

اثر آتش سوزی بر خصوصیات کمی و کیفی پوشش گیاهی علفزار نیمه استپی سرد (مطالعه موردی: سایت تحقیقاتی زاغه لرستان)

- ❖ **رضا سیاه منصور***؛ استادیار پژوهشی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان لرستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، خرم آباد، ایران.
- ❖ **نادیا کمالی**؛ استادیار، بخش تحقیقات مرتع، مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران.

چکیده

آتش سوزی سریع‌ترین عامل ایجاد تغییرات گسترده در پوشش گیاهی است. هدف این تحقیق بررسی برخی از این تغییرات است. بنابراین پس از تعیین منطقه معرف ترانسکت‌های چهار عدد ترانسکت ۲۰۰ متری با فاصله ۱۰۰ متر و ۱۰ کوادرات یک متر مربعی ثابت بر روی هر یک از آن‌ها، واحدهای نمونه در هر عرصه را تشکیل داد. این سایت در سال‌های ۱۳۹۰ و ۱۳۹۲ در آتش سوخت و در سال‌های ۱۳۹۷ و ۱۳۹۸ آماربرداری به روش تصادفی - سیستماتیک در آن اجرا گردید. بررسی کلاس‌های خوشخوراکی نشان می‌دهد در تیمار آتش سوزی غالبیت تولید و تاج پوشش با گونه‌های مهاجم است. برتری تولید این کلاس علوفه‌ای با مقادیر ۵۲/۰۵ و ۲۰۹/۱ گرم بر متر مربع در عرصه سوخته نسبت به شاهد حفظ شده است. همچنین گندمیان یکساله از نظر تولید و تاج پوشش نسبت به سایر گونه‌ها دارای اختلاف میانگین معنی‌دار می‌باشند. اما، پهن برگان علفی ۱/۵ برابر مقدار تولید بیشتری در آتش سوزی نسبت به شاهد داشته‌اند. نتایج نشان می‌دهد هر چند مقدار تولید در عرصه آتش سوزی بیشتر از شاهد است اما الزاما به افزایش مقدار مجاز علوفه قابل برداشت منجر نشده است. تیپ در عرصه سوخته نسبت به شاهد با جایگزینی یکساله‌ها بجای چندساله‌ها دچار تغییر اساسی گردید. در نتیجه تولید، تراکم و تاج پوشش کلاس‌های خوشخوراکی و فرم‌های مختلف رویشی نیز تغییرات اساسی یافت. آتش عامل تغییر وضعیت مرتع از عالی به متوسط است، گرایش در هر دو تیمار مثبت بود. با توجه به شرایط موجود، ایجاد آتش چه عمدی و چه سهوی در مراتع این منطقه از ناحیه رویشی ایران اکیدا توصیه نمی‌شود.

واژگان کلیدی: خوشخوراکی، آتش سوزی، مدیریت مرتع، علفزار، گرایش مرتع

۱. مقدمه

آتش‌سوزی یکی از سریع‌ترین عوامل در ایجاد تغییر در پوشش گیاهی است و پوشش ایجاد شده هم تابعی از فلور موجود در عرصه قبل از آتش‌سوزی است، نکته‌ای که [۳۳، ۳۰، ۲۳]، در یافته‌های خور بر آن تاکید دارند. آتش‌سوزی باعث می‌شود تا ریشه‌ها بازسازی شده، یقه و پنجه‌ها خوب مستقر شوند [۳۲]. آتش باعث تخریب و قهقرای مراتع، فرسایش خاک و کاهش کیفیت آب، کاهش علوفه، کاهش پوشش گیاهی، تغییر نامطلوب در پوشش گیاهی و کاهش عملکرد دام می‌شود [۱۸، ۲۲، ۲۵، ۲۸]. این عوامل منجر به زوال و نابودی پوشش گیاهی و خاک شود [۲۶]. در حالی که کاهش تراکم بوته‌زارها و آتش‌سوزی باعث کاهش یا حذف رقابت بین نهال‌های گندمیان چند سلله و بومی شده که در اثر افزایش قابلیت دسترسی به مواد غذایی و خاک حادث می‌شود [۲۷]. در نتیجه افزایش پوشش و بیوماس در گندمیان چندساله مشاهده می‌شود [۷، ۹]. همچنین وقتی آتش گیاهان نامطلوب و خاردار را حذف می‌کند شرایطی را بوجود می‌آورد که مراتع بزودی شایستگی خود را برای چرای دام بدست آورند [۱۴]. از طرفی دیگر آتش‌سوزی باعث می‌شود تا مقدار پروتئین علوفه، خوشخواری، هضم پذیری، قابلیت دسترسی علوفه، حذف لاشبرگ گیاهان در اول فصل رویش افزایش یافته و کیفیت علوفه بیشتر شود [۴]. در برخی موارد ممکن است فرصت مناسبی برای افزایش تولید گیاهی، پراکنش بذر، حذف پوشش گیاهی رقابت گیاهان فراهم کند [۲۵]. فراوانی آتش‌سوزی در علفزارها منجر به کاهش مقدار بیوماس و تولید آن‌ها و افزایش مقدار کربن آلی می‌شود که به نظر می‌رسد در اثر افزایش کربن زیرزمینی از ریشه‌های مرده باشد [۱]. تفاوت در نتایج پس از آتش‌سوزی باعث شده است تا بعنوان یک تکنیک مدیریتی بطور گسترده برای دستیابی اهداف مختلف مورد استفاده قرار گیرد [۱۷]. [۸] گزارش کردند که آتش‌سوزی توانسته است تغییرات عمده‌ای از نظر شاخص‌های کمی و کیفی

در رویشگاه ایجاد نماید و بیانگر میزان تأثیر آتش بر پوشش گیاهی و مرتع است. آتش با تأثیرات مطلوب و نامطلوب بعنوان یکی از ابزارهای اصلی و عمده در مدیریت [۳۴] بوده و می‌تواند بسیار مقرون به صرفه و ارزان باشد [۱۸]. همچنین آتش عامل موثر در پراکنش دام در رویشگاههایی است که با گونه‌های چوبی و خاردار پوشیده شده‌اند [۲۹]. از طرفی دیگر، آتش برای حفظ تنوع زیستی و فرآیندهای اکولوژیکی و تمایز طبیعی مراتع بسیار مهم است [۲۲]. حجم بیش از حد لاشبرگ تأثیر منفی بر روی جوانه‌زنی، رشد پنجه و تولید بیوماس دارد که آتش‌سوزی موجب کاهش آن می‌شود [۶] هدف دیگر آتش‌سوزی شکستن خواب بذر در برخی از گونه‌هاست [۳]. هر چند بسیاری از منابع آتش را به عنوان عامل اصلاحی [۲۴] در اکوسیستم معرفی می‌کنند، اما برخی منابع اثر آتش‌سوزی بر خاک را منفی دانسته‌اند. چون آتش باعث کاهش مواد غذایی در خاک و اکوسیستم می‌شود و بسته به شدت آتش‌سوزی، آتش می‌تواند با افزایش مواد مغذی قابل دسترس خاک به نفع موجودات زنده باشد، یا تأثیر منفی بر روی تولید لایه آبریز در خاک و افزایش فرسایش شود [۱۳]. اما، آتش باعث بهبود شرایط دسترسی دام به علوفه تولیدی می‌شود، وقوع چنین پدیده‌ای از جمله آثار مثبت آتش‌سوزی در مراتع بشمار می‌رود [۵]. آتش‌سوزی عاملی مهم و تأثیرگذار است و می‌تواند گندمیان پایا را کاهش و گندمیان یکساله را در کوتاه‌مدت افزایش دهد [۲۹]. چرای دام باعث کاهش مواد قابل اشتعال و لاشبرگ شده و باعث کاهش احتمال و وفور آتش‌سوزی و وسعت آن می‌شود، [۹، ۱۰]. بعنوان مثال چرای گاو از استپ‌های وایومینگ که در زیر تاج آن‌ها گندمیان رشد دارند توانست در کاهش خطر آتش‌سوزی تا ۴۰٪ مفید واقع شود [۱۶]. و این امر بواسطه چرای دام و انتخاب قسمت‌های سبز و جلوگیری از انباشت لاشبرگ اتفاق می‌افتد [۲۱]. علفخواری و آتش نیروهای طبیعی متقابلی هستند که می‌توانند با هماهنگی در اکوسیستم‌های مرتعی مؤثر باشند [۱۹]. همچنین

