

## تغییرات پوشش گیاهی مراتع کوهستانی سیراچال در اثر آتش‌سوزی

علیرضا افتخاری<sup>۱\*</sup>، محمود گودرزی<sup>۲</sup>، پروانه عشوری<sup>۱</sup> و رستم خلیفه‌زاده<sup>۲</sup>

\*۱- نویسنده مسئول، استادیار پژوهشی، بخش تحقیقات مرتع، مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران  
پست الکترونیک: alireza\_ephtekhari@yahoo.com

۲- محقق، بخش تحقیقات مرتع، مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

تاریخ پذیرش: ۹۷/۰۵/۲۴

تاریخ دریافت: ۹۷/۰۴/۰۹

### چکیده

آتش‌سوزی در مراتع تأثیرات قابل توجهی بر فاکتورهای گیاهی و خاک دارد. در این تحقیق اثرهای آتش‌سوزی بر فاکتورهای گیاهی مراتع نیمه‌استپی سیراچال به مدت سه سال (۹۴-۱۳۹۶) بررسی شد. دو مرتع انتخابی از لحاظ تیپ گیاهی مشابه بوده (قبل از آتش‌سوزی) و در کنار یکدیگر قرار داشتند. دو تیمار مراتع شاهد و مراتع آتش‌گرفته با استفاده از ترانسکت و کوادرات (۳۰ پلات) به مدت سه سال متوالی آماربرداری شدند. فاکتورهای گیاهی شامل درصد تاج پوشش، تولید، تراکم، غنای گونه‌ای و فرم رویشی بود. تجزیه و تحلیل آماری تیمارها با آزمون t مستقل و مقایسه سال‌های مختلف در هر یک از مراتع آتش‌سوزی شده یا شاهد با استفاده از آزمون تجزیه واریانس و مقایسه میانگین‌ها با آزمون دانکن بین تکرارها انجام شد. نتایج نشان داد آتش‌سوزی در طی سال‌های اجرای طرح اثر معنی‌داری بر روی درصد تاج پوشش و تولید کل گونه‌های مرتعی نداشته است، ولی بر روی تراکم کل گونه‌های مرتعی اثر مثبت و معنی‌دار داشته است. اختلاف بالای تراکم در مقایسه با پوشش و تولید، به دلیل کم بودن پوشش و تولید نهال‌های تازه روئیده بود. به عبارت دیگر نهال‌های تازه روئیده گیاهان دارای سطح تاج پوشش اندک و تولید کم، اما دارای تراکم بالایی بودند. از لحاظ غنای گونه‌ای بیشترین اختلاف مربوط به عدم وجود گونه‌های بوته‌ای در مرتع آتش‌گرفته بود اما با اینحال بر اساس شاخص سورنسون دو تیمار از لحاظ گونه‌های گیاهی مشابه بودند. همچنین از لحاظ فرم رویشی، آتش‌سوزی بر روی درصد تاج پوشش، تراکم و تولید فرم رویشی علفی اثر مثبت و معنی‌داری بر روی درصد تاج پوشش و تراکم فرم رویشی گندمی نیز اثر مثبت و معنی‌دار داشته است اما اثر قابل ملاحظه منفی و معنی‌داری بر روی فرم رویشی بوته‌ای‌ها نداشته است.

واژه‌های کلیدی: آتش‌سوزی، فرم رویشی، شاخص سورنسون، گونه‌های بوته‌ای، سیراچال.

### مقدمه

حالت مصنوعی یا کنترل شده آن یک ابزار مدیریتی بوده و یکی از راه‌های از بین بردن و جایگزینی گونه‌های مهاجم و نامرغوب مرتعی با گونه‌های خوش‌خوراک و علفی می‌باشد. همچنین از آتش‌سوزی در مدیریت علفزارها، حیات وحش و موارد مشابه

آتش‌سوزی طبیعی هر ساله در سطح قابل ملاحظه‌ای از مراتع کشور اتفاق می‌افتد و تأثیرات ویژه‌ای بر پوشش گیاهی، خاک، موجودات، حشرات، میکروارگانیسم‌ها و ... دارد. اما

استفاده می‌شود. آتش‌سوزی‌های کنترل شده موجب حذف گیاهان بوته‌ای و خشبی و بهبود تولید علوفه مرتعی می‌شود. آتش‌سوزی یکی از راه‌های جلوگیری از گسترش گیاهان مهاجم و خاردار نیز است که در کشورهایمانند آمریکا و استرالیا یک روش اصلاح مرتع محسوب می‌شود (Sharifi & Imanie, 2006). آتش‌سوزی ممکن است در مقابل کاهش ظرفیت چرا به دلیل هجوم گیاهان چوبی، اقدام پیشگیرانه باشد یا برای افزایش تولید علوفه از طریق تبدیل بوته‌زار به مرتع علفزار طراحی شود (Mesdaghi, 2009). جدا از آتش‌سوزی‌های کنترل شده، در مراتعی که به صورت طبیعی آتش‌سوزی اتفاق می‌افتد، بررسی تأثیرات آتش‌سوزی بر تغییرات فاکتورهای گیاهی از موارد مهم در مدیریت مرتع می‌باشد. مطالعات پس از آتش‌سوزی علاوه بر تولید اطلاعات برای مدیریت مرتع، موجب نمایان شدن تأثیرات آتش‌سوزی بر گیاه، خاک و موجودات می‌گردد. یکی از اهداف مهم مطالعات پس از آتش‌سوزی بررسی تأثیرات مثبت و منفی و شدت تأثیرات می‌باشد تا در صورت تأثیر منفی با ابزارهایی مانند چرا و ایجاد آتش‌یر و ... از وقوع آتش‌سوزی جلوگیری به عمل آورد و یا در صورت تأثیر مثبت از آتش‌سوزی برای اصلاح مرتع استفاده شود (Holecheck et al., 2004). از این رو در زمینه آتش‌سوزی و تأثیرات مثبت و منفی آن بر مراتع تحقیقات زیادی در داخل و خارج انجام شده است که به برخی از آنها اشاره می‌گردد. نتایج حاصل از آنالیز داده‌های مربوط به تراکم گونه‌های گیاهی، درصد پوشش گیاهی و تولید علوفه در منطقه خنداب اراک نشان داد که میانگین تراکم، پوشش و تولید علوفه در منطقه سوخته نسبت به شاهد افزایش داشته است. آتش‌سوزی باعث افزایش تراکم، درصد تاج پوشش و تولید علوفه گونه‌های علفی و گندمی در منطقه سوخته نسبت به شاهد شده اما فاکتورهای گیاهی مربوط به فرم بوته‌ای در منطقه سوخته نسبت به شاهد کاهش یافته است (Mirdavoudi et al., 2017). نتایج تحقیقات Shokri و همکاران (۲۰۰۲) نیز بیانگر این است که در اثر آتش‌سوزی گونه‌های علفی مانند *Stipa pennata* و *Festuca valessiana* نسبت به منطقه شاهد افزایش معنی‌دار (سطح ۱٪) داشته، ولی گونه‌های خشبی مانند *Rosa persica* و *Acanthophyllum punges* کاهش معنی‌داری یافته‌اند.

Sharifi و Imanie (۲۰۰۶)، در پژوهشی که در قرق تحقیقاتی خلخال انجام دادند دریافتند در سال دوم بعد از آتش‌سوزی میزان گندمیان دائمی مانند *Bromus tomentellus* و *Festuca ovina* افزایش یافته و درصد پوشش کل مرتع نیز از ۵۱/۹۷ درصد به ۸۰/۶۳ درصد رسیده است. صددرصد گندمیان دائمی در سال چهارم تجدید حیات نموده‌اند، همچنین مشخص شد که واکنش انواع گراسها در مقابل آتش‌سوزی متفاوت بوده، به طوری که بر تولید *Agropyron intermedium* اثر مثبت و بر تولید *Stipa barbata* اثر منفی داشت. همچنین در دو سال بعد از آتش‌سوزی پوشش گیاهان بوته‌ای خاردار مانند *Astragalus persicus* و *Onobrychis cornuta* از ۳۴/۳ درصد به ۱۸/۶۷ درصد کاهش یافته است. بررسی دیگری نیز در مورد تأثیر آتش‌سوزی در مراتع استپی یزد نشان داد که آتش‌سوزی موجب کاهش شدید گونه گندمی *Stipa barbata* شده است (Baghestani & Zare, 2008). نتایج تحقیقات در مراتع نیمه‌استپی آرژانتین نیز بیانگر این است که آتش‌سوزی موجب مرگ و میر گونه‌های *Stipa tenuis* و *gynerioides* شده است (Danial et al., 2001). در مراتع نیمه‌استپی کردان درصد تاج پوشش گندمیان چند ساله در سال اول بعد از آتش‌سوزی بطور قابل ملاحظه‌ای کاهش یافت، این روند در سال دوم نیز ادامه داشت، ولی با گذشت زمان و در سال سوم بررسی، گندمیان چند ساله دوباره فرصت تجدید حیات پیدا کرده و درصد پوشش تاجی آنها به حالت اولیه برگشت (Goudarzi et al., 2015). نتایج مطالعه در چند منطقه نیمه‌استپی کشور نشان داده است که بطور کلی در سال اول و دوم پس از آتش‌سوزی درصد تاج پوشش و تراکم فرم رویشی علفی چند ساله در منطقه شاهد بیش از مراتع آتش‌گرفته می‌باشد. اما در سال سوم به بعد میانگین درصد پوشش و پراکندگی گیاهان علفی چند ساله در منطقه آتش‌سوزی شده بیش از شاهد می‌گردد. همچنین آتش‌سوزی در طی سالهای متمادی اثر منفی و معنی‌داری را بر روی تغییرات تاج پوشش بوته‌ای‌ها دارد (Goudarzi et al., 2012). نتایج بررسی‌های Khodagholi و همکاران (۲۰۰۱)، در مراتع سمیرم بیانگر این است که در اثر آتش‌سوزی، تولید گیاهان بوته‌ای کاهش یافته و به دنبال آن شرایط برای توسعه و گسترش

