تأثیر آتش سوزی پوشش گیاهی بر برخی از ویژگیهای خاک در مراتع پارک ملی بمو شیراز

پرویز غلامی*[۱]، جمشید قربانی[۲]، حسن عباسی[۳]

تاریخ دریافت: ۹۲/۳/۲۶ تاریخ پذیرش: ۹۳/۳/۲۸

چکیده

آتش‌سوزی از جمله عوامل اکولوژیک مؤثر بر توسعه و تکامل جوامع گیاهی به خصوص در مناطق خشک و نیمه‌خشک می‌باشد. آگاهی از اثرات آتش‌سوزی بر جنبه‌های مختلف یک اکوسیستم به ویژه خاک، جهت مدیریت مراتع پس از آتش‌سوزی اهمیت دارد. تحقیق حاضر در دو رویشگاه مرتعی با تیپ‌های گیاهی متفاوت در پارک ملی بمو شیراز که آتش‌سوزی با فواصل زمانی معین (شاهد یا بدون آتش‌سوزی، آتش‌سوزی یک ساله و آتش‌سوزی ۵ ساله) صورت گرفته بود، انجام شد. در هر منطقه از سه ترانسکت ۱۰۰ متری با فاصله ۲۰ متر از هم استفاده شد. بر روی هر ترانسکت سه پلات یک متر مربعی به صورت تصادفی- منظم مستقر و در هر پلات یک نمونه خاک از عمق صفر تا ۱۰ سانتی‌متری توسط آگر برداشت گردید که در مجموع ۵۴ نمونه خاک جهت اندازه‌گیری خصوصیات خاک (بافت خاک، رطوبت خاک، ماده آلی، اسیدیته گل اشباع، هدایت الکتریکی و آهک) به آزمایشگاه منتقل گردیدند. به منظور پاسخ ویژگی‌های خاک به آتش‌سوزی در فواصل زمانی مختلف، از روش آنالیز واریانس یک‌طرفه و آنالیز چند متغیره (RDA) استفاده گردید. نتایج حاصل از آنالیزها در دو رویشگاه مرتعی نشان داد که از بین ویژگی‌های خاک، ماده آلی خاک و هدایت الکتریکی نسبت به سایر ویژگی‌های خاک، همبستگی بیشتری با مناطق آتش‌سوزی شده داشتند.

واژه‌های کلیدی: آنالیز چند متغیره، پارک ملی بمو، ماده آلی، هدایت الکتریکی.

[۱] - دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کازرون، باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، کازرون، ایران

* نویسنده مسئول: Email: Gholami.Parviz@Gmail.Com

[۲] - استادیار گروه مرتع و آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ایران

[۳] - کارشناس ارشد مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ایران

مقدمه

یکی از عوامل فیزیکی که تأثیر دوره‌ای آن در اعصار متمادی برای انسان و طبیعت حائز اهمیت فراوان بوده آتش سوزی می‌باشد (۱۳). آتش سوزی یکی از ابزارهای مدیریت در اصلاح ترکیب پوشش گیاهی علفزارها و مراتع اکوسیستم‌های مختلف به ویژه مدیترانه‌ای است (۲ و ۸). آتش می‌تواند بر اجزای تشکیل دهنده اکوسیستم اثرات منفی یا مثبت ایجاد نماید که از جهت مدیریت منابع طبیعی آگاهی از این اثرات می‌تواند حائز اهمیت فراوان باشد. همچنین می‌تواند اثرات زیادی بر خاک و فرآیندهای درونی آن که در نهایت بر روی ساختار و عملکرد اکوسیستم بسیار حیاتی است، داشته باشد (۴). آتش‌سوزی می‌تواند نقش قابل توجهی در تعدیل و حاصل‌خیزی خاک داشته باشد (۸). علاوه بر این گرمای مستقیم آتش بر روی خاک باعث از بین رفتن ریشه و بذر گیاهان و در معرض آتش قرار گرفتن لایه‌های معدنی خاک و اکسید شدن مواد آلی و مواد مغذی خاک گردد. چنین اثراتی می‌تواند ترکیب و خصوصیات بیوفیزیکی رویشگاه را تغییر دهد. در جوامع گیاهی طبیعی آتش به عنوان یکی از عوامل اصلی اکوسیستم محسوب می‌شود و تقریباً هیچ رویشگاه مرتعی را نمی‌توان یافت که جوامع گیاهی آن تحت تأثیر آتش قرار نگرفته باشد (۱۰). خاک از مهمترین منابع کربن در زیست‌کره می‌باشد (۷). مطالعات صورت گرفته در ایران بیشتر به اثر آتش‌سوزی بر پوشش گیاهی پرداخته‌اند و مطالعات اندکی به بررسی اثر آتش‌سوزی بر خصوصیات خاک صورت گرفته است که این مطالعات افزایش مقدار کربن آلی خاک، اسیدیته و هدایت الکتریکی (۶، ۱۱)، را پس از آتش‌سوزی گزارش کردند. بنابراین استفاده از آتش نوعی مداخله در ساختار یک اکوسیستم مرتعی است که ممکن است کارکرد اکوسیستم را نیز تحت تأثیر قرار دهد. آگاهی از چگونگی تأثیر آن بر اجزاء اکوسیستم مرتعی می‌تواند در مدیریت بهتر عرصه‌ها مفید باشد.

