اثرات کوتاه‌مدت آتش‌سوزی با شدت های مختلف بر ترکیب و تنوع بانک بذر خاک در اکوسیستم جنگلی زاگرس، شهرستان سیروان

مهدی حیدری[1*] و مرزبان فرامرزی[2]

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۱۲/۲۴ ؛ تاریخ پذیرش۱۳۹۳/۹/۵)

چکیده

در بیشتر اکوسیستم ها اختلال از عوامل مهم تغییر ترکیب و ساختار جوامع است. تعیین تنوع و ترکیب بانک بذر خاک به‌منظور طراحی برنامه‌های حفاظتی و احیایی ضروری است زیرا می‌تواند به‌طور قابل توجهی به آینده جوامع گیاهی کمک کند. با وجود نقش مهم بانک بذر خاک در ترکیب جوامع گیاهی مختلف و در نتیجه حفاظت آنها، مطالعات پوشش گیاهی در جنگل های زاگرس تنها بر پوشش گیاهی روزمینی متمرکز بوده است. در مطالعه حاضر، خصوصیات بانک بذر خاک پس از یک‌سال از آتش سوزی در سه حالت: شدت زیاد، شدت کم و شاهد (بدون‌حریق) در شهرستان شیروان چرداول استان ایلام بررسی شد. نتایج تحلیل تطبیقی متعارف نشان داد که شدت‌های مختلف آتش سوزی و اثرات آنها بر شرایط رویشگاه به‌صورت آشکار در ترکیب بانک بذر خاک منعکس شده است. نتایج هم‌چنین نشان داد که ترکیب بانک بذر خاک بین لکه های شاهد و با سوختگی شدید به‌طور مشخص متفاوت بود. شاخص تنوع شانون، غنای مارگالف و یکنواختی پایلو بین سه تیمار تفاوت معنی‌داری داشت و بیشترین تنوع در شدت کم مشاهده شد. در این میان سهم گونه‌های علفی یک‌ساله با افزایش شدت حریق روند کاهشی نشان داد. تروفیت‌ها در لکه‌های شاهد در شدت کم و همی کریپتوفیت ها در شدت زیاد فرم رویشی غالب بودند.

واژه‌های کلیدی: بانک بذر خاک، تحلیل تطبیقی متعارف، شدت آتش سوزی، جنگل بلوط

۱. گروه علوم جنگل، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ایلام، ایلام
۲. گروه مرتع، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ایلام، ایلام
* : مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: m_heydari23@yahoo.com

[Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2024-10-02]

[DOR: 20.1001.1.24763128.1393.3.9.5.7]

مقدمه

آتش‌سوزی یکی از عوامل مهم اختلال در اکوسیستم های جنگلی (۱۶) از جمله در ناحیه رویشی زاگرس است (۲۷). خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک و پوشش گیاهی به‌صورت مستقیم و غیرمستقیم تحت تأثیر آتش‌سوزی قرار می‌گیرد (۱۹ و ۴۰). اما واکنش عرصه‌های طبیعی به این اختلال، وابستگی زیادی به شدت آن دارد (۲۷). افزایش پایداری ساختاری خاک در اثر آتش‌سوزی ضعیف (۳۸)، کاهش پایداری ساختار خاک در شدت بالای حریق (۸)، افزایش وزن مخصوص ظاهری و انسداد روزنه‌های خاک (۳۷)، تغییر مشخص خصوصیات شیمیایی خاک و رژیم غذایی خاک تحت تأثیر آتش‌سوزی تاجی و شدید و تغییرات کمتر آنها در شدت کم‌حریق (۳۱) مورد تأکید قرار گرفته است. روابط پوشش گیاهی و خصوصیات رویشگاه از جمله از نظر خاک ضامن پویایی و آینده اکوسیستم است. چنین رابطه‌ای در اثر آتش‌سوزی دچار تغییر می‌شود (۱۷، ۲۱ و ۲۹).