تاج پوشش و تولید بر اکوسیستم دارد، ۲- در سال سوم پس از آتش‌سوزی جامعه گیاهی به حالت قبل از آتش‌سوزی برمی‌گردد، ۳- بازگشت مرتع به حالت اولیه در دو فرم رویشی گندمی و علفی زودتر رخ می‌دهد.

## مواد و روش‌ها

### منطقه مورد مطالعه

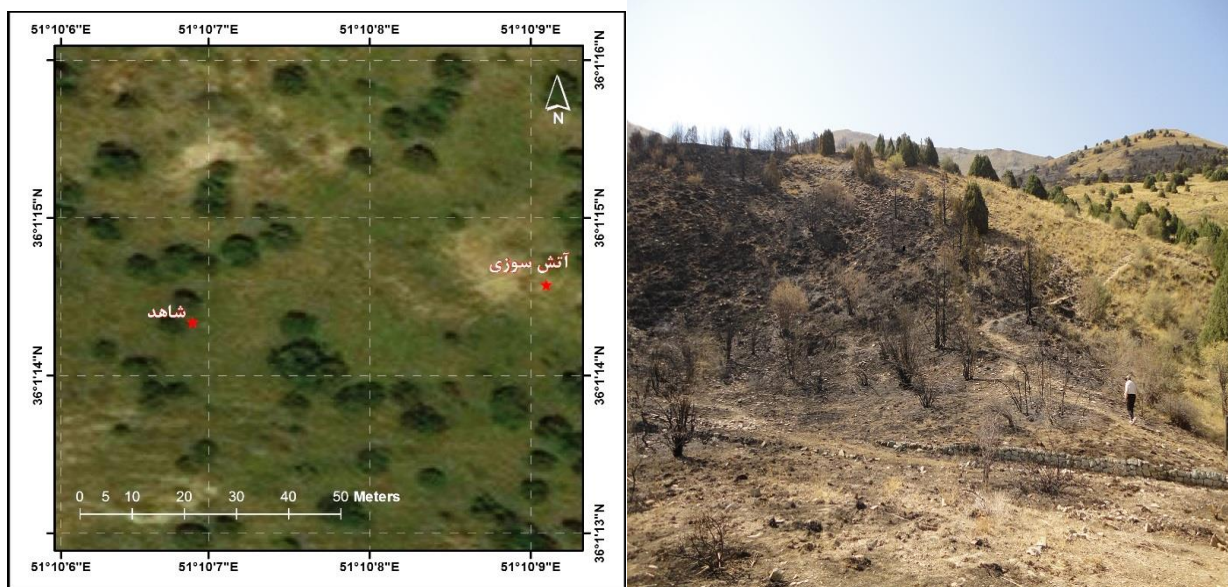
ایستگاه تحقیقاتی سیراچال (وابسته به مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور) مرتعی نیمه‌استپی به مساحت ۱۵۰۰ هکتار می‌باشد و در فاصله ۳۵ کیلومتری شمال کرج در مسیر جاده کرج - چالوس در شهرستان آسارا با عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۱/۲۰۸ دقیقه و طول جغرافیایی ۵۱ درجه و ۱۰/۰۹۹ دقیقه واقع شده است. از نظر سنگ‌شناسی آغاز دوران سوم زمین‌شناسی با فعالیت تکتونیکی و فوران‌های آتشفشانی همراه بوده که نمونه آن تشکیلات سبز البرز یا توف‌هاست و قسمت اعظم منطقه را می‌پوشاند. خاک منطقه را می‌توان خاک کوهستانی نامید که روی اراضی با شیب زیاد و مرتفع قرار دارد. ارتفاع سایت از سطح دریا ۲۱۱۰ متر (پست‌ترین نقطه آن ۱۷۸۰ متر و بلندترین قله آن ۲۹۱۰ متر ارتفاع دارد) و شیب عمومی بین ۴۰ تا ۷۰ درصد با جهت عمومی شمالی و جنوبی است. منطقه مورد مطالعه بنابر طبقه‌بندی اقلیمی دومارتن دارای اقلیم نیمه‌خشک بوده و طبق آمار ایستگاه باران‌سنجی سیرا (نزدیک‌ترین ایستگاه) متوسط بارندگی سالیانه ۶۱۰ میلی‌متر می‌باشد. بیشترین مقدار بارندگی در طی ۷ ماه، از آبان تا اردیبهشت نازل می‌شود. متوسط درجه حرارت سالیانه حدود ۱۳/۵ درجه سانتی‌گراد است. تیپ اراضی منطقه کوهستانی بوده و دارای خاک کم‌عمق تا نیمه‌عمیق با بافت خاک Joam, سنگریزه زیاد، بدون محدودیت شوری و قلیائیت می‌باشد. ۸۳ تیپ گیاهی در منطقه وجود دارد اما تیپ غالب گیاهی منطقه *Stipa hohenackeriana* و *Bromus tomentellus* (Akbarzadeh, 1994) و تیپ سایت مورد مطالعه *Thymus kotschyanus* و *Astragalus brachycalyx* می‌باشد. وضعیت سایت مورد مطالعه در حالت خوب با امتیاز ۴۰ در

گونه‌های گندمی فراهم شده است. البته نتیجه مشابهی در سال دوم بعد از آتش‌سوزی با احیاء گندمیان دائمی مانند *Festuca drymeia* در پارک ملی گلستان به دست آمده است (Zare- Maiyon & Mamariani, 2002). همچنین آتش‌سوزی در مراتع کوهستانی زاگرس باعث افزایش درصد تاج پوشش گندمیان چند ساله و کاهش میزان یکساله‌ها و بوته‌ای‌ها شده است. از مجموع این تحقیقات می‌توان نتیجه گرفت که گونه‌های بوته‌ای و برخی گونه‌های گندمی در اثر آتش‌سوزی دچار آسیب جدی می‌گردند اما گونه‌های علفی و اغلب گونه‌های گندمی پس از سه تا چهار سال احیاء می‌شوند. بررسی‌های دیگری نیز اثبات کرده‌اند که آتش‌سوزی در سالهای اول و دوم باعث کاهش تولید ولی در سالهای بعد باعث افزایش تولید مراتع می‌شود (Fattahi & Tahmasebi, 2010). نتایج تحقیق دیگری نیز نشان داد که آتش‌سوزی سبب افزایش میزان تولید علف گندمی‌ها به میزان ۳۰ درصد شده است (Heisler et al., 2004). مطالعات Tahmasebi (۲۰۱۳) نیز اثبات نمود که آتش‌سوزی باعث تغییر در میزان حضور گیاهان بوته‌ای در مراتع شده است. اما هیچ‌گونه اختلاف معنی‌داری در غنای گونه‌ای (تعداد گونه) مناطق حریق و شاهد و همچنین در بین مناطقی که در سال‌های مختلف آتش گرفته‌اند مشاهده نشد. بررسی نتایج درصد پوشش گیاهی در مراتع پیرگل سرخ بهبهان نشان داد که در منطقه آتش‌سوزی درصد پوشش گراس‌ها بیشتر از منطقه شاهد است. در حالی که در منطقه شاهد درصد پوشش پهن‌برگان بیش از منطقه شاهد است (Javadi & Mamoon, 2011). در حالی که در تحقیق دیگری در بررسی اثر آتش‌سوزی بهاره بر وزن سرپای گیاهان نتیجه گرفته شد که در جامعه گیاهی *Festuca* میزان محصول سرپا در سال اول بعد از آتش‌سوزی کاهش معنی‌داری دارد (Pylypec & Romo, 2003). از این رو آتش می‌تواند با توجه به جوامع گیاهی مختلف تأثیرات متفاوتی داشته باشد.

