



هفتمین کنفرانس ملی مرتع و مرتعداری ایران

۱۸-۱۹ اردیبهشت ماه ۱۳۹۷

بازیابی حاصلخیزی خاک در مراتع نیمه استپی پس از رخداد آتش سوزی

بهناز عطائیان^{۱*}، محمد رضایی^۲، مریم حمیدی^۲، فاطمه کرمی^۲، هادی نکویی^۳

^{۱*}استادیار، دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست، دانشگاه ملایر

^۲دانشجوی کارشناسی ارشد مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست، دانشگاه ملایر

^۳دانشجوی کارشناسی ارشد عمران جنگل، دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست، دانشگاه ملایر

m.rezaei21982@gmail.com

چکیده

آتش سوزی از جمله عوامل اکولوژیک موثر بر توسعه و تکامل جوامع گیاهی به خصوص در مناطق خشک و نیمه خشک می باشد. آگاهی از اثرات آتش سوزی بر جنبه های مختلف یک اکوسیستم به ویژه خاک جهت مدیریت مراتع پس از آتش سوزی اهمیت دارد. تحقیق حاضر در دو مرتع روستای گوشه علیا شهرستان خنداب استان مرکزی که آتش سوزی با فواصل زمانی معین آتش سوزی ۴ ساله و آتش سوزی دو ساله و دو مرتع شاهد صورت گرفته است. نمونه برداری به صورت کاملاً تصادفی و از عمق ۰ تا ۳۰ سانتیمتری خاک انجام گرفت. نتایج تحقیق نشان داد که آتش سوزی در بازه های زمانی مختلف می تواند موجب تغییر در ویژگی های خاک در مراتع با آتش سوزی ۴ ساله و ۲ ساله گردد. نتایج نشان داد بین مراتع آتش سوزی و مراتع شاهد تنها در مورد صفت مقدار pH خاک اختلاف معنی دار وجود داشت و صفات EC، وزن مخصوص ظاهری و درصد کربن خاک فاقد اختلاف معنی دار بود. آتش سوزی در سالهای نخستین تغییر قابل توجهی در خصوصیات خاک نداشته و با گذشت زمان ممکن است این تغییرات بیشتر نمایان گردد.

واژه های کلیدی: آتش سوزی، مواد آلی خاک، گوشه علیا.



خاک یکی از ارکان منابع طبیعی و شاید مهم‌ترین زیر بنای تمدن هر کشور است. از بین عوامل نابودکننده جنگل‌ها و مراتع آتش خطرناک‌ترین به حساب می‌آید (خسروی، ۱۳۹۱). تأثیر آتش سوزی بر عناصر غذایی در یک زیست بوم به عوامل زیادی بستگی دارد که عبارتند از: نوع و شدت آتش‌سوزی، منابع قابل اشتعال، زمان و فصل آتش سوزی، نوع گونه‌های گیاهی، توپوگرافی و همچنین شرایط آب و هوایی منطقه. بنابراین بسته به نوع آتش سوزی فراهمی عناصر غذایی برای گیاهان می‌تواند افزایش یابد و یا اینکه به واسطه تبخیر و تصعید از محیط خارج شود (kumar et al, 2013). حیدری و همکاران (۱۳۹۲) با مطالعه اندوخته و پو یایی کردن خاک پس از آتش سوزی در مراتع نیمه استپی چهارمحال و بختیاری به این نتیجه رسیدند که آتش‌سوزی در سال‌های نخستین پس از رخداد آن سبب کاهش تندی انباشت کربن در خاک شده که با گذشت زمان پیامدهای زیانبار آن بر خاک تا اندازه کاهش یافت. غلامی و همکاران (۱۳۹۳) با بررسی تأثیر آتش‌سوزی بر پوشش گیاهی به برخی از ویژگی‌های خاک در مراتع پارک ملی بمو شیراز دریافتند که از بین ویژگی‌های خاک، ماده آلی خاک و هدایت الکتریکی درویشگاه مرتعی نسبت به سایر ویژگی‌های خاک همبستگی بیشتر با مناطق آتش‌سوزی شده داشتند. نتایج آنها بیانگر آن بود که آتش سوزی در بازه‌های زمانی مختلف می‌تواند موجب تغییر در ویژگی‌های خاک در رویشگاه شود. ابروانی (۱۳۹۳) با بررسی تغییرات زمانی اجزای فیزیکی خاک پس از آتش سوزی در منطقه فریدون اصفهان نشان داد که آتش سوزی و گذشت زمان پس از آن سبب افزایش معنی‌دار میانگین نیتروژن کل، کربوهیدرات‌های قابل عصاره‌گیری با آب داغ و مواد آلی گردیده است. همچنین آتش سوزی باعث افزایش نسبت C/N خاک گردیده اما این افزایش در تمام سال‌ها غیر معنی‌دار بوده است. گودرزی و همکاران (۱۳۹۴) با بررسی پیامدهای آتش‌سوزی و خواص خاک مراتع دریافتند که بعد از آتش سوزی میزان ازت کل، فسفر قابل جذب، کلسیم قابل جذب، کربن آلی خاک و پتاسیم قابل جذب کاهش یافته ولی منیزیم قابل جذب و میزان ظرفیت تبادل کاتیونی خاک افزایش یافته است. همچنین آتش‌سوزی به میزان افزایش رس خاک تأثیر مثبت داشته ولی بر سایر خصوصیات فیزیکی (جرم مخصوص ظاهری، درصد شن، درصد سیلت خاک تأثیر نداشته است. داوری و همکاران (۱۳۹۵)، با مطالعه آثار باقیمانده آتش سوزی برخی ویژگی‌های شیمیایی خاک در یک مرتع در زاگرس مرکزی دریافتند که آتش‌سوزی پیامدهای چشمگیری بر ویژگی‌های شیمیایی خاک منطقه داشت. از بین ویژگی‌های شیمیایی اندازه‌گیری شده ماده آلی، منگنز قابل جذب، کلسیم، منیزیم و پتاسیم محلول خاک بیشترین افزایش در اثر آتش سوزی نشان دادند. مواد آلی بیشتر به خاطر نیم سوز و شدن



