نشریه علمی تحقیقات مرتع و بیابان ایران
جلد ۲۶ شماره ۳، صفحه ۵۹۸-۵۸۷، (۱۳۹۸)

شناسه دیجیتال (DOI): 10.22092/ijrdr.2019.119998
شناسه دیجیتال (DOR): 98.1000/1735-0875.1398.27.587.76.3.1575.41

اثرهای آتش‌سوزی بر پویایی پوشش‌گیاهی در مراتع نیمه‌استپی (مطالعه موردی: مراتع بویین و میاندشت استان اصفهان)

علی اصغر نقی‌پور برج[۱*]، سینا نبی‌زاده[۲] و جواد پوررضائی[۳]

۱*- نویسنده مسئول، استادیار، دانشکده منابع طبیعی و علوم زمین، دانشگاه شهرکرد، ایران، پست الکترونیک: aa.naghipour@sku.ac.ir

۲- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد مرتع‌داری، دانشکده منابع طبیعی و علوم زمین، دانشگاه شهرکرد، ایران

۳- استادیار، دانشگاه صنعتی خاتم‌الانبیاء بهبهان، ایران

تاریخ دریافت: ۹۷/۰۳/۰۶ تاریخ پذیرش: ۹۷/۰۹/۰۵

چکیده

یکی از عوامل مهم در تعیین ساختار و ترکیب جوامع گیاهی به‌ویژه در مراتع خشک و نیمه‌خشک، آتش‌سوزی می‌باشد. این مطالعه با هدف بررسی اثر آتش‌سوزی بر پویایی پوشش‌گیاهی در مراتع نیمه‌استپی زاگرس مرکزی انجام شد. نمونه‌برداری پوشش‌گیاهی به روش تصادفی طبقه‌بندی شده و در ۶ سایت حریق شامل آتش‌سوزی یکساله و ۵ ساله انجام شد. در هر سایت مرتعی، تعداد ۲۰ پلات ۴ مترمربعی مستقر شد که ۱۰ پلات در منطقه آتش‌سوزی و ۱۰ پلات در منطقه شاهد اجرا شد. گونه‌های موجود در داخل هر پلات و درصد تاج‌پوشش هریک از این گونه‌ها به‌طور دقیق ثبت گردید. برای مقایسه هریک از متغیرهای مربوط به پوشش‌گیاهی از تجزیه واریانس یک‌طرفه و آزمون توکی استفاده شد. نتایج نشان داد که آتش‌سوزی باعث کاهش پوشش‌گیاهی، لاشبرگ و افزایش معنی‌دار سطح خاک لخت در منطقه گردید. ترکیب گونه‌ای پوشش‌گیاهی با گذشت یک دوره ۵ ساله از آتش‌سوزی به منطقه شاهد (نسوخته) نزدیک شد. آتش‌سوزی باعث کاهش درصد سهم شکل رویشی بوته‌ای و افزایش سهم اشکال رویشی گراس چندساله، گراس یکساله و پهن‌برگ یکساله در منطقه شد. در اثر آتش‌سوزی، سهم شکل زیستی کامفیت افزایش و شکل‌های زیستی همی‌کریپتوفیت‌ها، تروفیت‌ها و ژئوفیت‌ها کاهش یافت. همچنین آتش‌سوزی باعث افزایش سهم گونه‌های با خوشخوراکی زیاد و متوسط (کلاس I و II) و کاهش سهم گیاهان کلاس III گردید. بر اساس نتایج این مطالعه می‌توان نتیجه‌گیری نمود که آتش‌سوزی باعث کاهش لاشبرگ و افزایش خاک لخت شده و در پی آن فرسایش خاک تشدید شده و این نکته در مدیریت مرتع باید مورد توجه قرار گیرد.

واژه‌های کلیدی: زاگرس مرکزی، شکل‌های زیستی، شکلهای رویشی، خوش‌خوراکی، لاشبرگ، آتش‌سوزی مراتع.

مقدمه

مراتع با مساحت حدود ۸۵ میلیون هکتار، بیش از نیمی از مساحت کشور را شامل می‌شوند. این اراضی، از نظر تعلیف دام، حفظ خاک و آب، تولید محصولات صنعتی و دارویی و همچنین حفظ ذخایر ژنیتکی گیاهی و جانوری اهمیت بسزایی دارند (Ansari, 2009). مراتع و اکوسیستم‌های طبیعی تحت تأثیر آشفتگی‌های زیست‌محیطی مختلف مانند چرای دام، آتش‌سوزی و سیل قرار می‌گیرند (Hobbs & Huenneke, 1992). آتش‌سوزی به‌عنوان یکی از شایع‌ترین آشفتگی‌ها، نقش کلیدی در ساختار و ترکیب جوامع گیاهی دارد (Bond *et al.*, 2003; Bowman *et al.*, 2009; Bahalkeh *et al.*, 2018). تغییر در پویایی و تنوع گونه‌ای جوامع گیاهی، از

بارزترین اثرهای آتش‌سوزی بر اکوسیستم‌های طبیعی می‌باشد (Menges & Hawkes, 1998; Reyes & Casal, 2000; Naghipour *et al.*, 2016).

