ۱۳ دقیقه تا ۳۵ درجه و ٤٤ دقیقه عرض شمالی واقع شده‌اند. فرم رویشی این جنگلها اکثراً شاخه‌زاد بوده و گونه‌های غالب آن بروادر (*Quercus brantii*) و دارمازو (*Quercus infectoria*) است (Maroufi *et al.*, 2005).

براساس روش آمبرژه نتایج بدست‌آمده برای اقلیم مریوان نشان می‌دهد که اقلیم مریوان در شش ماه از سال (آبان، آذر، دی، بهمن، اسفند و فروردین) دارای شرایط اقلیمی خیلی مرطوب است و چهار ماه از سال (خرداد،

تیر، مرداد و شهریور) دارای شرایط خشک و دو ماه از سال یعنی اردیبهشت و مهر دارای شرایط نیمه‌خشک است. (Jazirehei & Ebrahimi Rostaqi, 2005). بر اساس آمار اخذ شده از ایستگاه سینوپتیک شهرستان مریوان متوسط بارندگی سالیانه (۲۹ساله) ۷٤۱ میلی‌متر و متوسط بارندگی ۱۰ سال گذشته ۸٤٦ میلی‌متر می‌باشد (Anonymous, 2011). حداکثر درجه حرارت ٤٥/۲ درجه سانتیگراد و حداقل درجه حرارت ۲٥/۲ درجه سانتیگراد و متوسط آن ۱۳ درجه سانتیگراد می‌باشد. رطوبت نسبی حداقل و حداکثر به‌ترتیب ٤۹٪ و ٦۸٪ است. (Fattahi, 2000).

برای بررسی اثر آتش‌سوزی بر تنوع گونه‌ای مساحت ۱٥ هکتار از جنگل که در سال ۱۳۸٦ کاملا تحت تأثیر آتش‌سوزی قرار گرفته بود و به فاصله ۱۰۰۰ متر منطقه‌ای با همین مساحت و شرایط توپوگرافی یکسان به‌عنوان منطقه شاهد انتخاب گردید. برای بررسی اثر آتش‌سوزی بر گونه‌های چوبی بعد از طراحی یک شبکه آماربرداری ٥۰ *٥۰ متر در هر دو منطقه آتش‌سوزی شده و شاهد تعداد ۳۰ قطعه نمونه ۱۰ آری به شکل دایره با شرایط توپوگرافی و فیزیوگرافی یکسان و یکنواخت پیاده شد و نوع و تعداد جست‌گروهها یادداشت شد. برای تنوع گونه‌ای گونه‌های علفی در مرکز هر قطعه نمونه دایره‌ای یک قطعه نمونه مربعی به مساحت ٤ متر مربع پیاده شد و پس از شبکه‌بندی آن به شبکه‌های با مساحت ۰/۲٥ متر مربع برای افزایش دقت اندازه‌گیری، گونه‌های علفی نیز برداشت گردید و پس از شناسایی آنها با استفاده از فلورهای گیاهشناسی، اطلاعات مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

تجزیه و تحلیل داده‌ها

برای محاسبه شاخصهای تنوع نیز از نرم‌افزار اکولوژیکی PAST استفاده شد. به این صورت که غالبیت با استفاده از شاخص غالبیت، تنوع گونه‌ای با استفاده از شاخصهای تنوع سیمپسون و شانون وینر و غنای گونه‌ای با استفاده از شاخص مارگالف و شاخص منهینیک و یکنواختی نیز از نسبت مقدار هر شاخص به حداکثر مقدار آن مورد محاسبه قرار گرفت (Vatani *et al*. 2007 و Krebs, 1999). سپس برای آنالیز، داده‌ها وارد رایانه شد و بعد با استفاده از نرم‌افزار SPSS ابتدا با استفاده از آزمون Kolmogrov- Smirnov نرمال بودن داده‌ها آزمون شد. سپس برای مقایسه پارامترهای تنوع گونه‌ای دو منطقه از آزمونT غیرجفتی استفاده گردید.

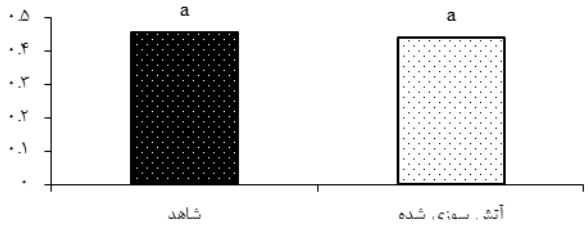
نتایج

ترکیب گونه‌های چوبی در منطقه شاهد شامل دارمازو، برودار، زالزالک، کیکم، البالوی وحشی، نسترن ، پلاخور و شیرخشت می‌باشد. بیشترین فراوانی به دارمازو (٤۰/۳ درصد)، برودار (۲۳/۱ درصد) و آلبالوی وحشی (۲۲/٥ درصد) تعلق داشته و کمترین فراوانی به گونه‌های کیکم و نسترن (۰/۳ درصد) مربوط می‌شود، درحالی‌که ترکیب گونه‌های چوبی در منطقه آتش‌سوزی شده شامل دارمازو، برودار، زالزالک، کیکم، گلابی وحشی، آلبالوی وحشی، نسترن ، پلاخور و شیرخشت می‌باشد. بنابراین از بین گونه‌های موجود بیشترین فراوانی مربوط به گونه‌های دارمازو (٤۱/٥ درصد)، برودار (۳٤/٤ درصد) و آلبالوی وحشی (۱۱/۹ درصد) بوده و کمترین درصد به گونه نسترن (۰/۱ درصد) تعلق دارد (جدول۱).