آتش‌سوزی بر پویایی، مراحل توالی، ترکیب و ساختار پوشش عرصه‌های جنگلی اثر دارد (۵). این تغییرات در رابطه با آتش سوزی همواره نامطلوب نیست و بسته به شدت حریق گاهی به‌عنوان ابزاری برای کسب اهداف مدیریتی مطرح بوده است (۱۱ و ۳۹). هاوبنسک و همکاران (۲۶) بیان کردند که آتش‌سوزی با کاهش معنی‌دار گیاهان چوبی، خشبی و بوته‌ای زمینهٔ مساعدی را برای رشد و گسترش گیاهان اشکوب تحتانی، فراهم می‌کند. ماروزاس و همکاران (۳۶) نشان دادند که آتش سوزی سطحی با شدت کم موجب افزایش غنای پوشش گیاهی می‌شود. گونه‌های جانشین اولیه عمدتاً به غنای بیشتر عرصه کمک می کنند. بسیاری از گونه‌های پیشگام، ۱ تا ۳ سال بعد از آتش‌سوزی در مناطق سوخته ظاهر می‌شوند. فراوانی این گونه‌ها در مناطق سوخته بیشتر شده که این ممکن است به‌علت تغییر شرایط رقابت و افزایش میزان مواد مغذی باشد. پوشش‌گیاهی روزمینی بخشی از ظرفیت فلورستیکی هر رویشگاه محسوب می‌شود که با اضافه شدن داده های بانک بذر خاک آن رویشگاه به‌عنوان پوشش‌گیاهی زیر زمینی خاک، توصیف کامل‌تری از ترکیب پوشش-گیاهی آن رویشگاه ارائه می‌شود (۱). مطالعه بانک بذر خاک، اقدامی اساسی در برخی جنبه‌ها مدیریت عملی از جمله از نظر حفاظت منابع‌طبیعی و حفظ مؤثر گونه‌های نادر و اکوسیستم‌های مختلف به‌خصوص پس از اختلال است (۱۰). حضور بسیاری از گونه‌های نامرغوب و مهاجم پس از احیا می‌تواند به واسطه بانک بذر غنی آنها در خاک باشد که لازم است قبل از احیا مورد شناسایی قرار گیرند (۲۳).

امروزه با توسعه روز افزون طرح‌های مدیریتی در رویشگاه‌های جنگلی، اهمیت دستیابی به اطلاعات پایه در خصوص بانک بذر خاک به‌عنوان راهنما در تجدیدحیات و احیاء جوامع گیاهی رویشگاه‌های جنگلی بیشتر شده است و چنین دانشی در ارائهٔ سیاست‌های حفاظتی نیز اهمیت دارد (۳۰). تأثیر آتش‌سوزی بر ترکیب پوشش‌گیاهی توده‌های طبیعی و جایگاه بانک بذر در احیای این عرصه‌ها بررسی شده است (۶). اثر اختلال‌های مختلف از جمله حریق بر پایداری، غنا و تراکم بذر گندمی ها در مراتع جنوب آفریقا بررسی شد. نتایج نشان داد که اختلال، گراس‌ها را در بانک بذر خاک کاهش و علف های هرز را افزایش داده است (۴۳). به‌منظور بررسی اثر اختلال بر بانک بذر خاک تغییر در ترکیب بانک بذر در دو توده جنگلی بدون اختلال و اخیراً دچار اختلال (آتش‌سوزی) در جنوب بریتیش کلمبیا بررسی شد. غنای گونه‌ای در اثر عوامل تخریب، کاهش معنی‌داری نشان داد و توده با اختلال کم از نظر ترکیب بانک بذر خاک شباهت بیشتری به منطقه شاهد نشان داد (۴۵).

اثرات آتش زدن بقایای کشاورزی بر بانک بذر خاک در ناحیه کاتینگا (Caatinga) نشان داد که آتش به‌طور معنی‌داری تراکم بانک بذر خاک را کاهش داده است. تنوع شانون و غنا نیز با آتش‌سوزی کاهش پیدا کرده بود (۳۴). در ناحیه رویشی زاگرس هر چند مطالعات مختلفی در زمینه پوشش‌گیاهی روزمینی در رابطه با اختلالاتی مانند حریق انجام شده است اما نقش بانک بذر خاک در این زمینه چندان مورد توجه قرار

[Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2024-10-02]

[DOR: 20.1001.1.24763128.1393.3.9.5.7]