آتش‌سوزی دارای دو نوع کنترل‌شده (تجویزشده) و کنترل نشده (شامل آتش‌سوزی‌های طبیعی، عمدی و اتفاقی) است. آتش‌سوزی‌های کنترل‌نشده نقش بسیار مهمی در ساختار و عملکرد بسیاری از اکوسیستم‌های جهان ایفا می‌نمایند (Bond and Keeley, 2005). آتش‌سوزی با توجه به فصل، تکرار، نوع و شدت آن، تأثیر متفاوتی بر اکوسیستم‌های طبیعی دارد. آتش‌سوزی تأثیرات بارزی بر روی ترکیب گیاهی و برخی از ویژگی‌های خاک دارد (Snyman, 2015). پس از آتش‌سوزی، گیاهان بوته‌ای و خشبی به‌طور معنی‌داری کاهش یافته و فضای مناسب برای رشد و گسترش گیاهان اشکوب تحتانی که اغلب گندمیان هستند، فراهم می‌شود؛ به‌طوری‌که در سال‌های بعد از آتش‌سوزی، گندمیان چندساله گسترش پیدا می‌کنند (Guevara *et al.*, 1999). Fattahi و Tahmasebi (۲۰۱۰)، با مطالعه اثر آتش‌سوزی در مراتع کوهستانی زاگرس، کاهش پوشش گونه‌های چوبی و خشبی و همچنین مقاومت گندمیان چندساله را نسبت به آن گزارش نمودند. آتش‌سوزی سبب افزایش خوش‌خوراکی و بهره‌برداری بیشتر دام از علوفه مرتع می‌شود، زیرا معمولاً گیاهان هم سن و تازه استقرار یافته در مناطق آتش‌سوزی‌شده آبدارتر از گیاهان سایر مناطق هستند. آتش‌سوزی از طریق افزایش مقدار پروتئین خام، فسفر و انرژی قابل‌هضم گیاهان سبب افزایش کیفیت علوفه می‌شود. با افزایش کیفیت و سهولت هضم علوفه، جذب آن در بدن دام‌ها نیز افزایش می‌یابد (Jankju, 2009). از سوی دیگر آتش‌سوزی با از بین بردن لاشبرگ و پوشش‌گیاهی خشک شده باعث افزایش درصد خاک لخت در منطقه مورد آتش‌سوزی می‌شود (Carleton & Loftin, 2000; Naghipour, 2015). Safayian و Shokri (۱۹۹۸) با بررسی تأثیر آتش بر تغییرات پوشش‌گیاهی در مراتع جلگه‌ای شمال ایران، کاهش پوشش گونه‌های خشبی و افزایش پوشش گیاهان خوش‌خوراک را بیان نمودند. البته تحقیقات نشان داده است که به‌طور معمول گیاهان بوته‌ای پس از گذشت سه تا چهار سال از زمان آتش‌سوزی، دوباره افزایش می‌یابند (Tahmasebi, 2013).

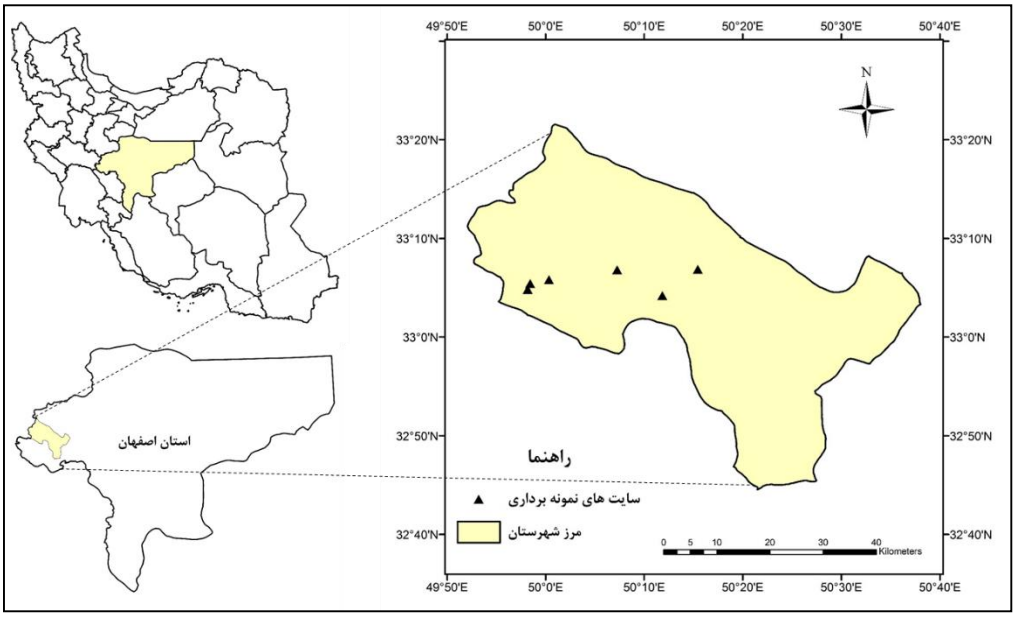
کاربرد آتش به‌عنوان یک روش اصلاحی در مراتع ایران متداول نیست. ولی آتش‌سوزی همواره به‌عنوان یکی از اجزای اصلی اکوسیستم‌های طبیعی وجود داشته و دارد، به‌طوری‌که به صورت مکرر در ناحیه زاگرس مرکزی موجب صدمات بسیاری به محیط‌زیست و پوشش‌گیاهی جنگل‌ها و مراتع شده است (Naghipour, 2015). استان اصفهان یکی از استان‌های کشور است که در این منطقه قرار گرفته است و به‌شدت در معرض تهدید آتش‌سوزی قرار دارد؛ به‌طوری‌که بر اساس آمارهای موجود، بین سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۴، حدود ۲۷۲ فقره آتش‌سوزی در استان اصفهان اتفاق افتاد که در اثر آن حدود ۹۸۳ هکتار از اراضی منابع طبیعی دچار حریق شده است (آمارنامه کشاورزی، ۱۳۹۴-۱۳۹۰). آتش‌سوزی در مراتع کشور اغلب توسط دامداران و با هدف تغییر در پوشش‌گیاهی و همچنین افزایش دسترسی و کیفیت علوفه به صورت عمدی (کنترل نشده) انجام می‌گردد (Tahmasebi, 2013). بنابراین در کشور ما آتش‌سوزی به‌عنوان یک عامل مخرب در مراتع و جنگل‌ها شناخته شده و در مناطق مختلف کشور سازمان‌های مرتبط، برای جلوگیری از وقوع آتش‌سوزی تلاش می‌کنند. با توجه به اهمیت موضوع، این مطالعه با هدف بررسی تأثیر آتش‌سوزی بر روی پوشش گیاهی، شکل‌های زیستی، شکل‌های رویشی و خوش‌خوراکی گیاهان در مراتع نیمه‌استپی شهرستان بویین و میاندشت واقع در استان اصفهان انجام شده است.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

این مطالعه در مراتع نیمه‌استپی بویین و میاندشت واقع در شهرستان فریدن و استان اصفهان که بخشی از زاگرس مرکزی می‌باشد، انجام شد. شهرستان فریدن واقع در ۱۴۰ کیلومتری غرب شهر اصفهان و در محدوده ″۴۶ °۳۲ تا ″۲۲ °۳۳ عرض شمالی و ″۵۳ °۴۹ تا ″۳۷ °۵۰ طول شرقی قرار دارد (شکل