هدف از اجرای این تحقیق بررسی تأثیرات مثبت و منفی و شدت تأثیرات آتش‌سوزی بر فاکتورهای پوشش گیاهی مراتع سیراچال می‌باشد. فرضیاتی نیز در این تحقیق مورد توجه بود که به ترتیب عبارت‌اند از: ۱- آتش‌سوزی در سالهای اول و دوم تأثیرات منفی زیادی مانند کاهش درصد

سایت آتش‌گرفته از کانون آتش‌سوزی ۲۰ متر و فاصله شاهد از سایت آتش‌گرفته حدود ۸۰ متر می‌باشد. این بررسی در مراتع سیراچال از سال ۱۳۹۴ به مدت سه سال انجام شد.

روش چهار فاکتوری تعدیل شده (خاک: ۱۶، درصد تاج پوشش: ۹، ترکیب گیاهی: ۷ و بنیه: ۸) و گرایش پوشش گیاهی و خاک آن مثبت (به دلیل قرق بودن کل محدوده مطالعاتی) است. وسعت منطقه آتش‌سوزی حدود ۴ هکتار بوده و فاصله



شکل ۱- تصویر منطقه آتش‌سوزی (راست) و موقعیت سایت‌های آتش‌گرفته و شاهد در تصویر گوگل ارث (چپ)

ارزیابی تولید از روش نمونه‌گیری مضاعف استفاده شد (Arzani & King, 1994). برای مقایسه و ارزیابی تیمار مراتع آتش‌گرفته و شاهد از آزمون t مستقل و مقایسه سالهای مختلف در هر یک از مراتع آتش‌سوزی شده یا شاهد از آزمون تجزیه واریانس استفاده شد. تحلیل آماری با استفاده از نرم‌افزار SPSS18 و مقایسه میانگین‌ها با آزمون دانکن انجام گردید. برای ارزیابی تشابه دو مرتع از لحاظ گونه‌های گیاهی (غناي گونه‌ای) نیز از شاخص سورنسون (رابطه ۱) استفاده شد (Ejtehadi *et al.*, 2012).

$$\text{رابطه ۱: } c = \frac{2w}{a+b} * 100$$

که در آن c شاخص سورنسون، w گونه‌های مشترک و a و b به ترتیب گونه‌های مرتع اول و دوم هستند.

## روش تحقیق

این طرح با ۲ تیمار (مراتع شاهد و مراتع آتش‌سوزی شده) و در سه زمان (سال‌های طرح) انجام گردید. برای این کار در هر دو عرصه منطقه‌ای به‌عنوان منطقه معرف انتخاب شد که از لحاظ همه موارد مورد بررسی شامل درصد تاج پوشش، تولید، تراکم و ... در حد متوسط باشد. ارزیابی به شیوه تصادفی سیستماتیک و در اواخر خرداد مصادف با زمان آمادگی مرتع انجام شد. بدین شرح که در هر منطقه (آتش‌سوزی شده و شاهد) تعداد سه ترانسکت ۲۰۰ متری با فواصل ۵۰ متر از هم و در هر ترانسکت تعداد ۱۰ پلات یک مترمربعی با توجه به پراکنش و نوع گیاهان موجود گذاشته شد (Arzani & Abedi, 2015). در هر پلات درصد تاج پوشش، میزان تراکم، تولید گونه‌ها و تعداد گونه‌ها اندازه‌گیری شد. برای ارزیابی تراکم از روش شمارش در پلات و برای

جدول ۱- اسامی گونه‌ها در منطقه شاهد و آتش‌سوزی شده طی سال‌های اجرای تحقیق

ردیف	گونه‌های منطقه شاهد (گونه‌های حساس به آتش‌سوزی)	گونه‌های منطقه آتش‌سوزی (گونه‌های جدید)	گونه‌های مشترک (گونه‌های مقاوم به آتش‌سوزی)
۱	<i>Acanthophyllum microcephalum</i>	<i>Centurea virgate</i>	<i>Agropyron aucheri</i>
۲	<i>Acantholimon sp</i>	<i>Scariola orientalis</i>	<i>Agropyron tauri</i>
۳	<i>Onobrychis cornuta</i>	<i>Galium verum</i>	<i>Agropyron trichophorum</i>
۴	<i>Noaea mucronata</i>	<i>Achillea millefolium</i>	<i>Amygdalus lycioides</i>
۵	<i>Helichrysum oligocephalum</i>	<i>Lactuca orientalis</i>	<i>Arenaria polycnemifolia</i>
۶	<i>Tanacetum pinnatum</i>	<i>Poa sinaica</i>	<i>Astragalus brachycalyx</i>
۷	<i>Achillea talagonica</i>		<i>Bromus tomentellus</i>
۸	<i>Stipa hohenackeriana</i>		<i>Bromus tectorum</i>
۹			<i>Buffonia macrocarpa</i>
۱۰			<i>Cephalaria kotchyi</i>
۱۱			<i>Convolvulus arvensis</i>
۱۲			<i>Stachys lavandulifoila</i>
۱۳			<i>Cirsium lappaceum</i>
۱۴			<i>Cousinia multiloba</i>
۱۵			<i>Dianthus orientalis</i>
۱۶			<i>Doctylis glomerata</i>
۱۷			<i>Echinops elbursensis</i>
۱۸			<i>Euphorbia aellenii</i>
۱۹			<i>Eryngium billardieri</i>
۲۰			<i>Festuca ovina</i>
۲۱			<i>Hypericum scabrum</i>
۲۲			<i>Inula oculus-christi</i>
۲۳			<i>Pimpinella tragium</i>
۲۴			<i>Poa boulbosa</i>
۲۵			<i>Rosa canina</i>
۲۶			<i>Poa masenderana</i>
۲۷			<i>Sliene bupleuroides</i>
۲۸			<i>Thymus kotschyanus</i>
۲۹			<i>Verbascum cheiranthifolium</i>
۳۰			<i>Teucrium chamaedrys</i>

## نتایج

## لیست فلورستیک

اسامی گونه‌های گیاهی برداشت شده در دو منطقه شاهد و آتش‌سوزی شده در جدول ۱ آورده شده است. با توجه به تعداد گونه‌های مشترک و اختصاصی هر سایت و بر اساس فرمول سورنسون میزان تشابه دو سایت بر اساس گونه‌های گیاهی برابر ۸۱ درصد می‌باشد که در شاخص سورنسون (رابطه ۱) هر گاه این عدد بالاتر از ۷۰ باشد به معنی تشابه مراتع و لیست فلورستیکی آنها می‌باشد. از این رو پس از گذشت سه سال گونه‌های دو مرتع از تشابه بالایی برخوردار هستند.

## تیپ گیاهی

همانگونه که اشاره شد تیپ سایت کنترل *Thymus kotschyanus* و *Astragalus brachycalyx* می‌باشد اما تیپ منطقه آتش‌سوزی از سال ۱۳۹۴ تغییر کرده و تا پایان سال ۱۳۹۶ ثابت مانده است. گرچه در طول سالهای اجرای

طرح به تدریج تیپ گیاهی و گیاهان همراه شباهت بیشتری به سایت کنترل یا شاهد پیدا کرده‌اند (۸۱ درصد تشابه در گونه‌های گیاهی و ۲۴/۵ درصد تشابه در ترکیب گیاهی) اما تیپ گیاهی منطقه آتش‌سوزی همچنان شامل دو گونه اصلی *Cephalaria kotschyi* و *Inula Oculus-Christi* می‌باشد. این دو گونه در سایت کنترل نیز موجود می‌باشند اما درصد پوشش و تراکم آنها به میزان قابل توجهی کمتر است.

## تغییرات فاکتورهای گیاهی

نتایج آنالیز آماری تجزیه واریانس درصد تاج پوشش، تراکم و تولید کل گیاهان مرتعی در هر دو منطقه شاهد و آتش‌سوزی شده در سال سوم تحقیق (۱۳۹۶) در جدول ۲ آورده شده است. نتایج حاصل از آنالیز داده‌های آماری در سال سوم نشان داد که آتش‌سوزی اثر معنی‌داری بر روی درصد تاج پوشش و تولید کل گونه‌های مرتعی نداشته است. ولی بر روی میزان تراکم کل گونه‌های مرتعی اثر مثبت و معنی‌داری در سطح ۹۹٪ داشته است.

