Archive of SID

مرتع و آبخیزداری، مجله منابع طبیعی ایران
دوره ۷۳، شماره ۳، پاییز ۱۳۹۹
ص ۶۶۱-۶۴۹

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۱۱/۱۵
تاریخ تصویب: ۱۳۹۹/۰۸/۱۴

تأثیر آتش‌سوزی بر پوشش گیاهی و برخی از ویژگی‌های خاک در مراتع استان لرستان (مطالعهٔ موردی: شمال شرق شهرستان دلفان- دامنه‌های کوه گرین)

❖ **امیر میرزایی موسی‌وند***؛ استادیار گروه مرتع و آبخیزداری، دانشکدهٔ کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه لرستان، ایران.

چکیده

آتش‌سوزی یکی از ابزارهای مدیریتی در اصلاح ترکیب پوشش گیاهی علفزارها و مراتع اکوسیستم‌های مختلف است. هدف این تحقیق بررسی تغییرات پوشش سطحی و خصوصیات خاک در مراتع کوهستانی شهرستان دلفان تحت تأثیر آتش‌سوزی بود. آتش‌سوزی در خرداد سال ۱۳۸۵ صورت گرفت و ویژگی‌های پو شش گیاهی بعد از آتش سوزی به مدت ۴ سال (از سال ۱۳۸۶ تا سال ۱۳۸۹) و هرسال در اوایل تیرماه پایش و اندازه‌گیری شد. در نزدیک محل آتش‌سوزی، منطقهٔ شاهد (بدون آتش‌سوزی) تعیین گردید. نمونه‌برداری پو شش گیاهی به روش تصادفی- سیستماتیک، اندازهٔ پلات به روش سطح حداقل (دو متر مربع) و تعداد پلات به روش آماری (۲۵ پلات برای هر سایت) تعیین شد. در مجموع داده‌های مربوط به ۸ سایت (۴ سایت آتش سوزی و ۴ سایت شاهد) مورد بررسی قرار گرفت. در هر سایت ۴ ترانسکت ۵۰ متری مستقر گردید و سپس در امتداد هر ترانسکت ۵ پلات مستقر شد. نمونه‌های خاک از ابتدا، وسط و انتهای هر ترانسکت از عمق ۳۰-۰ سانتی‌متر برداشت شد (در مجموع ۹۶ نمونه). برای مقایسهٔ میانگین عوامل مورد بررسی در دو منطقهٔ شاهد و آتش سوزی، از آزمون تی مستقل و برای مقایسهٔ سال‌های مختلف، از تجزیهٔ واریانس یک‌طرفه و آزمون دانکن استفاده شد. نتایج نشان داد، در پایان سال چهارم، مقدار تولید علوفه در منطقهٔ آتش‌سوزی به ۳۳۴ کیلوگرم علوفهٔ خشک در هکتار افزایش یافت که دارای اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۹۹ درصد با منطقهٔ شاهد می‌باشد ($P<0/01$). همچنین درصد پوشش و تراکم گراس‌های چند ساله و فورب‌ها در منطقهٔ دچار آتش‌سوزی نسبت به منطقهٔ شاهد افزایش یافت و دارای اختلاف معنی‌داری می‌با شند ($P<0/01$). در صد پو شش بوته‌ای‌ها از ۱۶ در صد در منطقهٔ شاهد به ۱۱ در صد در منطقهٔ آتش سوزی کاهش یافت ($P<0/01$) و پوشش خاک لخت در منطقهٔ آتش‌سوزی به ۱۰ درصد کاهش یافت که دارای اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۹۹ درصد با منطقهٔ شاهد می‌باشد ($P<0/01$). آتش‌سوزی باعث افزایش مادهٔ آلی، هدایت الکتریکی، نیتروژن، پتاسیم، فسفر و درشت شدن بافت خاک گردید ($P<0/01$). بر اساس نتایج این تحقیق، آتش‌سوزی در دراز مدت با کاهش گیاهان بوته‌ای و افزایش گندمیان چندساله و فورب‌ها، افزایش تولید علوفه و در نتیجه تغییرات عناصر غذایی خاک تأثیر مثبتی در اکوسیستم مرتع داشته است.

کلید واژگان: آتش‌سوزی، ترکیب گیاهی، مراتع، عناصر خاک، لرستان.

* نویسنده مسئول: شماره تماس: ۰۰۹۸۹۱۶۶۹۸۳۲۲۹+
Email: mirzaei.a@lu.ac.ir

www.SID.ir

Archive of SID

۱. مقدمه

آتش‌سوزی یکی از ابزارهای مدیریتی در اصلاح ترکیب پوشش گیاهی علفزارها و مراتع اکوسیستم‌های مختلف است [۱۲]. از نقطه نظر بوم شناختی آتش سوزی یکی از فاکتورهای اساسی در تعیین تنوع و پراکندگی گونه‌های گیاهی می‌باشد [۲۲]. آتش در بسیاری از اکوسیستم‌های طبیعی به عنوان ابزاری برای کنترل [۱۹]، تغییر در روند توالی اکولوژیک و به‌ویژه تسریع آن شناخته شده است [۷]. برخی نیز آن را یک فرآیند مختل کننده در مسیر توالی می‌دانند [۵]. اگرچه آتش تغییراتی را به ویژه در ترکیب گیاهی به وجود می‌آورد، اما بیشتر جوامع مرتعی در مقابل آتش‌سوزی انعطاف پذیرند [۱۴، ۱۹]. تأثیر آتش به خصوصیات گیاهی (رطوبت گیاه، ارتفاع جوانۀ رشد، عملکرد گیاه در حالت بلوغ، روش تولیدمثل و ...)، شرایط آب و هوایی (دما، رطوبت، سرعت باد)، ویژگی‌های آتش (فصل، تکرار، شدت، دامنۀ گسترش و مقدار سوخت و مرحلۀ توالی بستگی دارد [۳، ۷، ۲۲].

آتش سوزی با کاهش معنی‌دار گیاهان چوبی، خشبی و بوته‌ای زمینۀ مساعدی را برای رشد و گسترش گیاهان اشکوب تحتانی که اغلب گندمیان هستند، فراهم می‌کند [۴، ۷، ۱۴، ۲۸]، به طوری‌که در سال‌های بعد از آتش سوزی، گندمیان چندساله بیشتر خواهند شد، زیرا به دلیل موقعیت جوانۀ رشد در سطح یا زیر خاک در برابر آتش سوزی مقاومت می‌کنند [۲۵، ۲۸]. اهمیت و اثرات پدیدۀ آتش‌سوزی با شرایط آب و هوایی غالب در هر منطقه تغییر می‌کند [۲۲]. با توجه به افزایش گندمیان و گونه‌های یکساله و کاهش گونه‌های چوبی، آتش را می‌توان به عنوان متغیری بازدارنده در حرکت تکاملی اکوسیستم به سوی کلیماکس دانست. به دلیل اهمیت آتش برای پایداری درازمدت بسیاری از اکوسیستم‌های طبیعی [۱۹] و تأثیر آتش بر روی خاک و سایر منابعی که پایداری اکوسیستم را کنترل می‌کنند [۵]، از آن به عنوان تکنیکی برای مدیریت، تولید علوفۀ تازه و خوشخوراک [۱۸، ۲۷] و بقای علفزارها استفاده می‌شود [۴، ۱۹]. آتش‌سوزی باعث افزایش رشد و کیفیت علوفۀ گیاهان از طریق برداشت اندام‌ها و ساقه‌های مسن گیاه می‌گردد [۶، ۲۲]. شدت آتش‌سوزی جامعۀ میکروبی خاک و مواد غذایی قابل دسترس را تحت تأثیر قرار می‌دهد. این عوامل، بر توسعۀ گونه‌های گیاهی در منطقۀ سوخته شده تأثیرگذارند [۱۷]. آتش‌سوزی‌ها به ندرت عرصه را به طور یکسان می‌سوزانند، بلکه به طور معمول موزاییکی از مناطق با درجات متفاوتی از شدت سوختگی ایجاد می‌کنند. این مسئله شرایط مناسبی را برای رقابت، زادآوری و بهره‌برداری از عوامل محیطی در گندمیان فراهم می‌کند [۴، ۵، ۸].