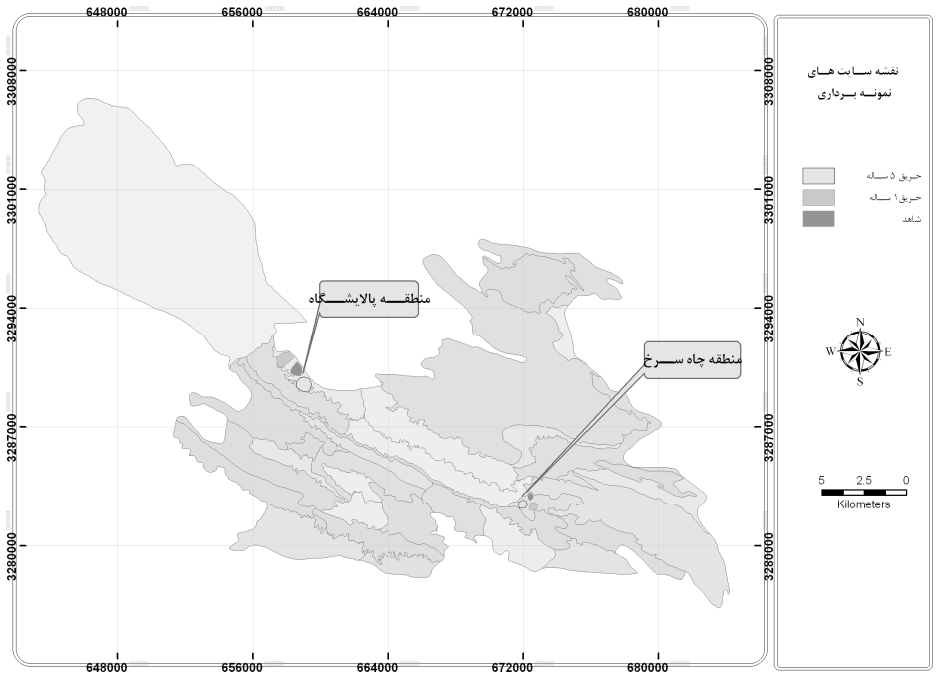
بررسی رفتار آتش بر گونه‌های گیاهی و خاک در رویشگاه‌های مختلف مرتعی ایران واجد ارزش تحقیقاتی بوده و با استناد به نتایج حاصله می‌توان در مورد استفاده از آن، به عنوان روشی در اصلاح مراتع در مناطق اکولوژیکی مختلف اعلام نظر نمود. بنابراین تحقیق حاضر در پارک ملی بمو شیراز انجام پذیرفت که از ذخیره‌گاه‌های ژنتیکی با ارزش گونه‌های گیاهی و جانوری محسوب میشوند و دارای سابقه آتش سوزی می‌باشد. هدف از این مطالعه اثر آتش‌سوزی پوشش گیاهی رویشگاههای مختلف بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک بوده است تا با شناخت ارتباط بین آتش‌سوزی پوشش گیاهی رویشگاه‌های مختلف و عوامل محیطی (خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک) بتوان در اتخاذ تصمیمات مدیریتی مناسب اقدام نمود.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه:

منطقه مورد مطالعه پارک ملی بمو در شمال استان فارس و شمال شرقی شهر شیراز قرار دارد. این پارک توسط جاده شیراز - اصفهان به