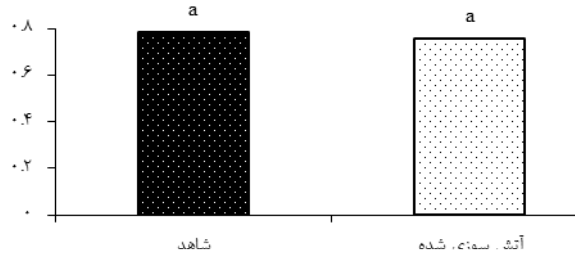
جدول۱- گونه‌های موجود در دو منطقه آتش‌سوزی شده و شاهد

نام گونه به لاتین	نام گونه به فارسی	نام محلی گونه	آتش‌سوزی شده	شاهد
Quercus brantii	برودار	برووار	×	×
Quercus infectoria	دارمازو	مازووار	×	×
Cerasus microcarpa	آلبالوی وحشی	بلالوک	×	×
Crataegus meyeri	زالزالک	گویژ، بلچ	×	×
Pyrus syriaca	گلابی وحشی	همرود	×	–
Lonicera nommularifolia	پلاخور	–	×	×
Acer monspessulanum	کیکم	کی کف	×	×
Rosa canina	نسترن وحشی	شیلان یا دلیق	×	×
Cotoneaster nummularia	شیرخشت	–	×	×

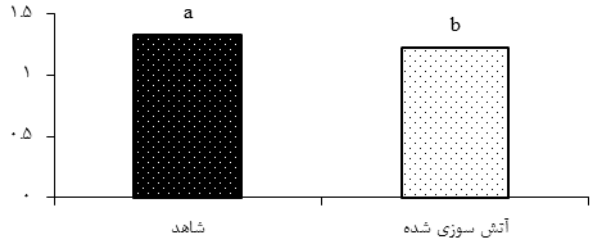
مقایسه شاخصهای تنوع گونه‌های چوبی بین دو منطقه آتش‌سوزی شده و شاهد نشان می‌دهد که میانگین تعداد جست‌گروه در قطعه نمونه بین دو منطقه آتش‌سوزی شده و شاهد اختلاف معنی‌دار ندارد و این تعداد در منطقه شاهد (۱۸۰/۳ جست‌گروه در قطعه نمونه) بیشتر از منطقه آتش‌سوزی (۱۶۳/۸۶ جست‌گروه در قطعه نمونه) شده است (شکل ۱- ب). مقدار ضریب غالبیت برای منطقه آتش‌سوزی شده بیشتر از منطقه شاهد بوده و اختلاف بین دو منطقه معنی‌دار می‌باشد (شکل ۱- الف). شاخص تنوع سیمپسون و شاخص تنوع شانون بین دو منطقه آتش-سوزی شده و شاهد در سطح ۹۵ درصد اختلاف معنی‌دار را نشان داده و مقادیر این شاخص‌ها در منطقه آتش‌سوزی شده بیشتر از منطقه شاهد می‌باشد (شکل ۱- ج و د). بنابراین تنوع منطقه آتش‌سوزی شده بیشتر است. درحالی‌که برای شاخص یکنواختی اختلاف معنی‌دار نیست (شکل ۱- و)، البته شاخص غنای مارگالف اختلاف معنی‌دار را بین دو منطقه آتش‌سوزی شده و شاهد نشان نمی‌دهد؛ به‌طوری‌که غنای گونه‌ها در منطقه آتش‌سوزی شده بیشتر بوده است (شکل۱- ی).



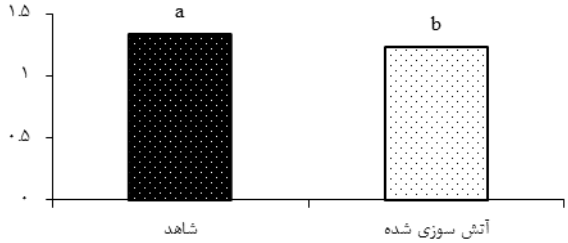
الف. میانگین ضریب غالبیت گونه‌ها در قطعه نمونه



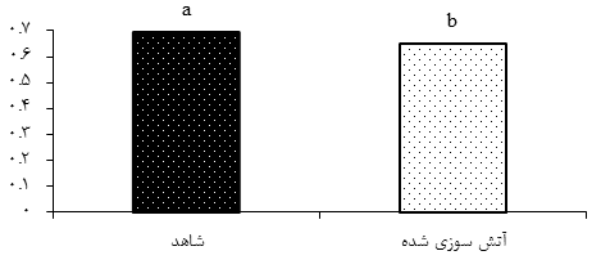
ب. میانگین تعداد جست‌گروه‌ها در قطعه نمونه



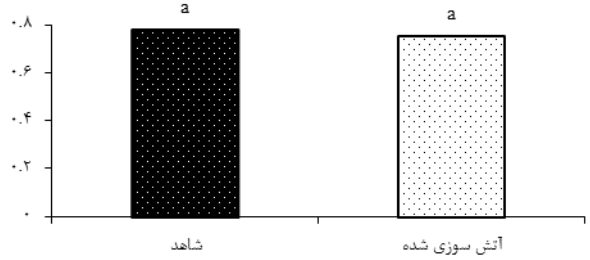
ج. میانگین شاخص تنوع سیمپسون گونه‌ها در قطعه نمونه