۱). اقلیم منطقه بر اساس روش طبقه‌بندی دومارتن نیمه‌مرطوب بوده و میانگین بارش سالانه این منطقه ۴۳۰ میلی‌متر است که عمدتاً به صورت برف می‌باشد. میانگین حداکثر و حداقل سالیانه دما در منطقه به‌ترتیب ۲۱/۷ و ۶/۳ درجه سانتی‌گراد و میانگین درجه حرارت سالیانه نیز ۱۰ درجه سانتی‌گراد است. تیپ گیاهی غالب منطقه مورد مطالعه، بوته‌زار با غالب بودن دو گونه گون *Astragalus verus* و *Astragalus susianus* می‌باشد. آتش‌سوزی به صورت کنترل‌نشده (عمدی یا سهوی) و به تکرار طی سال‌های گذشته در قسمت‌های مختلف این مراتع اتفاق افتاده است، بنابراین می‌توان روند تغییرات پوشش‌گیاهی در اثر آتش‌سوزی را در این مناطق بررسی نمود. به همین منظور، ۶ سایت حریق مربوط به دوره‌های یک و پنج‌ساله انتخاب گردیدند. آتش‌سوزی یکساله به منطقه‌ای اطلاق می‌شود که در سال قبل از نمونه‌برداری آتش‌سوزی اتفاق افتاده است و آتش‌سوزی پنج‌ساله مربوط به منطقه‌ای با سابقه آتش‌سوزی پنج سال قبل از زمان نمونه‌برداری می‌باشد. این مناطق در تمام خصوصیات و صفات مثل تیپ پوشش‌گیاهی، توپوگرافی (شیب، جهت و ارتفاع)، نوع خاک و مقدار بارندگی تقریباً شبیه به هم بوده و تنها در فاکتور سال آتش‌سوزی با هم اختلاف داشتند. برای هریک از مناطق تعیین شده که آتش‌سوزی در آن رخ داده، یک منطقه شاهد در مجاور منطقه آتش‌سوزی، که در آن آتش‌سوزی اتفاق نیفتاده، مشخص گردید. تعیین سایت‌ها با استفاده از اطلاعات و آمار بخش حفاظت اداره کل منابع طبیعی استان اصفهان، افراد محلی و بهره‌برداران انجام شد.



شکل ۱- موقعیت شهرستان فریدن به همراه سایت‌های نمونه‌برداری در استان اصفهان و ایران

روش تحقیق

پس از شناسایی مقدماتی و تعیین حدود سایت‌های مرتعی مورد بررسی، برای مطالعه پارامترهای پوشش‌گیاهی شامل ترکیب گونه‌ای و درصد پوشش، از روش نمونه‌برداری تصادفی طبقه‌بندی شده استفاده گردید. در هر سایت مرتعی، تعداد ۲۰ پلات ۴ متر مربعی مستقر شد که ۱۰ پلات در منطقه حریق و ۱۰ پلات در منطقه شاهد اجرا شد. گونه‌های موجود در داخل هر پلات و درصد تاج‌پوشش هریک از این گونه‌ها به‌طور دقیق ثبت گردید. همزمان با اندازه‌گیری درصد پوشش، درصد لاشبرگ و درصد خاک لخت نیز یادداشت شد. سپس فرم‌های رویشی و شکل‌های زیستی مختلف مورد محاسبه قرار گرفت.

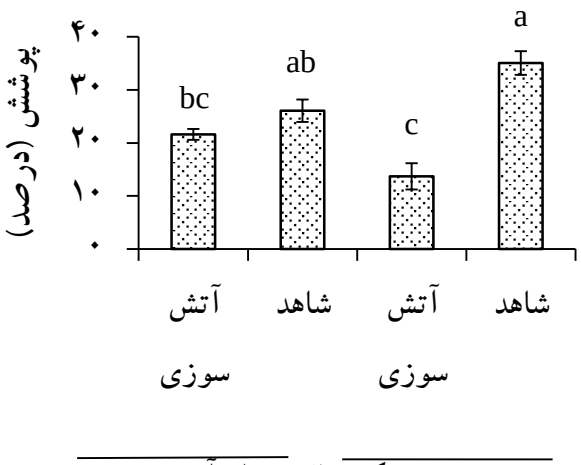
برای تجزیه‌وتحلیل آماری، ابتدا نرمال بودن داده‌ها به‌وسیله

آزمون کولموگروف اسمیرنوف و همگن بودن واریانس‌ها توسط آزمون لون مورد بررسی قرار گرفت. برای اندازه‌گیری اثر آتش بر خصوصیات پوشش‌گیاهی از تجزیه واریانس یک‌طرفه و آزمون توکی استفاده شد. کلیه محاسبات آماری در نرم‌افزار SPSS 23 و رسم نمودارها در محیط Excel 2010 انجام شد.

نتایج

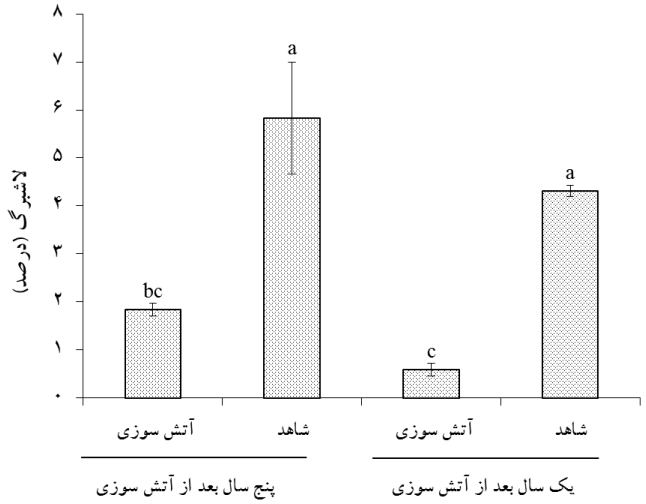
اثر آتش‌سوزی بر پوشش‌تاجی کل، لاشبرگ و خاک لخت

نتایج آنالیز واریانس یک‌طرفه نشان داد که اثر آتش بر پوشش‌تاجی کل، لاشبرگ و خاک لخت معنی‌دار است. بر اساس نتایج حاصل از آزمون توکی، درصد پوشش‌تاجی کل بین دو منطقه آتش‌سوزی و شاهد در سال اول پس از آتش‌سوزی دارای اختلاف معنی‌دار بود. آتش‌سوزی باعث کاهش شدید درصد پوشش‌تاجی کل پس از گذشت یکسال از آتش شد. البته با گذشت یک دوره پنج‌ساله از آتش‌سوزی با توجه به بهبود پوشش‌تاجی کل در منطقه آتش‌سوزی اختلاف معنی‌داری نسبت به منطقه شاهد مشاهده نگردید (شکل ۲).