نتایج مطالعات نشان داده است که به طور معمول از سال سوم و چهارم بعد از آتش‌سوزی گیاهان بوته‌ای مجدداً افزایش می یابند [۲۹]. در مطالعه‌ای در گردنۀ اسدآباد همدان به این نتیجه رسیدند که در اثر آتش سوزی تولید علوفه، درصد پوشش و تراکم گندمیان چندساله و درصد خاک لخت به طور معنی‌دار افزایش یافت و تراکم و درصد پوشش بوته‌ای‌ها و گندمیان یکساله و درصد پوشش لاشبرگ کاهش معنی‌دار داشت. تنوع گونه‌ای نیز در سال‌های اولیۀ پس از آتش‌سوزی کاهش و در سال‌های پایانی مطالعه روند افزایشی معنی‌دار داشت [۹]. تغییرات تدریجی ویژگی های خاک در خاک های مدیترانه‌ای در طول ۳ سال پس از آتش‌سوزی مورد مطالعه قرار گرفت. این پژوهشگران گزارش کردند که، آتش موجب درشت شدن بافت خاک پس از آتش سوزی شد به‌طوری‌که در نتیجۀ آتش‌سوزی درصد شن افزایش و درصد رس و سیلت به‌علت فرآیندهای فرسایش و جداسازی انتخابی ذرات ریز خاک کاهش یافت [۱۳]. در مطالعه‌ای به بررسی اثرات آتش‌سوزی روی مواد آلی، ترکیب و مواد مغذی خاک در آلاسکای شمالی پرداختند و نتیجه گرفتند که آتش‌سوزی منجر به نابودی افق‌های سطحی خاک می شود. همچنین نتیجۀ مقایسۀ آماری در مکان‌های آتش سوزی و شاهد نشان داد که میزان کربن، فسفر، پتاسیم، کلسیم و نیتروژن در منطقۀ آتش سوزی کاهش یافته است [۲۴]. اثر آتش‌سوزی بر برخی

www.SID.ir

Archive of SID

خصوصیات شیمیایی خاک در جنگل باغ شادی هرات، استان یزد مورد بررسی قرار گرفت و نتیجه گرفتند که آتش‌سوزی در این مناطق باعث افزایش درصد کربن، مادهٔ آلی و ازت شد [۲۳]. بررسی شدت آتش بر تراکم بانک بذر خاک گروه‌های کارکردی گیاهان نشان داد که شدت آتش‌سوزی در تمامی گروه‌های کارکردی به‌جز پهن برگان یکساله تأثیر معنی‌داری بر غنای گونه‌ای بانک بذر خاک دارد [۱]. نتایج حاصل از بررسی اثر کوتاه مدت آتش‌سوزی بر تغییرات پوشش گیاهی در مراتع استان مرکزی نشان دهندهٔ افزایش پوشش، تراکم و تولید علوفهٔ گندمیان یکساله، فورب یکساله و فورب چندساله در منطقهٔ سوخته نسبت به شاهد می‌باشد [۲۰].

تحقیق حاضر به معنی آگاهی از رفتار پوشش گیاهی مراتع کوهستانی لرستان (شمال شرق شهرستان دلفان)، در واکنش به آتش‌سوزی انجام گردید. مراتع این منطقه اغلب تحت چرای دام‌های عشایر و اهالی منطقه قرار دارد. آتش‌سوزی که به طور غیرعمدی در سال ۱۳۸۵رخ داد، موج سوختن به صورت لکه‌ای در سطح حدود ۱۲۲ هکتار شد. هدف از این مطالعه بررسی اثر آتش‌سوزی بر پوشش گیاهی و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک بوده است تا با شناخت ارتباط بین آتش‌سوزی و پوشش گیاهی و همچنین خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک بتوان در اتخاذ تصمیمات مدیریتی مناسب اقدام نمود، در همین راستا به منظور بررسی روند تغییرات کمی و کیفی پوشش گیاهی منطقهٔ مورد مطالعه، اقدام به برداشت داده‌های مورد نظر در سال‌های ۱۳۸۶ تا ۱۳۸۹ گردید.

۲. روش شناسی

۱،۲. معرفی منطقهٔ مورد مطالعه

منطقهٔ مورد مطالعه با مساحت تقریبی ۱۲۲ هکتار در دامنه‌های شمالی کوه گرین، در شمال شرق شهرستان دلفان ("۳۰ '۲ °۳۴ تا "۰۰ '۳ °۳۴ عرض شمالی و "۱۵ '۱۶ °۴۸ تا "۴۰ '۱۷ °۴۸ طول شرقی) واقع شده است (شکل ۱). شهرستان دلفان در شمال غرب استان لرستان قرار دارد. بیشترین ارتفاع منطقهٔ مورد مطالعه ۲۴۶۰ متر، و حداقل ارتفاع آن ۲۲۲۰ متر از سطح دریا است. متوسط بارندگی سالانهٔ دلفان حدود ۴۹۰ میلی‌متر و میانگین دمای سالانهٔ آن ۱۱/۸ درجهٔ سانتی‌گراد، به طوری که میانگین دمای حداقل سالانهٔ آن ۴/۸ و حداکثر ۱۸/۹ درجهٔ سانتی‌گراد می‌باشد. بر اساس سیستم اقلیمی دومارتن شهرستان دلفان دارای اقلیم مدیترانه‌ای و بر اساس تقسیم‌بندی آمبرژه این شهرستان دارای اقلیم ارتفاعات (سرد کوهستانی) است. منطقهٔ مورد بررسی، منطقه‌ای کوهستانی با شیب متوسط حدوداً ۳۰ درصد و بافت خاک آن شنی- لومی می‌باشد. این منطقه در نزدیکی روستای اسلام آباد علیاء، در فاصلهٔ ۲۳ کیلومتری مرکز شهرستان دلفان واقع شده و تنها بهره‌برداران از منطقه دامداران روستا می‌باشند که به‌صورت چرای آزاد از مرتع استفاده می‌کنند. مطالعات نشان داده که در منطقهٔ مورد مطالعه بزرگترین خانواده‌ها از نظر تعداد گونه شامل؛ گرامینه (Poacea)، کاسنی (Asteraceae)، نعناییان (Lamiaceae)، شب‌بو (Brassicaceae)، پروانه‌آسا (Fabaceae) و چتریان (Apiaceae) و همچنین تیپ غالب منطقه، شامل گونه‌های *Bromus tomentellus* و *Astragalus adscendens* می‌باشد [۲۱]، که تقریباً در تمام سایت‌های نمونه‌برداری یکسان است و گونه‌های همراه آن‌ها اغلب شامل گونهٔ *Festuca ovina*، *Hordeum bulbosa* و *Astragalus gossipinos* می‌باشد.