هفتمین کنفرانس ملی مرتع و مرتعداری ایران

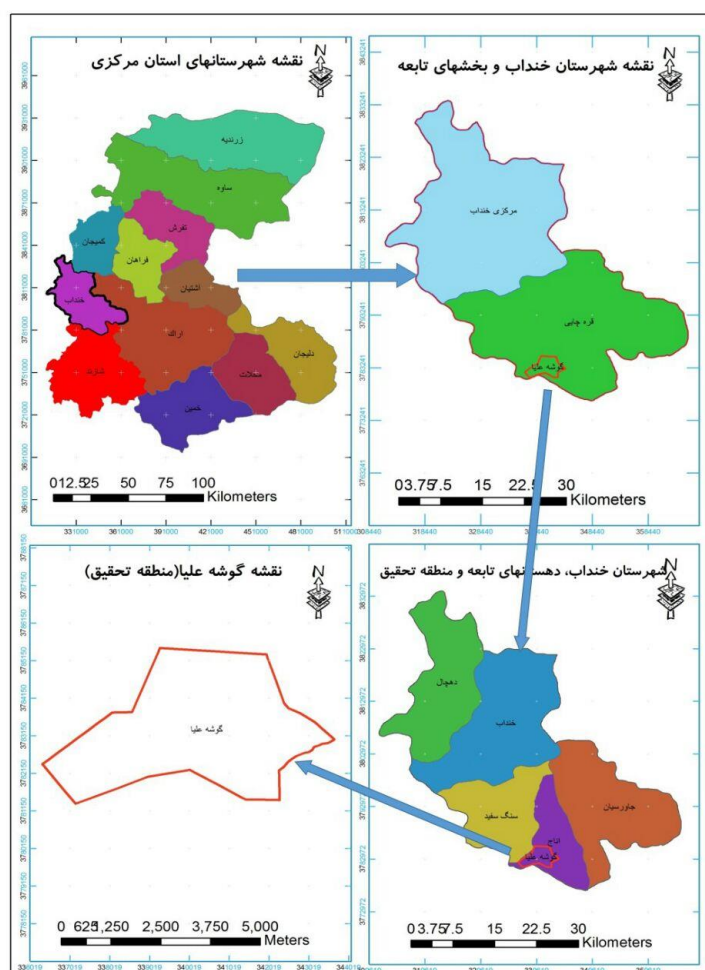
۱۸-۱۹ اردیبهشت ماه ۱۳۹۷

احتمالی پوشش گیاهی و مترکم شدن در مواد باقیمانده افزایش نشان دادند و افزایش عناصر یاد شده احتمالا به دلیل مقاومت کمتر آنها در برابر حرارت نسبت به عناصر دیگر بوده است.