د. میانگین شاخص تنوع شانون گونه‌ها در قطعه نمونه



ی. میانگین شاخص غنای مارگالف گونه‌ها در قطعه

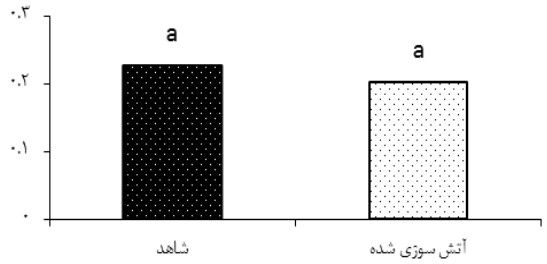


و. میانگین شاخص یکنواختی گونه‌ها در قطعه نمونه

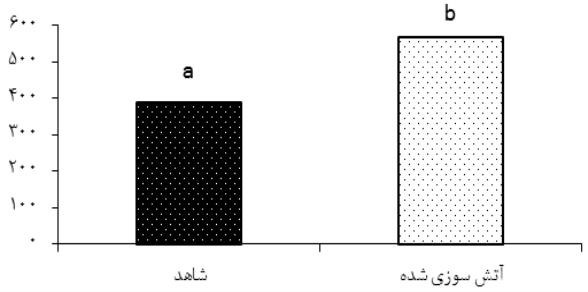
شکل۱- مقایسه شاخصهای تنوع گونه‌ای گونه‌های چوبی بین دو منطقه آتش‌سوزی شده و شاهد

مقایسه شاخصهای تنوع گونه‌های علفی بین دو منطقه آتش‌سوزی شده و شاهد (شکل۲) نشان می‌دهد که مقایسه تعداد پایه‌های گیاهی در قطعه نمونه دارای اختلاف معنی‌دار در سطح ۹۵ درصد بین دو منطقه آتش-سوزی شده و شاهد

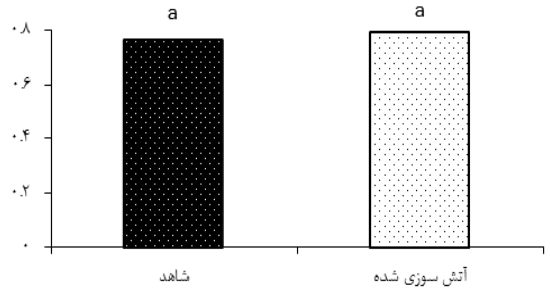
بوده، به‌طوری‌که در منطقه آتش‌سوزی شده این تعداد (۵٦۹/۳٦ پایه در قطعه نمونه) بیشتر از منطقه شاهد (۳۸۸/٦۳ پایه در قطعه نمونه) بوده است (شکل ۲- ب). درحالی‌که اختلاف ضریب غالبیت بین دو منطقه آتش-سوزی شده و شاهد معنی‌دار نمی‌باشد و مقدار آن در منطقه آتش‌سوزی شده کمتر از منطقه شاهد است (شکل ۲- الف). همچنین با وجود آنکه مقدار شاخصهای تنوع شانون و سیمپسون و شاخص یکنواختی در منطقه آتش-سوزی شده بیشتر از شاهد است ولی اختلاف بین دو منطقه آتش‌سوزی شده و شاهد معنی‌دار نبوده است (شکل ۲- ج، د، و)، بنابراین تنوع منطقه آتش‌سوزی شده بیشتر از شاهد بوده است. همچنین اختلاف شاخص غنای مارگالف بین دو منطقه آتش‌سوزی شده و شاهد معنی‌دار نبوده است (شکل ۲- ی).



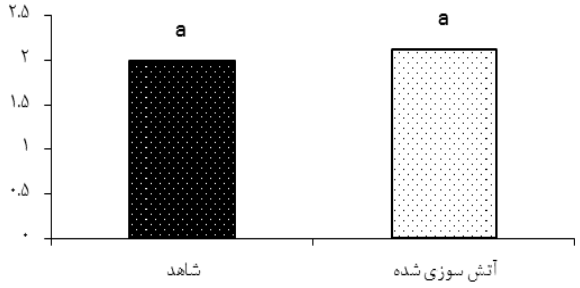
الف. میانگین ضریب غالبیت گونه‌ها در قطعه نمونه



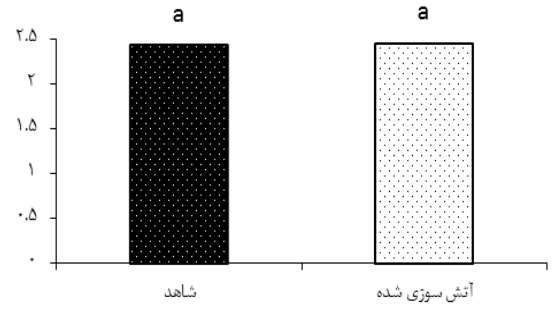
ب. میانگین تعداد پایه‌های گیاهی در قطعه نمونه