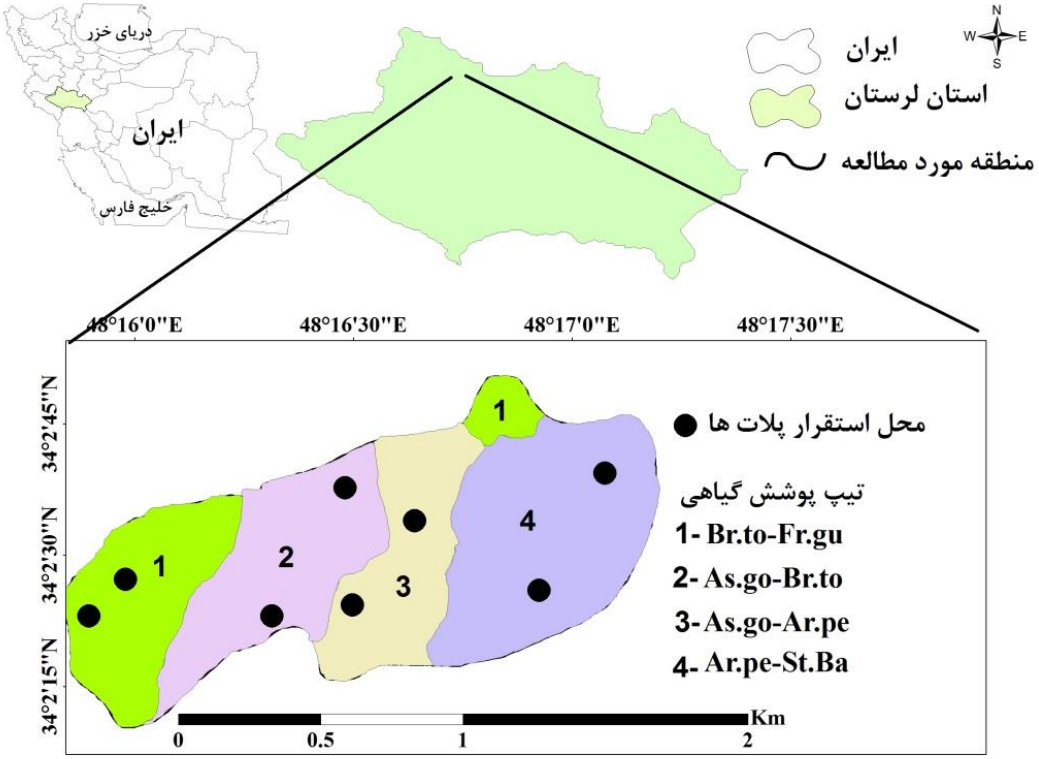
۲،۲. روش نمونه‌برداری

در این تحقیق به بررسی اثرات آتش سوزی که توسط عامل انسانی در سال ۱۳۸۵ به صورت غیر عمد و لکه‌ای (توسط اهالی منطقه جهت تفرج) روی داده پرداخته شده است، مناطق دچار آتش‌سوزی، به وسعت ۲۰ هکتار در سطحی حدود ۱۲۲ هکتار قرار گرفته است. آتش سوزی در فصل رشد (خرداد) روی داد. با پیمایش صحرایی و با استفاده از عکس‌های هوایی، نقشهٔ محل‌های آتش سوزی

www.SID.ir

Archive of SID

شـــناســـایی و محدودهٔ آن‌ها بر روی نقشـــهٔ توپوگرافی م شخص شد. از آنجا که عوامل مختلفی نظیر توپوگرافی، بارندگی، دما، چرای دام و ... بر روی پوشش گیاهی مناطق مختلف تأثیرگذار هســـتند بنابراین برای بررســـی اثرات آتش سوزی در منطقهٔ مورد مطالعه، عر صهٔ شاهد و دچار آتش‌سوزی به گونه‌ای انتخاب شد که اثر این عوامل کمتر شود و اختلاف بین دو منطقهٔ مورد بررسی بیشتر ناشی از تأثیر آتش‌سوزی باشد. در نهایت چهار منطقهٔ آتش‌سوزی شده که هر کدام دارای سطحی بیش از دو هکتار بودند، (مناطق به گونه‌ای انتخاب شـــدند که تا حدودی دارای شدت آتش سوزی یکسانی با شند و امکان انتخاب سایت شـــاهد در مجاورت آن‌ها وجود داشـــته باشـــد) برای نمونه‌برداری انتخاب و در نزدیک محل‌های آتش‌ســـوزی، منطقهٔ شـــاهد (بدون آتش‌ســـوزی) تعیین گردید که در مجموع در این بررسی داده‌های هشت سایت (چهار سایت آتش‌سوزی و چهار سایت شاهد) مورد مطالعه قرار گرفت.



شکل ۱. موقعیت منطقهٔ مورد مطالعه در ایران و استان لرستان و نقشهٔ تیپ گیاهی منطقه

مطالعات و اندازه‌گیری‌های پوشـــش گیاهی در همهٔ مناطق از سال ۱۳۸۶ (یک سال بعد از آتش‌سوزی) شروع شد و تا سال ۱۳۸۹ ادامه داشت. تلاش شد که واحدهای کاری به نحوی انتخاب شـــوند که از نظر عوامل محیطی همگنی و تشابه زیادی داشته باشند تا تأثیر عوامل محیطی (ارتفاع از ســـطح دریا، شـــیب دامنه، جهت شـــیب و ...) به حداقل برســـد و فقط نقش و اثر آتش در تغییرات به وجود آمده بررسی شود. نمونه‌برداری از پوشش گیاهی به روش سیستماتیک -تصادفی انجام شد. اندازهٔ پلات با توجه به نوع، اندازه و نحوهٔ پراکنش گونه‌های گیاهی و همچنین تیپ غالب گیاهی و گونه‌های شاخص با استفاده از طرح پایلوت که ابتدا انجام گرفت به روش ســـطح حداقل، دو متر مربع تعیین شـــد و تعداد پلات ها نیز به روش آماری [۲۲] مشـــخص گردید. بر همین اســـاس تعداد پلات مورد نیاز در

www.SID.ir

Archive of SID

هر سایت برای این تحقیق حدوداً ۲۵ پلات برآورد گردید به طوری که در هر سایت چهار ترانسکت ۵۰ متری در جهت شیب و عمود بر شیب مستقر گردید و سپس در امتداد هر ترانسکت پنج پلات دو متر مربعی در نظر گرفته شد. فاکتورهای مورد بررسی شامل درصد پوشش زنده (در صد پوشش گراس‌های چند ساله، گراس‌های یکساله، بوته‌ای‌ها و فورب‌ها)، لاشبرگ، خاک لخت، تراکم و تولید بوده است. نمونه های خاک در سال چهارم بعد از آتش‌سوزی از ابتدا، وسط و انتهای هر ترانسکت از عمق ۰-۳۰ سانتی‌متر در هر دو منطقهٔ شاهد و آتش‌سوزی برداشت شد (در مجموع ۹۶ نمونه) و در آزمایشگاه برخی از خصوصیات خاک شامل؛ مادهٔ آلی، پتاسیم، فسفر، هدایت الکتریکی و درصد رس، سیلت و شن تعیین شد.

آماربرداری از تولید علوفهٔ گیاهان تحت بررسی در قطعات آزمایشی در سال بعد از آتش سوزی و مصادف با زمان رویش حداکثر گیاهان در تیرماه سال‌های ۸۶ تا ۱۳۸۹ انجام گرفت. اندازه‌گیری تولید به روش قطع و توزین انجام شد. برای مقایسهٔ میانگین عوامل مورد بررسی در دو منطقهٔ شاهد و آتش سوزی، در سطوح آماری ۱ و ۵ در صد، از آزمون تی و برای مقایسهٔ سال‌های مختلف، از تجزیهٔ واریانس یک‌طرفه و آزمون دانکن با استفاده از نرم‌افزار SPSS18 استفاده شد.

۳. نتایج

نتایج تجزیهٔ آماری داده‌های حاصل از مقایسهٔ پوشش گیاهی، لاشبرگ، خاک لخت، تولید و تراکم در شرایط آتش‌سوزی و شاهد در جدول (۱) ارائه شده است.