آتش‌سوزی، گیاهان با خوشخوراکی کمتر و غالباً یکساله‌ها به‌ویژه گندمیان پوشیده می‌شوند که در این صورت کانون فشار چرای دام از عرصه سوخته به عرصه شاهد تغییر می‌یابد. به علاوه آتش‌سوزی باعث کاهش میزان لاشبرگ و تاج پوشش گیاهی شده و با افزایش حساسیت خاک، فرسایش پاشمانی را افزایش می‌دهد [۱۳، ۱۸، ۲۶]. بنابراین با توجه به در نظر گرفتن مجموع شرایط موجود حاکم بر وضعیت مناطق آتش‌سوزی شده، اعمال برنامه‌های مدیریتی نظیر اجرای قرق‌های کوتاه‌مدت و میان‌مدت، تعیین میزان دام‌گذاری مناسب و بذرپاشی و کپه‌کاری با گونه‌های مرتعی مناسب و سازگار با شرایط اقلیمی و ادافیکی چنین مناطقی می‌توان راهکاری مناسب جهت کمک به حفظ و احیاء پوشش گیاهی و جلوگیری از فرسایش در این مناطق پس از وقوع آتش‌سوزی در نظر گرفت. در صورت اتخاذ تصمیمات مدیریتی نادرست و غیر کارشناسی برای دوره‌های پس از وقوع آتش‌سوزی در عرصه‌های مرتعی بخصوص با توجه به تشدید خشکسالی‌ها در سالیان اخیر، موجبات تسریع در رشد قهقرایی وضعیت مراتع آتش‌سوزی شده را ایجاد خواهیم نمود [۶]. با تاکید بر این مطالب، مدیریت چرای دام برای گیاهان مرتعی و علفزارها و حفظ سلامت و پایداری اکوسیستم مرتع ضروری است و عدم چرای متناسب دام باعث انباشت لاشبرگ و در نتیجه افزایش دما در هنگام آتش‌سوزی بواسطه افزایش مواد قابل اشتعال در مرتع و بخصوص در قرق‌های بلندمدت می‌شود، و خطر آتش‌سوزی را افزایش خواهد داد. بر همین اساس قضاوت و برنامه‌ریزی در حفاظت خاک و چرای دام بر اساس رویشگاه قابل تغییر است [۳۰].

اثرات و رفتارهای آتش‌می‌بایست در مقیاس رویشگاهی بررسی شده و برای هر پوشش گیاهی سوخته نسخه مربوط به آن رویشگاه در مدیریت اکوسیستم به‌کار گرفته شود. بنابراین علاوه بر تحقیق [۳۰]، با توجه به آتش‌سوزی سال ۱۳۹۲ بررسی دیگری در سال‌های ۱۳۹۷ و ۱۳۹۸ بر روی آن صورت پذیرفت [۲۹] که مقاله حاضر حاصل از نتایج آن تحقیق می‌باشد. بر همین اساس و با

چرای دام می‌تواند پراکنش گیاهان و در نتیجه پراکنش آتش‌سوزی را کنترل نماید که در مقیاس‌های متفاوتی اتفاق می‌افتد [۲]. آتش‌سوزی ممکن است باعث شود تولید علوفه گندمیان و پهن برگان علفی در سالهای اول و دوم پس از آتش‌سوزی کاهش یابد [۳۱] اما در سالهای بعدی افزایش خواهد یافت [۲۰]. پاسخ گیاهان به زمان آتش‌سوزی در گونه‌های مختلف متفاوت است، آتش‌سوزی باعث افزایش فوربهای چند ساله و لگوم‌ها می‌شود [۱۵].

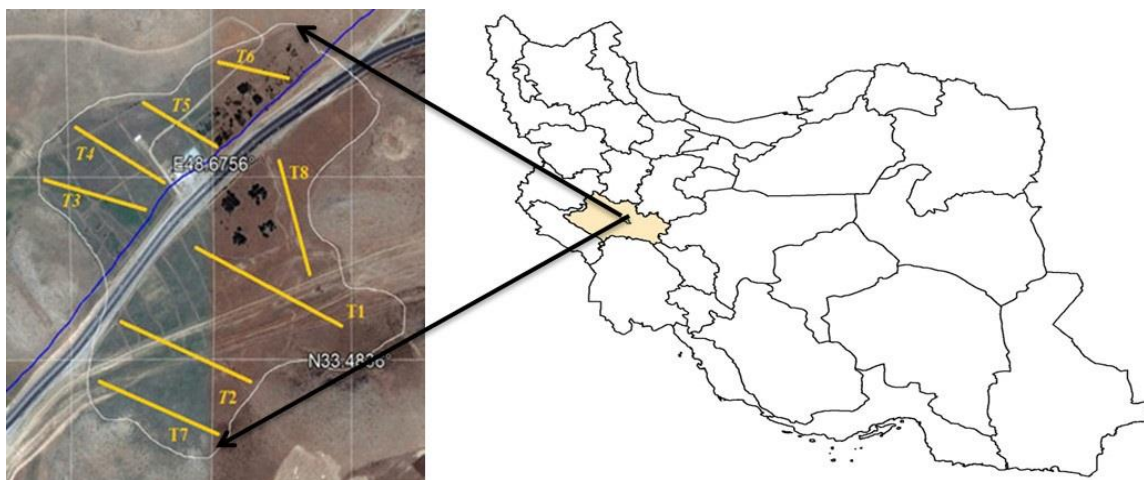
در رابطه با آتش‌سوزی، یافته‌ها و نظرات متفاوتی وجود دارد. اما، با این‌همه آتش‌سوزی فواید فراوانی دارد و می‌تواند مقاومت جوامع گیاهی و گندمیان پایا در برابر هجوم گندمیان یکساله را افزایش دهد [۱۲، ۲۸] از طرفی دیگر توقف چرخه آتش سلامت و غلبه گندمیان پایا را به خطر می‌اندازد [۲۸]. جمع بندی اثرات آتش‌سوزی در مراتع زاگرس و مناطق شمالی کشور نشان می‌دهد که با توجه به شرایط مالکیت و مدیریت حاکم بر مراتع ایران، آتش‌سوزی به‌طور اتفاقی و سهوی مطلوب مدیریت مرتع نیست بلکه پیش‌بینی و برنامه‌ریزی قبل و پس از آن به‌همراه مدیریت چرای مهم است. به‌عبارتی، هر آتش‌سوزی در مراتع منجر به اصلاح‌ساختار و ترکیب گونه‌های اکوسیستم و افزایش کیفیت علوفه نخواهد شد [۲۹]. بنابراین قبل از انجام آتش‌سوزی‌های کنترل شده اطلاعات کافی از تیپ و گونه‌های احتمالی در جایگزینی مهم است. مثلاً در مراتع با غالبیت گیاهان چوبی آتش‌سوزی، کاهش و از بین رفتن قابل ملاحظه گونه‌های خشبی و خاردار (غیر خوشخوراک) و جایگزینی آنها توسط گیاهان تازه رویش یافته که عمدتاً گونه‌های یکساله را شامل می‌گردد در واقع درصد گیاهان خوشخوراک پس از آتش‌سوزی در این عرصه‌ها افزایش یافته و موجب جلب توجه دام‌ها و در نتیجه انتقال فشار چرای دام‌ها از مناطق مجاور به عرصه‌های آتش‌سوزی شده می‌گردد. البته عکس این مطلب در علفزارهای ییلاقی و مراتعی که غالباً با گیاهان خوشخوراک پوشیده شده‌اند نیز صادق است. به‌عبارتی آتش‌سوزی باعث کاهش شدید در این گیاهان می‌شود [۲۹]. نتایج نشان داد که پس از

شهرستان خرم‌آباد واقع در ۳۵ کیلومتری جاده خرم‌آباد به بروجرد در مختصات جغرافیایی $33^{\circ} 29' 15''$ و $33^{\circ} 29' 24''$ تا $33^{\circ} 28' 54''$ و $48^{\circ} 40' 39''$ عرض شمالی و $48^{\circ} 40' 25''$ و $48^{\circ} 40' 28''$ تا $48^{\circ} 40' 39''$ و $83^{\circ} 40' 48''$ طول شرقی با ارتفاع متوسط ۱۹۶۰ متر از سطح دریا قرار دارد (شکل ۱). متوسط بارندگی بر اساس آخرین آمار اداره کل هواشناسی استان لرستان ۶۶۹/۷ میلی متر است. این مراتع مورد چرای دامهای عشایر کوچرو با غالبیت بز و گوسفند قرار می‌گیرند. تیپ‌گیاهی علفزار *Agropgron trichophorum*- *Bromus tomentellus*-*Festuca ovina* می‌باشد. این تیپ بالغ بر ۳۵۰۰۰ هکتار از اراضی مرتعی استان را در بر می‌گیرد، اما عرصه سوخته آن ۱۳ هکتار است که در سال‌های ۱۳۹۰ و ۱۳۹۲ دچار حریق گردید.