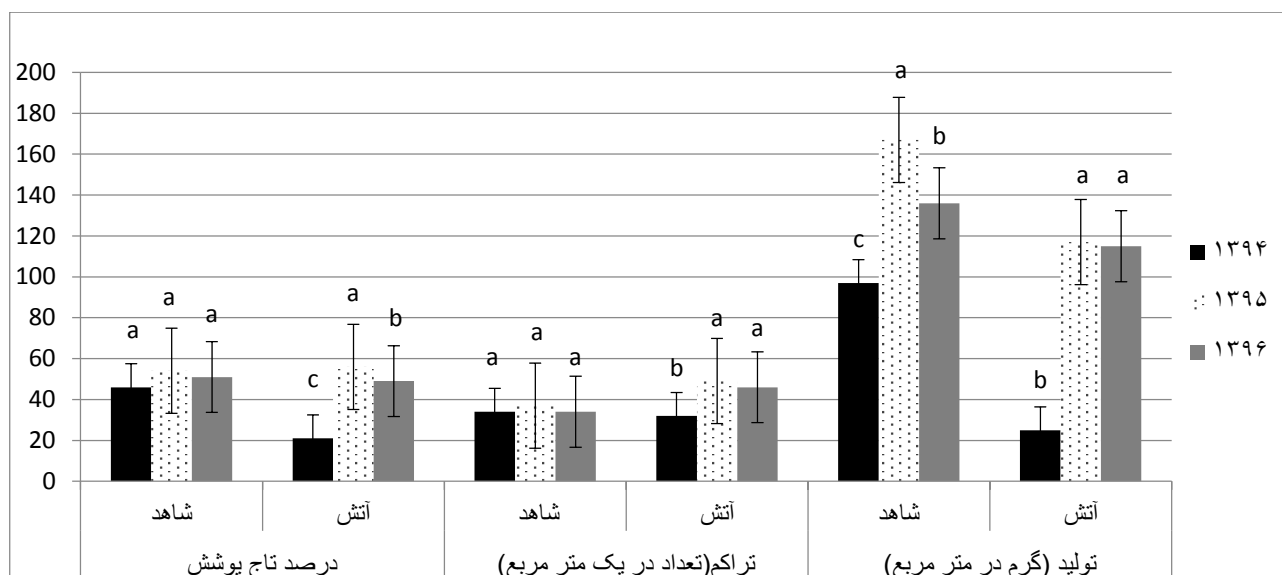
جدول ۲- تجزیه واریانس درصد تاج پوشش، تراکم و تولید کل گیاهان مرتعی (سال ۱۳۹۶)

معداری	T	درجه آزادی	خطای معیار	میانگین	تعداد پلات	تیمار	فاکتور
۰/۵۹۷ <sup>ns</sup>	۰/۵۳	۵۸	۵/۸	۵۲/۲	۳۰	شاهد	درصد تاج پوشش
			۱/۶	۴۹	۳۰	آتش	
۰/۰۰۰ <sup>**</sup>	-۹/۴	۵۸	۲/۱	۳۴/۱	۳۰	شاهد	تراکم (تعداد پایه در یک مترمربع)
			۲/۷	۴۶/۳	۳۰	آتش	
۰/۳۵ <sup>ns</sup>	۰/۹۶	۱۸	۱۹	۱۳۶/۷	۳۰	شاهد	تولید (گرم بر مترمربع)
			۶/۵	۱۱۵/۸	۳۰	آتش	

\*\* اختلاف معنی‌دار (در سطح ۱٪) ns: عدم اختلاف معنی‌دار

افزایش معنی‌داری در سال دوم و سوم داشته است و میزان افزایش در سال دوم پس از آتش‌سوزی بیشتر از سال سوم بوده است (شکل ۲).

مقایسه میانگین‌ها طی سال‌های اجرای تحقیق بیانگر این است که درصد تاج پوشش و تولید کل گونه‌های مرتعی پس از کاهش شدید در سال اول بعد از آتش‌سوزی (۱۳۹۴)،



شکل ۲- میانگین درصد تاج پوشش، تراکم و تولید گونه‌های مرتعی سال‌های تحقیق

آماري معنی‌دار نبود. اختلاف بالای تراکم در مقایسه با پوشش و تولید، به دلیل کم بودن پوشش و تولید نهال‌های تازه روئیده است. به عبارت دیگر نهال‌های تازه روئیده گیاهان دارای سطح تاج پوشش اندک و میزان تولید کم، اما دارای تراکم بالایی هستند. جدول تجزیه واریانس نتایج آنالیز آماری درصد تاج پوشش، تراکم و تولید گندمیان در دو منطقه شاهد و آتش‌سوزی شده در جدول ۳ آورده شده است.

#### تغییرات فرم‌های رویشی

#### فرم رویشی گندمیان

نتایج حاصل از آنالیز داده‌های آماری فرم رویشی گندمیان در سال سوم تحقیق (۱۳۹۶) بیانگر این است که آتش‌سوزی بر روی میزان درصد تاج پوشش و تراکم گندمیان مرتعی اثر مثبت و معنی‌دار داشته است. میزان تولید در تیمار آتش‌سوزی نسبت به تیمار شاهد افزایش داشته است اما این میزان از نظر

جدول ۳- تجزیه واریانس درصد تاج پوشش، تراکم و تولید گندمیان (۱۳۹۶)

فاکتور	تیمار	تعداد پلات	میانگین	خطای معیار	درجه آزادی	T	معنی‌داری
درصد تاج پوشش	شاهد	۳۰	۱۲/۵	۲/۴	۵۸	-۱/۹۵	۰/۰۴۹*
	آتش	۳۰	۱۷/۱	۰/۹			
تراکم (تعداد پایه در یک مترمربع)	شاهد	۳۰	۱۷	۱/۵	۵۸	-۱۱/۳	۰/۰۰۰***
	آتش	۳۰	۲۵/۳	۱/۷			
تولید (گرم بر مترمربع)	شاهد	۳۰	۲۹/۸	۸	۱۸	-۱/۳	۰/۲۱ ns
	آتش	۳۰	۴۴/۸	۷/۴			

\*\*\*: اختلاف معنی‌دار (در سطح ۱٪)؛ \*: اختلاف معنی‌دار (در سطح ۵٪)؛ ns: عدم اختلاف معنی‌دار

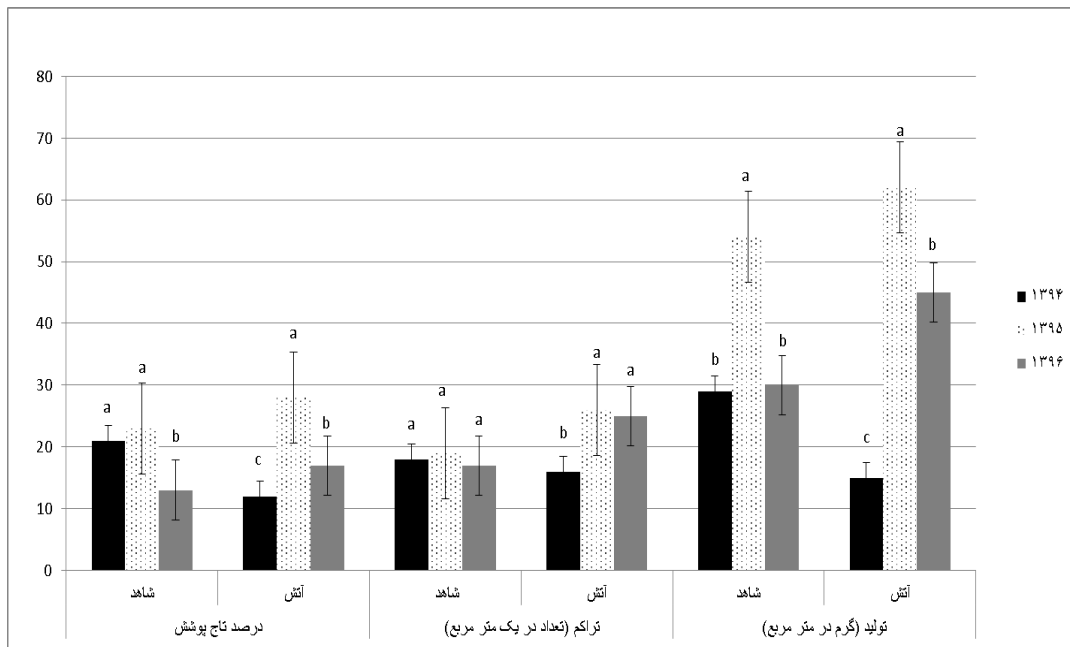
پوشش، تراکم و تولید پهن برگان علفی دارد. جدول تجزیه واریانس نتایج آنالیز آماری درصد تاج پوشش، تراکم و تولید علفی‌ها در هر دو منطقه شاهد و آتش‌سوزی شده در جدول ۴ آورده شده است.