۱،۳. مقایسهٔ درصد پوشش تاجی

مقایسهٔ درصد پوشش تاجی گندمیان چندساله و فورب‌ها در سال چهارم بعد از آتش‌سوزی نشان داد که آتش‌سوزی باعث افزایش درصد تاج پوشش گندمیان چندساله و فورب‌ها نسبت به منطقهٔ شاهد شده است ($P<0/01$) و تغییری را در در صد پوشش گیاهان یکساله ایجاد نکرد. در مقایسه دو منطقهٔ شاهد و آتش‌سوزی بوته‌ای‌ها در همهٔ سال‌ها و گیاهان یکساله‌ها نیز در همهٔ سال‌ها به غیر از سال چهارم با هم اختلاف معنی‌دار داشتند. بر اساس نتایج در سال‌های بعد از آتش‌سوزی درصد پوشش بوته‌ای‌ها در منطقهٔ تحت آتش‌سوزی کمتر از منطقهٔ شاهد بود به طوری که در سال چهارم پوشش آن‌ها در مناطق آتش‌سوزی و شاهد به‌ترتیب ۱۱ و ۱۶ درصد بود و دارای اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۹۹ درصد بودند ($P<0/01$). همچنین گندمیان چندساله فقط در سال سوم با هم اختلاف نداشتند، در سال چهارم گندمیان با ۳۶ درصد پوشش دارای پوشش بیشتری نسبت به منطقهٔ شاهد (۲۷ درصد پوشش) بودند. درصد پوشش فورب‌ها نیز در منطقهٔ آتش‌سوزی و شاهد در سال‌های اول، دوم و چهارم در سطح ۵ و ۱٪ اختلاف معنی‌دار داشتند و در سال سوم فقط در سطح ۵٪ دارای اختلاف بودند (جدول ۱)، به‌طوری که آتش‌سوزی علاوه بر افزایش درصد گندمیان، باعث افزایش درصد پوشش فورب‌ها گردید (شکل ۲).

۲،۳. مقایسه درصد لاشبرگ

آتش سوزی در نهایت تغییری چشم‌گیری را در میزان درصد پوشش لاشبرگ در منطقهٔ آتش سوزی نسبت به منطقهٔ شاهد در سال چهارم ایجاد نکرد هر چند که میزان درصد پوشش آن در منطقهٔ آتش‌سوزی در مقایسه با منطقهٔ شاهد در سال چهارم یک درصد افزایش یافت ولی اختلاف معنی‌داری با هم نداشتند. ولی درصد پوشش لاشبرگ در سال‌های اول و دوم بعد از آتش سوزی در دو منطقهٔ آتش سوزی به دلیل اینکه پوشش گیاهی به خوبی مستقر نشده بود نسبت به منطقهٔ شاهد کمتر بود و دارای اختلاف معنی‌داری بودند ($P<0/01$).

www.SID.ir

Archive of SID

شکل ۲. مقایسهٔ پوشش گیاهی دو عرصهٔ شاهد و دچار آتش‌سوزی در سال چهارم بعد از آتش‌سوزی (سال ۱۳۸۹)

۳،۳. مقایسهٔ خاک لخت

نتایج نشان داد درصد خاک لخت در منطقهٔ آتش‌سوزی در سال‌های اول نسبت به منطقهٔ شاهد افزایش چشمگیری داشت ولی در سال چهارم درصد خاک لخت در منطقهٔ شاهد به ۱۰ درصد رسید که نسبت به منطقهٔ شاهد کمتر می‌باشد و دارای اختلاف معنی‌داری هستند (P <۰/۰۱).

۴،۳. مقایسهٔ درصد تراکم

در این مطالعه تراکم گراس‌های چند ساله، فورب‌ها و بوته‌ای‌ها در سال‌های اول تا چهارم بعد از آتش سوزی در دو منطقهٔ شاهد و آتش سوزی مقایسه گردید (جدول ۱). نتایج نشان داد تراکم گراس‌های چند ساله در سال چهارم بعد از آتش‌سوزی نسبت به منطقهٔ شاهد افزایش یافت. به‌طوری‌که از ۱/۸۶ در منطقهٔ شاهد به ۲/۴۱ پایه در متر مربع در منطقهٔ آتش‌سوزی رسید. همچنین تراکم فورب‌ها نسبت به منطقهٔ شاهد افزایش یافت و دارای اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۹۹ درصد بودند (P <۰/۰۱). از طرفی آتش‌سوزی باعث کاهش تراکم گیاهان بوته‌ای در منطقهٔ دچار آتش‌سوزی نسبت به منطقهٔ شاهد گردید.

۵،۳. مقایسهٔ تولید علوفه

طبق نتایج حاصل از جدول (۲)، در منطقهٔ آتش سوزی تمام پارامترهای مورد بررسی از سال اول بعد از آتش‌سوزی تا سال چهارم دارای تغییر هستند و اختلاف آن‌ها نسبت به سال قبل معنی‌دار می‌باشد (P <۰/۰۱). در سال‌های پایانی تحقیق میزان علوفهٔ تولیدی منطقه تحت تأثیر نسبت به منطقهٔ شاهد افزایش یافته است. با توجه به نتایج، آتش‌سوزی در نهایت باعث افزایش مقدار تولید در منطقهٔ مورد بررسی شد، به‌طوری که مقدار تولید در سال چهارم بعد از آتش‌سوزی در منطقهٔ تحت تأثیر، به ۳۳۴/۸ کیلوگرم در هکتار رسید که در همین سال در منطقهٔ شاهد مقدار تولید ۲۸۵/۵ کیلوگرم در هکتار بود که دارای اختلاف معنی‌داری با منطقهٔ آتش‌سوزی می‌باشد (P <۰/۰۱).

۶،۳. مقایسهٔ خصوصیات خاک

نتایج این بررسی نشان داد که درصد مادهٔ آلی، نیتروژن، فسفر، پتاسیم و درصد شن در منطقهٔ آتش‌سوزی و شاهد دارای اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۹۹ درصد (P<۰/۰۱) می‌باشند. همچنین در دو منطقهٔ شاهد و آتش‌سوزی هدایت الکتریکی و درصد رس در سطح احتمال ۹۵ درصد (P<۰/۰۵) دارای اختلاف معنی‌داری می‌باشند (جدول ۳). با توجه به نتایج در منطقهٔ آتش‌سوزی درصد مادهٔ آلی، نیتروژن، فسفر، پتاسیم، هدایت الکتریکی و درصد شن بیشتر از منطقهٔ شاهد می‌باشد و درصد رس در منطقهٔ شاهد بیشتر از منطقهٔ آتش‌سوزی می‌باشد.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱. نتایج آماری مقایسهٔ ویژگی‌های مورد بررسی در دو منطقهٔ شاهد و آتش‌سوزی شده