مواد و روشها

الف-موقعیت منطقه

روستای گوشه علیا با مساحت ۱۷۰۴ هکتار در بخش قره چای از توابع شهرستان خنداب واقع در استان مرکزی در حد فاصله طولهای جغرافیایی ۴۹ ۱۶ ۵۷ تا ۴۹ ۱۲ ۵۹ و عرضهای جغرافیایی ۳۴ ۱۲ ۱۸ تا ۳۴ ۰۹ ۳۶ قرار دارد (شکل ۱). این منطقه بین حدود ارتفاعی ۱۹۴۰ متر تا ۲۷۸۰ متر واقع گردیده است. میانگین بارندگی سالیانه ۳۰۰ میلی متر و حداکثر دمای منطقه درجه و حداقل دمای درجه می باشد. آتش سوزی مراتع مورد مطالعه در سالهای ۱۳۹۲ و ۱۳۹۴ و به ترتیب در سطوح ۷/۵ و ۴۳/۹ هکتار صورت گرفته است.



شکل ۱- موقعیت منطقه مورد مطالعه در استان مرکزی

ب- روش نمونه برداری و آزمایشگاهی

پس از شناسایی منطقه و تعیین حدود منطقه مورد بررسی مراتع شاهد و مراتع آتش سوزی شده در دو بازه ی زمانی دو ساله و چهار ساله که از وقوع آتش سوزی گذشته است، مشخص گردید. نمونه برداری به صورت کاملاً تصادفی با ۴ تکرار انجام گرفت. در هر تکرار یک نمونه خاک از عمق ۳۰ سانتیمتری به وسیله واگر برداشته شد و جهت تعیین EC، pH، وزن مخصوص ظاهری و مواد آلی خاک به آزمایشگاه انتقال یافت. پس از اندازه گیری ویژگیهای خاک از نرم افزار spss 21 جهت آنالیز داده استفاده گردید.



هفتمین کنفرانس ملی مرتع و مرتعداری ایران

۱۸-۱۹ اردیبهشت ماه ۱۳۹۷

نتایج

خلاصه پارامترهای آماری شامل میانگین، حداقل، حداکثر و اشتباه استاندارد روی میانگین کل پلات‌های مراتع آتش سوزی ۴ ساله، آتش سوزی دو ساله و شاهد در جدول ۱ آمده است.

جدول ۱ خلاصه پارامترهای آماری صفات مرتبط با خاک در پلات‌های واقع در مراتع آتش سوزی ۴ ساله، آتش سوزی دو ساله و شاهد در عمق ۳۰-۰ سانتیمتری خاک

صفت	میانگین	حداکثر	حداقل	اشتباه استاندارد
pH خاک	۷/۹۴۵۷	۸/۰۸	۷/۸۰	۰/۰۲۲۰۴
EC خاک	۱۳۴/۱۹	۱۶۶/۰۰	۹۵/۳۰	۵/۹۱۱۰۰
وزن مخصوص ظاهری خاک (گرم بر سانتیمتر مکعب)	۱/۴۹۸۴	۱/۸۵	۱/۱۸	۰/۰۶۳۲۷
درصد کربن آلی خاک	۱/۱۰۶۶	۱/۲۹	۰/۹۵	۰/۰۳۳۹۷

تجزیه واریانس ساده برای صفات اندازه‌گیری شده شامل صفات: مقدار pH و EC خاک، وزن مخصوص ظاهری خاک، درصد کربن خاک و مقدار کربن آلی خاک در نمونه‌های خاک عمق ۳۰-۰ سانتیمتری خاک، انجام گردید و نتایج در جدول ۲ ارائه شده است.