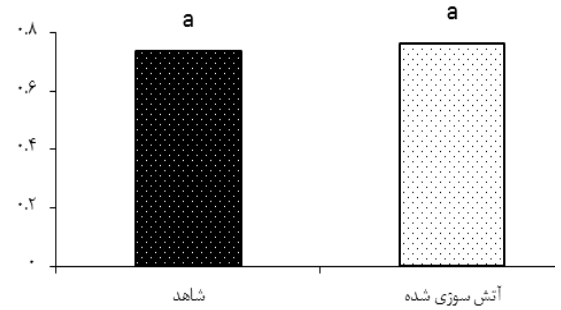
ج. میانگین شاخص تنوع سیمپسون گونه‌ها در قطعه



د. میانگین شاخص تنوع شانون گونه‌ها در قطعه



ی. میانگین شاخص غنای مارگالف گونه‌ها در قطعه



و. میانگین شاخص یکنواختی گونه‌ها در قطعه نمونه

شکل۲- مقایسه شاخصهای تنوع گونه‌ای گونه‌های علفی بین دو منطقه آتش‌سوزی شده و شاهد

با توجه به نتایج جدول۳ در منطقه آتش‌سوزی شده تعداد ۵۶ گونه و در منطقه شاهد تعداد ۶۰ گونه شناسایی شد. مقایسه درصد پوشش در قطعه‌نمونه گونه‌ها بین دو منطقه آتش‌سوزی شده و شاهد برای گونه‌های مهم از قبیل *Achillea* sp., *Dactylis glomerata* ,*Vicia variabilis* در سطح ۹۵ درصد اختلاف معنی‌دار را نشان می‌دهد که در منطقه آتش‌سوزی شده این میزان درصد بیشتر از منطقه شاهد است ولی برای گونه‌هایی از قبیل *Trifolium pratense, Lactuca serriola, Trifolium repens, Lotus corniculatus, Bromus sterilis, Poa bulbosa, Galium* sp., *Chaerophyllum macropodum* اختلاف میانگین درصد پوشش در قطعه نمونه بین دو منطقه آتش‌سوزی شده و شاهد معنی‌دار نبوده و آتش-سوزی بر این مقدار تأثیر معنی‌دار نداشته است. همچنین اختلاف تعداد دفعات حضور در قطعه نمونه بین دو منطقه

برای گونه‌های *Dactylis glomerata* , *Chaerophyllum*, *Vicia variabilis* معنی‌دار بوده که برای دو گونه *Vicia variabilis* , *Dactylis glomerata* میانگین تعداد در قطعه نمونه در منطقه آتش‌سوزی شده بیشتر از منطقه شاهد بوده است، درحالی‌که برای گونه *Chaerophyllum* sp. اینطور نیست. همچنین بر اساس داده‌های این جدول، آتش باعث حضور بعضی گیاهان از قبیل *Lathyrus*, *Aegilops* , *Hyoscyamus*, *Lactuca*, *Galium*, *Fumaria*, و عدم حضور گونه‌هایی از قبیل *Tragopogon* sp. ,*Phlomis rigida* ,*Lolium temulentum* ,*Heilanthemum ledifolium Bromus danthoniae* ,*Elymus* , *Torilis leptophylla* شده است.

جدول۳- مقایسه میانگین درصد پوشش و تعداد دفعات حضور در قطعه نمونه گونه‌های علفی بین دو منطقه آتش‌سوزی شده و شاهد

ردیف	گونه	میانگین درصد پوشش		Sig	میانگین تعداد		Sig
		آتش‌سوزی شده	شاهد		آتش‌سوزی شده	شاهد	
۱	*Ranunculus oxypermus*	۰/۰٦٦	۱/۰٦٦	۰/۰۰٦	۰/۲	٤/٤٦	۰/۰۱
۲	*Vicia variabilis*	۱۳/٤٦٦	۳/٤٦٦	۰/۰۰۲	۳۰/٤٦	۷/۱۳	۰/۰۰۱
۳	*Cerasus microcarpa*	۲/۹	۰/۹	۰/۰٤۸	۹/٤	۱/٦٦	۰/۰۰۷
٤	*Quercus infectoria*	۹/۲٦٦	۲/۵۳۳	۰/۰٤۹	۱/۲	۱۸	۰/۰۱
۵	*Minurtia* sp.	۱	۰/۰۳۳	۰/۰۱۷	۹	۰/۱۳	۰/۰۱۱
٦	*Conium maculatum*	۱/٦	۱/۵	۰/۸۱	۹/۹۳	۵/۲	۰/۰۳۲
۷	*Chaerophyllum macropodum*	۳/۰٦	٤/۹٦	۰/۲٦٤	۱۲/۳۳	۲۹/٦۱	۰/۰۳۸
۸	*Dactylis glomerata*	۲/٦٦	۰/۵	۰/۰۳٤	۱٤/٤	۳/۲	۰/۰٤۲
۹	*Milium pedicellare*	۲/۲	۰/۳۳۳	۰/۰٦۲	۱/۸٦	۱۷/۵۳	۰/۰٦٦
۱۰	*Papaver orientalis*	۰/۷٦٦	۰/۱	۰/۰۹۱	۳/۵۳	۰/۲٦	۰/۰٦٦
۱۱	*Anthemis tinctoria*	۰/۹٦٦	۰/۱	۰/۰٦۷	۱/٦٦	۰/٤	۰/۰۹۵
۱۲	*Achilla vermicularis*	٤/۸٦٦	۱/۰٦٦	۰/۰۱٦	۲۵/۸٦	۹/٦	۰/۱
۱۳	*Crataegus meyeri*	۱/۳٦٦	۲/٦٦٦	۰/٦	۰/۹۳	۰/۱۳	۰/۱۰۸
۱٤	*Lactuca serriola*	۲/۸	۰/٤۳۳	۰/۱۵۹	٦/۸٦	۱/۳۲	۰/۱۱۵
۱۵	*Trifolium repens*	۱/۵	۰/٤٦٦	۰/۳٤٤	٦/۸٦	۱/۳۳	۰/۱۹۱
۱٦	*Falcaria vulgaris*	۰/۲٦٦	۱	۰/۲٦۳	۵/۷۳	۱/٤٦	۰/۲۳۵
۱۷	*Lotus corniculatus*	۱/۳۳۳	۰/٦	۰/۲۷۵	۷/٦	۳/۲٦	۰/۲۵۱
۱۸	*Bromus sterilis*	۷/۸	۱۲/۵٦٦	۰/٤۰۵	٤۷/۲	۹۵/۲٦	۰/۲۵۵
۱۹	*Bellevalia pycantha*	۰/۹۳۳	۰/۸٦٦	۰/۸۲	٤/۲٦	۲/۹۳	۰/۲۸۹
۲۰	*Poa bulbosa*	٦/۹۳۳	۵/۲٦٦	۰/٤۲۵	۵۸/۵۳	۳۳/٦٦	۰/۲۹٤
۲۱	*Aristolochia bottae*	۰/۰٦٦	۰/۵۳۳	۰/۲۱۷	۰/۱۳	۰/۸٦	۰/۳
۲۲	*Galium* sp.	۲/۸	۳/٤٦	۰/٦۳	۱٤/۵۳	۲۳/۹۳	۰/۲۳
۲۳	*Onosma microcarpum*	۰/۲٦٦	۰/٦۳۳	۰/٤۳٦	۰/۲	۰/٦	۰/۳٤۲
۲٤	*Senecio vernalis*	۰/۱۳۳	۰/۰٦٦	۰/۵۱۷	۰/۵۳	۰/۲	۰/۳۷
۲۵	*Hordeum bulbosum*	۳/۸٦٦	۰/۵۳۳	۰/۳۲۸	٤/۰٦	۱۸/۸	۰/۳۸۸