مقایسه میانگین پهن برگان علفی در دو منطقه شاهد و آتش‌سوزی شده طی سالهای اجرای تحقیق بیانگر این است که درصد پوشش تاجی و تولید پهن برگان در سال اول پس از آتش‌سوزی کم شده ولی در سالهای دوم و سوم از منطقه شاهد بیشتر شده است. تراکم پهن برگان علفی در تمام سال‌ها در تیمار آتش‌سوزی بیشتر از تیمار شاهد بوده است (شکل ۴).

مقایسه میانگین گندمیان در طول سه سال اجرای تحقیق نشان داد که درصد تاج پوشش و تولید گندمیان در اثر آتش‌سوزی در سال اول کاهش یافته و در سال بعد افزایش یافته و از منطقه شاهد بیشتر شده است. نتایج مقایسه میانگین‌ها در شکل ۳ آورده شده است.

#### فرم رویشی پهن برگان علفی

نتایج حاصل از آنالیز داده‌های آماری فرم رویشی علفی‌ها در سال سوم تحقیق (۱۳۹۶) بیانگر این است که آتش‌سوزی اثر مثبت معنی‌داری بر روی درصد تاج



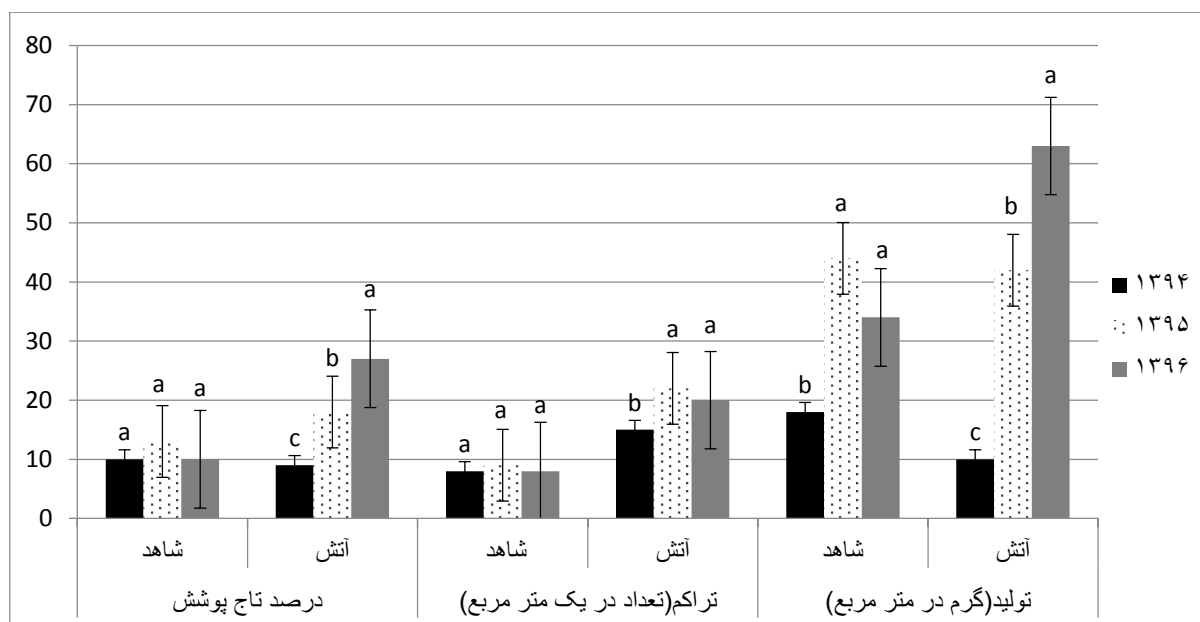
شکل ۳- میانگین درصد تاج پوشش، تراکم و تولید گندمیان

جدول ۴- تجزیه واریانس درصد تاج پوشش، تراکم و تولید فرم رویشی پهن برگان علفی (۱۳۹۶)

فاکتور	تیمار	تعداد پلات	میانگین	خطای معیار	درجه آزادی	T	معنی‌داری
درصد تاج پوشش	شاهد	۳۰	۹/۸	۱/۷	۵۸	-۵/۹	۰/۰۰۰**
تراکم (تعداد پایه در یک مترمربع)	شاهد	۳۰	۸	۰/۹	۵۸	-۶/۳	۰/۰۰۰**
تولید (گرم بر مترمربع)	شاهد	۳۰	۳۴	۱۱	۱۸	-۱/۹	۰/۰۴۶*
	آتش	۳۰	۲۰	۱/۸			
	آتش	۳۰	۶۲/۷	۸/۹			

\*\* اختلاف معنی‌دار (در سطح ۱٪)؛ \* اختلاف معنی‌دار (در سطح ۵٪)





شکل ۴- میانگین درصد پوشش تاجی فرم رویشی علفی

منطقه شاهد و آتش‌سوزی شده در جدول ۵ آورده شده است. مقایسه میانگین گیاهان بوته‌ای در دو منطقه شاهد و آتش‌سوزی شده طی سالهای اجرای تحقیق بیانگر این است که میانگین درصد تاج پوشش، تراکم و تولید بوته‌ای‌ها در اثر آتش‌سوزی کاهش یافته است و تا سال سوم بعد از آتش‌سوزی بوته‌ای‌ها احیاء نشده‌اند. البته زمان بیشتری برای احیاء این فرم رویشی نیاز است (شکل ۵).

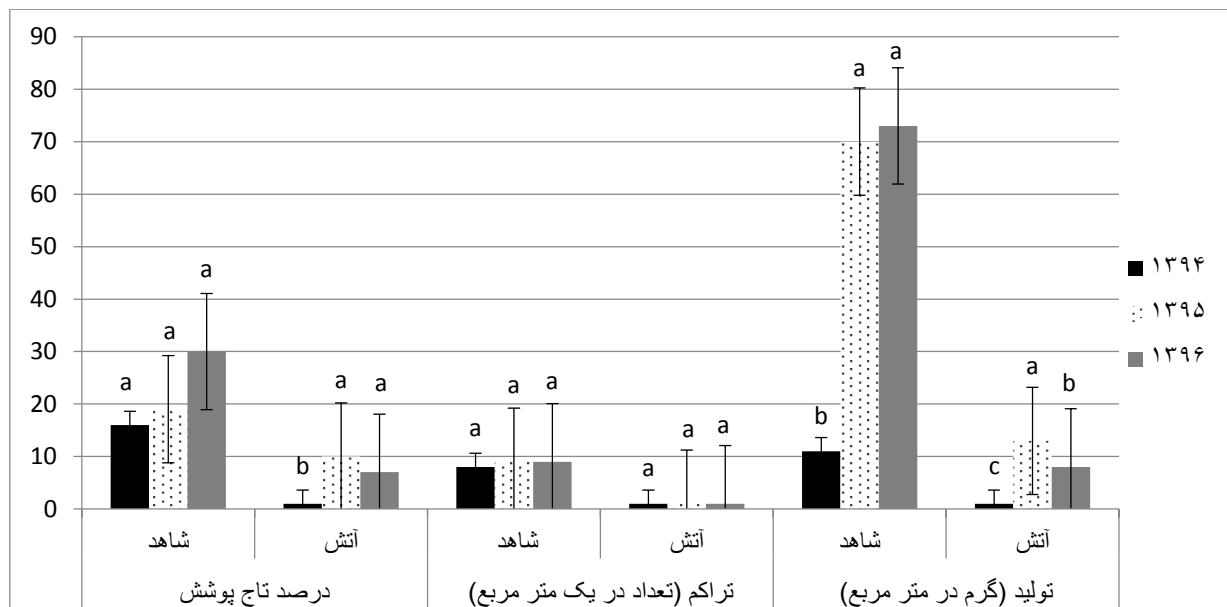
#### فرم رویشی بوته‌ای‌ها

نتایج حاصل از آنالیز داده‌های مربوط به تراکم، درصد پوشش گیاهی و تولید گونه‌های بوته‌ای در سال سوم تحقیق (۱۳۹۶) نشان داد که تمام فاکتورهای مورد اندازه‌گیری فرم رویشی بوته‌ای‌ها در اثر آتش‌سوزی کاهش یافته است. به عبارت دیگر آتش‌سوزی اثر منفی و معنی‌داری بر روی فرم رویشی بوته‌ای‌ها داشته است. جدول تجزیه واریانس نتایج آنالیز آماری درصد تاج پوشش، تراکم و تولید بوته‌ای‌ها در دو

جدول ۵- تجزیه واریانس درصد تاج پوشش، تراکم و تولید بوته‌ای‌ها (۱۳۹۶)