جدول ۲ تجزیه واریانس و سطح معنی‌دار بودن میانگین مربعات، برای صفات مورد بررسی در پلات‌های واقع در مراتع آتش سوزی ۴ ساله، آتش سوزی دو ساله و شاهد در عمق ۳۰-۰ سانتیمتری خاک



هفتمین کنفرانس ملی مرتع و مرتعداری ایران

۱۸-۱۹ اردیبهشت ماه ۱۳۹۷

صفت	مقدار F	میانگین مربعات	درجه آزادی	سطح معنی دار
مقدار pH	۱۳/۹۱۱	۰/۰۲۴	۲	**
مقدار EC	۱/۱۹۴	۴۸۳/۶۹۶	۲	Ns
وزن مخصوص ظاهری خاک (گرم بر سانتیمتر مکعب)	۰/۲۸۴	۰/۰۱۶	۲	Ns
درصد کربن آلی خاک	۱/۴۸۳	۰/۰۱۹	۲	Ns

** ضریب همبستگی در سطوح ۱٪ معنی دار و NS بدون معنی می باشد.

نتایج تجزیه واریانس ساده برای صفات مورد بررسی خاک (جدول ۴-۱۰) نشان داد که بین مراتع آتش سوزی ۴ ساله، آتش سوزی دو ساله و شاهد در عمق ۰-۳۰ سانتیمتری خاک از نظر صفات فیزیکی و شیمیایی خاک فقط صفت مقدار pH اختلاف معنی دار داشت.

مقایسه میانگین صفات مختلف اندازه گیری شده در مراتع آتش سوزی ۴ ساله، آتش سوزی دو ساله و شاهد در عمق ۰-۳۰ سانتی متری خاک به روش دانکن انجام شد و نتایج آن در جدول شماره ۳ و شکل ۲ آمده است.



هفتمین کنفرانس ملی مرتع و مرتعداری ایران

۱۸-۱۹ اردیبهشت ماه ۱۳۹۷

صفت	آتش سوزی ۴ ساله	آتش سوزی دو ساله	مرتع شاهد
مقدار pH	۸/۰۳ a	۷/۸۸ B	۷/۹۳ b
مقدار EC	۱۴۳/۱ a	۱۲۱/۹ A	۱۳۷/۶ a
وزن مخصوص ظاهری خاک (گرم بر سانتیمتر مکعب)	۱/۴۳ a	۱/۵ a	۱/۵۶ a
درصد کربن آلی خاک	۱/۱۵ a	۱/۱۴ a	۱/۰۲ a

جدول ۳ مقایسه میانگین صفات مختلف اندازه گیری شده با استفاده از آزمون دانکن در پلات های واقع در مراتع آتش سوزی ۴ ساله،

آتش سوزی دو ساله و شاهد در عمق ۰-۳۰ سانتی متری خاک



شکل ۲ مقایسه میانگین درصد کربن آلی خاک در پلات های واقع در مراتع آتش سوزی ۴ ساله، آتش سوزی دو ساله و شاهد در عمق

۰-۳۰ سانتی متری خاک



هفتمین کنفرانس ملی مرتع و مرتعداری ایران

۱۸-۱۹ اردیبهشت ماه ۱۳۹۷

به منظور مقایسه کربن آلی خاک در مراتع آتش سوزی ۴ ساله، آتش سوزی دو ساله در عمق ۰-۳۰ سانتیمتری خاک از روش آزمون t جفتی استفاده گردید نتایج جدول ۴ نشان داد که درصد کربن خاک بین مراتع آتش سوزی ۴ ساله، آتش سوزی دو ساله از نظر آماری اختلاف معنی داری وجود ندارد.

جدول ۴ نتایج مقایسه درصد کربن آلی خاک در پلات‌های واقع در مراتع آتش سوزی ۴ ساله، آتش سوزی دو ساله در عمق ۰-۳۰ سانتیمتری خاک به روش آزمون t جفتی

سطح معنی‌دار	درجه آزادی	مقدار t	اختلاف جفت‌ها				جفت‌ها	
			اختلاف میانگین‌ها	خطای استاندارد	انحراف معیار	میانگین		
								کران بالا
۰/۷۹۹	۲	۰/۷۷۸	۰/۹۲۰۲	۰/۱۶۱۸	۰/۵۵۴۹	۰/۱۱۰۹۸	۰/۱۵۴۲	درصد کربن خاک
								مراعات آتش سوزی ۴ ساله - آتش‌سوزی دو ساله