پارامتر		سال (بعد از آتش‌سوزی)	شاهد (انحراف معیار± میانگین)	آتش‌سوزی (انحراف معیار± میانگین)	مقدار t	درجه آزادی	سطح معنی-داری
درصد پوشش تاجی گرامینهٔ چند ساله		۱	۱±۲۶/۲۸	۰±۱۲/۰۱	۲۵/۵۶۰	۶	۰/۰۰۰**
		۲	۱±۲۸/۸۷	۱±۱۸/۵۸	۴۳/۳۰۱	۶	۰/۰۰۰**
		۳	۲±۲۸/۰۱	۱±۲۸/۹۸	۰/۰۰۰	۶	**۱/۰۰۰**ns
		۴	۲±۲۷/۵۷	۲±۳۶/۸۷	-۱۲/۷۲۸	۶	۰/۰۰۰**
درصد پوشش تاجی گرامینهٔ یکساله		۱	۰±۳/۰۱	۰±۱/۰۱	۱۷/۳۲۱	۶	۰/۰۰۰**
		۲	۰±۵/۱۲	۰±۱/۰۱	۲۱/۹۰۹	۶	۰/۰۰۰**
		۳	۰±۳/۰۹	۰±۲/۰۷	۵/۴۷۷	۶	**۰/۰۰۲****
		۴	۰±۳/۰۲	۰±۳/۰۳	۰/۰۰۰	۶	**۱/۰۰۰**ns
درصد پوشش بوته‌ای‌ها		۱	۱±۱۴/۵۶	۰±۴/۱۰	۶۱/۲۳	۶	۰/۰۰۰**
		۲	۱±۱۵/۲۰	۰±۶/۲۴	۲۳/۵۰۰	۶	۰/۰۰۰**
		۳	۲±۱۵/۲۴	۱±۱۰/۰۱	۱۴/۸۵۲	۶	۰/۰۰۰**
		۴	۱±۱۶/۸۷	۱±۱۱/۱۵	۱۳/۰۵۶	۶	۰/۰۰۰**
درصد پوشش فورب‌ها		۱	۱±۱۰/۵۴	۰±۳/۰۴	۲۷/۱۱۱	۶	۰/۰۰۰**
		۲	۱±۸/۴۱	۱±۷/۱۴	۲/۸۸۷	۶	**۰/۰۲۸***
		۳	۰±۹/۹۸	۱±۱۴/۴۱	-۲۱/۶۵۱	۶	۰/۰۰۰**
		۴	۱±۱۰/۰۲	۲±۱۵/۴۱	-۳۵/۳۵۵	۶	۰/۰۰۰**
درصد پوشش لاشبرگ		۱	۱±۱۲/۲۱	۰±۳/۰۸	۲۵/۹۸۱	۶	۰/۰۰۰**
		۲	۰±۱۰/۸۷	۰±۷/۰۷	۱۰/۶۰۷	۶	۰/۰۰۰**
		۳	۱±۱۲/۱۳	۰±۱۲/۹۸	۰/۰۰۰	۶	**۱/۰۰۰**ns
		۴	۰±۱۱/۸۷	۱±۱۲/۰۱	-۲/۱۶۵	۶	**۰/۰۷۴ **ns**
درصد پوشش خاک لخت		۱	۲±۲۱/۵۴	۴±۶۳/۴۱	-۵۸/۶۲۱	۶	۰/۰۰۰**
		۲	۱±۲۰/۸۷	۳±۴۷/۲۵	-۴۵/۰۰۰	۶	۰/۰۰۰**
		۳	۱±۱۹/۷۵	۲±۲۰/۷۴	-۲/۷۳۵	۶	**۰/۰۳۴***
		۴	۲±۱۹/۰۲	۱±۱۰/۴۹	۳۴/۸۵۷	۶	۰/۰۰۰**
تولید علوفه (کیلوگرم در هکتار)		۱	۲۸۴/۱۰±۲۵/۴۷	۱۸۰/۸±۲۵/۷۴	۸۲/۷۸۲	۶	۰/۰۰۰**
		۲	۲۹۳/۸±۵۰/۸۵	۲۳۰/۸±۵۰/۸۲	۸۶/۹۳۱	۶	۰/۰۰۰**
		۳	۲۹۱/۱۰±۵۰/۴۷	۳۲۲/۱۲±۵۰/۵۴	۳۵/۳۹	۶	۰/۰۰۰**
		۴	۲۸۵/۱۱±۵۰/۷۸	۳۳۴/۱۰±۵۰/۰۱	-۵۵/۱۹	۶	۰/۰۰۰**
تراکم (پایه در مترمربع)	گرامینه چند ساله	۱	۱/۰±۷۵/۰۱	۰/۰±۳۸/۰۱	۲۹/۵۴	۶	۰/۰۰۰**
		۲	۱/۰±۸۶/۰۲	۰/۰±۷۹/۰۴	۵۵/۸۷	۶	۰/۰۰۰**
		۳	۱/۰±۸۴/۰۷	۱/۰±۲۳/۰۵	-۴/۰۲	۶	۰/۰۰۰**
		۴	۱/۰±۸۶/۱۰	۲/۰±۴۱/۰۹	-۳۰/۱۲	۶	۰/۰۰۰**
	فورب	۱	۰/۰±۸۳/۰۲	۰/۰±۱۲/۰۱	۵۲/۴۳	۶	۰/۰۰۰**
		۲	۰/۰±۷۹/۰۳	۰/۰±۳۱/۰۲	۵۸/۷۸	۶	۰/۰۰۰**
		۳	۰/۰±۸/۰۳	۰/۰±۸۲/۰۳	-۲/۰۰	۶	**۰/۰۹۲**ns**
		۴	۰/۰±۸۵/۰۴	۰/۰±۹۴/۰۳	-۱۱/۰۲۳	۶	۰/۰۰۰**
	بوته‌ای‌ها	۱	۰/۰±۳/۰۱	۰/۰±۲/۰۱	۳/۴۶	۶	**۰/۰۱۳***
		۲	۰/۰±۳۲/۰۱	۰/۰±۲۲/۰۲	۶/۵۴۷	۶	**۰/۰۰۱****
		۳	۰/۰±۳۲/۰۲	۰/۰±۲۵/۰۲	۸/۵۷۳	۶	۰/۰۰۰**
		۴	۰/۰±۳۶/۰۲	۰/۰±۲۷/۰۱	۶/۹۷۱	۶	۰/۰۰۰**

www.SID.ir

Archive of SID

جدول۲. مقایسهٔ میانگین‌ها در منطقهٔ آتش‌سوزی در سال‌های اول تا چهارم بعد از آتش‌سوزی[1]

پارامتر		سال‌های بعد از آتش‌سوزی (انحراف معیار± میانگین)				مقدار F	تغییرات منطقهٔ آتش‌سوزی نسبت به شاهد در سال چهارم بعد از آتش‌سوزی
		۱	۲	۳	۴		
	گراس چند ساله	۱۲^{d}۰±/۰۱	۱۸^{c}۱±/۵۸	۲۸^{b}۱±/۹۸	۳۶^{a}۲±/۸۷	۹۶/۵۰**	۹+ درصد
	گراس یکساله	۱^{c}۰±/۰۱	۱^{c}۰±/۰۱	۲^{b}۰±/۰۷	۳^{a}۰±/۰۳	۱۲/۵۴**	۰ درصد
درصد	فورب	۳^{d}۰±/۰۴	۷^{c}۱±/۱۴	۱۴^{b}۱±/۴۱	۱۵^{a}۲±/۴۱	۴۷/۷۳**	۵+ درصد
پوشش	بوته	۴^{d}۰±/۱۰	۶^{c}۰±/۲۴	۱۰^{b}۱±/۰۱	۱۱^{a}۱±/۱۵	۲۴/۴۲**	۵- درصد
	لاشبرگ	۳^{c}۰±/۰۸	۷^{b}۰±/۰۷	۱۲^{a}۰±/۹۸	۱۲^{a}۱±/۰۱	۱۴/۹۲**	۱+ درصد
	خاک لخت	۶۳^{a}۴±/۴۱	۴۷^{b}۳±/۲۵	۲۰^{c}۲±/۷۴	۱۰^{d}۱±/۴۹	۷۰/۰۵**	۹- درصد
تراکم	گراس چند ساله	۰/۳۸^{d}۰±/۰۱	۰/۷۹^{c}۰±/۰۴	۱/۲۳^{b}۰±/۰۵	۲/۴۱^{a}۰±/۰۹	۴۹/۱۹**	۰/۵۵+ پایه در متر مربع
(پایه در	فورب	۰/۱۲^{d}۰±/۰۱	۰/۳۱^{c}۰±/۰۲	۰/۸۲^{b}۰±/۰۳	۰/۹۴^{a}۰±/۰۳	۳۳/۲۲**	۰/۰۹+ پایه در متر مربع
متر مربع)	بوته	۰/۲^{a}۰±/۰۱	۰/۲۲^{b}۰±/۰۲	۰/۲۵^{c}۰±/۰۲	۰/۲۷^{d}۰±/۰۱	۲۵**	۰/۰۹- پایه در متر مربع
تولید (کیلوگرم در هکتار)		۱۸۰/۲۵^{a}۸±/۷۴	۲۳۰/۵^{b}۸±/۸۲	۳۲۲/۲۴^{c}۱۲±/۵۴	۳۳۴/۸^{d}۱۰±/۰۱	۴۸/۰۲**	۵۳/۱۶+ (کیلوگرم در هکتار)

۱. حروف مشابه در یک سطح بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار بر اساس آزمون دانکن در سطح ۵ درصد می‌باشد.