فاکتور	تیمار	تعداد پلات	میانگین	خطای معیار	درجه آزادی	T	معنی‌داری
درصد تاج پوشش	شاهد	۳۰	۲۹/۸	۳/۸	۵۸	۶/۲	.۰۰۰۰***
	آتش	۳۰	۵	۱/۱			
تراکم (تعداد پایه در یک مترمربع)	شاهد	۳۰	۹/۱	۰/۷	۵۸	۹/۲	.۰۰۰۰***
	آتش	۳۰	۱	۰/۲			
تولید (گرم بر مترمربع)	شاهد	۳۰	۷۲/۸	۱۳/۴	۱۸	۴/۳	.۰۰۰۰***
	آتش	۳۰	۸/۲	۳			

\*\*\*: اختلاف معنی‌دار (در سطح ۱٪)



شکل ۵- میانگین درصد پوشش تاجی، تولید و تراکم فرم رویشی بوته‌ای‌ها

## بحث

سوم این افزایش به‌ویژه برای تراکم گندمیان چشمگیر بود. البته عدم اختلاف معنی‌دار در تولید گندمیان بازگوکننده این است که این فرم رویشی به مدت زمان بیشتری برای رسیدن به اوج تولید نیاز دارد، گرچه پوشش و تراکم از عرصه شاهد به‌طور معنی‌داری بیشتر شده است اما تولید به زمان بیشتری نیاز دارد. این نتایج بیانگر این است که اقدام‌های زیرزمینی گندمیان دائمی در سال اول و در زمان خشکسالی که سطح زمین به مدت طولانی بدون پوشش بوده و دمای خاک افزایش یافته است، صدمه دیده و بخش قابل ملاحظه‌ای از مواد ذخیره‌ای آنها که برای رشد دوباره در سال بعد مورد نیاز بوده از بین رفته است. به‌عبارت‌دیگر آتش‌سوزی در کوتاه‌مدت تأثیر مثبتی روی گندمیان دائمی نداشته است، ولی با گذشت زمان و تحت تأثیر عوامل مدیریتی (قرق) و شرایط اقلیمی و با حذف تعدادی از گیاهان بوته‌ای، گندمیان چندساله توانسته‌اند رطوبت موجود در خاک را در اختیار گرفته و به‌تدریج به حالت اولیه برگردند و تجدید حیات نمایند. این یافته‌ها با نتایج محققان دیگر از جمله Khodaghali و همکاران (۲۰۰۱)، Sharifi و Iemanie (۲۰۰۶)، Zare-Abbasi و Mamariani (۲۰۰۲) و همکاران

نتایج نشان داد آتش‌سوزی در طی سال‌های اجرای طرح اثر معنی‌داری بر روی درصد تاج پوشش و تولید کل گونه‌های مرتعی نداشته است، ولی بر روی میزان تراکم کل گونه‌های مرتعی اثر مثبت و معنی‌دار داشته است. اختلاف بالای تراکم در مقایسه با پوشش و تولید، به دلیل کم بودن پوشش و تولید نهال‌های تازه روئیده است. به‌عبارت‌دیگر نهال‌های تازه روئیده گیاهان دارای سطح تاج پوشش اندک و میزان تولید کم، اما دارای تراکم بالایی هستند. همچنین از لحاظ فرم رویشی، آتش‌سوزی بر روی درصد تاج پوشش و تراکم فرم رویشی گندمی و بر روی درصد تاج پوشش، تراکم و تولید گونه‌های علفی اثر مثبت و معنی‌دار، اما اثر قابل ملاحظه منفی و معنی‌داری بر روی درصد تاج پوشش، تراکم و تولید گونه‌های بوته‌ای داشته است.

درصد پوشش تاجی، تراکم و تولید گندمیان در سال اول بعد از آتش‌سوزی بطور قابل ملاحظه‌ای کاهش یافت، ولی با گذشت زمان و در سال‌های دوم و سوم، گندمیان چند ساله دوباره فرصت تجدید حیات پیدا کرده و درصد پوشش تاجی و تراکم آنها از منطقه شاهد بیشتر شد؛ به‌طوری‌که در سال

از آتش‌سوزی درصد تاج پوشش و فراوانی پهن‌برگان علفی چند ساله در قرق تحقیقاتی خلخال کاهش یافته است اما در سالهای بعدی به خوبی احیاء شده است. Goudarzi و همکاران در سال ۲۰۱۲ نتیجه گرفتند که درصد پوشش و پراکندگی پهن‌برگان علفی چند ساله در سال اول و دوم بعد از آتش‌سوزی کاهش یافته ولی در سال سوم افزایش یافته است. ممکن است تولید علوفه (گندمیان و پهن‌برگان علفی) در سال اول و دوم بعد از آتش‌سوزی کاهش یابد ولی در سالهای بعد افزایش خواهد یافت (Fattahi & Tahmasebi, 2010). البته تغییرات پوشش فرم رویشی پهن‌برگان علفی چندساله براساس تغییر زمان و تحت تأثیر فاکتورهای اقلیمی و آتش‌سوزی می‌باشد. در تیپ‌های مرتعی مناطق خشک و نیمه‌خشک، تولید علوفه معمولاً طی ۳ تا ۵ سال (در شرایط توقف چرا یا چرای کنترل شده) به شرایط قبل از آتش‌سوزی برمی‌گردد (Mesdaghi, 2009). نتایج Brockway و همکاران (۲۰۰۲)، در علف‌زارهای شمال شرق نیومکزیکو نشان داد که تولید علوفه توسط گندمیان و پهن‌برگان علفی در سال اول پس از آتش‌سوزی به شدت کاهش یافت ولی از سال سوم به بعد روند افزایشی داشت.

آتش‌سوزی در طی سالهای اجرای طرح اثر منفی و معنی‌داری بر روی درصد تاج پوشش، تراکم و تولید بوته‌ای‌ها داشته است، به‌نحوی که در منطقه آتش‌سوزی شده درصد پوشش، تراکم و تولید بوته‌ای‌ها با کاهش شدید و معنی‌داری همراه بوده است. این مسئله نشان‌دهنده این است که گیاهان بوته‌ای پس از آتش‌سوزی در مدت زمان کم احیاء نمی‌شوند و به‌مدت زمان طولانی نیاز دارند که با نتایج بیشتر محققان در این مورد مطابقت دارد. بررسی تجدید حیات بوته‌ای‌ها در تابستان ۸۱ (سال چهارم بعد از آتش‌سوزی) در قرق تحقیقاتی خلخال نشان داد که فقط حدود ۳۰ درصد از بوته‌ای‌ها تجدید حیات یافته‌اند (Sharifi and Iemanie, 2006). آتش‌سوزی مراتع استپی استان یزد تقریباً موجب نابودی گیاهان بوته‌ای مانند *Artemisia siberi* و *Noaea mucranata* شده است (Baghestani and Zare, 2008). در مراتع درود فرامان کرمانشاه، گونه‌های چوبی که در منطقه وجود داشتند یکسال

(۲۰۱۰)، Fattahi و Tahmasebi (۲۰۱۰)، Goudarzi و همکاران (۲۰۱۵)، Siahmansour و همکاران (۲۰۱۵)، Talaitabar و همکاران (۲۰۱۶)، Guevara و همکاران (۱۹۹۹) مطابقت دارد. همچنین Ortman و Beran در سال ۲۰۰۸ بیان کردند که دلیل اصلی ماندگاری و افزایش گندمیان چندساله ناشی از قرار گرفتن جوانه رشد آنها در سطح یا زیرزمین و در نتیجه مقاومت آنها در برابر آتش‌سوزی است. نتایج پژوهش Tahmasebi (۲۰۱۳) نشان داد که ۹۵ درصد پایه‌های سوخته‌گونه *Agropyron repens* ۸۰ درصد پایه‌های سوخته‌گونه‌های *Bromus tomentellus* و *Eryngium billardieri* در سال اول بعد از آتش‌سوزی احیاء شدند. همچنین پس از آتش‌سوزی، گونه گندمی ریزوم‌دار *Agropyron repens* پوشش همگنی را بوجود آورد. اما گونه *Stipa hohenackeriana* پس از گذشت سه سال در منطقه آتش گرفته احیاء نشده است و این نتیجه با نتایج محققانی مانند (Baghestani & Zare, 2008)، (Danial et al., 2001; Goudarzi et al., 2015; Adams, 1992; Ajwa et al., 1999) مطابقت دارد. همه این محققان دریافتند که گونه‌های جنس *Stipa* اغلب بعد از آتش‌سوزی احیاء نمی‌شوند و یا به‌مدت زمان بیشتری برای درصدی از بازگشت به شرایط قبل نیاز دارند. از این رو چنانچه آتش‌سوزی برای حذف گونه‌های جنس *Stipa* در نظر باشد، گزینه مناسبی برای اصلاح مرتع می‌باشد.