شکل ۲- درصد پوشش تاجی کل در مکان‌های مرتعی مورد مطالعه مربوط به یکسال و پنج سال پس از آتش‌سوزی

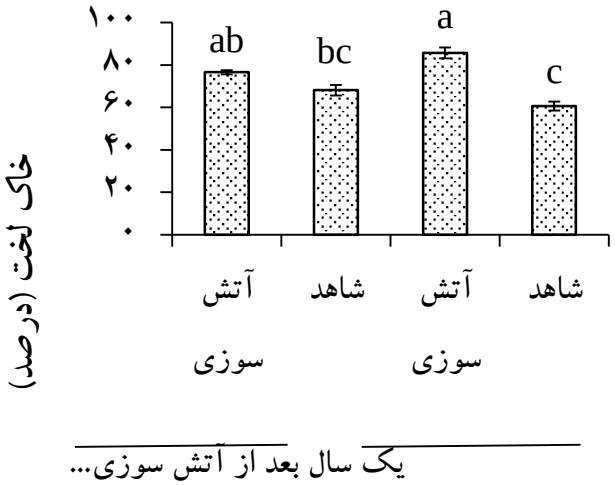
حروف غیر مشترک نشان‌دهنده اختلاف آماری میانگین (± اشتباه معیار) هر سال بین دو منطقه آتش‌سوزی و شاهد در سطح ۵ درصد می‌باشد.



شکل ۳- درصد لاشبرگ در مکان‌های مرتعی مورد مطالعه مربوط به یکسال و پنج‌سال پس از آتش‌سوزی

حروف غیر مشترک نشان‌دهنده اختلاف آماری میانگین (± اشتباه معیار) هر سال بین دو منطقه آتش‌سوزی و شاهد در سطح ۵ درصد می‌باشد.

همچنین نتایج حاصل از آزمون توکی نشان داد که درصد لاشبرگ بین دو منطقه آتش‌سوزی و شاهد پس از یکسال از آتش‌سوزی دارای اختلاف معنی‌دار بود و حتی با گذشت یک دوره پنج‌ساله نیز شرایط نتوانسته است به حالت قبل از آن باز گردد و اختلاف معنی‌دار بین دو منطقه آتش‌سوزی و شاهد مشهود بود (شکل ۳). همچنین، بر درصد خاک لخت منطقه پس از یکسال از آتش‌سوزی به صورت معنی‌داری افزوده شد؛ ولی در یک دوره پنج‌ساله پس از آتش‌سوزی بین دو منطقه آتش‌سوزی و شاهد تفاوت معنی‌داری وجود نداشت (شکل ۴).



شکل ۴- درصد خاک لخت در مکان‌های مرتعی مورد مطالعه مربوط به یکسال و پنج‌سال پس از آتش‌سوزی

حروف غیر مشترک نشان‌دهنده اختلاف آماری میانگین (± اشتباه معیار) هر سال بین دو منطقه آتش‌سوزی و شاهد در سطح ۵ درصد می‌باشد.

اثر آتش‌سوزی بر شکل‌های زیستی

نتایج حاصل از آزمون توکی نشان داد که آتش‌سوزی باعث کاهش معنی‌دار درصد پوشش کامفیت‌ها در سال اول پس از حریق شده است و با گذشت یک دوره پنج‌ساله، تفاوت معنی‌داری بین مناطق تحت آتش‌سوزی و شاهد وجود نداشت (جدول ۱). همچنین در دیگر شکل‌های زیستی، بین دو منطقه آتش‌سوزی و شاهد تفاوت معنی‌داری وجود نداشت.

از نظر درصد فراوانی هریک از شکل‌های زیستی نیز آتش‌سوزی باعث کاهش سهم کامفیت‌ها و افزایش سهم همی‌کریپتوفیت‌ها و تروفیت‌ها در ترکیب پوشش‌گیاهی گردید. همچنین سهم ژئوفیت‌ها بعد از یکسال از وقوع آتش‌سوزی افزایش یافت (شکل ۵).

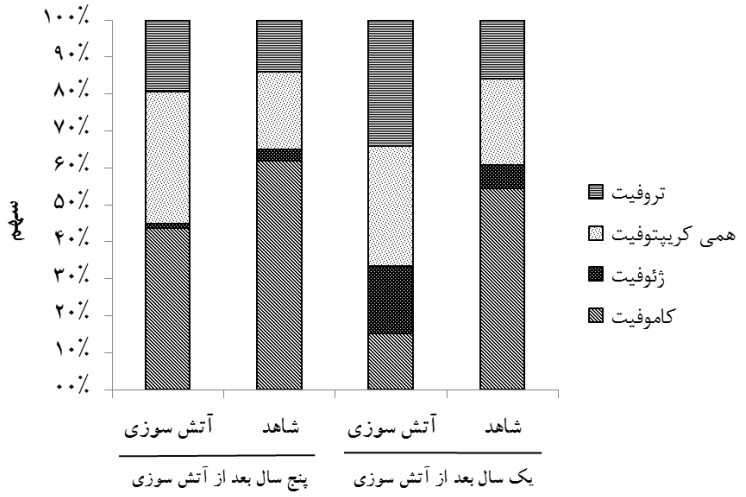
اثر آتش‌سوزی بر شکل‌های رویشی

نتایج حاصل از آزمون توکی نشان داد که آتش‌سوزی باعث کاهش معنی‌دار درصد پوشش بوته‌ای‌ها در سال اول بعد از وقوع حریق شده است و با گذشت یک دوره پنج‌ساله، تفاوت معنی‌داری بین مناطق تحت آتش‌سوزی و شاهد وجود نداشت (جدول ۲). همچنین، از نظر شکل‌های رویشی پهن‌برگ چندساله، پهن‌برگ یکساله، گراس چندساله و گراس یکساله بین مناطق مورد بررسی اختلاف معنی‌داری وجود نداشت.

جدول ۱- نتایج آنالیز واریانس یک‌طرفه حاصل از تأثیر آتش بر درصد پوشش شکل‌های زیستی مختلف در مناطق آتش‌سوزی و شاهد

شکل زیستی	یکسال بعد از آتش سوزی		پنج سال بعد از آتش سوزی		سطح معنی‌داری
	عرصه آتش سوزی	شاهد	عرصه آتش سوزی	شاهد	
کاموفیت	۲/۰۹ ± ۱/۲۳ c	۱۹/۰۳ ± ۱/۳۲ a	۹/۴۴ ± ۲/۶۶ bc	۱۶/۱۲±۱/۶۴ ab	۰/۰۰۱
ژئوفیت	۴/۴۵ ± ۰/۵۸	۸/۱۰ ± ۰/۸۷	۷/۷۱ ± ۲/۰۷	۵/۴۸ ± ۰/۹۹	۰/۲۰۴
همی کریپتوفیت	۴/۶۸ ± ۲/۲	۵/۵۷ ± ۱/۶۴	۴/۱۸ ± ۱/۳۹	۳/۶۶ ± ۱/۳۵	۰/۸۶۹
تروفیت	۲/۴۱ ± ۱/۲	۲/۱۹ ± ۱/۱۹	۰/۲۸ ± ۰/۱۶	۰/۷۹ ± ۰/۶۰	۰/۳۰۷

حروف غیر مشترک نشان‌دهنده اختلاف آماری میانگین (± اشتباه معیار) هر سال بین دو منطقه آتش‌سوزی و شاهد در سطح ۵ درصد می‌باشد.