نگرفته است (۲۸). در تحقیقی اثرات وقوع آتش‌سوزی در پوشش‌گیاهی پارک ملی بمو شیراز بر ترکیب گونه ای بانک بذر خاک، موردمطالعه قرار گرفت. آتش‌سوزی در هر دو رویشگاه موجب شد تا مناطق حریق ترکیب گونه‌ای و مقدار بذر متفاوتی با شاهد داشته باشند. تعداد گونه‌های کمی به‌صورت مشترک بین مناطق حریق و شاهد مشاهده شد و برخی گونه‌ها منحصر به منطقه حریق یا شاهد بودند (۲). شناسایی و کشف تغییرات حاصل از اختلال از جمله آتش‌سوزی و روش‌های مختلف مدیریتی متناسب با آن می‌تواند به مدیران و برنامه‌ریزان کمک کند تا نتایج حاصل از این تغییرات را شناسایی کرده و برای کنترل آنها برنامه‌ریزی مفید و مؤثر داشته باشند. آگاهی از پویایی و عملکرد بانک بذر به موضوع مهمی برای مدیران منابع‌طبیعی تبدیل شده است، زیرا این آگاهی برای تعیین نقش خصوصیات پوشش‌گیاهی در اکوسیستم‌های موجود و نیز بهبود مدیریت جامع اکوسیستم‌ها لازم است. از طرفی ایفای نقش بانک بذر به‌عنوان یک خزانه ژنتیکی، احتمال انقراض جمعیت‌ها را پس از اختلال کاهش خواهد داد. واکنش بانک بذر خاک به‌شدت‌های مختلف حریق در کوتاه مدت با توجه به رابطه تنگاتنگ پوشش‌گیاهی روزمینی و بانک بذر خاک در خصوصیات فلورستیکی آینده عرصه و مسلماً اتخاذ راهکارهای مدیریتی متناسب با آن از اهمیت ویژه ای برخوردار است. با چنین رویکردی در تحقیق حاضر واکنش ترکیب و تنوع فلورستیکی بانک بذر خاک در اکوسیستم جنگلی زاگرس به شدت‌های مختلف آتش‌سوزی در کوتاه‌مدت بررسی شده است.

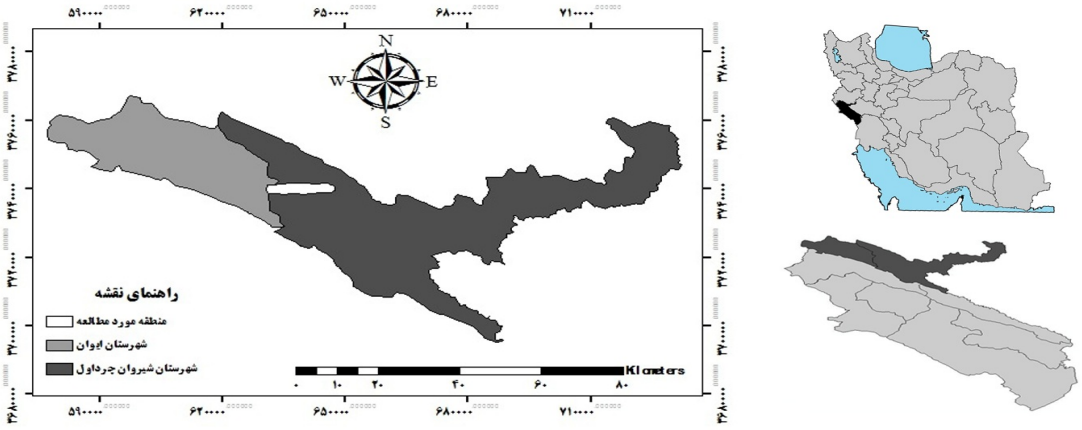
مواد و روش‌ها

این مطالعه در اکوسیستم جنگلی بلوط در شمال استان ایلام بین ۶۳.۱۰۰۰ تا ۶۴.۷۰۰۰ طول شرقی و ۳۷.۳۹۰۰۰ تا ۳۷.۴۱۰۰۰ عرض شمالی انجام شد. تغییرات ارتفاعی و شیب عمومی منطقه موردمطالعه به‌ترتیب ۱۲۰۰-۱۳۵۰ متر و ۵-۱۰ درصد می‌باشد (شکل ۱). میانگین بارندگی و درجه حرارت سالانه ۵۰۰ میلی‌متر و ۱۸/۲ درجه سانتی‌گراد است. گونه درختی غالب عرصه (بیش از ۹۰ درصد) بلوط ایرانی است. این منطقه جنگلی در اواخر تابستان سال ۱۳۸۷ دچار آتش‌سوزی شد.