ردیف	گونه	میانگین درصد پوشش		Sig	میانگین تعداد		Sig
		آتش‌سوزی شده	شاهد		آتش‌سوزی شده	شاهد	
۲۶	*Jorinea macrocephala*	۰/۱۳۳	۰/۰۶۶	۰/۶۵۸	۰/۴	۰/۱۳	۰/۵۳۲
۲۷	*Pinpinella* sp.	۰/۴۶۶	۰/۱۳۳	۰/۳۸۱	۱/۳۳	۰/۶۶	۰/۵۵۹
۲۸	*Capsela bursa-pastoris*	۰/۱	۰/۲	۰/۶۵۸	۱/۳۳	۰/۵۳	۰/۵۸۲
۲۹	*Eryngium billardieri*	۰/۰۶۶	۰/۲	۰/۵۳۲	۰/۱۳	۰/۳۳	۰/۵۸۲
۳۰	*Pyrus syriaca*	۰/۲	۰/۲۶۶	۰/۸۴۳	۰/۵۳	۰/۲۶	۰/۶۵۸
۳۱	*Ziziphora capitata*	۰/۴۶۶	۰/۸	۰/۳۳۴	۶/۴	۷/۶	۰/۷۶۵
۳۲	*Alyssum* sp.	۰/۶۱۳	۰/۳۶۶	۰/۵۸۸	۳/۳۳	۲/۵۳	۰/۷۶۸
۳۳	*Campanula cecilii*	۰/۳۳۳	۱/۱۳۳	۰/۴۴۲	۲	۲/۸۶	۰/۷۷۷
۳۴	*Eremostachys laevigata*	۰/۱۳۳	۰/۴	۰/۵۳۲	۰/۲۶	۰/۴	۰/۷۸۴
۳۵	*Quercus brantii*	۱/۷۳۳	۳/۳۳۳	۰/۴۷۱	۳/۶	۲/۹۳	۰/۸۱۳
۳۶	*Rochelia disperma*	۰/۴۶۶	۰/۳	۰/۶۷۱	۱/۴۶	۱/۷۳	۰/۸۶۵
۳۷	*Crepis sanctus*	۰/۹۳۳	۱/۵	۰/۳۹۴	۳/۸۶	۴/۲۶	۰/۸۶۹
۳۸	*Silene conoidea*	۰/۱	۰/۲	۰/۶۴۲	۰/۵۳۳	۰/۴۶۶	۰/۹۱۲
۳۹	*Geranium tuberosum*	۰/۳۶۶	۰/۵۳۳	۰/۵۱۶	۶/۵۳	۶/۷۳	۰/۹۶۴
۴۰	*Scrozonera calyculata*	۰/۱۳۳	۰/۰۶۶	۰/۶۴	۰/۳۳	۰/۳۳	۱
۴۱	*Trifolium pretense*	۳/۱۳۳	۱/۷۶۶	۰/۵۱	۲۰/۵۳	۹	۰/۴۳۹
۴۲	*Scandix iberica*	-	۰/۶۳۳	-	-	۳/۴	-
۴۳	*Hordeom violaceum*	۰/۷۳۳	-	-	۳/۱۳	-	-
۴۴	*Astragalus spp.*	-	۰/۵۳۳	-	-	۲/۶۶	-
۴۵	*Torilis leptophylla*	-	۰/۲	-	-	۰/۱۳	-
۴۶	*Phlomis persica*	-	۰/۳	-	-	۲/۲	-
۴۷	*Aegilops triuncilis*	-	۰/۱۳۳	-	-	۰/۲۶۶	-
۴۸	*Lolium rigidum*	-	۷/۵۳۳	-	-	۷۶/۶۶	-
۴۹	*Euphorbia szovitsii*	-	۰/۱۶۶	-	-	۰/۲۶۶	-
۵۰	*Rumex* sp.	-	۰/۱	-	-	۰/۰۶	-
۵۱	*Coronilla varia*	-	۰/۲۶۶	-	-	۰/۴	-
۵۲	*Festuca* sp.	-	۰/۲۶۶	-	-	۰/۲۶۶	-
۵۳	*Salvia indica*	-	۰/۴	-	-	۰/۵۳۳	-
۵۴	*Tragopogon buphthalmoides*	-	۰/۴۳۳	-	-	۲/۳۳	-
۵۵	*Heilanthemum ledifolium*	-	۱/۶	-	-	۶/۸	-
۵۶	*Centaurea iberica*	-	۰/۴۶۶	-	-	۰/۸	-
۵۷	*Picnomon acarna*	-	۰/۰۶۶	-	-	۰/۲۶	-
۵۸	*Elymus aucheri*	-	۰/۶۶۶	-	-	۵/۳۳	-
۵۹	*Bromus danthoniae*	-	۲	-	-	۱۰/۸	-
۶۰	*Gundelia tournefortii*	-	۰/۲۶۶	-	-	۰/۰۶۶	-