توجه به تفاوت‌های رفتاری آتش در مکان‌های مختلف، این مقاله با هدف مطالعه اثر آتش بر علفزارهای ییلاقی لرستان ارائه شده است تا با تلفیق اثرات کمی و کیفی آتش بر شاخص‌های گیاهان موجود در رویشگاه نظیر تغییرات تیپ‌های گیاهی، تغییرات تولید علوفه، تراکم، تاج پوشش، در قالب کل پوشش گیاهی مرتع و همچنین فرم‌های مختلف رویشی و کلاس‌های خوشخوراکی، وضعیت و گرایش و تغییرات پوشش لاشبرگ اطلاعات پایه برای مدیریت مناسب علفزار را فراهم سازد.

۲. مواد و روش‌ها

سایت مورد بررسی به نام ایستگاه تحقیقات گیاهان مرتعی زاغه در ارتفاعات منطقه بلومان از بخش زاغه



شکل ۱. موقعیت لرستان و ایستگاه مورد بررسی در کشور و تصویر هوایی سایت و ترانسکت‌ها

سال‌های ۱۳۹۷، ۱۳۹۸ آماربرداری انجام شد. درصد پوشش به تفکیک گونه‌های گیاهی و تراکم آنها در طول ترانسکت با استفاده از پلات‌ها مشخص گردیدند. جامعه آماری شامل دو تیمار در دو سال آماربرداری (آتش‌سوزی و شاهد)، ۸ ترانسکت و ۱۶۰ پلات بود. در این راستا پوشش گیاهی شامل خصوصیات کمی و کیفی نظیر تغییرات تیپ‌های گیاهی، گونه‌های مقاوم به آتش‌سوزی،

برای اندازه‌گیری پارامترهای مختلف گیاهی در منطقه سوخته و شاهد، از طرح نمونه‌برداری تصادفی-سیستماتیک استفاده شد. برای این منظور تعداد دو تیمار و چهار ترانسکت ۲۰۰ متری به فاصله ۵۰ متر از یکدیگر در هر یک از مناطق استقرار یافت. بر روی هر یک از این ترانسکت‌ها ۱۰ پلات ثابت یک مترمربعی (به عنوان واحدهای نمونه) با فاصله ۲۰ متر از یکدیگر انتخاب و در

آنالیز و مقایسه میانگین داده‌ها با استفاده از روش DUNCAN انجام پذیرفت.

۳. نتایج

۳.۱. مقایسه کلی مناطق آتش‌سوزی و شاهد در

سایت

مقایسه عرصه‌های شاهد و تیمار جدول (۱) نشان می‌دهد که بین تیمارهای شاهد و آتش‌سوزی در فاکتورهای تراکم و لاشبرگ در سطح ۵ درصد و بین مقدار میانگین فاکتورهای تولید، تاج‌پوشش و خاک لخت در سطح ۱٪ اختلاف معنی‌دار وجود دارد. همچنین بین میانگین مقادیر سنگ و سنگریزه در دو تیمار اختلاف معنی‌دار مشاهده نشد.

مناطق انتقال فشار چرا، تراکم، تولید، تاج‌پوشش، وضعیت و گرایش و سایر شاخص‌های مهم مانند خصوصیات کمی و کیفی نظیر تغییرات تیپ‌های گیاهی، تغییرات تولید علوفه، تراکم، تاج‌پوشش، در قالب کل پوشش گیاهی مرتع و همچنین فرم‌های مختلف رویشی و کلاس‌های خوشخوراکی، وضعیت و گرایش و تغییرات پوشش لاشبرگ مورد بررسی قرار گرفتند. تمام پارامترهای مورد نیاز درون پلات‌ها و در طول ترانسکت اندازه‌گیری شد. پس از نمونه‌برداری از لگاریتم طبیعی (LN)، داده‌ها نرمال شده و با استفاده از آزمون t جهت مقایسات زوجی بین عرصه‌های آتش‌سوزی و شاهد) و تجزیه واریانس یکطرفه (ANOVA) برای تجزیه واریانس میلنگین شاخص‌های سال (۹۷ و ۹۸) تیمار (۴ عرصه آتش‌سوزی و شاهد در دو سال) در محیط نرم‌افزاری SPSS نسخه ۲۲

جدول ۱. مقایسه میانگین عرصه‌های شاهد و تیمار با استفاده از آزمون t

منبع تغییرات	تیمار	df	f	t	انحراف معیار ± میانگین	سطح معنی‌داری
تراکم	آتش‌سوزی	۵۰۷	۱۰/۱۴۵	-۱/۹۶۷	۸/۹۱۴±۰/۴	۰/۰۵۰
	شاهد	۴۹۵		-۲/۱۵۰	۱۲/۱۷۲۰±۲/۲۴	۰/۰۳۲
تولید	آتش‌سوزی	۳۷۶	۱۲۳/۴۸	۵/۵۷	۶۳/۲۷۸۷±۱/۵۸	۰/۰۰۰
	شاهد	۱۷۹		۴/۸۰	۲۷/۳۱±۷۸/۶۲	۰/۰۰۰
تاج‌پوشش	آتش‌سوزی	۷۳۹	۶/۵	۱۱/۷۴	۸۱/۱۷۱۰±۲/۲۹	۰/۰۰۰
	شاهد	۶۱۷		۱۱/۵۰	۷۲/۷۹۹±۰/۴	۰/۰۰۰
لاشبرگ	آتش‌سوزی	۷۳۹	۱/۱۱	۲/۳۵	۱۵/۱۳۸±۸/۸۱	۰/۰۱۹
	شاهد	۶۰۷		۲/۳	۱۳/۷۷±۵/۵۷	۰/۰۲۲
سنگ و سنگریزه	آتش‌سوزی	۷۳۹	۰/۶۴۱	۰/۳۳	۰/۲۰۱±۱	۰/۷۴۲
	شاهد	۵۳۰		۰/۳۱	۰/۱۸۰±۸	۰/۷۵۵
خاک لخت	آتش‌سوزی	۷۳۹	۲۳۰/۰۴	-۱۵/۶۳	۳/۰۲۴±۵/۰	۰/۰۰۰
	شاهد	۶۰۴		-۱۷/۵	۱۳/۳۲۱۰±۹/۸	۰/۰۰۰

شاهد و آتش‌سوزی نشان می‌دهد که در تیمار آتش‌سوزی غالبیت تولید و تاج‌پوشش با گونه‌های مهاجم است (جدول ۲).

۳.۲. بررسی اثر آتش‌سوزی بر تراکم، تولید و

تاج‌پوشش بر اساس کلاس خوشخوراکی

بررسی کلاس‌های مختلف خوشخوراکی در عرصه‌های

جدول ۲. مقادیر میانگین فاکتورهای تراکم، تولید و تاج پوشش بر اساس خوشخوراکی و تیمار

کلاس خوشخوراکی	تیمار	میانگین					
		تراکم*		تولید (gr/m ²)		تاج پوشش %	
		F	میانگین	F	میانگین	F	میانگین
خوشخوراک I	آتش سوزی	۰/۹۱۵	۶/۹ ^a	۶/۲۱	۸/۴۸ ^c	۲/۴۷۱	۴/۰۵ ^c
	شاهد		۴۰/۵ ^b		۹۸/۳ ^a		۴۶ ^b
متوسط II	آتش سوزی	۰/۵۷۰	۱/۱۵ ^c	۴/۵۳۵	۲۰/۳۳ ^b	۲/۶۱۸	۷/۷ ^{ab}
	شاهد		۰/۲۷۵ ^c		۶ ^c		۳/۸ ^c
مهاجم III	آتش سوزی	۹/۶۹۳	۱۲/۸ ^{bc}	۱۳/۵۱۳	۲۰۹/۱ ^b	۱/۶۳۳	۶۷/۸ ^a
	شاهد		۸/۱۲ ^{bc}		۵۲/۰۵ ^{ab}		۲۲/۱ ^c
غیر قابل چرا	آتش سوزی	۰/۶۱۵	۲/۷ ^c	**	**	۰/۲۱۴	۱/۹۵ ^c
	شاهد		۲/۳۶ ^c		**		۱/۴۵ ^c

** فقط تراکم گیاهان چند ساله محاسبه شده است. ** فقط تولید گیاهان قابل استفاده دام محاسبه شده است.

آتش سوزی تقلیل یافته و فاکتورهای تراکم، تاج پوشش و تولید آن‌ها با کاهش چشمگیر مواجه شده است (جدول ۳).