جدول ۳. مقایسهٔ ویژگی‌های خاک در منطقهٔ شاهد و آتش‌سوزی

خصوصیات	منطقهٔ شاهد	منطقهٔ آتش‌سوزی	
	انحراف معیار± میانگین	انحراف معیار± میانگین	مقدار t
pH	۷/۰±۱۴/۰۰۵	۷/۰±۸۵/۰۰۶	-۲/۰۴*
مادهٔ آلی (٪)	۰/۰±۵۷/۰۷۰	۰/۰±۸۱/۰۰۴	۴/۵۳**
نیتروژن (٪)	۰/۰±۰۹/۰۰۶	۰/۰±۱۴/۰۰۵	-۴/۴۳**
فسفر (ppm)	۲/۰±۲۴/۰۱۳	۳/۰±۶۳/۰۱۹	۴/۸۷**
پتاسیم (ppm)	۱۴۱/۳±۵۷/۲۸۰	۱۷۰/۳±۰۱/۵۰۶	۵/۰۲**
هدایت الکتریکی (Ds/m)	۰/۰±۴۶/۰۲	۰/۰±۵۳/۰۳	-۴/۱۴**
رس (٪)	۱۷/۱±۸۰/۲۰۸	۱۵/۱±۰۳/۰۲۴	-۲/۷۲*
سیلت (٪)	۲۶/۱±۸۶/۰۰۴	۲۶/۱±۴۰/۰۰۷	۱/۱۱^{ns}
شن (٪)	۵۵/۰±۳۴/۴۷۹	۵۸/۲±۵۷/۰۹۸	۳/۸۱**

۴. بحث و نتیجه‌گیری

بر اساس نتایج این تحقیق در منطقهٔ مورد مطالعه (عرصهٔ شاهد و دچار آتش‌سوزی)، غلبه با گراس‌هاست (از لحاظ هر دو عامل درصد پوشش و تراکم) و فورب‌ها و بوته‌ای‌ها به عنوان گونهٔ همراه وجود دارند و یکساله‌ها نیز درصد ناچیزی را به خود اختصاص می‌دهند. تجزیه و تحلیل آماری دادها نشان می‌دهد که منطقهٔ شاهد با منطقهٔ آتش‌سوزی و بین سال‌های آتش‌سوزی نیز اختلاف معنی‌دار وجود دارد، در حالی که در منطقهٔ شاهد سال‌های مختلف از نظر هر یک از عوامل با هم اختلاف

www.SID.ir

Archive of SID

معنی‌داری نداشتند، این مسئله نشان می‌دهد که عوامل دیگری مانند چرای دام، عوامل آب و هوایی و ... که علاوه بر آتش‌سوزی بر پوشش گیاهی تأثیرگذارند. در این دورهٔ بررسی تأثیر معنی‌دار بر عوامل نداشتند و وجود اختلاف معنی‌دار بین منطقهٔ آتش‌سوزی و شاهد در هر یک از این عوامل فقط به عامل آتش مربوط است.

نتایج نشان داد که در منطقهٔ آتش‌سوزی در سال اول بعد از آتش‌سوزی گراس‌های چند ساله در مقایسه با سایر پوشش‌ها بیشترین درصد پوشش را به خود اختصاص دادند. درصد پوشش گراس‌های چند ساله در منطقهٔ آتش سوزی شده از سال اول بعد از آتش سوزی تا پایان دورهٔ مطالعه رو به افزایش بود به طوری که در پایان دورهٔ مطالعه، نسبت به منطقهٔ شاهد ۹ درصد افزایش یافت، دلیل اصلی ماندگاری و افزایش گندمیان چند ساله به مقاومت آن‌ها در برابر آتش‌سوزی مربوط است که ناشی از قرار گرفتن جوانهٔ رشد آن‌ها در سطح یا زیر زمین است، از طرفی آتش‌سوزی با کاهش گیاهان چوبی و بوته‌ای، توانایی و قابلیت آن‌ها را در رقابت با گیاهان علفی برای جذب نور، رطوبت و مواد غذایی خاک کاهش می‌دهد و زمینهٔ مساعدی را برای رشد و گسترش گندمیان فراهم می‌کند. این نتایج با یافته‌های [۹، ۱۹، ۲۵] مطابقت دارد. درصد پوشش گراس‌های یکساله در سال اول بعد از آتش‌سوزی در مقایسه با منطقهٔ شاهد حدود ۷۰ درصد کاهش یافته بود. زیرا آن‌ها فقط از طریق بذر تکثیر می‌شوند و آتش سوزی در فصل رشد انجام شده است، بنابراین قبل از اینکه به تولید بذر برسند از بین رفته‌اند و بخش عمده‌ای از بذر سال‌های قبل نیز در آتش‌سوزی از بین رفته‌اند، بنابراین تا ۲ سال بعد از آتش‌سوزی درصد پوشش یکساله ها به شدت کاهش می‌یابد که با نتایج برخی از محققان مطابقت دارد [۹، ۲۵] و به طور کلی هر چند که درصد پوشش گراس‌های یکساله روند رو به رشدی داشت ولی در پایان دوره، نسبت به منطقهٔ شاهد تفاوتی نداشت.

درصد پوشش بوته‌ای‌ها در منطقهٔ آتش سوزی اگرچه از ابتدا تا انتهای دورهٔ مطالعه روند افزایشی داشت، اما در همهٔ سال‌ها از منطقهٔ شاهد کمتر بود، به طوری که در طی دورهٔ مطالعه، نسبت به منطقهٔ شاهد ۵ درصد کاهش داشت و در انتهای دوره نیز نتوانست به درصد پوشش قبل از آتش‌سوزی برگردد، این یافته‌ها با نتایج محققان دیگر [۴، ۷، ۹] مطابقت دارد. در بوته‌ای‌ها که جوانهٔ 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 آن‌ها را بیشتر می‌کند.

درصد پوشش فورب‌ها در منطقهٔ آتش سوزی از سال اول تا پایان دوره در حال افزایش بود به طوری که در سال چهارم نسبت به منطقهٔ شاهد ۵ درصد افزایش یافت و توانست بعد از گراس‌های چند ساله بیشترین درصد پوشش را در منطقهٔ آتش‌سوزی به خود اختصاص دهد. دلیل افزایش درصد پوشش فورب‌ها می‌تواند به علت افزایش شکست خواب این گونه‌ها در اثر حرارت و دود به دلیل تأثیری که بر ساختار فیزیکی بذر (پوسته و جنین) می‌گذارند، باشد. این نتایج با یافتهٔ سایر محققان مطابقت دارد [۱].

نتایج این تحقیق نشان داد که آتش‌سوزی، درصد لاشبرگ را ابتدا به شدت کاهش می‌دهد به طوری که در سال اول بعد از آتش سوزی، نسبت به منطقهٔ شاهد ۷۵ درصد کاهش یافت اما به تدریج روند افزایشی پیدا کرد به طوری که در سال چهارم بعد از آتش‌سوزی، نسبت به منطقهٔ شاهد افزایش یافت. لاشبرگ به عنوان یک منبع ذخیرهٔ مواد آلی و مغذی در اکوسیستم‌ها عمل می‌کند، مهم‌ترین عامل افزایش لاشبرگ، بهبود و افزایش در صد پوشش، تراکم و تولید گندمیان است، که این نتایج با یافته‌های [۹] مطابقت دارد.