ردیف	گونه	میانگین درصد پوشش		Sig	میانگین تعداد		Sig
		آتش‌سوزی شده	شاهد		آتش‌سوزی شده	شاهد	
٦١	*Smyrniopsis aucheri*	-	۰/٦٦٦	-	-	۰/۲٦	-
٦٢	*Rosa canina*	۰/۹۳۳	-	-	۱/۵۳	-	-
٦٣	*Fumaria asepala*	۰/٦٦٦	-	-	۱/۳۳	-	-
٦٤	*Galium aparine*	۰/۰۳۳	-	-	۰/۳۳	-	-
٦٥	*Poa* sp.	۱۵/۱۳۳	-	-	۱۱۳/۳۳	-	-
٦٦	*Scariola orientalis*	۷/۲	-	-	۲۹/۵۳	-	-
٦٧	*Chaerophyllum tuberosum*	۰/۹۳۳	-	-	٤/۳۳	-	-
٦٨	*Hyoscyamus arachnoides*	۰/۱۳۳	-	-	۰/۱۳	-	-
٦٩	*Lonicera nummulariifolia*	۱/۳۳۳	-	-	۲/۳۳	-	-
۷۰	*Aegilops triuncialis*	۰/۲٦٦	-	-	۱/۹۳	-	-
۷۱	*Lens cyanea*	۰/۰٦٦	-	-	۰/۳۳	-	-
۷۲	*Lathyrus sphaericus*	۰/۳۳۳	-	-	۲/۳۳	-	-
۷۳	*Taeniatherum crinitum*	۳/۹۳۳	-	-	۲۹/٤٦	-	-
۷٤	*Anthemis haussknechtii*	۰/۱۳۳	-	-	۰/٦٦	-	-
۷۵	*Papaver* sp.	۰/۱۳۳	-	-	۰/۷۳	-	-
	کل گونه‌ها	٦۰/۹۹	٦٦/۹۵	۰/۰۰۰	۵٦۹/۳٦	۳۸۸/٦۳	۰/۰۰۰

آتش‌سوزی باعث افزایش تنوع گونه‌ای شد، به‌طوری‌که مقادیر این شاخصها برای منطقه آتش‌سوزی شده بیشتر از منطقه شاهد بود. آتش‌سوزی تأثیر معنی‌داری بر شاخص تنوع سیمپسون و شانون نداشته است. شاخص غنای مارگالف اختلاف معنی‌داری را بین دو منطقه آتش‌سوزی شده و شاهد نشان نداد، درحالی‌که اختلاف شاخص غنای منهینیک بین دو منطقه معنی‌دار می‌باشد. غنای گونه‌های علفی در توده‌های آتش‌سوزی شده بالاتر بود. برای پوشش درختی، در این تحقیق آتش‌سوزی تأثیر معنی‌داری بر تنوع گونه‌های چوبی داشته و مقادیر شاخص تنوع شانون و سیمپسون بین دو منطقه دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشد، به‌طوری‌که تنوع در منطقه آتش‌سوزی شده کمتر از منطقه شاهد به‌دست آمد. شاخص غنای مارگالف نیز بین دو منطقه اختلاف معنی‌دار را نشان می‌دهد، درحالی‌که شاخص غنای منهینیک معنی‌دار نبوده است. غنای گونه‌های علفی در توده‌های آتش‌سوزی شده بالاتر بود

بحث

در تحقیق حاضر آتش باعث افزایش تراکم و تعداد پایه‌های علفی زیراشکوب در منطقه آتش‌سوزی شده است و نتایج معنی‌دار بودن اختلاف بین دو منطقه آتش‌سوزی شده و شاهد را نشان می‌دهد، که نتایج تحقیق Capitanio & Carcaillet (2008) این مطلب را تأیید می‌کند، می‌توان دلیل آنرا اینطور بیان کرد که چون آتش‌سوزی منطقه از نوع سطحی بوده و به سمت تاجی پیش رفته است و با سوزاندن تاج درختان و کاهش سطح تاج باعث رسیدن نور بیشتر به کف جنگل و متعاقبا افزایش چشمگیر در تراکم و تعداد پایه‌های علفی کف جنگل شده است.