در منطقه موردمطالعه سه روز پس از حریق برای تعیین شدت حریق با جنگل گردشی لکه‌های حریق تعیین و به‌منظور رعایت اصل تصادفی بودن از بین کل لکه‌های حریق منطقه، ۱۰ لکه به‌صورت تصادفی انتخاب شد. عمود بر هر لکه در جهت شمال جنوب ترانسکت هایی به‌طول ۳۵۰ تا ۷۰۰ متر (بسته به مساحت لکه) با شروع تصادفی پیاده شد. با حرکت بر روی هر ترانسکت در فواصل منظم ۱۰۰ متر یک مرکز مشخص شد. در این مرکز در مساحت ۱۰۰۰ متر مربع (دایره ای) ابتدا شدت حریق تعیین شد (۲۷). سپس از هر شدت ۱۵ مرکز انتخاب شد. بنابراین برای دو شدت کم و زیاد در مجموع ۳۰ مرکز برداشت مشخص شد. در لکه‌های مصون از حریق نیز ۱۵ مرکز به‌عنوان شاهد به‌روش مشابه مشخص شد. لذا در مجموع ۴۵ مرکز برداشت مدنظر قرار گرفت. در اواسط اسفند ماه ۱۳۸۸ یعنی زمانی که انتظار می‌رود اکثر بذور جوانه زده و بذرریزی سال جدید آغاز نشده است، نمونه‌برداری از بانک بذر خاک انجام شد. نمونه‌برداری از بانک بذر خاک با استفاده از یک قاب فلزی به ابعاد ۲۰ × ۲۰ سانتی‌متری با سه تکرار و در عمق ۱۰-۰ سانتی‌متر (۲۴) که به‌صورت تصادفی (۷) در اطراف مرکز قطعات نمونهٔ اصلی پراکنش داشتند به‌عمل آمد. بنابراین در کل ۱۲۰۰۰سانتی‌متر مکعب از خاک هر قطعه نمونه (۱۲۰۰۰ = ۳ ×۲۰ × ۲۰ × ۱۰) برای مطالعه بانک بذر خاک، نمونه‌برداری گردید. هر یک از نمونه‌های بانک بذر، پس از برداشت داخل کیسه های پلاستیکی ریخته شده و پس از برچسب‌گذاری (ثبت شماره قطعه نمونه و شماره نمونه) به‌منظور اعمال تیمار سرمادهی مصنوعی جهت حصول شرایط بهاره‌سازی در سردخانه نگهداری شدند. نمونه‌ها در سردخانه به مدت ۲ الی ۳ ماه در دمای ۳ تا ۴ درجه سانتی‌گراد (۶ و ۴۲) به‌منظور سرمادهی مصنوعی جهت حصول شرایط بهاره سازی نگهداری شدند (۲۱). نمونه های بانک بذر خاک سپس به محیط گلخانه ارسال و به روش پیدایش نهال معروف به روش

[Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2024-10-02]

[DOR: 20.1001.1.24763128.1393.3.9.5.7]



شکل ۱. موقعیت منطقه مورد مطالعه

کشت گلخانه ای مورد بررسی قرار گرفتند (۳۳). گونه‌های گیاهی با استفاده از منابع موجود، شامل فلور ایلام (۴) و فلور رنگی ایران (۳) در هرباریوم دانشگاه ایلام شناسایی شدند.