دو بخش شرقی و غربی تقسیم می شود. فاصله این پارک تا شهر شیـراز ۵ کیلومتر می‌باشد. طول و عرض جغرافیایی منطقه به ترتیب ´۳۹ °۲۹ تا ´۵۰ °۲۹ عرض شمالی و ´۲۹ °۵۲ تا ´۵۶ °۵۲ طول شرقی است (شکل ۱). مساحت این پارک ۴۶۹۱۳ هکتار که حداکثر ارتفاع آن ۲۶۶۱متر و حداقل آن ۱۷۰۰متر از سطـح دریا می‌باشد. متوسط بارندگی سالانه ۳۲۹ میلی‌متر و متوسط درجه حرارت سالانه در این منطقه ۱۷/۹ درجه سانتی‌گراد است. بر اساس اقلیم نمای دومارتن، منطقه دارای اقلیم نیمه خشک سرد می‌باشد. منطقه مطالعاتی پارک ملی بمو از نظر تقسیمات زمین‌شناختی ایران در زون زاگرس چین‌خورده قرار دارد و در این زون چین‌خوردگی‌های نسبتاً منظمی شامل ناودیس و تاقدیس وجود دارد.



شکل ۱- نقشه مناطق شاهد، آتش‌سوزی یک‌ساله و پنج‌ساله رویشگاه چاه‌سرخ و پالایشگاه در پارک ملی بمو شیراز

روش نمونه‌گیری:

پس از ارزیابی آمار آتش سوزی‌های بوقوع پیوسته از طریق اداره کل محیط زیست شیراز به صورت آمار ثبت شده و همچنین پرسش از محیط‌بانان و بازدید پوشش گیاهی منطقه، دو رویشـــــگاه که دارای تیپ‌های متفاوتی بودند انتخاب گردیدند. رویشگاه چاه سرخ با دو گونه غالب *Asragalus* spp.+ *Stipa barbata* و رویشگاه پالایشگاه با گونه‌های غالب . *Ebenus stellata* + *Astragalus* spp انتخاب گردیدند. جهت تحقق اهداف پژوهش در هر رویشگاه سه منطقه به صورت الف) شاهد، که در آن آتش سوزی صورت نگرفته، ب) حریق یک‌ساله که در سال قبل از نمونه‌برداری آتش سوزی بوقوع

پیوسته و ج) حریق ۵ ساله که مطابق گزارشات ثبت شده دارای سابقه آتش‌سوزی با قدمت حداقل ۵ سال انتخاب گردیدند. در هر منطقه از سه ترانسکت ۱۰۰ متری با فاصله ۲۰ متر از هم استفاده شد. بر روی هر ترانسکت سه پلات یک متر مربعی به صورت تصادفی سیستماتیک مستقر و در هر پلات یک نمونه خاک از عمق صفر تا ۱۰ سانتی‌متری توسط آگر برداشت گردید که در مجموع ۵۴ نمونه خـــاک جهت اندازه‌گیری خصوصیات خاک به آزمایشگاه منتقل گردیدند. نمونه‌های خاک پس از خشک شدن از الک ۲ میلی‌متری عبور داده شدند تا سنگریزه‌ها از آن جدا گردد. رطوبت خاک از نمونه‌های خشک نشده در آون در دمای ۱۰۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت تعیین شدند. بافت خاک به روش هیدرومتری بایکاس، اسیدیته خاک (PH) به روش گل اشباع با PH متر، هدایت الکتریکی (EC) به روش عصاره اشباع به هدایت‌سنج الکتریکی برحسب دسی زیمنس بر متر (ds/m)، کربن آلی خاک به روش تیتراسیون برحسب درصد اندازه گیری و محاسبه شدند (۶).

تجزیه و تحلیل داده‌ها:

ابتدا نرمال بودن داده‌ها مورد آزمون قرار گرفت. از آنجایی که برخی داده‌ها (مواد آلی، رطوبت و بافت خاک) از توزیع نرمال پیروی نکردند لذا قبل از آزمون‌های آماری از تبدیل لگاریتمی برای نرمال‌سازی این داده‌ها استفاده شد. آنالیز واریانس یک‌طرفه به صورت طرح کاملاً تصادفی نامتعادل بر روی داده‌های مربوط به هر رویشگاه در نرم افزار MiniTab.15 انجام و در صورت معنی‌داری شدن مقدار F از روش LSD محافظت شده برای مقایسه میانگین‌ها استفاده شد. برای آنالیز چند متغیره نیز، پس از تبـــدیل داده‌ها، فایل داده‌های مربوط به داده-های مربوط به ویژگی‌های خاک و عوامل محیطی (رویشگاههای با دوره زمانی متفاوت آتش سوزی) را به طور جـــداگانه وارد نسخه ۴/۵ نرم‌افزار Canoco گردید. از آنالیز تطبیقی قوس‌گیری شده (DCA) به منظور تعیین طول گرادیان و نوع آنالیز گرادیان مستقیم استفاده شد تا ضمن شناسایی همبستگی بین ویژگی خاک، طول گرادیان نیز بدست آید و چون طول گرادیان از ۳ کمتر به دست آمد. در نتیجه از آنالیز خطی (RDA) در رویشگاههای مختلف استفاده شد. آنالیز RDA با ۹۹۹ تبدیل انجام گرفت. با انجام آزمون مونت کـــارلو معنی‌داری مدل بوسیله F- ratio و P- value ارزیابی و در صورت معنی داری مدل، دیاگرام دو بعدی ویژگی‌های خاک- عوامل محیطی ترسیم و تشریح گردید.

نتایج

الف) پاسخ ویژگی‌های خاک به آتش‌سوزی در دو رویشگاه:

نتایج آنالیز واریانس یک‌طرفه در سه منطقه شاهد، حریق یک‌ساله و ۵ ساله دو رویشگاه چاه سرخ و پالایشگاه بر روی برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک حاکی از معنی‌دار شدن اثر آتش‌سوزی بر برخی ویژگی‌های خاک بوده است (جدول ۱ و ۲). نتایج مقایسه میانگین نشان داد که ویژگی‌های خاک مانند سیلت، رطوبت، مواد آلی، اسیدیته گل اشباع،

هدایت الکتریکی و آهک در سه منطقه شاهـــد، آتش‌سوزی یکساله و چندساله رویشگاه چاه‌سرخ دارای اختلاف معنی‌داری با هم می‌باشند. به طوری که میانگین درصد رطوبت و هدایت الکتریکی در منطقه آتش سوزی یکساله به طور معنی‌داری بیشتر از منطقه شاهد بوده است. هرچند که منطقه آتش‌سوزی پنج‌ساله اختلاف معنی‌داری با منطقه شاهد و منطقه آتش‌سوزی یک‌ساله نداشته است (جدول۱). مقدار ماده آلی در دو منطقه آتش‌سوزی یک‌ساله و پنج‌ساله به طور معنی‌داری بیش از منطقه شاهد بوده است (جدول ۱). مقایسه میانگین اسیدیته گل اشباع نشان داد که مقدار این ویژگی در منطقه شاهد و یک‌ساله به طور معنی‌داری بیشتر از مناطق آتـــش‌سوزی پنج‌ساله بوده است (جدول۱).

همچنین میانگین اسیدیته مقدار آهک نشان داد که مقدار این ویژگی‌ها در منطقه شاهد به طور معنی‌داری بیشتر از مناطق آتش‌سوزی یک‌ساله و چندساله بوده است (جدول۱).

همچنین نتایج نشان داد که ویژگی‌های خاک مانند رس، مواد آلی، هدایت الکتریکی و آهک در سه منطقه شاهد، آتش‌سوزی یکساله و چندساله رویشگاه پالایشگاه دارای اختلاف معنی‌داری با هم می‌باشند. به طوری که میانگین درصد رس و آهک در منطقه شـــاهد به طور معنی‌داری بیشـتر از مناطق آتش‌سوزی یک‌ساله و چندساله بوده است (جدول ۲) ولی میانگین درصد ماده آلی و هدایت الکتریکی در مناطق آتش‌سوزی یک‌ساله و چندساله به طور معنی‌داری بیشتر از منطقه شاهد بوده است (جدول ۲).