درصد پوشش علفی بین دو منطقه آتش‌سوزی شده و شاهد اختلاف معنی‌دار را نشان می‌دهد و آتش بر پوشش گونه‌های علفی تأثیر معنی‌دار داشته است و باعث افزایش آن شده است که نتایج تحقیق Bakhshandeh (2008) و Banj Shafiei *et al.* (2007) نیز این موضوع را تأیید می‌کند.

درصد پوشش گونه‌ها در قطعه نمونه بین دو منطقه آتش‌سوزی شده و شاهد برای گونه‌های مهم از قبیل *Achillea bieberstenii, Dactylis glomerata ,Vicia variabilis* در سطح ۹۵ درصد اختلاف معنی‌دار را نشان می‌دهد که در منطقه آتش‌سوزی شده درصد پوشش بیشتر از منطقه شاهد است که نتیجه افزایش درصد پوشش این گونه‌ها در اثر آتش بوده است ولی برای گونه-هایی از قبیل *Trifolium pratense, Lactuca serriola, Trifolium repens, Lotus corniculatus, Bromus sterilis, Poa bulbosa, Galium sp., Chaerophyllum macropodum* اختلاف میانگین درصد پوشش در قطعه نمونه بین دو منطقه آتش‌سوزی شده و شاهد معنی‌دار نبوده است و آتش باعث حضور بعضی گیاهان از قبیل *Hyoscyamus, Anthemis, Lathyrus, Aegilops Scariola، Rosa* و *Fumaria* که اکثرا در خاکهای حاصلخیز و دارای نور کافی با زهکشی خوب رشد می-کنند (Karimi., 2005) و عدم حضور گونه‌هایی از قبیل *Tragopogon Phlomis ,Lolium ,Helianthemum Bromus ,Elymus, Torilis*, شده است. بنابراین می‌توان اینچنین نتیجه گرفت که آتش‌سوزی با حاصلخیز کردن خاک منطقه و افزایش میزان نور رسیده به کف جنگل و به سسطح خاک باعث حضور گونه‌های فوق شده است.

آتش‌سوزی باعث افزایش تنوع گونه‌ای شد، به‌طوری‌که مقادیر این شاخصها برای منطقه آتش‌سوزی شده بیشتر از منطقه شاهد بود اما همانطور که در تحقیقات Atrak chaei (2000) بیان شده آتش‌سوزی تأثیر معنی‌داری بر شاخص تنوع سیمپسون و شانون نداشته است. دلیل آن می‌تواند آماربرداری بعد از بیش از سه سال از وقوع آتش‌سوزی و بازگشت جنگل به تنوع اولیه خود باشد. غنای گونه‌های علفی در توده‌های آتش‌سوزی شده بالاتر بود و از این نظر با نتایج تحقیق Keeling *et al.* (2006) مغایرت داشت. بنابراین می‌توان چنین برداشت کرد که آتش‌سوزی بر تعداد گونه‌های درختی تأثیری نداشته است و فقط بر تعداد جست‌گروهها تأثیرگذار بوده است و ترکیب جنگل قبل از آتش‌سوزی نیز به همین شکل بوده ولی آتش‌سوزی با تأثیر بر زادآوری و تغییر تعداد جست‌گروه‌های گونه‌های مختلف باعث تغییر و افزایش تنوع گونه‌ای شده است.

منابع مورد استفاده

References

- Adeli, A. and Yakhkeshy, A., 1975. Forest Protection. Tehran University Press, 702 p.
- Anonymous, 2007. Annual Report of General Office of Natural Resources of Kurdistan province of I.R. Iran, Chapter 4 (In Persian).
- Anonymous, 2011. Climatical data of 2001 to 2011. Iran Meteorological Organization of I.R. Iran (In Persian).
- Atrakchaei, A., 2000. Effects of fire on vegetation change in Golestan National Park. MSc thesis, University of Mazandaran, 85 p.
- Bakhshandeh, M., 2008. Fire effects on trees, regeneration, grass cover and soil properties. MSc thesis, Tehran University, 106 p.
- BanjShafiei, A., Akbarinia, M., Jalali, S.GH., Azizi, P., and Hosseini, S.M., 2007. The effects of fire on forest structure: Case study in Chelir, Kheyroudkenar, (Watershed number 45 Golband, Nowshahr). Pajouhesh & Sazandegi, 76: 105-112.
- Barnes, B.V., Zak, D.R., Denton, S.R. and Spurr, S.H., 1998. Forest ecology. 4th edition, John Wiley and Sons , USA, 774 P.
- Bell, D.T. and Koch, J.M., 1980. Post fire succession in the northern jarrah forest of Western Australia. Australian Journal of Ecology, 5: 9–14.
- Capitanio, R. and Carcaillet, C., 2008. Post-fire Mediterranean vegetation dynamics and diversity: A discussion of succession models. Forest Ecology and Management, 255: 431–439.
- Encinas, A.H., Encinas, L.H., White, S.H., del Rey, A.M. and Sanchez, G.R., 2007. Simulation of forest fire fronts using cellular automata. Advances in Engineering Software, 38: 372–378.
- Fattahi, M., 2000. Zagros forests management. Research Institute of Forests and Rangelands, 471 p (In Persian).