شکل ۵- درصد فراوانی هریک از شکل‌های زیستی در مکان‌های مرتعی مورد مطالعه مربوط به یکسال و پنج سال پس از آتش‌سوزی

از نظر درصد فراوانی هریک از شکل‌های رویشی نیز درصد سهم بوته‌ای‌ها در مکان‌های مرتعی با یکسال و پنج‌سال پس از آتش‌سوزی نسبت به شاهد به شدت کاهش یافت و در مقابل، سهم پهن‌برگ‌های یکساله افزایش پیدا کرد. همچنین درصد سهم گراس‌های چندساله و یک‌ساله در مرتع بعد از یکسال از آتش‌سوزی در مقایسه با منطقه شاهد افزایش یافتند (شکل ۶).

اثر آتش‌سوزی بر خوشخوراکی

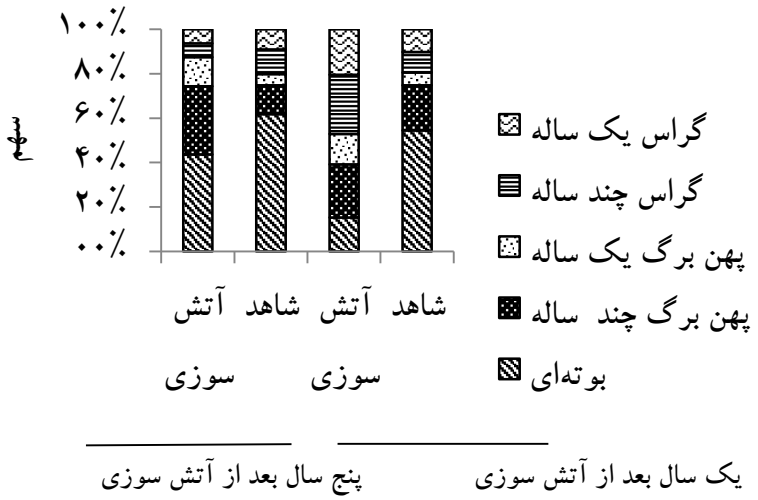
نتایج نشان داد آتش‌سوزی یکساله باعث کاهش معنی‌دار درصد پوشش گیاهان با کلاس خوشخوراکی III شده است و با گذشت یک دوره پنج‌ساله، تفاوت معنی‌داری بین مناطق تحت آتش‌سوزی و شاهد وجود داشت (جدول ۳).

از نظر درصد فراوانی، هریک از کلاس‌های خوش‌خوراکی نیز درصد سهم گیاهان با کلاس خوش‌خوارکی II در مراتع با یک سال و پنج سال پس از آتش سوزی نسبت به شاهد افزایش پیدا کرده است، در مقابل سهم گیاهان با کلاس خوش‌خوراکی III به شدت کاهش یافت. همچنین درصد سهم گیاهان با کلاس خوش‌خوراکی I بعد از یکسال از آتش‌سوزی افزایش داشت (شکل ۷).

جدول ۲- نتایج آنالیز واریانس یک‌طرفه حاصل از تأثیر آتش بر درصد پوشش شکل‌های رویشی مختلف در مناطق آتش‌سوزی و شاهد

شکل رویشی	یکسال بعد از آتش سوزی		پنج سال بعد از آتش سوزی		سطح معنی‌داری
	عرصه آتش‌سوزی	شاهد	عرصه آتش‌سوزی	شاهد	
بوته‌ای	۲/۰۹ ± ۱/۲۳ c	۱۹/۰۳ ±۱/۳۲ a	۹/۴۴ ± ۲/۶۶ bc	۱۶/۱۲±۱/۶۴ ab	۰/۰۰۱
پهن‌برگ چند ساله	۳/۲۸ ± ۰/۸۹	۷/۰۵ ± ۰/۹۹	۶/۶۳ ± ۱/۹۲	۳/۳۷ ± ۰/۸۳	۰/۱۱۹
پهن‌برگ یکساله	۱/۸۸ ± ۱/۰۶	۲/۰۲ ± ۰/۴۰	۲/۸۲ ± ۱/۲۸	۱/۳۰ ± ۰/۱۳	۰/۶۸۱
گراس چند ساله	۳/۶۷ ± ۱/۲۲	۳/۲۵ ± ۱/۲۴	۱/۳۶ ± ۰/۴۸	۲/۸۹± ۱/۸۱	۰/۶۲۲
گراس یکساله	۲/۸ ± ۲/۵۲	۳/۵۵ ± ۱/۶۳	۱/۳۶ ± ۰/۶۷	۲/۳۵ ± ۱/۴۵	۰/۸۳۲

حروف غیر مشترک نشان‌دهنده اختلاف آماری میانگین (± اشتباه معیار) هر سال بین دو منطقه آتش‌سوزی و شاهد در سطح ۵ درصد می‌باشد.

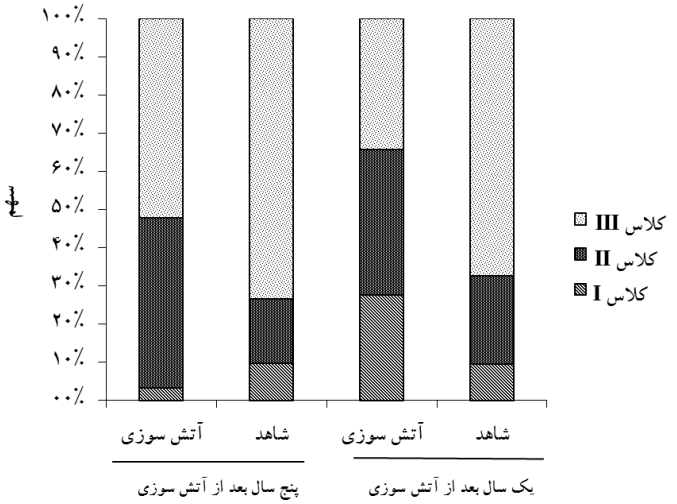


شکل ۶- درصد فراوانی هریک از شکل‌های رویشی در مکان‌های مرتعی مورد مطالعه مربوط به یکسال و پنج‌سال پس از آتش‌سوزی