آتش‌سوزی خاک لخت را به شدت افزایش داد، به طوری که در سال اول پس از آتش‌سوزی نسبت به منطقهٔ شاهد ۳ برابر بیشتر شد. تعدادی از محققان نیز به نتایج مشابه رسیدند [۵، ۶، ۹]. اما میزان خاک لخت در سال‌های بعدی، در منطقهٔ آتش‌سوزی کاهش یافت، به

www.SID.ir

Archive of SID

گونه‌ای که درصد خاک لخت در منطقهٔ آتش‌سوزی نسبت به منطقهٔ شاهد در سال چهارم بعد از آتش سوزی، حدود ۵۰ درصد کاهش یافت. کاهش درصد خاک لخت، به دلیل افزایش پوشش گیاهی و لاشبرگ در منطقهٔ آتش‌سوزی شده می‌باشد.

تولید علوفه که بیشتر مربوط به گندمیان و پهن برگان علفی است در سال اول پس از آتش‌سوزی به شدت کاهش یافت که این نتیجه با نتایج محققان دیگر مطابقت دارد [۷]، ولی با روند افزایشی که داشت از سال سوم به بعد بیشتر از منطقهٔ شاهد شد، به نحوی‌که در سال آخر ۵۳ کیلوگرم در هکتار افزایش نشان داد. برخی محققان نیز به نتایج مشابه رسیدند [۷، ۹، ۳۰]. دلایل افزایش تولید علوفه و درصد پوشش و تراکم گندمیان چندساله را می‌توان به‌طور کلی به‌صورت زیر بیان کرد:

۱- با کاهش لاشبرگ و پوشش گیاهی در اثر آتش سوزی و افزایش سطح خاک لخت، تابش نور خورشید به خاک و تشعشعات سطح آن بیشتر می‌شود. افزایش حرارت محیط موجب برانگیختن و تحریک فعالیت‌های بیولوژیک می‌شود، بنابراین مواد آلی تبدیل به مواد معدنی شده و مواد غذایی قابل دسترس گیاه بیشتر و ساقه‌دهی مجدد گندمیان و رشد و تولید گیاهان سریع‌تر می‌شود.

۲- با سوخته شدن و مصرف لاشبرگ جمع شده در سطح خاک، موانع رسیدن آب باران به خاک کاهش می‌یابد.

۳- آزاد کردن مواد غذایی ذخیره شده در لاشبرگ و بافت‌های گیاهی از طریق ترسیب خاکستر که باعث غنی سازی خاک شده و در اختیار مصرف و رشد گیاهان قرار می‌گیرد. دلایل فوق مورد تأیید اغلب محققان نیز قرار گرفته است [۵، ۶، ۷، ۹، ۱۸، ۲۵].

با توجه به نتایج، درصد مادهٔ آلی در منطقهٔ آتش‌سوزی بیشتر از منطقهٔ شاهد بود. افزایش کربن آلی پس از آتش‌سوزی می‌تواند به دلیل افزایش تولید و زی‌تودهٔ گیاهان در مناطق آتش‌سوزی شده و در نتیجه افزایش لاشریزی آن‌ها و در نتیجه تولید مواد آلی زیاد باشد. همچنین کاتیون‌ها از بافت گیاه آزاد می‌شوند و در نتیجه باعث افزایش حاصلخیزی و مادهٔ آلی خاک می‌گردند. همچنین افزایش کربن آلی می‌تواند به دلیل کاهش میزان معدنی شدن به خاطر کاهش فعالیت‌های بیولوژیکی از طریق کاهش تجزیهٔ مواد هوموسی و غیرهوموسی در اثر سوختن، اتصال کربن آلی با مواد معدنی و حفاظت در مقابل تجزیهٔ بیوشیمیایی همانند ترکیبات کربنی معطر، تغییر شکل مواد آلی به مواد بسیار پایدار از نظر کاهش اکسیژن و کربن آلکیل‌ها و تولید زنجیره‌های کربنی کوتاه باشد [۱۰]. همچنین افزایش کربن می‌تواند به علت تولید هیدروکربن‌های معطر مانند نفتالین بنزونیتریل و تولید ترکیبات آلکالی غیرمحلول به علاوه تولید مواد آبگریز در سطح خاک و حضور مجدد گونه‌های تثبیت‌کننده ازت نظیر گونه‌های *Medicago rugosa* و *Onobrychis gaubae* در مناطق آتش سوزی شده باشد [۱۱]. اثرات آتش سوزی را بر مادهٔ آلی خاک مطالعه کردند و دریافتند که در اثر آتش‌سوزی مواد آلی خاک افزایش معنی‌داری یافته است [۲].

نتایج این پژوهش نشان داد که در طول چهار سال میزان نیتروژن به‌طور معنی‌داری در مناطق سوخته شده افزایش یافت، که این به دلیل آن است که میزان نیتراتی شدن پس از آتش‌سوزی با افزایش اسیدیته و در دسترس بودن آمونیم در اکوسیستم افزایش پیدا می‌کند. اثر آتش‌سوزی بر برخی خصوصیات شیمیایی خاک در جنگل باغ شادی هرات، استان یزد را مورد بررسی قرار دادند و نتیجه گرفتند که میزان ازت به‌طور معنی‌داری در مناطق سوخته شده افزایش یافته است [۲۳].

نتایج همچنین نشان داد که میزان فسفر و پتاسیم به طور معنی‌داری در مناطق سوخته شده افزایش یافت. افزایش مقدار فسفر در خاک می‌تواند به‌دلیل تبدیل فسفر آلی خاک به فسفر قابل جذب باشد که در اثر آتش‌سوزی انجام می‌شود [۸]. محققان دیگری نیز نشان دادند که آتش سوزی بر بیشتر ویژگی‌های شیمیایی خاک سطحی از جمله افزایش اسیدیته، فسفر قابل‌جذب، هدایت

www.SID.ir

Archive of SID

الکتریکی و پتاسیم قابل جذب در آتش‌سوزی های جنگل‌های بلوط مریوان مؤثر بود [۱۵].

آتش‌سوزی باعث افزایش هدایت الکتریکی خاک نسبت به منطقهٔ شاهد گردید. دلیل افزایش هدایت الکتریکی را در این مناطق می‌توان به دلیل سوختن مواد آلی حاصل از لاشبرگ و بقایای حاصل از گیاهان مرتعی و در نتیجه آزاد شدن کاتیون بازی خاک می‌شود که این به نوبهٔ خود سبب افزایش مقدار واکنش خاک، کاتیون‌های محلول و هدایت الکتریکی می‌شود. افزایش مقدار اسیدیته می‌تواند یکی از فواید آتش‌سوزی باشد، زیرا با افزایش واکنش خاک به ویژه در خاک‌های اسیدی، قابلیت جذب عناصر ضروری در خاک افزایش پیدا می‌کند [۱۵]. افزایش میزان هدایت الکتریکی تا دمای ۳۰۰ درجهٔ سانتی‌گراد به دلیل آزاد شدن کاتیون‌های بازی در اثر سوختن مواد آلی می‌باشد [۲۶].

همچنین با توجه به نتایج، آتش‌سوزی باعث افزایش در صد شن و کاهش در صد رس شده است. با توجه به اینکه در سال‌های ابتدایی بعد از آتش‌سوزی درصد پوشش خاک لخت به دلیل از بین رفتن پوشش گیاهی افزایش می‌یابد بنابراین کاهش در صد رس و افزایش در صد شن می‌تواند به دلیل آبشویی و فرسایش بیشتر در مناطق دچار آتش‌سوزی شده در سال‌های ابتدایی بعد از آتش‌سوزی باشد. همچنین تغییر در بافت خاک در نتیجه آتش‌سوزی می‌تواند به دلیل سوختن مواد آلی و در نتیجه تغییر در ساختمان خاک به دلیل از بین رفتن خاصیت چسبندگی خاک باشد. محققان مشاهده کردند که پس از آتش‌سوزی بافت خاک درشت‌تر شد که علت آن به وجود آمدن ذرات درشت به اندازهٔ شن از اجزاء رس و سیلت در اثر حرارت می‌باشد [۱۷]. افزون بر آن، علت کاهش رس بر اثر آتش‌سوزی را می‌توان ناشی از دهیدراته شدن[۱] رس‌ها در دمای بالا دانست [۱۶].