جدول ۱- میانگین ویژگی‌های خاک در مناطق شاهد، آتش‌سوزی یک‌ساله و پنج‌ساله رویشگاه چاه‌سرخ در پارک ملی بمو شیراز

ویژگی‌های خاک	واحد	شاهد	یک‌ساله	پنج‌ساله	مقدار F	مقدار P
شن (Sand)	درصد	۶۲/۰۹	۵۲/۷	۵۷/۸۸	۳ /۱	۰/۰۶
سیلت (Silt)	درصد	^{b}۲۳/۵۴	^{a}۳۲/۱۱	^{ab}۲۸/۵۱	۴ /۰۶	۰/۰۳
رس (Clay)	درصد	۱/۱۱	۱/۲۸	۱/۰۴	۱/۰۶	۰/۳۶
رطوبت (S.M)	درصد	^{b}۳۷/۰۱	^{a}۴۵/۷۷	^{ab}۴۳/۶۶	۵ /۲۶	۰/۰۱
مواد آلی (OM)	درصد	^{b}۰/۹۱	^{a}۱/۶۸	^{a}۱/۷۵	۱۴/۰۷	۰/۰۰۱<
اسیدیته گل اشباع (pH)	۱۴-۱	^{a}۷/۶۱	^{a}۷/۶۸	^{b}۷/۴۲	۱۱/۶۹	<۰/۰۰۱
هدایت الکتریکی (EC)	دسی زیمنس بر سانتیمتر	^{b}۳۶۷/۷۷	^{a}۵۳۹/۴۴	^{ab}۵۱۶	۴/۳۲	۰/۰۲
آهک (CaCo3)	درصد	^{a}۲۵/۴۸	^{b}۷/۹۸	^{b}۶/۶۳	۹/۵	۰/۰۰۱

جدول ۲- میانگین ویژگی‌های خاک در مناطق شاهد، آتش‌سوزی یک‌ساله و پنج‌ساله رویشگاه پالایشگاه در پارک ملی بمو شیراز

ویژگی‌های خاک	واحد	شاهد	یک‌ساله	پنج‌ساله	مقدار F	مقدار P
شن (Sand)	درصد	۵۷/۸۸	۶۶/۶	۶۰/۶۵	۲/۷۳	۰/۰۸
سیلت (Silt)	درصد	۲۵/۹۱	۱۸/۹۵	۲۸/۵۱	۱/۷۹	۰/۸
رس (Clay)	درصد	۱۲/۱۸^{a}	۸/۳۸^{b}	۸/۴۴^{b}	۳/۸۶	۰/۰۳
رطوبت (S.M)	درصد	۴۱/۶۵	۴۱/۶۵	۳۸/۸۱	۰/۵	۰/۶۱
مواد آلی (OM)	درصد	۰/۵۲^{b}	۱/۶۴^{a}	۱/۶۶^{a}	۵۳/۷۳	<۰/۰۰۱
اسیدیته گل اشباع (pH)	۱۴-۱	۷/۵۲	۷/۵۳	۷/۴۳	۱/۳۶	۰/۲۷
هدایت الکتریکی (EC)	دسی زیمنس بر سانتیمتر	۴۳۴/۲۲^{b}	۴۵۷/۲۲^{b}	۶۳۲/۱۱^{a}	۱۲/۶	<۰/۰۰۱
آهک (CaCo3)	درصد	۲۹/۰۹^{a}	۱۰/۰۴^{b}	۲۰/۱۹^{ab}	۳/۶۴	۰/۰۴

ب) اثر آتش‌سوزی بر ویژگی‌های خاک با استفاده از آنالیز چند متغیره:

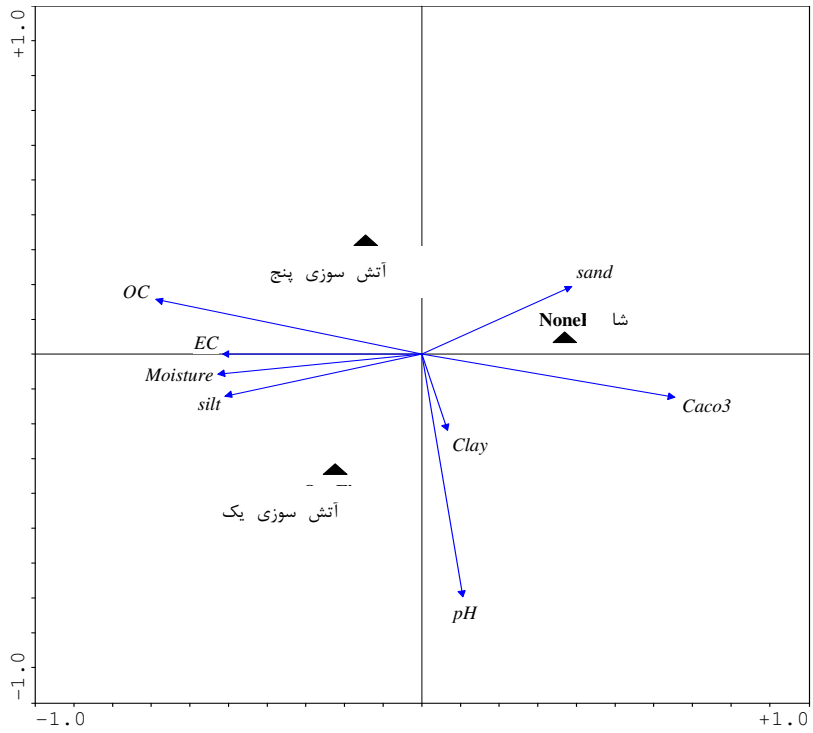
خروجی آنالیز DCA رویشگاه چاه سرخ نشان داد که اهمیت محورها بر مبنای مقدار ویژه از محور اول به چهارم کاهش یافته و اهمیت محور اول بیش از سایرین است و طبق نتایج این جدول کل واریانس اندازه‌گیری شده در داده‌های فاکتورهای خاک برابر ۰/۰۴۸ بوده است (جدول ۳).