جدول ۳- نتایج آنالیز واریانس یک‌طرفه حاصل از تأثیر آتش، بر درصد کلاس خوش‌خوراکی گیاهان در مناطق آتش‌سوزی و شاهد

کلاس خوش‌خوراکی	یکسال بعد از آتش‌سوزی		پنج سال بعد از آتش‌سوزی		سطح معنی‌داری
	عرصه آتش‌سوزی	شاهد	عرصه آتش‌سوزی	شاهد	
*I*کلاس	۳/۷۹ ± ۱/۳۲	۳/۳۴ ± ۱/۲۳	۰/۶۹ ± ۰/۲۲	۲/۵۱ ± ۲/۱۵	۰/۴۶۶
*II*کلاس	bc۵/۲۱ ± ۰/۶۳	ab۸/۰۹ ± ۰/۶۵	a۹/۶۵ ± ۱/۶۵	c۴/۴۳ ± ۱/۲۸	۰/۰۳۸
*III*کلاس	a۴/۷۱ ± ۲/۴۰	b۲۳/۶۳ ± ۱/۶۴	a۱۱,۲۶ ± ۱/۰۴	b۱۹/۱۰ ± ۱/۲۵	۰/۰۰۰

حروف غیر مشترک نشان‌دهنده اختلاف آماری میانگین (± اشتباه معیار) هر سال بین دو منطقه آتش‌سوزی و شاهد در سطح ۵ درصد می‌باشد.



شکل ۷- درصد فراوانی هریک از کلاس‌های خوش‌خوراکی در مکان‌های مرتعی مورد مطالعه مربوط به یک‌سال و پنج‌سال پس از آتش‌سوزی

بحث

در این مطالعه، تأثیر آتش‌سوزی بر پویایی پوشش‌گیاهی مراتع منطقه نیمه‌استپی زاگرس مرکزی مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج حکایت از پیامدهای متفاوت این عامل آشفتگی بر کمیت‌های مختلف پوشش‌گیاهی داشت که دلایل این تغییرات در ادامه بیان شده است. نتایج مطالعه فوق نشان می‌دهد که درصد پوشش‌گیاهی و لاشبرگ در آتش‌سوزی به‌طور قابل توجهی در مقایسه با مناطق سوخته‌نشده (شاهد) کاهش یافته است و حتی تا ۵ سال پس از وقوع آتش‌سوزی نیز همچنان ادامه داشته‌است. مطالعات مختلف نشان داده‌اند که در گراسلندهای مناطق مرطوب و اراضی جنگلی، پوشش لاشبرگ سطح زمین بعد از ۲-۵ سال به وضعیت اولیه خود باز می‌گردد، این در حالی است که مراتع خشک و نیمه‌خشک به مدت زمان زیادی برای ترمیم دوباره پوشش لاشبرگی خود احتیاج دارند (Jankju, 2009). مطالعه Noy-Meir (۱۹۹۵)، در گراسلندهای مدیترانه‌ای نشان داد که پوشش‌تاجی کل در فصل اول رویش پس از آتش‌سوزی در مقایسه با مناطق نسوخته کاهش معنی‌داری پیدا می‌کند و در سال دوم پس از آتش‌سوزی این تفاوت کاهش یافته؛ در حالی که در سال سوم تفاوت معنی‌داری مشاهده نشده است. بنابراین ایشان نتیجه‌گیری نمودند که اثر آتش در این مناطق تنها تا سه سال پس از آتش‌سوزی ادامه دارد. در این مطالعه درصد خاک لخت با گذشت ۵ سال از زمان آتش‌سوزی در مناطق سوخته‌شده نسبت به مناطق نسوخته (شاهد) بیشتر بود. این افزایش خاک لخت ناشی از حذف لاشبرگ گیاهان خشک و همچنین پوشش‌گیاهی سبز اولیه توسط آتش می‌باشد. همچنین، آتش‌سوزی به روش‌های مختلف به بذر و جوانه‌های رویشی گیاهان چندساله‌ای که بر روی سطح خاک و یا نزدیک سطح خاک قرار دارند آسیب می‌رساند (Noy-Meir, 1995). این عوامل باعث حذف گیاهان شده، در نتیجه موجب افزایش خاک لخت در فصل رویش بعدی می‌گردد. یکی از دلایل مهم دیگری که می‌توان در این رابطه ذکر نمود، زمان آتش‌سوزی است. معمولاً آتش‌سوزی‌های آخر زمستان یا اوایل بهار به دلیل اینکه هنوز سطح زمین یخ‌زده است، خسارتی به خاک و بانک بذر خاک وارد نمی‌کند. بنابراین اگر آتش‌سوزی در زمانی رخ دهد که خاک و بخش‌های پایینی مالچ، مرطوب باشند، در مقایسه با شرایطی که خاک و پوشش‌گیاهی خشک می‌باشد؛ سبب کاهش فرسایش خاک شده و مقدار مالچ بیشتری در عرصه باقی می‌ماند (Bargmann *et al*., 2014). در صورتی که مراتع نیمه‌استپی