۳.۳. بررسی تغییرات شاخص‌های عمده گونه‌های

مهم به تفکیک گونه، تیمار و زمان

آمار نشان می‌دهد که گیاهان چندساله در اثر

جدول ۳. میانگین تغییرات شاخص‌های عمده گونه‌های مهم به تفکیک گونه با استفاده از آزمون t

نام گونه	تیمار	تولید gr/m ²		تراکم* (N/m ²)		تاج پوشش %	
		انحراف از میانگین		انحراف از میانگین		انحراف از میانگین	
		استاندارد ± میانگین	F	استاندارد ± میانگین	F	استاندارد ± میانگین	F
<i>Agropyron trichophorum</i>	آتش سوزی	۲۳/۸۶ ± ۸/۸۶	۰/۳۶۱ ^{ns}	۳۱/۸۸ ± ۷/۲۶	۰/۱۹۲ ^{ns}	۱۵ ± ۴/۴۳	۰/۰۲۶ ^{ns}
	شاهد	±۹۲/۴۱ ۵/۷۱		۳۹/۶۶ ± ۳/۴۳		۱۸/۹۲ ± ۱/۸۳	
<i>Bromus tomentellus</i>	آتش سوزی	.	-	.	-	.	-
	شاهد	۳۸/۴۳ ± ۶/۱۴		۳/۵۱ ± ۰/۲۵		۲۲/۹۳ ± ۱/۹۲	
<i>Festuca ovina</i>	آتش سوزی	.	-	.	-	.	-
	شاهد	۴۲/۱۵ ± ۶/۲۳		۱۰ ± ۰/۰۰		۴/۵۷ ± ۳/۶۴	
Annual grasses	آتش سوزی	۱۷۵/۲۵ ± ۱۳/۱۷	۲۶/۲۲ ^{**}	.	-	۵۱/۲۰ ± ۲/۴۶	۳۰/۸۱ ^{**}
	شاهد	۲۸/۶۰ ± ۶/۸۴		.		۱۳/۲۵ ± ۱/۴۱	
Annual forbs	آتش سوزی	۹/۰۴ ± ۲/۶۲	۰/۲۸۸ ^{ns}	۳ ± ۰/۰۰	.	۷/۶۷ ± ۲/۲۰	۱۰/۳۵ [*]
	شاهد	۶/۱۳ ± ۱/۲۸		۶/۵۰ ± ۵/۵۰		۳/۹ ± ۰/۴۵	
<i>Tragopogon pratensis</i>	آتش سوزی	۱۵/۶۵ ± ۳/۷	۷/۷۸ ^{ns}	۱۳/۵۰ ± ۳/۰۵	۰/۸۰ ^{ns}	۹/۱۲ ± ۲/۱۵	۰/۳۸ ^{ns}
	شاهد	۱۰/۹۸ ± ۲/۶		۱۳/۶۰ ± ۳/۲۲		۹/۲۰ ± ۲/۱۷	
<i>Hordeum bulbosum</i>	آتش سوزی	۲۲/۶۷ ± ۵/۷۵	۰/۰۱۱ ^{ns}	۹/۹۰ ± ۱/۲۸	۷/۹۲۵ ^{ns}	۱۱/۸۵ ± ۱/۳۸	۰/۰۰۰ ^{**}
	شاهد	۲۹/۹۰ ± ۴/۳۶		۵/۷۰ ± ۰/۹۳		۱۲/۴۹ ± ۱/۴۳	

** وجود اختلاف میانگین در سطح ۱ درصد، * وجود اختلاف میانگین در سطح ۱ درصد، ^{ns} عدم وجود اختلاف معنی دار بین میانگین‌ها و * تراکم فقط برای گونه‌های چند ساله اندازه‌گیری شده است.

آتش‌سوزی به ترتیب با میانگین تراکم ۱۴/۳۰ و ۱۱/۸۳ پایه در مترمربع پر تعدادترین گیاهان بوده و از این نظر برتری کاملاً مشخصی برخوردارند. این برتری از نظر تاج پوشش و تولید هم مشاهده می‌شود.

۳.۴. بررسی میانگین تراکم، تولید و تاج پوشش

فرم‌های رویشی

بررسی میانگین‌ها در جدول (۴) نشان می‌دهد که در سایت مورد بررسی گندمیان چندساله در منطقه شاهد و

جدول ۴. میانگین تراکم، تولید و تاج پوشش فرم‌های رویشی با استفاده از آزمون t

فرم رویشی	تیمار	تولید gr/m^2		تراکم* (N/m^2)		تاج پوشش %	
		انحراف از میانگین استاندارد \pm میانگین	F	انحراف از میانگین استاندارد \pm میانگین	F	انحراف از میانگین استاندارد میانگین	F
پهن‌برگان علفی	آتش‌سوزی	۱۲/۸۸۱ \pm ۹۶	۵/۴۳ ns	۱۰/۱۴۱ \pm ۲۵	۱/۶ ns	۹/۱۶ \pm ۰/۳	۱۴/۶۶ **
	شاهد	۸/۹ \pm ۱/۴۵		۷/۲۱ \pm ۱/۳۲		۵/۳۸ \pm ۰/۸۶	
پهن‌برگان علفی خاردار	آتش‌سوزی	-	-	۱/۷۶ \pm ۰/۲۸	۰/۰۱۷ ns	۵/۱ \pm ۸۴/۴۱	۰/۰۳۸ ns
	شاهد	-	-	۱/۶۸ \pm ۰/۲۹۷		۴/۸۴ \pm ۱/۵۱	
گندمیان	آتش‌سوزی	۱۰۳/۱۸ \pm ۱۰/۷۲	۱۵۰/۶۹ **	۱۱/۸۳ \pm ۲/۵۶	۰/۶۴۲ ns	۳۳/۷۸ \pm ۲/۱۵	۱۹۴/۴۹ **
	شاهد	۳۴/۸۵ \pm ۲/۶۴		۱۴/۳۰ \pm ۱/۴۳		۱۶/۵۶ \pm ۰/۷۶	
گیاهان بوته‌ای	آتش‌سوزی	۷/۳۱ \pm ۲/۲۷	۳/۲۵ ns	۳/۱۸۰ \pm ۷/۵۴	۲/۴۹۴ ns	۴/۶۵ \pm ۰/۹۰	۰/۰۰۴ ns
	شاهد	۱۲/۳۲ \pm ۷/۷۷		۲/۵۰ \pm ۰/۶۵		۵/۵۰ \pm ۱/۴۹	

افزایش مقدار مجاز علوفه قابل برداشت منجر نشده است. برای درک بهتر تغییرات تولید کل علوفه و مقدار علوفه قابل برداشت، این دو پارامتر در نمودار زیر نمایانده شده‌اند.

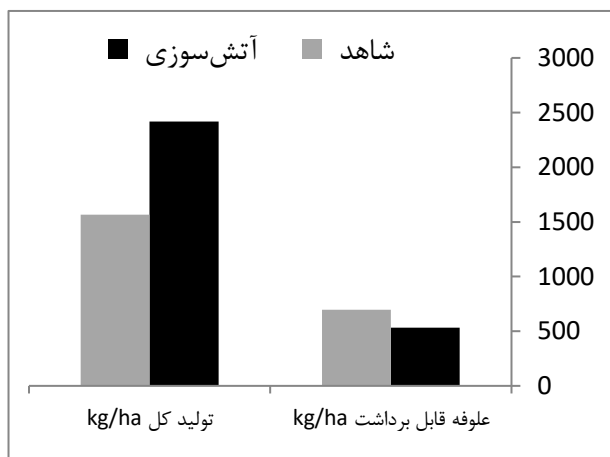
۳.۵. تعیین مقدار علوفه قابل برداشت در عرصه‌های

شاهد و آتش‌سوزی

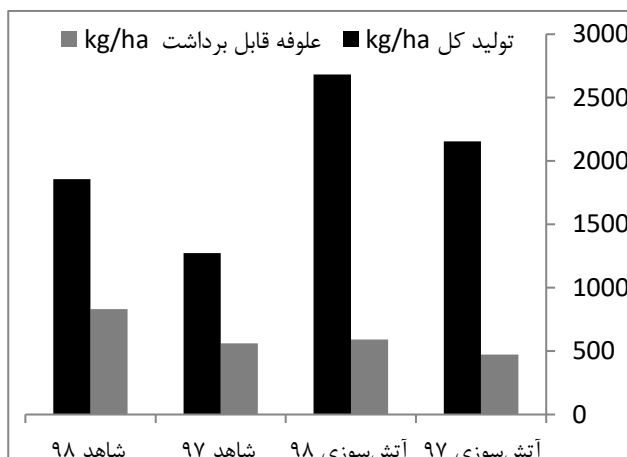
بررسی‌ها نشان می‌دهد که هرچند مقدار تولید در عرصه آتش‌سوزی بیشتر از شاهد است، اما الزاماً به