آتش‌سوزی در طی سالهای بعد از آتش‌سوزی اثر مثبت و معنی‌داری را بر روی درصد تاج پوشش، تراکم و تولید پهن‌برگان علفی داشته است. در سال اول درصد پوشش، تراکم و تولید پهن‌برگان علفی در اثر آتش‌سوزی کاهش اما در سالهای دوم و سوم افزایش یافته که این افزایش در سال سوم چشمگیر بوده است. در مجموع آتش‌سوزی سبب افزایش کلیه فاکتورهای مورد اندازه‌گیری پهن‌برگان علفی شده است و این نشان‌دهنده این است که فرم رویشی علفی در بین فرم‌های رویشی کمترین زمان را برای احیاء نیاز دارد. این یافته‌ها با نتایج سایر محققان مطابقت دارد. به‌طور نمونه شریفی و ایمانی در سال ۱۳۸۵ دریافتند که در سال اول بعد

مدت زمان طولانی برای احیا نیاز دارند و به‌ویژه پایه‌های قطور و مسن این گیاهان می‌توانند به‌عنوان شاخص مناسبی برای کاربری ملی اراضی در نظر گرفته شوند. البته کاهش درصد تاج پوشش، تراکم و تولید در همه فرم‌های رویشی هم در عرصه آتش‌سوزی و هم در عرصه شاهد به دلیل خشکسالی و کاهش بارندگی در سال ۹۶-۱۳۹۵ بوده است. البته تیپ گیاهی پس از آتش‌سوزی تغییر کرده و از سمت گیاهان بوته‌ای به سوی گیاهان علفی رفته است. این شاهد دیگری بر این مدعاست که آتش‌سوزی باعث کاهش گیاهان بوته‌ای و افزایش گیاهان علفی می‌گردد. اگرچه در گونه‌های گیاهی ۸۱ درصد تشابه پس از سه سال حاصل شده است اما در میزان حضور آنها در ترکیب گیاهی تنها ۲۴/۵ درصد تشابه وجود دارد و به‌عبارت ساده‌تر تنها یک چهارم از ترکیب دو مرتع مشابه می‌باشد و این یعنی برای رسیدن به ترکیب جامعه قبل از آتش‌سوزی به زمان بسیار بیشتری نیاز است. گونه‌هایی که پس از آتش‌سوزی در عرصه تشکیل تیپ می‌دهند، عموماً گونه‌هایی هستند که قدرت مهاجمی بالایی به عرصه‌های فاقد پوشش دارند. بر اساس جدول (۱) گونه‌های موجود در دو سایت مطالعاتی به سه دسته تقسیم می‌شوند. گونه‌های مشترک یا مقاوم که در هر دو تیمار آتش‌سوزی و کنترل یافت می‌شوند. این گونه‌ها به آتش‌سوزی مقاوم بوده و برای مناطقی که عملیات اصلاح و احیاء مراتع قرار است انجام شود و احتمال و سابقه آتش‌سوزی در آن مناطق زیاد است، برای دستگاه‌های اجرایی مانند ادارات منابع طبیعی پیشنهاد می‌شود. زیرا این گونه‌ها پس از آتش‌سوزی احتمالی به سرعت خود را احیاء می‌کنند. دسته دوم گونه‌های جدید یا خاص منطقه آتش‌سوزی که فقط در تیمار منطقه آتش‌سوزی یافت می‌شوند. این گونه‌ها از مناطق دیگری نیامده، بلکه متعلق به فلور ۱۵۰۰ هکتاری منطقه می‌باشند (Akbarzadeh, 1994) و از مناطق نسبتاً دوردست‌تر منطقه مورد مطالعه به سایت آتش‌سوزی راه پیدا کرده و در آنجا رشد کرده‌اند. عموماً این گونه‌ها به دلایل مختلف از جمله اندازه و وزن بذر، شکل بذر، داشتن بال یا پر و ... می‌توانند به مسافت‌های دورتری منتقل شوند و به‌اصطلاح برد

بعد از آتش‌سوزی از مرتع حذف شدند و تا چند سال بعد از آتش‌سوزی هم احیاء نشدند (طلایی تبار و همکاران، ۲۰۱۶). در مراتع نیمه‌استپی کردان آتش‌سوزی سبب کاهش درصد تاج پوشش بوته‌ای‌ها شده است (Goudarzi et al., 2015). از گونه‌های بررسی شده در آتش‌سوزی گونه *Astragalus verus* قادر نبود به شکل معنی‌داری پایه‌های خود را احیا کند (Tahmasebi, 2013). تحقیقات دیگری نیز نشان داده‌اند که پوشش، تراکم و تولید بوته‌ای‌ها در اثر آتش‌سوزی کاهش قابل ملاحظه‌ای داشته است (Khodaghali et al., 2001). از بین رفتن بوته‌ای‌ها ممکن است به این دلایل باشد: آتش‌سوزی با کاهش گیاهان چوبی و بوته‌ای، توانایی آنها را در رقابت با گیاهان علفی برای جذب نور، رطوبت و مواد غذایی کاهش می‌دهد (Carleton & Loftin, 2000). در بوته‌زارهای مناطق خشک و نیمه‌خشک بخش قابل توجهی از بذرها به وسیله آتش‌سوزی از بین می‌روند و جوانه‌زنی آنها وابسته به بانک بذر است (Abbasi et al., 2010). همچنین در بوته‌ای‌ها چون جوانه رشد آنها بالاتر از سطح زمین است در مقابل آتش بیشتر آسیب می‌بینند و چوبی بودن ساقه نیز بر شدت و حرارت سوخته شدن آنها می‌افزاید و آسیب‌پذیری بوته‌ای‌ها را افزایش می‌دهد (Fattahi and Tahmasebi, 2010) و (Ortman and Beran, 2008).

از لحاظ غنای گونه‌ای و بر اساس شاخص سورنسون دو تیمار از لحاظ گونه‌های گیاهی (لیست فلورستیک) دارای ۸۱ درصد تشابه می‌باشند. از این رو پس از گذشت سه سال گونه‌های دو مرتع از تشابه بالایی برخوردار هستند و این به معنی احیاء اغلب گونه‌های منطقه آتش‌گرفته، به‌ویژه گونه‌های علفی و گندمی می‌باشد. بیشترین اختلاف مربوط به عدم وجود گونه‌های بوته‌ای در مرتع آتش‌گرفته می‌باشد و این گونه‌ها عموماً به زمان بسیار بیشتری برای احیا نیاز دارند. از این رو گونه‌هایی مانند انواع گونه‌های بوته‌ای جنس *Astragalus* گونه‌های جنس *Acantholimon* گونه‌های جنس *Acanthophyllum* و گونه *Onobrychis cornuta* می‌توانند به‌عنوان شاخص خوبی برای کاربری طولانی مدت مرتع در یک منطقه لحاظ شوند. به این معنی که این گونه‌ها