بحث و نتیجه گیری

نتایج این تحقیق نشان داد که آتش سوزی در بازه‌های زمانی مختلف می‌تواند موجب تغییر در ویژگی‌های خاک در مراتع با آتش سوزی ۴ ساله و ۲ ساله گردد. نتایج نشان داد بین مراتع آتش سوزی و مراتع شاهد تنها در مورد صفت مقدار pH خاک اختلاف معنی دار وجود داشت و صفات EC، وزن مخصوص ظاهری و درصد کربن خاک فاقد اختلاف معنی دار بود. نتایج این تحقیق نشان داد که مرتع آتش سوزی ۴ ساله با ۱/۱۵ درصد کربن آلی در عمق ۰-۳۰ سانتیمتری خاک نسبت به مرتع آتش سوزی ۲ سال و مرتع شاهد درصد کربن آلی خاک بیشتری را دارا بوده است که با نتایج داوری و همکاران (۱۳۹۵) مطابقت نداشته است. افزایش کربن آلی پس از آتش سوزی می‌تواند به دلیل افزایش تولید و زیتوده گیاهان در مناطق آتش سوزی شده و در نتیجه افزایش حاصلخیزی و تولید مواد آلی زیاد باشد. همچنین افزایش کربن آلی می‌تواند به دلیل افزایش میزان معدنی شدن



هفتمین کنفرانس ملی مرتع و مرتعداری ایران

۱۸-۱۹ اردیبهشت ماه ۱۳۹۷

به خاطر کاهش فعالیت های بیولوژیکی از طریق کاهش تجزیه مواد هوموسی و غیره هوموسی در اثر سوختن اتصال کربن آلی با مواد معدنی و حفاظت در مقابل تجزیه بیوشیمیایی همانند تغییرات کربن معطر و تغییر شکل مواد آلی باشد (Ahlgren, 1960). نتایج تحقیق نشان داد آتش سوزی در سالهای نخستین تغییر قابل توجهی در خصوصیات خاک نداشته و با گذشت زمان ممکن است این تغییرات بیشتر نمایان گردد. با توجه به افزایش مواد آلی در اثر آتش سوزی اجرای عملیات بذریاشی، بذر کاری و کپه کاری در مناطق آتش سوزی توصیه می گردد.

منابع

۱. داوری، م. حاج عباسی، م. ع. مصدقی، م. ر. ایروانی، م. ۱۳۹۵. آثار باقیمانده آتش سوزی در برخی ویژگیهای شیمیایی خاک در یک مرتع در زاگرس مرکزی، نشریه پژوهش های خاک (علوم خاک و آب). الف. جلد ۳۰. شماره ۲. صفحه ۲۳۷-۲۳۶
۲. ایروانی، م. ۱۳۹۳. تغییرات زمانی اجزاء فیزیکی ماده آلی خاک پس از رخداد های آتش سوزی در منطقه فریدون. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه صنعتی اصفهان.
۳. حیدری، قربانی دشتکی، ش. رئیس، ف. طهماسبی، پ. ۱۳۹۲. اندوخته و پویایی کربن خاک پس از آتش سوزی در مراتع نیمه استپی چهارمحال و بختیاری. مجله علمی پژوهشی دانش آب و خاک. دانشگاه کشاورزی تبریز. دوره ۲۳، شماره ۴، صفحه ۲۶۴-۲۵۱.
۴. خسروی، ا. ۱۳۹۱. ارزیابی پیامد های کوتاه مدت آتش سوزی در برخی ویژگی های فیزیکی و شیمیایی خاک مراتع در منطقه فریدون. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان.
۵. غلامی، پ. قربانی، ج. عباسی، ح. ۱۳۹۳. تاثیر آتش سوزی پوشش گیاهی بر برخی از ویژگیهای خاک در مراتع پارک ملی بومو شیراز. فصلنامه اکوسیستم های طبیعی ایران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نور. دوره ۵، شماره ۲. صفحه ۵۰-۴۱.
۶. گودرزی، م. عظیمی، م. بانج شفیعی، ش. ۱۳۹۴. بررسی پیامدهای آتش سوزی بر خواص خاک مراتع. مجله مرتعداری. دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان. دوره ۲. شماره ۱ صفحه ۶۴-۵۳.
7. Ahlgren, if. & c. E. Ahlgren, 1960 Ecological of forast fires. Not. Ror26. 483-553



هفتمین کنفرانس ملی مرتع و مرتعداری ایران

۱۸-۱۹ اردیبهشت ماه ۱۳۹۷

8.kumar,M. , M.A.Sheik, j . A.Bhatard R. Bussmann . 2013. Effect of fire on soil nutrients and under story vegetation in chir pine forest in Garhwai Himalaya India. Acta Ecol. Sin. 33:59-63.