جدول ۵. تعیین مقدار علوفه قابل برداشت در شاهد و آتش‌سوزی به تفکیک کلاس خوشخوراکی و سال

کلاس خوشخوراکی	سال آماری	تیمار	تولید kg/ha	F	ضریب اختصاصی %	علوفه قابل برداشت (kg/ha)
I	۹۷	آتش‌سوزی	۱۰۰ \pm ۲۱/۵۸	۶/۱۴ **	۴۵	۴۵
		شاهد	۷۹۰ \pm ۳۳/۳۶		۵۰	۳۹۵
	۹۸	آتش‌سوزی	۶۹/۸ \pm ۲۵/۳۶	۳۱/۶۵ **	۴۵	۳۱/۴
		شاهد	۱۱۷۶ \pm ۸۰/۳۶		۵۰	۵۸۸
II	۹۷	آتش‌سوزی	۱۰۱ \pm ۵۴/۵۹	۴/۵۳۵ **	۲۰	۳۰/۳
		شاهد	۲۶ \pm ۱۲/۰۴		۴۰	۱۰/۴
	۹۸	آتش‌سوزی	۳۸۶ \pm ۱۵/۵۰	۲۴/۲۷ **	۳۰	۱۱۵/۸
		شاهد	۹۸ \pm ۱۷/۶		۴۰	۳۹/۲
III	۹۷	آتش‌سوزی	۱۹۵۵ \pm ۹۷/۵۲	۱۳۰/۵۱۳ **	۲۰	۳۹۷
		شاهد	۴۵۷ \pm ۲۹/۲۲		۳۵	۱۵۶
	۹۸	آتش‌سوزی	۲۲۲۷ \pm ۹۳/۶۵	۹۳/۱۸ **	۲۰	۴۴۵/۴
		شاهد	۵۸۴ \pm ۳۶/۲۱		۳۵	۲۰۴/۴



شکل ۳. مقایسه تولید کل و مقدار قابل برداشت علوفه در عرصه شاهد و تیمار



شکل ۴. تغییرات تولید در دو عرصه شاهد و تیمار

۳.۶. بررسی تغییر تیپ در سایت مورد بررسی

ساله، گونه *A. trichophorum* از تراکم و تاج پوشش بیشتری نسبت به سایر گونه‌های گندمی پایا برخوردار است. این مورد می‌تواند به نحوه تکثیر گونه از طریق بذر و سرشت اکولوژیکی آن مربوط شود.

در این سایت تیپ گندمیان پایا با گونه‌های گندمی و پهن برگ یکساله جایگزین گردید (جدول ۶). این مطلب نشان می‌دهد که آتش در روابط بین جوامع گیاهی و پویایی آن‌ها نقش اساسی دارد. ولی در بین گونه‌های چند

جدول ۶. تغییرات تیپ قبل و پس از آتش سوزی در سایت مورد بررسی

تیپ گیاهی قبل از آتش سوزی (شاهد)	تیپ گیاهی پس از آتش سوزی
<i>Ag.trichophorum - Br.tomentellus - Fe.ovina</i>	<i>Ta.crinatum - He.piliferum - He.ledifolium- Centurea spp</i>

در کل گرایش وضعیت مرتع در این سایت تغییری نداشته است (جدول ۸). جمع امتیازات طبقه وضعیت در شاهد از ۴۷ به ۳۳ در عرصه آتش سوزی تقلیل یافته است.

۳.۷. بررسی اثر آتش سوزی بر وضعیت و گرایش

وضعیت مرتع

وضعیت در شاهد عالی ولی در عرصه آتش سوزی متوسط است (جدول ۷).

جدول ۷. امتیازهای بررسی وضعیت مراتع سایت

وضعیت مرتع	عامل خاک	تاج پوشش	ترکیب و کلاس‌های سنی	قدرت و شادابی	جمع امتیاز	تیمار
متوسط	۲۰	۱۰	۲	۱	۳۳	آتش سوزی
عالی	۱۷	۱۰	۱۰	۱۰	۴۷	شاهد

جدول ۸. امتیازهای بررسی گرایش وضعیت مرتع

توضیح	گرایش وضعیت	جمع جبری امتیازات	امتیاز پوشش گیاهی	امتیاز خاک	تیمار
دقت در برنامه چرایی	مثبت	۸	۰	۸	آتش‌سوزی
دارای ثبات	مثبت	۲۴	۱۳	۱۱	شاهد

۴. بحث و نتیجه گیری

۴.۱. مقایسه کلی مناطق آتش‌سوزی و شاهد در سایت

تجزیه آماری داده‌ها نشان می‌دهد که آتش‌سوزی توانسته است تغییرات عمده‌ای از نظر شاخص‌های کمی و کیفی در سایت ایجاد نماید و بیانگر میزان تأثیر آتش بر پوشش گیاهی مرتع است این یافته با نتایج [۸، ۱۷] که بر اثرات عمیق آتش‌سوزی بر پوشش گیاهی تأکید دارند، کاملاً مطابقت دارد. نتایج پژوهش حاضر نشان می‌دهد بین میانگین فاکتورهای تولید، تاج‌پوشش گونه‌ها، تاج‌پوشش کل، درصد لاشبرگ و درصد خاک‌لخت و بدون پوشش در سطح ۱ و ۵ درصد اختلاف معنی‌دار وجود دارد. ولی فاکتورهای تراکم و مقدار درصد پوشش سنگ و سنگریزه در این سطح اختلاف معنی‌داری بین مقادیر میانگین مناطق شاهد و آتش‌سوزی از خود نشان نمی‌دهند. اختلاف معنی‌دار بین میانگین آماری تراکم آن‌ها مشاهده نمی‌شود. با این تفاوت که تراکم در عرصه آتش‌سوزی بیشتر برای گونه *Ag. trichophorum* ولی در عرصه شاهد برای گونه‌های *Hordeum bulbosum*، *Festuca ovina* و *Bromus tomentellus* شمارش شده است. طبیعی است که پایه‌های آگروپایرون با سطح مقطع کوچکتر و فرم رویشی متراکم در رویشگاه با تعداد بیشتری در کنار یکدیگر قرار می‌گیرد ولی فرم رویشی Bunch grass سطح مقطع بزرگتر داشته و تعداد کمتری از پایه‌های آن در واحد سطح قرار می‌گیرند. بنابراین تراکم بیشتر در یک عرصه به معنی افزایش تولید یا تاج پوشش نیست در حالیکه ممکن است ۲۰ پایه آگروپایرون به اندازه یک پایه بروموس یا فستوکا تولید یا

تاج‌پوشش نداشته باشد. نتایج [۳۴] با گزارش وجود اختلاف معنی‌دار بین شاخص‌های پوشش گیاهی و خاک مرتع در عرصه سوخته و شاهد، مطالب فوق را تایید می‌نماید.

۴.۲. بررسی اثر آتش‌سوزی بر تراکم، تولید و

تاج پوشش بر اساس کلاس خوشخوراکی

در تیمار آتش‌سوزی غالبیت تولید و تاج‌پوشش با گونه‌های مهاجم است. این برتری در سال‌های ۹۷ و ۹۸ به ترتیب با مقادیر ۱۹۵/۵ و ۲۲۲/۷ گرم بر مترمربع حفظ شده است در حالیکه در عرصه شاهد گیاهان خوشخوراک و کلاس I با مقادیر ۷۹ و $117/6 \text{ gr/m}^2$ در سال‌های ۹۷ و ۹۸ برتری دارند. این یافته را [۴] با تأکید بر اینکه آتش باعث افزایش مقدار پروتئین علوفه، خوشخوراکی، هضم پذیری، قابلیت دسترسی علوفه، حذف لاشبرگ گیاهان می‌شود، تایید می‌کنند. نکته قابل توجه نتایج به اختلافات فاحش شاخص‌های مهم پوشش گیاهی معطوف می‌شود. در کل تراکم در عرصه‌های آتش‌سوزی و شاهد دارای اختلاف معنی‌دار نیست، اما میانگین تراکم در بین کلاس‌های خوشخوراکی در دو عرصه در سطح ۵٪ دارای اختلاف معنی‌دار است. یعنی شاید در تعداد اختلاف فاحش در تراکم بین دو عرصه وجود نداشته باشد، اما در کیفیت آن اختلاف قابل توجهی بوجود آمده است. مثلاً در رابطه با میانگین تولید گیاهان کلاس I در منطقه آتش‌سوزی در دو سال آماربرداری بطور متوسط $8/4 \text{ gr/m}^2$ تولید داشته‌اند و در منطقه شاهد $98/3 \text{ gr/m}^2$ را شامل می‌شوند ولی این آمار برای گیاهان مهاجم یا کلاس III به ترتیب برای مناطق آتش‌سوزی و