جدول ۳- نتایج آنالیز تطبیق قوس گیری شده (DCA) بر مبنای چهار محور نخست در رویشگاه چاه سرخ

محور	مقدار ویژه	طول گرادیان	درصد واریانس تجمعی	کل واریانس
۱	۰/۰۳۳	۰/۴۶۹	۶۸/۳	
۲	۰/۰۰۴	۰/۲۱۲	۷۷/۲	
۳	۰/۰۰۲	۰/۱۹۵	۸۱/۵	
۴	۰/۰۰۱	۰/۱۵۰	۸۳/۲	۰/۰۴۸

نتایج آنالیز چند متغیره حاصل از RDA در رویشگاه چاه سرخ نشان داد که مناطق مختلف (شاهد یا بدون آتش سوزی، آتش سوزی یک ساله و آتش سوزی پنج ساله) اثر معنی‌داری بر ویژگی‌های خاک در این رویشگاه داشتند (F=۴/۳۴ و P=۰/۰۰۱). منطقه آتش‌سوزی پنج ساله با جهت منفی محور اول و مثبت محور دوم و ویژگی‌های مانند کربن آلی، هدایت الکتریکی، رطوبت، بافت خاک همبستگی دارند (شکل ۲). منطقه آتش سوزی یکساله در جهت منفی محور اول و دوم قرار گرفته و با فاکتورهای اسیدیته و سیلت خاک ارتباط تنگاتنگ دارد (شکل ۲). منطقه بدون آتش سوزی (شاهد) با جهت مثبت محور اول و دوم هبستگی بیشتری داشته و ویژگـــی‌های شن،

و آهک خاک بیشترین تأثیر را بر روی این منطقه دارند (شکل ۲).



شکل ۲- دیاگرام حاصل از آنالیز RDA ویژگی‌های خاک و مناطق مختلف (شاهد، آتش سوزی یک ساله و پنج ساله) در رویشگاه چاه سرخ

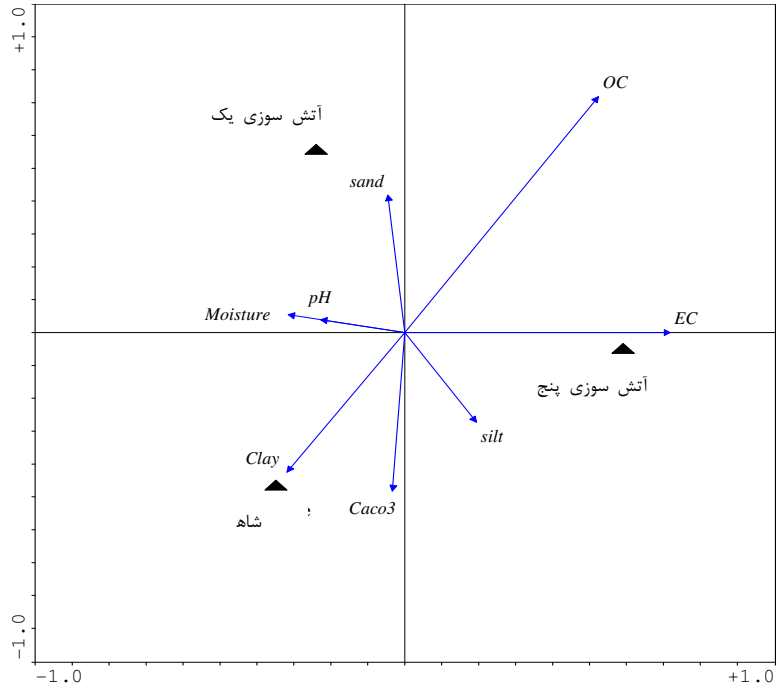
خروجی آنالیز DCA در رویشگاه پالایشگاه نشان داد که اهمیت محورها بر مبنای مقدار ویژه از محور اول به چهارم کاهش یافته و اهمیت محور اول بیش از سایرین است و طبق نتایج این جدول کل واریانس اندازه‌گیری شده در داده‌های فاکتورهای خاک برابر ۰/۰۴ بوده است (جدول ۴).