کشور اغلب در فصل تابستان و توسط انسان دچار آتش‌سوزی می‌شود. در این فصل، آتش‌سوزی حرارت بسیار بالایی را تولید می‌کند و موجب خسارتهای شدیدی به گیاهان و بانک بذر خاک می‌گردد. دمای بالای خاک، پایین بودن رطوبت نسبی هوا و آتش‌پذیر بودن گیاهان در تابستان شرایط لازم را برای آتش‌سوزی‌های با شدت بالا فراهم می‌کند (Jankju, 2009). همچنین اگر در زمان آتش‌سوزی، رطوبت خاک بالا نباشد، حالتی که معمولاً در آتش‌سوزی‌های کنترل‌نشده اتفاق می‌افتد، آتش‌سوزی با افزایش استرس‌های خشکی بر گیاهان باعث کاهش تولید علوفه مرتع می‌شود. علاوه‌براین، سطح خاک برای مدت طولانی لخت و بدون محافظ باقی مانده، بنابراین مستعد فرسایش بادی و آبی می‌گردد (Jankju, 2009). بر اساس نتایج به‌دست‌آمده، آتش‌سوزی باعث کاهش معنی‌دار پوشش گیاهان بوته‌ای شد و این کاهش تا سال پنجم پس از آتش‌سوزی نیز همچنان ادامه داشت، ولی معنی‌دار نبود. در صورتی‌که در پوشش گندمیان چندساله و یکساله بین دو منطقه آتش‌سوزی و شاهد تغییر معنی‌داری ایجاد نشد. مطالعات بسیاری اثر آتش‌سوزی در کاهش پوشش گونه‌های چوبی و خشبی و همچنین مقاومت گندمیان چندساله را در مقابل آن گزارش نموده‌اند (Noy-Meir, 1995; Bates *et al*., 2009; Alfaro Sánchez *et al*., 2015). گیاهانی که جوانه رویشی آنها بالاتر از سطح زمین است (کامفیت‌ها)، نسبت به گیاهانی که جوانه آنها در زمان آتش‌سوزی هم‌سطح زمین و یا در داخل خاک قرار گرفته‌اند، حساسیت بیشتری به آتش‌سوزی نشان می‌دهند. جوانه‌های رویشی بیشتر بوته‌ها در انتها یا امتداد ساقه‌ها قرار گرفته‌اند. بنابراین آتش‌سوزی اندام‌های هوایی می‌تواند سبب تضعیف بوته‌ای‌ها شود (Jankju, 2009). گندمیان چندساله، به دلیل قرار گرفتن جوانه رویشی در سطح و زیر خاک، سازگاری بیشتری در مقایسه با گونه‌های چوبی و بوته‌ای نسبت به آتش‌سوزی دارند. کوتاه بودن میانگره‌های پایینی ساقه، قادر بودن به انجام رشد رویشی از طریق ریزوم یا استولون و قرار داشتن جوانه‌های مریستمی در قاعده ساقه، سبب محافظت این گیاهان در برابر آتش‌سوزی می‌شود (Guevara *et al*., 1999; Haubensak *et al*., 2009). البته زمان آتش‌سوزی در پاسخ فرم‌های رویشی مختلف نیز دارای اهمیت بسیاری است، به‌طوری‌که اگر آتش‌سوزی در طول دوره خشکسالی انجام شود، یا اگر بعد از آتش‌سوزی به مدت چند سال خشکسالی اتفاق بیفتد، گندمیان مطلوب چندساله در مراتع نیمه‌خشک به‌شدت صدمه می‌بینند (Jankju, 2009).

آتش‌سوزی باعث افزایش سهم شکل زیستی ژئوفیت از پوشش‌تاجی کل گردید. ژئوفیت‌ها دارای اندام‌های زیرزمینی برای تکثیر بوده (پیاز، ریزوم یا کورم) و به‌دلیل مخفی بودن این بافت‌ها در زیر خاک، به راحتی می‌توانند آتش‌سوزی‌های شدید را تحمل کرده و پس از آتش‌سوزی خود را احیا نمایند (Rafiee *et al*., 2015). Tahmasebi و همکاران (۲۰۱۱) نیز در مطالعه خود به این نتیجه دست یافتند که گیاهانی که از طریق ریزوم و پیاز تکثیر می‌شوند، پس از آتش‌سوزی افزایش چشم‌گیری دارند.

نتایج حاصل از بررسی تغییرات خوشخوراکی گیاهان نشان داد که در سال اول پس از آتش‌سوزی، سهم گیاهان کلاس III از پوشش‌گیاهی کل، کاهش و گیاهان کلاس I افزایش یافت. اما با گذشت یک دوره پنج‌ساله از آتش‌سوزی پوشش گونه‌های خوشخوراک کاهش پیدا می‌کند و در عوض سهم گیاهان با کلاس خوشخوراکی II و III افزایش می‌یابد که دلیل آن را می‌توان برداشت بی‌رویه دام از گیاهان خوشخوراک دانست. باوجوداین می‌توان این گونه نتیجه گرفت که آتش‌سوزی باعث افزایش گیاهان با خوشخوراکی بالا شده و در مقابل پوشش گونه‌های غیرخوشخوراک را کاهش می‌دهد. Safayian و Shokri (۱۹۹۸)، Shokri و همکاران (۲۰۰۱) و Sharifi و Iemani (۲۰۰۶) نیز به همین نتایج دست یافتند. بنابراین دلیل را می‌توان اینگونه بیان نمود که گیاهان کلاس *III* که عمدتاً شامل گونه‌های گون بوته‌ای و خشبی می‌باشند در اثر آتش‌سوزی با شدت بیشتری دچار حریق شده و از بین می‌روند و فضای مناسب برای ورود گیاهان خوشخوراک فراهم می‌گردد (Sharifi & Iemani, 2006). بر اساس نتایج این مطالعه می‌توان نتیجه‌گیری نمود که آتش‌سوزی‌های کنترل‌نشده در مناطق نیمه‌استپی، باعث

کاهش درصد لاشبرگ و پوشش‌گیاهی و همچنین افزایش درصد خاک لخت در این مناطق می‌شود. البته با توجه به اینکه مدیریت پس از آتش‌سوزی از اهمیت بالایی برای احیای دوباره این مناطق برخوردار است، پیشنهاد می‌شود عامل شدت چرای دام پس از وقوع آتش‌سوزی نیز در مطالعات آینده مورد بررسی قرار گیرد.

منابع مورد استفاده

بی نام.، (۱۳۹۴-۱۳۹۰). آمارنامه کشاورزی، مرکز فناوری اطلاعات و ارتباطات وزارت جهاد کشاورزی.