و *Tragopogon pratensis Annual forbes* و *B. tomentellus* اختلاف میانگین آماری در تیمارها مشاهده نگردید. اما گونه *A. trichophorum* در منطقه شاهد از نظر تاج پوشش و تولید نسبت به آتش سوزی در سال ۹۷ و ۹۸ در رتبه برتر قرار گرفته و در سطح ۵ درصد اختلاف معنی دار نشان می دهد ($p < 0.05$). این مطلب را [۲۹] در قالب انجام پروژه ملی بررسی اثر آتش سوزی بر شاخص های کمی و کیفی پوشش گیاهی تایید می نماید. همچنین گونه های *Annual grasses* از نظر تولید و تاج پوشش در سطح ۱ و ۵ درصد دارای اختلاف میانگین معنی دار می باشند که مقادیر میانگین آن در مناطق آتش سوزی در سال ۹۷ به ازاء تولید و تاج پوشش با مقادیر به ترتیب $171/8 \text{ gr/m}^2$ و $58/6\%$ و در سال ۹۸ با مقادیر $196/2 \text{ gr/m}^2$ و $47/7\%$ نسبت به منطقه شاهد در سال ۹۷ با مقادیر $11/7 \text{ gr/m}^2$ تولید و $35/5 \text{ gr/m}^2$ تاج پوشش و سال ۹۸ شاهد با مقادیر $35/5 \text{ gr/m}^2$ تولید و $15/9\%$ تاج پوشش در رتبه برتر قرار گرفته و نشان می دهد که آتش سوزی باعث افزایش تولید و تاج پوشش گندمیان یک ساله شده است. همچنین *Annual forbs* ۱/۵ برابر مقدار تولید را در تیمار آتش سوزی نسبت به منطقه شاهد داشته اند، عبارتی اثر آتش سوزی بر تولید پهن برگان علفی مثبت ارزیابی شده است ولی در گندمیان به مراتب این مورد شدیدتر اتفاق افتاده و ۲۶ درصد افزایش تولید نشان می دهند و طبعاً مقادیر تاج پوشش هم برای این دو فرم رویشی که در واقع فرم های عمده رویشی در سایت مورد بررسی تلقی می شوند. با تغییرات تولید همراستا می باشد. همچنین همراستا بودن این نتیجه توسط [۲۰] گزارش و تایید شده است.

۴.۴. بررسی میانگین تراکم، تولید و تاج پوشش

فرم های رویشی

در این سایت آتش سوزی باعث کاهش مقادیر میانگین برای تولید و تاج پوشش به مقدار تقریبی ۵۰٪ شده است و دلیل آن تغییرات ترکیب گیاهان است به طوری که

شاهد ۲۰۹/۱ و ۵۲/۰۵ گرم بر مترمربع است که نشان می دهد آتش سوزی در کوتاه مدت باعث تحلیل گیاهان خوشخوراک و افزایش گیاهان مهاجم شده است. به عبارتی آتش سوزی ۷۶ درصد تولید گیاهان مهاجم را افزایش و ۸۲ درصد تولید گیاهان کلاس I را کاهش داده است. هر چند ممکن است این اثرات در کوتاه مدت باشد. این مطلب توسط [۲۰، ۳۱] هم گزارش شده است. آمار نشان می دهد که آتش سوزی بشدت بر تولید و تاج پوشش گیاهان مهاجم اثرگذار بوده و نسبت به شاهد در دو سال به طور متوسط تولید ۴ برابر و تاج پوشش ۳ برابر افزایش داشته است در حالیکه تولید گیاهان خوشخوراک در مدت مشابه در شاهد ۱۱/۶ برابر و تاج پوشش آن ها ۱۱/۴ برابر عرصه آتش سوزی است. با توجه به مطالب یاد شده و کاهش تراکم گیاهان چند ساله خوشخوراک از ۴۰/۵ پایه بر مترمربع در منطقه شاهد با غلظت تراکمی گونه *Agropyron trichophorum* به ۶/۹ پایه بر متر مربع در منطقه آتش سوزی نشان می دهد که آتش عاملی موثر بر تغییرات ساختار گیاهی در علفزارهاست، یافته و گزارش نتایج [۸] با این مطلب همراستا می باشد. آن ها نیز بیان کردند که آتش سوزی باعث تغییرات اساسی در رویشگاه و ساختار ترکیب گیاهی می شود و می تواند به عنوان یک ابزار اصلاحی منظور شود.

۴.۳. بررسی تغییرات شاخص های عمده گونه های

مهم به تفکیک گونه، تیمار و زمان

آمار نشان می دهد که گیاهان چندساله در سال اول و دوم آماربرداری تحت تاثیر اثر آتش سوزی تقلیل یافته و فاکتورهای تراکم، تاج پوشش و تولید آن ها کاهش یافته است. برخی گونه ها مانند *F. ovina* و *B. tomentellus* در عرصه آتش سوزی حذف شده و قادر به ادامه حیات نبوده اند. [۱۲، ۲۸] نتیجه بیان شده را با تاکید بر کاهش گونه های پایا در علفزار، حتی در کوتاه مدت، گزارش نمودند. بین میانگین، پارامترهای اندازه گیری شده تراکم، تاج پوشش و تولید در گونه های *F. ovina*

ترکیب آن و همچنین تغییرات ارزش رجحانی با مداخله اثر وضعیت مرتع و گرایش آن که حساسیت در بهره‌برداری را لحاظ می‌نماید، در میزان ظرفیت چرایی و خوشخوراکی آن نظریه [۱] کاملاً همراستاست. در نهایت آمار نشان می‌دهد که مقدار تولید کل علوفه در عرصه آتش‌سوزی بیشتر از شاهد است، اما مقدار مجاز علوفه قابل برداشت میزان کمتری دارد که به شکنندگی و حساسیت گرایش وضعیت و توصیه موکد آن در امتیازهای بررسی وضعیت و گرایش وضعیت سایت‌های مورد بررسی مربوط می‌شود. در واقع توصیه دقت در برنامه چرایی در اعمال ضرایب برداشت آن‌ها لحاظ شده است.

۴.۶. بررسی تغییر تیپ گیاهی در سایت مورد بررسی

تیپ در عرصه شاهد - *Agropgron trichophorum* - *Bromus tomentellus* - *Festuca ovina* می‌باشد ولی در عرصه آتش‌سوزی با گونه‌های یکساله گندمی و پهن‌برگ علفی جایگزین گردید و به *Taeniatherum crinitum* - *Helianthemum ledifolium* - *Heterantherium piliferum* - *Centurea spp* تغییر یافت. در واقع از گندمیان چند ساله و پایا به گونه‌های یکساله تغییر تیپ داده است. این مطلب با کنترل تیپ‌ها در بهار سال اول و تکرار کنترل در سال بعد تایید گردید. تغییر تیپ گیاهی و تغییرات تولید در کلاس‌ها و فرم‌های مختلف رویشی توسط [۲۰، ۳۱] گزارش و تایید شده است.

۴.۷. بررسی اثر آتش‌سوزی بر وضعیت و گرایش

وضعیت مرتع

آتش‌سوزی وضعیت مرتع و ساختار گیاهی را شدیداً تحت تاثیر قرار داده است. تا جایی که طبقه آن از عالی به متوسط تقلیل یافته است. نکته‌ای که [۲۳، ۳۰، ۳۳] هم در یافته‌های خود بر آن تاکید دارند.

در کل گرایش وضعیت در این سایت تغییری نداشته است. اما جزئیات آن قابل توجه می‌باشد مبنی بر این که آتش‌سوزی باعث تغییر کامل تیپ رویشی شده و در

گندمیان پایا در سال‌های اولیه پس از آتش‌سوزی کمتر می‌شوند و یکساله‌ها افزایش می‌یابند. کاهش گندمیان پایا و افزایش فصلی‌ها در اثر آتش‌سوزی توسط [۱۱، ۱۸] عیناً تایید شده است. تاثیر آتش‌سوزی در علفزارها و تغییرات حاصل بر گندمیان بوضوح در آمار جدول فوق قابل مشاهده است، افزایش تولید گندمیان با غالبیت گونه‌های یکساله *Bromus tectorum*, *Bromus danthonia* *Boissera squarrosa*, *Taeniatherum crinitum* و *Heterantherium piliferum* با تولید بذر فراوان و بهره‌گیری از مقدار و تناسب پراکنش بارش علت اصلی این افزایش است.