جدول ۴- نتایج آنالیز تطبیق قوس گیری شده (DCA) بر مبنای چهار محور نخست در رویشگاه پالایشگاه

محور	مقدار ویژه	طول گرادیان	درصد واریانس تجمعی	کل واریانس
۱	۰/۰۲۲	۰/۳۲۱	۵۴/۸	
۲	۰/۰۰۵	۰/۲۵۵	۶۷/۸	
۳	۰/۰۰۳	۰/۲۱۹	۷۴/۵	
۴	۰/۰۰۱	۰/۱۴۲	۷۷/۲	۰/۰۴

همچنین آنالیز چند متغیره حاصل از RDA رویشگاه پالایشگاه نشان داد که مناطق مختلف (شاهد یا بدون آتش سوزی، آتش سوزی یک ساله و آتش سوزی پنج ساله) اثر معنی‌داری بر

ویژگی‌های خاک در این رویشگاه داشته است (F=۱۲/۱۳ و P=۰/۰۰۲). دیاگرام دوبعدی پراکنش ویژگی‌های خاک حاصل از آنالیز RDA نشان می‌دهد که منطقه آتش سوزی پنج ساله بیشتر تحت تاثیر هدایت الکتریکی، ماده آلی و سیلت خاک بوده و عامل شن، اسیدیته و رطوبت خاک بر منطقه آتش سوزی یک‌ساله تأثیر گذار بوده است (شکل ۳). منطقه بدون آتش‌سوزی به فاکتورهای آهک و بافت خاک ارتباط تنگاتنگ دارد (شکل ۳).



شکل ۳- دیاگرام حاصل از آنالیز RDA ویژگی‌های خاک و مناطق مختلف (شاهد، آتش سوزی یک ساله و پنج ساله) در رویشگاه پالایشگاه

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که آتش‌سوزی در بازه‌های زمانی مختلف می‌تواند موجب تغییر در ویژگی‌های خاک در دو رویشگاه چاه‌سرخ و پالایشگاه گردید. نتایج آنالیز واریانس یک‌طرفه نشان داد که آتش‌سوزی در بازه‌های زمانی مختلف می‌تواند موجب تغییر در کربن آلی خاک شود. مطالعات زیادی نتیجه فـــوق را تأیید می‌کنند (۶، ۷ و ۱۱). افزایش کربن آلی پس از آتش‌سوزی می‌تواند به دلیل افزایش تولید و زیتوده گیاهان در مناطق آتش سوزی 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 ماده آلی خاک می‌گردند. همچنین افزایش کربن آلی می‌تواند به دلیل کاهش میزان معدنی شدن به خاطر کاهش فعالیت‌های بیولوژیکی از طریق کاهش تجزیه مواد هوموسی و غـیرهوموسی در اثر سوختن، اتصال کربن آلی با مواد معدنی و