تجزیه و تحلیل داده ها

بر اساس آزمون کلوموگروف اسمیرنوف، داده‌های بانک بذر خاک از توزیع نرمال برخوردار نبودند، لذا قبل از استفاده از آزمون‌های آماری از تبدیل برای تعداد بذر در هر نمونه استفاده شد. در این صورت برای محاسبه میانگین، ابتدا میانگین داده‌های تبدیل شده محاسبه و سپس با توجه به نوع تبدیل داده‌ها، میانگین ها برگردانده شدند (۴۴). میانگین تراکم بذر در مترمربع در این مطالعه مدنظر قرار گرفت. برای مقایسه تنوع بانک بذر خاک در بین تیمارهای موردنظر از شاخص های غنای مارگالف، تنوع شانون وینر و یکنواختی پایلو استفاده گردید. برای بررسی اختلاف شاخص‌های تنوع زیستی و تراکم بذر در بخش بانک بذر خاک در بین شدت‌های مختلف آتش‌سوزی و منطقه شاهد از تجزیه و تحلیل واریانس یک‌طرفه (ANOVA) و آزمون مقایسه میانگین دانکن استفاده شد. از تحلیل DCA به‌منظور بررسی توزیع ترکیب بانک بذر استفاده شد (۳۲). تجزیه و تحلیل‌ها با استفاده از نرم افزار SPSS و PC-ORD انجام شد.

نتایج

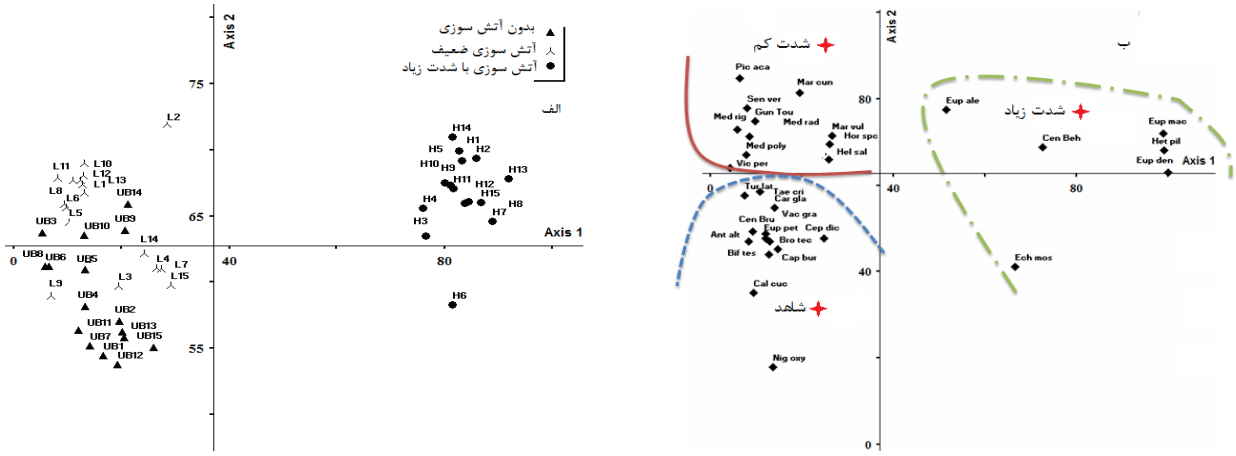
واکنش ترکیب گونه‌ای بانک بذر خاک به آتش‌سوزی

محورهای اول و دوم رسته بندی DCA برای نمایش نتایج انتخاب شدند زیرا این دو محور علاوه بر اینکه کاملاً غیر همبسته بوده (P <۰/۰۱، R=۰/۰۲) دارای بیشترین ارزش ویژه (به‌ترتیب ۰/۶۷۸ و ۰/۱۵۶) بوده هم‌چنین بیشترین تغییرات موجود در ساختار بانک بذر خاک، توسط این دو محور بیان می‌شود. همان‌طورکه در نمودار رسته‌بندی قطعات نمونه و ترکیب گونه ای حاصل از DCA (شکل ۲ الف و ب) مشخص است گرادیان مشخصی در ترکیب بانک بذر خاک منطقه موردمطالعه وجود دارد و ترکیب بانک بذر خاک نقاط با آتش‌سوزی شدید کاملاً متفاوت از آتش سوزی با شدت کم و بدون آتش‌سوزی است. تجمع قطعات نمونه لکه‌های آتش‌سوزی با شدت کم و منطقه شاهد در جهت منفی محور اول و تداخل نسبی آنها با هم بیانگر واکنش و تغییرات کمتر ترکیب بانک بذر به آتش‌سوزی پس از یک‌سال است. البته در کنار این تداخل نسبی،آتش‌سوزی با شدت کم نیز باعث تفکیک ترکیب مشخصی در بانک‌بذر خاک شده است. در جهت مثبت محور اول گروه مشخصی با ترکیب متمایز از دو گروه شاهد و شدت کم تشکیل شده که بیانگر آتش‌سوزی با شدت بالا است