۴.۵. تعیین مقدار علوفه قابل برداشت در عرصه‌های

شاهد و آتش‌سوزی

نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که هرچند مقدار تولید در عرصه آتش‌سوزی بیشتر از شاهد است اما الزاماً به افزایش مقدار مجاز علوفه قابل برداشت منجر نشده است. دلیل علمی و منطقی این مطلب را می‌توان به پراکنش تولید کل در کلاس‌های مختلف علوفه و اختصاص ضرایب برداشت هر کلاس در هنگام محاسبه مقدار مجاز علوفه قابل برداشت مربوط دانست. مقایسه ارتفاع ستون‌ها در نمودار گویای این مطلب است که گیاهان کلاس III با غالبیت گیاهان یکساله در اکثریت بوده‌اند. این مورد در جزئیات مربوط به تعیین مقدار علوفه قابل برداشت در شاهد و آتش‌سوزی در سایت مورد بررسی به تفکیک کلاس خوشخوراکی و سال کاملاً تایید می‌شود. در این رابطه [۱] بیان نمود که آتش‌سوزی در علفزارها منجر به کاهش مقدار بیوماس و تولید آن‌ها و افزایش مقدار کربن آلی می‌شود، به نظر می‌رسد که این یافته با نتیجه تحقیق حاضر در تضاد باشد چون بر اساس آمار ارائه شده مقدار علوفه تولید شده در تیمار بیشتر از شاهد است. اما توجه به آمار شکل‌های ۲ و ۳ نشان می‌دهد که این تفاوت در مقدار علوفه قابل برداشت رابطه معکوس دارد. یعنی تاثیر آتش بر ساختار ترکیب و فرم رویشی پوشش گیاهی و

بیشتری نسبت به آگروپایرون دارند. بنابراین در مدیریت مرتع و چرای دام و همچنین احیاء مراتع باید حتماً مد نظر مدیران و برنامه ریزان قرار گیرد. همچنین با توجه به اینکه در سایت مورد بررسی هیچ گونه‌ای یافت نشد که در منطقه آتش‌سوزی حضور داشته و در شاهد نباشد این نتیجه حاصل می‌شود که اساساً جایگزینی و فلور عرصه آتش‌سوزی تابع فلور و گونه‌های موجود در منطقه شاهد است. نتایج نشان می‌دهد، گونه‌های گیاهی که بذرها به‌شکلی است که توسط باد راحت‌تر جابجا می‌شوند موفقیت بیشتری در استقرار مجدد در عرصه آتش‌سوزی دارند و این نکته مستقل از فرم‌رویشی آن‌هاست. آتش‌سوزی به‌طور اتفاقی و سهوی مطلوب مدیریت مرتع نیست بلکه پیش‌بینی و برنامه‌ریزی قبل و پس از آن به‌همراه مدیریت چرا مهم است. براساس نتایج به‌دست‌آمده و مقایسه گونه‌ها در دو عرصه آتش‌سوزی و شاهد در این تحقیق آتش‌سوزی به‌مثابه آماده‌سازی عرصه برای کاشت گیاهان است بنابراین احیاء عرصه‌های آتش‌سوزی با گونه‌های مرغوب یک ضرورت است.

با توجه به عدم قابلیت مقاومت به چرای دام در گونه‌های یک‌ساله و همچنین خطر تخریب خاک پس از کاهش آن‌ها تا استقرار مجدد گونه‌های چندساله دقت در برنامه چرای اکیدا توصیه می‌گردد. بر همین اساس ممکن است در برخی نقاط در سال‌های اول به‌واسطه حضور و طغیان گونه‌های یکساله پوشش گیاهی افزایش یابد، اما این پدیده الزاماً بیانگر پایداری و افزایش کیفیت نیست. این نتایج در علفزار بیلاقی با متوسط بارش سالانه ۶۷۰ میلی‌متر حاصل شده است. از این منظر دو جنبه را نباید نادیده گرفت که اگر در همین اقلیم آتش‌سوزی حادث شود، با توجه به بارش کافی و حذف لاشبرگ و پوشش حفاظت خاک و شیبدار بودن عرصه، غنای رخساره‌های فرسایشی جای تنوع گونه‌ای را خواهد گرفت و اگر در مناطق با بارندگی کمتر و مناطق خشک رخ دهد، به دلیل کندی رشد و استقرار گیاهان و چرخه‌های بیولوژیکی نتایج فاجعه‌بارتری را در پی خواهد داشت. نهایتاً با توجه

نتیجه آن تولید، تراکم و تاج پوشش کلاس‌های خوشخوراکی و فرم‌های مختلف رویشی نیز دچار تغییرات اساسی شده است. [۱۵] در نتایج خود موارد فراوان و مشابهی گزارش نمودند. ترکیب گیاهی در شاهد امتیاز ۱۰ و در عرصه آتش‌سوزی امتیاز ۲ را کسب می‌کند یعنی کیفیت ترکیب گیاهی با قهقرا و پسرقت مواجه شده است. با توجه به عدم قابلیت مقاومت به چرای دام در گونه‌های یک‌ساله و همچنین خطر تخریب خاک پس از کاهش آن‌ها تا استقرار مجدد گونه‌های چندساله دقت در برنامه چرای اکیدا توصیه می‌گردد.

۴.۸. موارد و توصیه‌های کاربردی

از بین عوامل مربوط به پوشش سطح خاک مقدار درصد پوشش لاشبرگ بیشترین کاهش و میزان درصد خاک لخت بیشترین افزایش را دارند. آتش‌سوزی باعث کاهش شدید مقادیر تولید و تاج پوشش و کاهش نسبی تراکم در گندمیان پایا در کوتاه مدت می‌شود. مقاومت گونه‌های مختلف در یک فرم رویشی متفاوت است مثلاً *A. trichophorum* و *Br. tomentellus*, *F. ovina* همگی گراس پایا هستند، اما گونه‌های بروموس و فستوکا در اثر آتش‌سوزی به‌شدت تحلیل رفته ولی گونه آگروپایرون مقاومت و حضور بیشتری در عرصه آتش‌سوزی دارد که به تفاوت حجم، فنولوژی، و نحوه قرار گرفتن اندام‌ها و سیستم ریشه‌ای پراکنده‌تر این گونه نسبت به گونه‌های *B. tomentellus*, *F. ovina* مربوط است، بدین صورت که دارای حجم کمتر، فصل رویش با یک ماه بیشتر (ماه‌های اسفند، فروردین، اردیبهشت، خرداد، تیر و مرداد) و برگ‌های پرآب‌تر و پراکنده در طول ساقه نسبت به دو گونه بروموس و فستوکا که از گندمیان دسته‌ای با برگ‌های مجتمع در قاعده، با حجم و لاشبرگ بیشتر و دوره رویشی کوتاه‌تر (ماه‌های اسفند، فروردین، اردیبهشت، خرداد، تا دهه اول تیر ماه) و قابلیت تولید درجه حرارت بیشتر در آتش‌سوزی و سیستم ریشه‌ای مجتمع با الیاف و مواد خشک سال‌های قبل، تاثیرپذیری

درک بهتر اثرات آتش بر مکانیسم توالی و برگشت‌پذیری اکوسیستم به قبل از آتش‌سوزی و یا تغییرات ایجاد شده در آن پیشنهاد می‌شود تا اثرات آتش‌سوزی به‌عنوان عاملی کاملاً اثر گذار در عرصه‌های طبیعی، در قالب طرح‌های پایش و مطالعات بلندمدت نیز مد نظر قرار گیرد. یا حداقل در مدت‌های طولانی‌تری هم نظیر این مطالعه انجام شود.