- Alfaro-Sánchez, R., Sánchez Salguero, R., Delas Heras, J., Hernández Tecles, E., Moya, D. and López Serrano, F. R., 2015. Vegetation dynamics of managed Mediterranean forests 16 yr after large fires in southeastern Spain. Journal of Applied Vegetation Science, 18(2): 272-282.
- Ansari, V., 2009. Technical and Practical Principles of Rangeland Improvement and Development Projects. Pooneh Press, Iran, 168p.
- Bargmann, T., Måren, I.E. and Vandvik, V., 2014. Life after fire: smoke and ash as germination cues in ericads, herbs and graminoids of northern heathlands. Journal of Applied Vegetation Science, 17(4): 670-679.
- Bates, J. D., Rhodes, E. C. Davies, K. W. and Sharp, R., 2009. Postfire succession in big sagebrush steppe with livestock grazing. Rangeland Ecology & Management, 62(1): 98-110.
- Bahalkeh, K., Abedi, M., Dianati Tilaki, G., 2018. Effect of fire on biotic interaction of onobrychis curnata in mountain grasslands. Iranian Journal of Rangeland and Desert Research, 25:140-151.
- Bond, W. J., Midgley, G. F. and Woodward, F. I., 2003. What controls South African vegetation climate or fire? South African Journal of Botany, 69(1): 1-13.
- Bond, W. J. and Keeley, J. E., 2005. Fire as a global "herbivore": the ecology and evolution of flammable ecosystems. Journal of Trends in Ecology & Evolution, 20(7): 387-394.
- Bowman, D. M. J. S., Balch, J. K., Artaxo, P., Bond, W. J., Carlson, J. M., Cochrane, M. A., Antonio, C. M. D., Defries, R. S., Doyle, J. C., Harrison, S. P., Johnston, F. H., Keeley, J. E., Krawchuk, M. A., Kull, C. A., Marston, J. B., Moritz, M. A., Prentice, I. C., Roos, C. I., Scott, A. C., Swetnam, T. W., Van der Werf, G. R. and Pyne, S. J., 2009. Fire in the earth system. Science, 324(5926): 481-484.
- Carleton, S. W. and Loftin, S. R., 2000. Response of 2 semiarid grasslands to cool-season prescribed fire. Journal of Range Management, 53(1):52-61.
- 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.
- Guevara, J., Stasi., C., Wuilloud, C. and Estevez. O., 1999. Effects of fire on rangeland vegetation in south-western Mendoza plains (Argentina): composition, frequency, biomass, productivity and carrying capacity. Journal of Arid Environments, 41(1): 27-35.
- Jankju, M., 2009. Range development and improvement. Jahad Daneshgahi Mashhad Press, Iran, 239p.
- Haubensak, K., D'antonio, C. and Wixon. D., 2009. Effects of fire and environmental variables on plant structure and composition in grazed salt desert shrublands of the Great Basin (USA). Journal of Arid Environments, 73(6): 643-650.
- Hobbs, R. J., and Huenneke, L. F., 1992. Disturbance, diversity, and invasion: implications for conservation. Journal of Conservation Biology, 6(3): 324-337.
- Naghipour Borj, A. A., 2015. The role of fire and grazing on soil seed bank and vegetation dynamics of semi-steppe rangelands in the Central Zagros region, Iran. Ph.D. thesis, Department of Natural Resources, Isfahan University of Technology, Isfahan, 150p.
- Naghipour borj, A. A., Khaeddin, J. Bashari., H. Iravani, M. and Tahmasebi, P., 2016. The effect of fire and grazing on density, diversity and richness of soil seed bank in semi-steppe rangelands of Central Zagros region, Iran. Iranian Journal of Rangeland and Desert Research, 23:442-453.
- Noy-Meir, I., 1995. Interactive effects of fire and grazing on structure and diversity of Mediterranean grasslands. Journal of Vegetation Science, 6(5): 701-710.
- Menges, E. and Hawkes, C., 1998. Interactive effects of fire and microhabitat on plants of Florida scrub. Journal of Ecological Applications, 8(4): 935-946.
- Rafiee, F., Jangjou, M. and Ejehadi, H., 2015. Investigating tolerant, adapted and sensitive plant traits to chronological wildfires in a semiarid rangeland. Iranian Journal of Rangeland and Desert Research, 22:73-85.
- Reyes, O. and Casal, M., 2000. Comportamiento reproductivo tras el fuego de especie forestales de Galicia. Cuadernos de la Sociedad Española de Ciencias Forestales, 9: 109-114.
- Safayian, N. and Shokri, M., 1998. Fire as an ecological factor in rangeland ecosystem. Iranian

Journal of Natural Resources, 51: 53- 61.
– Sharifi, J. and Iemani, A. A., 2006. An evaluation of the effect of controlled firing on plantcover change and vrity composition in semi-steppe rangelands of Ardabil province. Iranian Journal of Natural Resource, 59(2): 517-526.
– Shokri, M., Safayian, N. and Atrakchali, A., 2001. Fire effect on Golestan park vegetation. Iranian Journal of Natural Resources, 55: 273-280.
– Snyman, H. A., 2015. Short-term responses of southern african semi-arid rangelands to fire: a review of impact on soils. Journal of Arid land Research and Management, 29(2): 222-236.
– Tahmasebi, P., Shirmardi, H., Khedri, H. A. and Ebrahimi, A. A., 2011. Cyclical pattern of succession in semi-steppe rangeland, interactive effect of grazing and fire. Journal of Range and Watershed Management, 64 (2): 187-198.
– Tahmasebi, p., 2013. An Investigation on detrimental effect and potential use of fire as a management tool for plant community composition in semi-steppe rangelands, Chaharmahal and Bakhtiari province. Journal of Range and Watershed Management, 66(2): 287-298.

Effects of fire on vegetation dynamics in semi-steppe rangelands (Case study: Buin va Miandasht rangelands, Isfahan province)

A.A. Naghipour Borj[1*], S. Nabizadeh[2] and J. Pourrezaei[3]

1*-Corresponding author, Assistant Professor, Faculty of Natural Resources and Earth Science, Shahrekord University, Iran, Email: aa.naghipour@sku.ac.ir
2- M.Sc. in Range Management, Faculty of Natural Resources and Earth Science, Shahrekord University, Iran
3- Assistant Professor, Behbahan Khatam Alanbia University of Technology, Iran

Received: 05/27/2018 Accepted: 11/26/2018

Abstract

Fire is one of the most important influencing factors on the structure and composition of plant communities, especially in arid and semiarid rangelands. This study was designed to investigate the role of fire on vegetation dynamics in semi-steppe rangelands of Central Zagros. A stratified random sampling was used to collect the data from six sites with one and five years after the last fire. At each rangeland site, 20 plots with four square area meters, 10 plots in the burned sites and 10 plots in the control sites, were used. The cover percentage of each species was accurately recorded. A one-way analysis of variance and Tukey's test were used to compare each of the variables. The results showed that the fire significantly reduced the vegetation cover and litter, and increased the bare soil surface in the region. The composition of the fire region was close to the control area after a period of five years. The fire caused a decrease in the percentage of shrubs and an increase in the proportion of perennial grasses, annual grasses, and annual forbs in the region. The fire also changed the vegetation composition of rangelands, so that the proportion of hemicryptophytes, therophytes, and geophytes were decreased while chamaephytes increased. Fire also increased the proportion of high and moderate palatable species (class *I* and *II*) and reduced the proportion of class *III* species. Based on the results of this study, it can be concluded that the fire reduces litter and increases the bare soil; consequently, the soil erosion is exacerbated, hence this should be considered in rangeland management. Overall, uncontrolled fires in the semi-arid regions of the country will not lead to the restoration of vegetation cover.

Keywords: Central Zagros, life form, growth form, palatability, litter, rangelands fire.