بر اساس نتایج این تحقیق، آتش‌سوزی طی چهار سال پایش در سال‌های متوالی با کاهش گیاهان بوته‌ای و افزایش گندمیان چند ساله و فورب‌ها، افزایش تولید علوفه و در نتیجه تغییرات خصوصیات خاک (نظیر افزایش مادهٔ آلی، نیتروژن، فسفر و پتاسیم) تأثیر مثبتی در اکوسیستم مرتع داشته است. از طرفی باید توجه نمود که آتش‌سوزی با افزایش pH، در صد شن و همچنین در صد خاک لخت در (سال‌های ابتدایی بعد از آتش‌سوزی) بر کیفیت خاک اراضی مرتعی اثرگذار بوده و سبب تنزل کیفیت خاک شود ولی در سال‌های بعد با استقرار پوشش گیاهی این اثر تقلیل پیدا می‌کند. آتش‌سوزی همچنین در ترکیب گیاهی منطقه تعادل نسبی برقرار کرده است، به طوری که در چند سال اول پس از آتش‌سوزی، جمعیت گونه‌های چوبی کاهش و گیاهان خوشخوراک مرتعی افزایش یافت. علاوه بر این کوهستانی بودن منطقه نیز شرایط مناسبی (عدم وجود چرای سنگین، رطوبت، بارندگی، خاک مناسب و ...) را برای بهبود پوشش گیاهی پس از آتش‌سوزی فراهم کرده است.

References

[1] Bashmaghi, M., Erfanzadeh, R. and Abedi, M. (2017). Effect of fire intensity on soil seed bank density of plant functional groups (case study: Golestan national park). Iranian Journal of Range and Watershed Management, 70(1): 43-55.

[2] Brian, B., Malcolm, P. and Jerry, F. (2003). The effects of fire on soil nitrogen. Kluwer Academic Publisher, 254p.

[۱] Dehydration

www.SID.ir

Archive of SID

[3] Brooks, M., Antonio, D.C., Richardson, D.M., Grace, J.B., Keeley, J.E., Ditomaso, J.M., Hobbs, R., Pellant, M. and Pyke, D. (2004). Effects of invasive alien plants on fire regimes. *Bioscience*, 54, 677-688.

[4] 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.

[5] Cassie L., Hebel, J., Smith, E. and Cromack, K. (2009). Invasive plant species and soil microbial response to wildfire burn severity in the Cascade Range of Oregon. *Applied Soil Ecology*, 42, 150-159.

[6] Certini, G. (2005). Effects of fire on properties of forest soils: a review, Oecologia, 143, 1-10.

[7] Dale G., Brockway, R., Gatewood, 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

[8] Ekinci, H. (2006). Effect of forest fire on some physical, chemical and biological properties of soil in Canakkale, Turkey. *International Journal of Agricultural and Biology*, 8, 102-106.

[9] Fattahi, B. and Tahmasebi, A. (2010). Fire influence on vegetation changes of Zagros mountainous rangelands (Case study: Hamadan province), *Iranian Journal of Rangeland*, 4, 228-239.

[10] Fisher, R.F. and Binkley, D. (2000). Ecology and Management of Forest Soils. John Wiley, NewYork, 489p.

[11] Ghazanshahi, J. (2006). Plant & soil analysis. Aeeizh press. 311p.

[12] Ghermandi, L., Guthmann, N. and Bran, D. (2004). Early post-fire succession in northwestern Patagonia grasslands. *Journal of Vegetation Science*, 15, 67-76.

[13] Granged, A.J.P., Zavala, L.M., Antonio, J. and Bárcenas-Moreno, G. (2011). Post-fire evolution of soil properties and vegetation cover in a Mediterranean heathland after experimental burning: A 3-year study. Geoderma, 164, 85-94.

[14] Haubensak, K., Antonio, C.D. and Wixon, D. (2009). Effect of fire and environmental variables and composition in grazed salt desert shrub lands of the Great Basin (USA). *Journal of Arid Environments*, 73, 643-650.

[15] Hemmatboland, I., Akbarinia, M. and Banej Shafiei, A. (2010). The effect of fire on some soil chemical properties of oak forests in Marivan region. *Iranian Journal of Forest and Poplar Research*, 18 (2), 205- 218.

[16] Hubbert, K.R., Preisler, H.K., Wohlgemuth, P.M., Graham, R.G. and Narog, M.G. (2006). Prescribed burning effects on soil physical properties and water repellency in a steep chaparral watershed, Southern California, USA. Geoderma, 130: 284-298.

[17] Ketterings, Q.M. and Bigham, J.M. (2000). Soil color as an indicator of slashand-burn fire severity and soil fertility in Sumatra, Indonesia. *Soil Science Society of America Journal* . 64: 1826-1833.

[18] Korb, J.E., Johnson, N.C. and Covington, W.W. (2004). Slash pile burning effects on soil biotic and chemical properties and plant establishment: recommendations for amelioration. Restoration Ecology, 12, 52-62.

[19] Kristofor, R.B. (2006). Soil physiochemical changes following 12 years of annual burning in humid-subtropical tall grass prairie: a hypothesis. Acta Ecologica, 30, 407-413.

[20] Mirdavoodi, H., Goodarzi, G., Yousefi, Y., Farmahini, A. and Siahmansoor, R. (2019). Investigating the short-term effects of fire on vegetation changes in rangelands of Markazi province (Case study: Rangelands of Khosbijan). Iranian Journal of Rangeland, 13(1): 52-64.

[21] Mirzaei Mossivand, A., Zeinivand, H., Ghorbani, A. and Bahrami, B. (2016). Introduced flora, life form, geographical distribution and identification of medicinal plants in South Khave (Case Study: North East city Delfan – Gareen Mountain). Iranian Journal of Plant and Ecosystem, 45, 39-60.

[22] Moghadam, M.R. (2004). Ecology of terrestrial plants. Tehran University Pub., 700p.

[23] Mosleh Arany, A., Olfati, F. and Azimzadeh, H.R. (2015). Effect of fire on some soil chemical properties in Bagheshadi Herat-Yazd Province, *Iranian Journal of Soil Management and Sustainable*, 4: 347-354.

[24] Neff, J.C., Harden, J W. and Gleixner, G. (2005). Fire effects on soil organic matter content, composition and nutrients. NRC Research Prass, 35, 2178-2187.

www.SID.ir

Archive of SID

[25] Ortman, J. and Beran, D.D. (2008). Grassland management with prescribed Fire. Nebraska cooperative extension, EC, 148, 122-132.

[26] Oswald, B.P. Cavenport, D. and Neenschwander, L.F. (1999). Effects of slash pile burning on the physical and chemical soil properties of Vassar soils. *Journal of Sustainable Forestry*, 8, 75- 86.

[27] Parks, C.G., Radosevich, S.R., Endress, B.A., Naylora, B.J., Anzinger, D., Rew, L.J., Maxwell, B.D. and Dwire, K.A. (2005). Natural and land use history of the Northwest Mountainous Ecoregions (U.S.A.) in relation to patterns of plant invasions. Perspect. *Journal of Plant Ecology*, 7, 137 158.

[28] Provencher, L., Forbis, T.A., Frid L. and Medlyn, G. (2007). Comparing alternative management strategies of fire, grazing and weed control using spatial modeling. *Journal of Ecological Modeling*, 209, 249-263.

[29] 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 Recourse*, 55(2), 273- 281.

[30] Snyman, H.A. (2004). Estimating the short-term impact of fire on rangeland productivity in a semi-arid climate of South Africa. *Journal of arid environments*, 59, 685-697.

www.SID.ir

Archive of SID

www.SID.ir