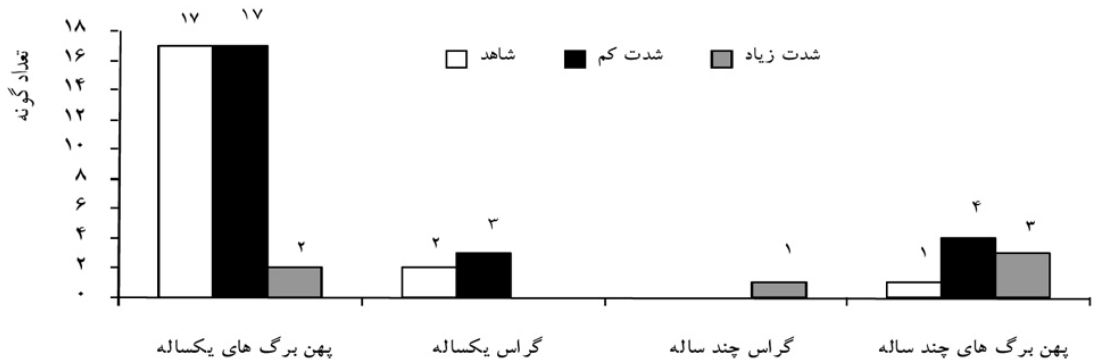
در مجموع ۲۹ گونه گیاهی متعلق به ۱۰ خانواده در بانک بذر قطعات نمونه شناسایی شد. خانواده های

[Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2024-10-02]

[DOR: 20.1001.1.24763128.1393.3.9.5.7]



شکل۲. رسته‌بندی قطعات نمونه حاصل از DCA (الف)، و ترکیب بانک بذر خاک (ب)، ترکیب گیاهی موجود در بانک بذر خاک



شکل۳. تعداد گونه‌های متعلق به فرم‌های رویشی در بانک بذر به تفکیک حالت‌های مورد مطالعه

Asteraceae، Poaceae و Euphorbiaceae با ۷، ۴ و ۴ گونه بیشترین تعداد گونه را به‌خود اختصاص داده‌اند. از بانک بذر خاک مناطق شاهد، آتش‌سوزی با شدت کم و زیاد به ترتیب ۲۰، ۲۵ و ۶ گونه جوانه زد. ۲۰ گونه به‌صورت مشترک فقط در شدت کم و شاهد ثبت شد. یک (*Nigella oxypetala* Boiss.)، پنج (*Hordeum spontaneum* ،*Picnomon acarna* (L.) Cass. ،*Marrubium vulgare* L. ،C. Koch *Marrubium* cuneatum Russel و Miller (L.) *Helianthemum salicifolium*) و سه (*Heteranthelium piliferum* ،*Euphorbia denticulata* Lam.) و گونه به‌صورت انحصاری در (*Euphorbia macrostegia*) شاهد ، شدت کم و شدت زیاد جوانه زد. از میان کل گونه های بانک بذر ۲۲ گونه یک‌ساله و ۷ گونه چند ساله بود. نتایج نشان داد که پهن‌برگ‌های یک‌ساله در شاهد و شدت کم شکل رویشی غالب بودند. اما در شدت زیاد پهن‌برگ‌های یک‌ساله کاهش و چندساله ها افزایش نشان دادند (شکل ۳).