- Moreira, F., Delgado, A., Ferreira, S., Borralho, R., Oliveira, N., Inacio, M., Silva, J.S. and Rego, F., 2003. Effects of prescribed fire on vegetation structure and breeding bird in young *Pinus pinaster* stands of northern Portugal. Forest Ecology and Management, 184: 225-237.
- Patrice, S., Daniel, T., Louis, S. and Mulualem, T , 2008. Herbaceous species responses to long-term effects of prescribed fire, grazing and selective tree cutting in the savanna-woodlands of West Africa. Plant Ecology, Evolution and Systematics, 10: 179–195.
- Shvidenko, A.Z., and Nilsson, S., 2000. Extent, distribution, and ecological role of fire in Russian forest. In: Kasischke, E.S. and Stocks, B.J. (Eds.). Fire, Climate Change, and Carbon Cycling in the Boreal Forest. Springer, New York: 132-150.
- Vatani, L. Akbarinia, M., Galali, G.A. and Espahbodi, K, 2007. Study of natural regeneration of woody species diversity in alder plantation in Mazandaran wood and paper low forests. Pajouhesh & Sazandegi, 77: 115-127
- Zare Maivan, H. and Memariani, F., 2002. Study of natural recovery of vegetation after 1995 year fires in damaged areas of Ggolestan National Park, 54: 39-34.
- Zhang, Q.F. and Chen, W.J., 2007. Fire cycle of the Canadas boreal region and its **potential** response to global change. Journal of Forest Research, 18(1): 55-61.
- Hosseini, A. and Parsakho, A., 2008. Identification of critical and susceptible parts of foreste to fire by GIS. International Conference on Caspian Ecosystems, Sari, 10 pages.
- Jazirehei, M. and Ebrahimi Rostaqi, M., 2005. Silvicalture of Zagros. Tehran University Press, 56 p.
- Karimi, H., 2005. Enceclopedia of Iranian plants. Parcham Press, 516 p. (In Persian).
- Keeley, J.E and Keeley, S.C., 1981. Post-fire regeneration of southern California Chaparral. American Journal of Botany, 68: 524–530.
- Keeling, E.G., Sala, A. and DeLuca, T.H., 2006. Effects of fire exclusion on forest structure and composition in unlogged ponderosa pine/Douglas-fir forests. Forest Ecology and Management, 237: 418–428.
- Koutsias, N., and Karteris, M., (2000). Burned areas mapping using logistic regression modeling of a single post-fire Landsat-5 Thematic Mapper image. International Journal of Remote Sensing, 21: 673-687.
- Krebs, C.J., 1999. Ecological methodology. Happer & raw press, 330p.
- Maroufi, H., Sagheb-Talebi, K., Fattahi, M. and Sadri, M.H., 2005. Study of habitat requirements and some quantitative characteristics of (*Quercus libani* Oliv) in Kurdistan province. Journal of Forest and Poplar Research, 13(4): 417-445.

Alteration of plant diversity after fire in Zagros forest stands, case study: Marivan forests

Abbas Jamshidi Bakhtar[1*], Mohammad Reza Marvie Mohadjer[2], Khosro Sagheb-Talebi[3], Manouchehr Namiranian[2], Hossein Maroufi[4]

[1*]- MSc Expert, Department of Silviculture and Forest Ecology, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, I.R. Iran. Email: ajamshidi@alumni.ut.ac.ir

[2]- Professor, Department of Forestry and Forest Economics, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, I.R. Iran.

[3]- Associate Professor, Division of Forest Research, Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, I.R. Iran.

[4]- Professor, Department of Forestry and Forest Economics, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, I.R. Iran.

[5]- Senior Research Expert, Division of Natural Resources Research, Agricultural and Natural Resources Research Center of Kurdistan province, I.R. Iran.

Received: 16.01.2012 Accepted: 23.05.2013

Abstract

Natural plants are under risk of natural and human damages. Natural and human-made fires can change landscape and cause ecological disturbance, which can affect nature cycle of plant cover and ecological structure. The systematic random sampling method (50 x 50 m. network) was applied in two forest sites (each 15 hectares) at Marivan forests of Kurdistan province of Iran (burned and control) to layout 30 circular 2.5 acre and 30 four m-2 sampling plots on the burned and the control sites, for wooden and herbaceous plant species, respectively. Diversity, richness and evenness indices were calculated and compared, using the PAST software and Unpaired T- test method. The results showed that there was not significant difference between the two sites in respect to average sprout clumbs per plot. There were significant differences between the two sites ($\rho<0.05$) in respect to Simpson and Shanon diversity and Margalev richness indices for the wooden species, in which they were greater in burned site than in the control site. There was significant difference ($\rho<0.05$) between the two sites in respect to the herbaceous species density per plot. There were not significant differences between the two sites for the herbaceous species in respect to Shanon and Simpson diversity indices, evenness index and Margalev richness index, whereas there was significant difference between the sites for Menhinick richness index, in which it was greater in the control than in the burned site.

Key words: Sprout clumb, Simpson and Shanon diversity indices, Margalev richness index, evenness index.