- upon the soil seed bank in Bamo National Park of Shiraz. Iranian Journal of Rangeland, 3(4): 623-640.
- Adams, M. A., 1992. Phosphatase activity and phosphorus fractions in Karri (*Eucalyptus diversicolor* F. Muell.) forest soils. Journal of Biology and Fertility of Soils, 14:200-204.
- Akbarzadeh, M., 1994. Provide vegetation map in the Sirachal region, Floristic and physiognomic method, RIFR press, 71p.
- Arzani, H. and Abedi, M., 2015. Rangeland Assessment, Vegetation Measurement, University of Tehran press, 322p.
- Arzani, H. and King, G., 1994. A double sampling method for estimating forage production from cover measurement, in proceeding of 8th Biennial Australian Rangeland conference, pp.201-202.
- Ajwa, H. A., Dell, C. J. and Rice, C. W., 1999. Changes in enzyme activities and microbial biomass of tallgrass prairie soil as related to burning and nitrogen fertilization. Journal of Soil Biology and Biochemistry, 31, 769-777.
- Baghestani, N. and Zare, M. T., 2008. Fire behavior on range plants yield and its application for improvement of steppe rangelands of Yazd province. Iranian Journal of Rangeland, 1(4): 327-341.
- Brockway, D. G., Gatewood, R. G. and Paris, R. B., 2002. Restoring fire as an ecological process in short grass prairie ecosystems: initial effects of prescribed burning during the dormant and growing seasons. Journal of Environmental Management, 65:135-152.
- Carleton, S.W. and Loftin, S.R., 2000. Response of 2 semiarid grasslands to cool-season prescribed fire. Journal of Range Management, 53:52-61.
- Daniel V. P., Roberto, M. B., Mirta, D. M. and Omar, R. E., 2001. Effect of Fire on Perennial Grasses in Central Semiarid Argentina. Journal of Range Management, 54(5): 617-621.
- Ejtehadi, H. Sepehri, A. and Akkafi, H. R., 2012, Methods of Measuring Biodiversity, Ferdowsi university press, 228p.
- Fattahi, B. and Tahmasebi, A., 2010. Fire influence on vegetation changes of Zagros mountainous rangelands (Case study: Hamadan province). Iranian Journal of Rangeland, 4(2): 228-239.
- Goudarzi, M., Shamoradi, A. A., Karimi, G., Azimi, M., Khaksarian, F., Matinzadeh, M. and Zandi Esfahan, E., 2012. Fire Effects on Soil Physical, Chemical, Biological Properties and Vegetation Cover in Rangeland. Final report of research project Research Institute of forests and Rangelands, 47p.
- Goudarzi, M., Azimi, M. and Ashouri, P., 2014. The effects of fire on the shrubs in a semiarid region of Iran. Journal of biodiversity and environmental
- اکولوژیک بالایی دارند. دسته سوم گونه‌های حساس هستند که فقط در تیمار آتش‌سوزی یافت می‌شوند. این گونه‌ها اغلب از گیاهان بوته‌ای و جمعیت کمی از گیاهان گندمی مانند گونه‌های جنس *Stipa* می‌باشند. گونه‌های بوته‌ای به دلیل اینکه جوانه رشد آنها در بالای سطح خاک قرار دارد بیشترین آسیب را از آتش‌سوزی می‌بینند اما گونه‌های گندمی و علفی به دلیل اینکه جوانه رشد آنها در سطح یا زیر سطح خاک قرار دارد، کمترین آسیب را می‌بینند (Mesdaghi, 2009). از این رو نتایج این تحقیق نیز تأییدی بر همین موضوع می‌باشد. ضمن اینکه نتایج نشان داد از گونه‌های گندمی تنها گونه *Stipa hohenackeriana* به آتش‌سوزی حساس است و این به دلیل محل قرار گرفتن جوانه رشد این گیاه می‌باشد که نسبت به بقیه گیاهان گندمی در سطح بالاتری قرار گرفته است. این نتیجه با نتایج (Danial *et al.*, 2001; Baghestani & Zare, 2008) مشابه می‌باشد. نتایج تحقیقات هر دو نفر به ترتیب در استان یزد و کشور آرژانتین نشان داده است که گونه‌های مختلف جنس *Stipa* به آتش‌سوزی حساس می‌باشند.
- بر اساس نتایج بدست آمده از این تحقیق همه فرضیه‌های تحقیق مورد قبول واقع شد. ضمن اینکه بر اساس نتایج این تحقیق و همچنین مطالعات انجام شده می‌توان به‌طور کلی نتیجه گرفت که آتش‌سوزی باعث کاهش پوشش، تراکم، تولید و غنای گونه‌ای در سال اول می‌گردد. اما در سالهای دوم و سوم به بعد باعث کاهش گیاهان بوته‌ای و افزایش گیاهان علفی و گندمی چند ساله می‌گردد و ترکیب مرتع از گیاهان چوبی به سمت گیاهان علفی می‌رود. ضمن اینکه غنای گونه‌ای مرتع (به‌استثنا گیاهان بوته‌ای) نیز پس از دو تا سه سال اغلب مشابه حالت قبل از آتش‌سوزی می‌شود. بدین معنی که تیپ گیاهی گذشته مرتع به‌جز در مورد گیاهان بوته‌ای به سرعت (طی سه سال) در مراتع نیمه‌استپی احیا می‌گردد.

### منابع مورد استفاده

- Abbasi, Moselow, H., Ghorbani, J., Safasian, N. and Tamartash. R., 2010. Effects of fire on vegetation

- of Forest and Rangelands. P 56.
- Ortman, J. and Beran, D.D., 2008. Grassland management with prescribed Fire. *Journal of Nebraska cooperative extension*. 148: 122-132.
- Pylypec, B. and Romo, J.T., 2003. Long-Term Effects of Burning Festuca and Stipa-Agropyron Grasslands. *Journal of Range Management*, 56(6): 640-645.
- Sharifi, J. and Iemanie, A. A., 2006. An Evaluation of the Effect of Controlled Firing on Plant Cover change and Variety Composition in Semi-Steppe Rangelands of Ardebil Province (Case Study: Khalkhal Preserved Research Rangeland). *Iranian Journal of Natural resources*, 59(2): 517-526.
- Siahmansour, R., Arzani, H., Jafari, M., Jvadi, S. A. and Tavili, A., 2015. Assessment the effect of fire on plant form and palatability in Zaghe rangeland. *Journal of rangeland and watershed*, 68(3):517-531.
- Shokri, M., Safaian, N. and Atrakchali, A., 2002. Investigation of the effects of fire on vegetation variations in Takhti Yeylagh-Golestan National Park. *Iranian Journal of Natural resources*, 55(2): 273-218.
- Tahmasebi, P., 2013. Assessment the effects of fire degradation and potential the fire as a management tools for plant in semi steppe. *Journal of rangeland and watershed*, 2- summer, 287-298.
- Talaiebar, S. M., Tatian, M. R. and Tamartash, R., 2016. The Short-Term Effect of Fire on Vegetation Structure and Soil Physico-chemical Properties in Non-wooded Rangelands of Dorood Faraman. *Iranian Journal of Rangeland*, 3(1): 1-18.
- Zare Mayon, H. and Memariani, F., 2002. Study process of natural reclamation of vegetation in damaged area in national park of Golestan after fire 1995. *Journal of Pajouhesh and Sazandegi*, 15(54): 34-39.
- sciences. 5(6):56-61.
- Goudarzi, M., Azimi, M., Karimi, G., Zandi Esfahan, E. and Shamoradi, A., 2015. Study the effects of fire on canopy cover in grass species, Case study: Semi Steppe Rangelands of Kordan. *Iranian Journal of Range and desert Research*, 22(3): 537-545.
- Guevara, J. C., Stasi, C. R., Wuilloud, C. F. and Estevez, O. R., 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.
- Heisler, J. L., Briggs, J. M., Knapp, A. K., Blair, J. M. and Seery, A., 2004. Direct and indirect effects of fire on shrub density and aboveground productivity in a mesic grassland. *Journal of Ecology*, 85:2245-2257.
- Holecheck, J. L., Pipper, R. D. and Herbel, C. H., 2004. *Range Management (Principles and Practices)*, Fifth Edition, 374p.
- Javadi, S. A. and Mamoon, Z., 2011. Natural Burning Effects on Some Vegetation and Soil Characteristics of Rangeland (Case Study: Pir Gol Sorkh Behbahan Rangeland). *Journal of renewable natural resources research*, 2(1):45-54.
- Khodaghali, M., Eftekhari, M., Bagherzadeh, K. and Saeidfar, M., 2001. Revival and improvement of range lands by way of shrubs control, final report of research project Research Institute of forests and Rangelands, 41p.
- Mesdaghi, M., 2009. *Range management (principles and practices)*. 736p.
- Mirdavoudi, H. R., Yousefi, Y., Goudarzi, G., Famaheini, A. and Siahmansour, R., 2017. Investigation on the short term effect of fire on vegetation changes in rangelands of Markazi province (Case study: Khondab area) first phase. Final Report of Research Project, Research Institute

## Changes in vegetation cover of Sirachal mountain rangelands due to fire

A. Eftekhari<sup>1\*</sup>, M. Goudarzi<sup>2</sup>, P. Ashouri<sup>1</sup> and R. Khalifehzadeh<sup>2</sup>

1\*-Corresponding author, Assistant Professor, Rangeland Research Division, Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran, Email: alireza\_ephtekhari@yahoo.com  
2- Researcher, Rangeland Research Division, Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran

Received:06/30/2018

Accepted:08/15/2018

### Abstract

Fire in rangelands has significant effects on plant and soil factors. In this research, the effects of fire on plant factors were investigated in semi-steppe rangelands of Sirachal for three years (2015-2017). The two selected rangelands were similar in terms of vegetation type (before the fire) were next to each other. The treatments included control rangelands and burned rangelands, and sampling was performed using transects and quadrates (30 plots) for three consecutive years. Vegetation factors included canopy cover, production, density, species richness, and life form. The statistical analysis of the treatments was carried out using the independent t-test. Comparison of different years, in each of the burned or control rangelands, was done using analysis of variance and the means were compared with Duncan's test. The results showed that fire during the years of the project did not have a significant effect on the canopy percentage and the production of all rangeland species, but it had a positive and significant effect on the density of all rangeland species. High difference in density compared to the cover and production could be due to the low canopy cover and production of new seedlings. In other words, new seedlings of plants had a low canopy cover, low production, and a high density. In terms of species richness, the highest difference is related to the absence of shrub species in the burned rangeland; however, according to the Sorenson index, the two treatments were similar in terms of plant species. Also, in terms of life form, fire had a positive and significant effect on the cover percentage, density and production of forbs, a positive and significant effect on the cover percentage and density of grasses, and a significant negative effect on the shrubs.

**Keywords:** Fire, vegetative form, Sorenson Index, shrub species, Sirachal.