به اینکه آتش‌سوزی جنبه‌های مثبت خاک و پوشش گیاهی را از بین برده و مدیریت عرصه‌های سوخته بسیار تخصصی و حساس است و با توجه به جمیع جهات، ایجاد آتش چه عمدی و چه سهوی در این منطقه رویشی از ایران اکیدا توصیه نمی‌شود. البته لازم به ذکر است که این تحقیق تنها اثرات آتش‌سوزی در کوتاه‌مدت را نشان می‌دهد در حالی که مدت‌ها طول می‌کشد تا اکوسیستم مرتع پس از آتش‌سوزی ثابت یابد. بر همین اساس برای

References

- [1] Abiodun F, Oluwole, J., Mackson, S. and Sikhalazo, D. (2008). Long-term effects of different burning frequencies on the dry Savanna grassland in South Africa. *African Journal of Agriculture Research* Vol. 3(2), 147-153.
- [2] Adler P., Raff D. and Lauenroth, W. (2001). The effect of grazing on the spatial heterogeneity of vegetation. *Oecologia*, 128, 465-479.
- [3] Auld T. D. and Denham, A. J. (2006). How much seed remains in the soil after a fire? 369. *Plant Ecology*. 187(1), 15-24. 370.
- [4] Arzani, H., Moetamedi, J., Moghimi Nejad, F. and Siahmansour, R. (2016). Forage quality of five main forage species at different growth stages in rangelands of zagheh region of Lorestan. *Iranian journal of Range and Desert Research*. 22(4), 607-614.
- [5] Baghestani, N., Zare, M., Zandi, E. and Zarekia, S. (2020). Effects of intermediate-term Grazing Rest on the vegetation characteristics of steppe rangelands. *Journal of Rangeland Science*, 10(1), 28-38.
- [6] Bebawi, F.F. and Campbell, S. D. (2002). Impact of fire on bellyache bush (*Jatropha gossypifolia*) plant mortality and seedling recruitment. *Tropical Grasslands*. 36(1), 129-137.
- [7] Bechtold, H. A., and Inouye, R. S. (2007). Distribution of carbon and nitrogen in sagebrush steppe after six years of nitrogen addition and shrub removal. *Journal of Arid Environments*, 71, 122-132.
- [8] Bowman, D. M., Kolden, C. A., Abatzoglou, J. T., Johnston, F. H., Vander Werf, G. R. and Flannigan, M. (2020). Vegetation fires in the Anthropocene. *Nature Reviews Earth and Environment*, 1(10), 500- 515.
- [9] Boyd, C. S. and Davies, K. W. (2010). Shrub microsite influences post-fire perennial grass establishment. *Rangeland Ecology & Management*, 63, 248-252.
- [10] Boyd, C. S. and Svejcar, T. J. (2011). The influence of plant removal on succession in Wyoming big sagebrush. *Journal of Arid Environments*, 75, 734-741.
- [11] Chad, S., Boyd, K., W. and Davies, K. (2010). Shrub Microsite Influences Post-Fire Perennial Grass Establishment. *Rangeland Ecology and Management*, 63(2), 248-252.
- [12] Chambers, J. C., Roundy, B, A., Blank, R, R., Meyer, S, E. and Whittaker, A. (2007). What makes Great Basin sagebrush ecosystems invisable by *Bromus tectorum*. *Ecological Monographs*, 77, 117-145.
- [13] Chartier, M.P., Rostagno, C.M. and Roig, F, A. (2009). Soil erosion rate in rangelands of northeastern Patagonia: a dendrogeo morphological analysis using exposed shrub roots. *Geomorphology*, 106, 344-351.
- [14] Crowder, L.V. (1985). Pasture management for optimum ruminant production. Academic press. 103- 128.

- [15] Doerr, S. H. and Santín, C. (2016). Global trends in wildfire and its impacts: perceptions versus realities in a changing world. *Philosophical transactions press*. Available online at: <http://rstb.royalsocietypublishing.org/content/371/1696/20150345>.
- [16] France, K, A., Ganskopp, D, C. and Boyd, C, S. (2008). Interspace under canopy foraging patterns of beef cattle in sagebrush habitats. *Rangeland Ecology and Management*, 61, 389–393.
- [17] Goldhammer, J. and Ronde, D. (2004). *Wildland fire management hand book for sub– Sahara Africa*. ISBN 1-919833-65-X. p. 285-323.
- [18] Govender, N., Trollope, S, W. and Van, W, B. (2006). The effect of fire, season fire intensities in savanna vegetation in South Africa. *Applied Ecology*, 43, 748-758.
- [19] Humphrey, L, D. and Schupp, E, W. (2004). Competition as a barrier to establishment of a native perennial grass (*Elymus elymoides*) in alien annual grass (*Bromus tectorum*) communities. *Arid Environments*, 58,405-422.
- [20] Jones, B., Stanley, F, F., Leslie, D, M., Engle, W. and Lochmiller, R, L. (2000). Herpetofaunal responses to brush managemen with herbicide and fire. *Range Management*, 53, 154-158.
- [21] Leonard, S., Kirkpatrick, J., and Marsden-Smedley, J. (2010). Variation in the effects of vertebrate grazing on fire potential between grassland structural types. *Applied Ecology*, 47, 876–883.
- [22] Mapiye, C., Mwale, M., Chikumba, N., and Chimony, M. (2008). fire as a Rangeland management tool in the Sarannas of southern Africa. *Tropical and sub-tropical Agroeco systems*, 8, 116-124.
- [23] Mirdavoodi, H, R., Goodarzi, G., Yousefi, Y., Farmahini, A. and Siahmansour, R. (2019). Investigating the short-term effects of fire on vegetation changes in rangelands of Markazi province (Case study: Rangelands of Khosbijan). *Rangeland*, 13(1), 52-64. (In Persian)
- [24] Ndalila, M, N., Williamson, G, J. and Bowman, D, M. (2018). Geographic patterns of fire severity following an extreme eucalyptus forest fire in southern Australia. *Forcett-Dunalley fire*, 1(3), 40- 52.
- [25] Pandey, A, N. (1988). Short-term study of recovery of Tropical Grassland following seasonal burning. *Tropical Ecology*, 29, 159-170.
- [26] Patton, B, D. and Nyren, P, E. (2004). The effect of grozing in tensity on soil water and rangeland productivity in south center Dakota. *Dakota State University press*.
- [27] Prevey, J, S., Germino, M. J. and Inouye, R, S. (2010). Exotic plants increase and native plants decrease with loss of foundation species in sagebrush steppe. *Plant Ecology*, 207, 39-51.
- [28] Reinwald, A, D. (2013). Effects of disturbing restoration treatments on native grass revegetation and soil seed bank composition in chaetgrass-invaded sagebrush-steppe ecosystems. *All graduate theses and dissertations*. Utah State University press, 1-21.119.
- [29] Siahmansour, R. (2022). The effect of fire on rangelands qualitative and quantitative indicators and determine resistant plant species to fire in order to rangeland reclamation in critical centres. 0-59-90-95-960698. 1, 254-319. *Research institute of forests and rangelands (In Persian)*.
- [30] Siahmansour, R., Arzani, H., Jafari, M., Javadi, S. A. and Tavili, A. (2015). An investigation on the effect of fire in short time on growth form and palatability classes in Zagheh rangelands. *Range and Watershed Management*, 68(3), 517-531. (In Persian).
- [31] Snyman, H, A. (2004). Short- term response in productirity following on unplanned fire in a semi- arid rangeland of South Africa. *Arid Envirnsment*, 56, 465- 485.
- [32] Tainton, N, M. and Mentis, M, T. (1984). Fire in grasslands. *Ecological effects of fire in South African ecosystems*. Springer- Verlag, 1, 115-147.
- [33] Tizon, F, R., Pelaez, D, V. and Elia, O, R. (2010). The influence of controlled fires on a plant community in the south of the Caldenal, and its relationship with a regional state and transition model. *Fyton*, 79, 141-146.
- [34] Van Wilgen, B, W., Govender, N., Biggs, H, C., Ntsala, D. and Funda, X, N. (2004). Response of savanna fire regimes to changing fire management policies in a large African national park. *Conservation Biology*, 18, 1, 533-540.

The Effect of Fire on the Quantitative and Qualitative Characteristics of Alpine Rangelands Vegetation (Case Study: Lorestan Research Site)

- ❖ **Reza Siahmansour***; Assistant Professor, Forests and Rangelands Research Department, Lorestan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Khorramabad, Iran.
- ❖ **Nadia Kamali**; Assistant Professor, Research institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran.

Abstract

Fire is the fastest cause of extensive changes in vegetation. The purpose of this research is to examine some of these changes. SO, after determining key area of four 200m transects and a distance of 100 m from each other, 10 plots 1m² fixed on each of them, formed sample units in each field. This site burned in 2011 and 2013, in 2018 and 2019, random-systematic statistical collection was carried out in it. Results showed, in fire treatment the dominance of production and cover is with invader plants. Production of this class 52.05 and 209.1gr/m² has been preserved in burnt area compared to control. Also, annual grasses have significant average difference in terms of production and canopy compared to other species. However, annual forbs had 1.5 times more production in fire than control. Although the amount of production in burnt area is more than control but, it doesnt mean an increase in the amount of allowable forage. The plant type in the burned fundamental change compared to the control by replacing annuals instead of permanent species. As result production, density and canopy cover of different palatability classes and growing forms also found fundamental changes. Fire is cause of changing in rangeland condition from excellent to average, the trend is positive in both treatments. The management of burnt fields is very specialized, and according to the existing conditions, it is strongly not recommended to create a fire either intentionally or accidentally in this area is vegetation zone form of Iran.

Keywords: palatability, wildfire, rangeland management, grassland, rangeland conditions.