حفاظت در مقابل تجزیه 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 (۱). 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 تثبیت کننده ازت در مناطق آتش سوزی شده باشد (۶). مطابق دیاگرام دو بعدی حاصل از آنالیز RDA نشان می‌دهد که در رویشگاههای چاه سرخ و پالایشگاه در مناطق با بازه‌های مختلف آتش سوزی از هم تفکیک شدند. به طوری که ویژگی‌های خاک مانند کربن آلی و هدایت الکتریکی تمایل بیشتری با مناطق آتش‌سوزی شده داشتند. همچنین ویژگی‌های هدایت الکتریکی و اسیدیته خاک نیز در مناطق آتش سوزی شده افزایش یافتند. 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 نوبه خود سبب افزایش مقدار واکنش خاک، کـــاتیونهای محلول و هدایت الکتریکی می‌شود (۱ و ۳). افزایش مقدار اسیدیته می‌تواند یکی از فواید آتش سوزی باشد، زیرا با افزایش واکنش خاک به ویژه در خاک‌های اسیدی، قابلیت جذب عناصر ضروری در خاک افزایش پیدا می‌کند (۹ و ۱۴). تغییر در بافت خاک در نتیجه آتش سوزی می‌تواند به دلیل سوختن مواد آلی و در نتیجه تغییر در ساختمان خاک به دلیل از بین رفتن خاصیت چسبندگی خاک و در نهایت شسته شدن اجزای ریزتر به عمق پایینتر باشد. از آنجا که بعد از آتش‌سوزی بیشتر شاهد افزایش مقدار ماده آلی خاک هستیم بنابراین می‌توان توصیه کرد که اجرای عملیات بیولوژیکی مانند بذرپاشی، بذرکاری و کپه‌کاری بعد از هر آتش‌سوزی انجام گیرد. نتایج تحقیق حاضر بیانگر این واقعیت می‌باشد که از بین برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک تنها کربن آلی خاک تحت تأثیر آتش‌سوزی قرار گرفته است و از آنجا که در منطقه مذکور چرای دام صورت نمی‌گیرد، می‌توان انتظار داشت که دیگر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک کمتر تحت تأثیر آتش قرار می‌گیرند و چـــرای دام می‌تواند باعث تغییر در دیگر خصوصیات خاک گردند.

References

1-Ahlgren, I.F. & C.E. Ahlgren, 1960. Ecological effects of forest fires. Bot. Rev 26: 483-553.

2-Certini, G., 2005. Effects of fire on properties of forest soils: a review, Oecologia 143: 1-10.

3-Christensen Bauer, M., S.E. Meyer, & P.S. Allen, 1998. A simulation model to predict seed dormancy loss in the field for Bromus tectorum L. Journal of Experimental Botany 49: 1235-1244.

4-DeByle, N.V., 1976. Fire, logging and debris disposal effects on soil and water in northern coniferous forests. In: 1976 Proc. XVI IUFRO World Congr., International

Union of Forest Research Organizations Div. I Oslo, Norway. College of Life Sciences and Agriculture, Orono, Maine: 201-212.
5-Dixon, K.W., S. Roches, & J.S. Pate, 1995. The promotive effect of smoke derived from burnt native vegetation on seed germination of Western Australia plant. Oecologia 101: 185-192.
6-Ghazanshahi, J. 2006. Plant & soil analysis. Aeeizh press. 311 pp.
7-Giovannini, G., S. Lucchesi, & M. Giachetti, 1990. Effects of heating on some chemical parameters related to soil fertility and plant growth. Soil Science 149: 344-350.
8- González-Pérez, J.A., F.J. González-Vila, G. Almendros, & H. Knicker, 2004. The effect of fire on soil organic matter– A review. Environmental. International 30: 855-870.
9- Hemmatboland, I., Akbarinia, M. & A. Banej Shafiei. 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.
10- Kruk, B.C, & R.L. Benech-Arnold, 2000. Evaluation of dormancy and germination responses to temperature in Carduus acanthoides and Anagallis arvensis using a screening system, and relationship with field-observed emergence patterns. Seed Science Research 10: 77-88.
11- Maimandinezhad, M. J. 2011. Fundamentals of Ecology. 804 pp.
12- Moghaddam, M. R. 2008. Quantitative plant ecology. Tehran university press. 274 pp.
13- Molavi, R., Baghernejad, M. & E, Adhami. 2009. Effects of forest burning and slash burn on physico-chemical properties and clay minerals of top Soil. Journal of science and technology of agriculture and natural resourses, water and soil science, 13 (49): 99-110.
14- Vallentine, J F., 1990. Grazing management, Academic Press, INC, New York.
15- Wells, C.G., R.E. Campbell, L.F. DeBano, C.E. Lewis, R.I. Fedrikson, E.C. Franklin, R.C. Froelich, & P.H. Dunn, 1979. Effects of fire on soil: a state-of knowledge review. USDA Forest Service General Technical Report, WO-7. Washington DC, 34 p.