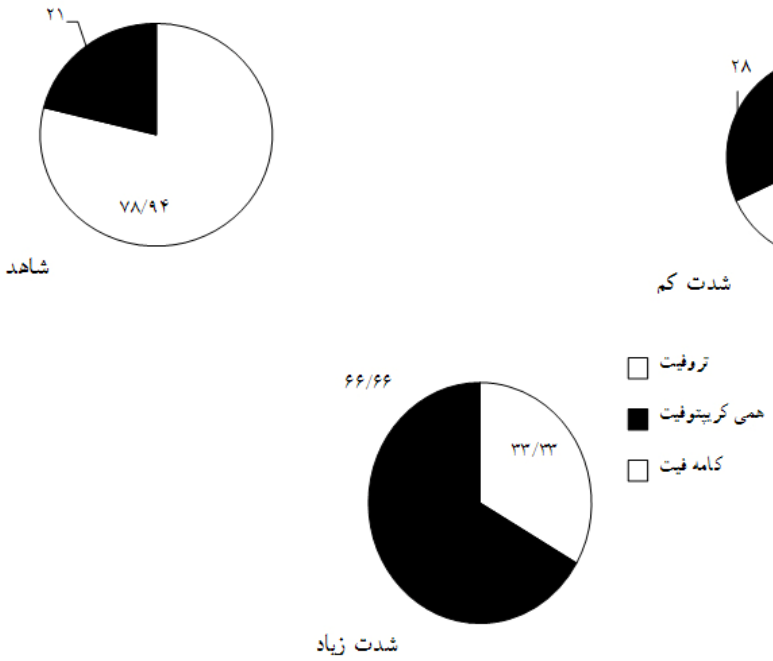
بررسی شکل زیستی نیز نشان داد که در شدت کم و شاهد تروفیت‌ها و در شدت زیاد همی‌کریپتوفیت‌ها غالب بودند. می‌توان گفت حضور همی‌کریپتوفیت ها با ایجاد حریق (شدت کم و زیاد) افزایش و تروفیت ها کاهش یافته است (شکل ۴)

میانگین تراکم بذر (تعداد بذر در مترمربع)

در شرایط آتش سوزی با شدت زیاد گونه های *Centaurea behen* L، *Euphorbia macrostegia* Boiss و *Heteranthelium piliferum*، در شدت کم Anthemis altissima L، *Senecio vernalis* Waldst & Kit، *Medicago radiata* L و *Picnomon*

[Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2024-10-02]

[DOR: 20.1001.1.24763128.1393.3.9.5.7]



شکل ۴. شکل زیستی عناصر گیاهی بانک بذر خاک به تفکیک حالت های موردمطالعه

Bromus tectorum L و در شاهد Cass *acarna* (L.)، *Centaurea Bruguierana* (DC.) Hand - Mzt، *Medicago radiata* L، *Cephalaria dichaetophora* Boiss و *Anthemis altissima* L بیشترین تراکم بذر را داشتند. بیشترین تراکم بذر را داشتند. گونه هایی که بیشترین تراکم بذر را در شدت کم و شاهد داشتند اکثراً تروفیت و پهن‌برگ‌های یک‌ساله و در شدت زیاد بیشتر آنها همی کریپتوفیت و پهن‌برگ‌های چندساله بودند (جدول ۱). نتایج تجزیه و تحلیل واریانس یک‌طرفه نشان داد که تراکم بذر در مترمربع بین حالت‌های سه‌گانه موردبررسی اختلاف معنی‌داری دارد ($p<0/01$). بر اساس آزمون مقایسه میانگین دانکن بیشترین تراکم بذر در شاهد و کمترین آن در آتش‌سوزی با شدت بالا وجود داشت و آتش سوزی ضعیف در حد واسط این دو قرار داشت (شکل ۵)

شاخص‌های تنوع گونه‌ای

نتایج تجزیه و تحلیل واریانس یک‌طرفه نشان داد که بین حالت‌های شاهد، شدت کم و شدت زیاد از نظر تنوع شانون وینر ($p<0/01$)، غنای مارگالف ($p<0/01$) و یکنواختی پایلو ($p<0/05$) اختلاف معنی‌داری وجود دارد. آزمون دانکن نشان داد که میانگین غنای مارگالف و تنوع شانون وینر در شدت آتش سوزی کم، شاهد و شدت زیاد به‌ترتیب بیشترین تا کمترین مقدار را دارند. از نظر یکنواختی، بیشترین مقدار مربوط به شاهد و شدت کم و کمترین مقدار مربوط به شدت زیاد است (شکل ۶ و جدول ۲).

بحث

نتایج نشان داد که بانک بذر خاک در مقابل شدت آتش سوزی واکنش نشان داده است. به‌عبارتی، گروه‌هایی با ترکیب مشخص بر اساس بانک بذر خاک قابل تفکیک است. شدت بالای آتش سوزی باعث تشکیل گروهش شده که از دو گروه شاهد و شدت ضعیف فاصله بیشتری دارد. نزدیکی گروه شاهد و شدت کم بیانگر تغییر کمتر ترکیب بانک بذر خاک پس از آتش سوزی با شدت کم دارد. آتش سوزی با شدت زیاد ترکیب گونه‌ای بانک بذر را در کوتاه مدت تغییر داده است.

[Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2024-10-02]

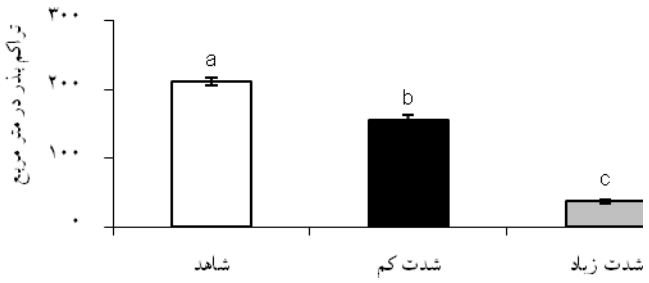
[DOR: 20.1001.1.24763128.1393.3.9.5.7]

جدول ۱. لیست گونه های گیاهی بانک بذر خاک و مشخصات آنها

گونه	خانواده	نام فارسی	شکل رویشی	شکل زیستی	حضور و تراکم (تعداد در متر مربع) بانک بذر خاک در شدت های مختلف		
					شاهد	شدت کم	شدت زیاد
Anthemis altissima L.	Asteraceae	بابونه قد بلند	A-Forb	Th	۱۴/۴۲	۸/۳	۰
Bifora testiculata (L.) Spreng.	Umbelliferae	گشنیزک	A-Forb	Th	۱۱/۶۶	۴/۴۶	۰
Bromus tectorum L.	Poaceae	علف بام	A-Grass	Th	۳۹	۴/۵۳	۰
Callipeltis cucularia (L.) Stev.	Rosaceae	زیبا سپر	A-Forb	Th	۱۱	۵	۰
Capsella bursa-pastoris (L.) Medicus	Cruciferae	کیسه شیش	A-Forb	He	۱۱/۹	۴/۴۶	۰
Euphorbia macrostegia Boiss.	Euphorbiaceae	فرفیون	P-Forb	He	۰	۰	۶
Centaurea behen L.	Asteraceae	گل گندم لایی	P-Forb	He	۸/۴	۴	۱۰/۹۳
Centaurea bruguierana (DC.) Hand - Mzt.	Asteraceae	گل گندم مهاجر	A-Forb	He	۱۵/۶	۶	۰
Cephalaria dichaetophora Boiss.	Dipsaceae	سردار سفید	A-Forb	Th	۱۲	۴	۰
Echinops mosulensis Rech. F.	Asteraceae	شکرتیغال	A-Forb	He	۰	۲/۶	۳/۸
Euphorbia petiolata Banks & Soland.	Euphorbiaceae	فرفیون پشمالو	A-Forb	Th	۵	۳	۰
Euphorbia aleppica L.	Euphorbiaceae	فرفیون حلبی	A-Forb	Th	۶/۶	۶	۳/۱
Euphorbia denticulata Lam.	Euphorbiaceae	فرفیون دانه دار	P-Forb	He	۰	۰	۳/۶
Gundelia tournefortii L.	Asteraceae	کنگر معمولی	A-Forb	He	۶	۵/۳	۰
Helianthemum salicifolium (L.) Miller	Cistaceae	دانه گنجشکی	P-Forb	Ch	۰	۵/۲	۰
Heteranthelium piliferum (Banks & Soland.) Hochst	Poaceae	دگر گل گندمی	P-Grass	Th	۰	۰	۶/۳۳
Hordeum spontaneum C. Koch	Poaceae	جو وحشی	A-Grass	Th	۰	۷/۹۲	۰
*Marrubium vulgar*e L.	Lamiaceae	فراسیون حلبی	P-Forb	He	۰	۶/۸	۰
Marrubium cuneatum Russel	Lamiaceae	فراسیون حلبی	P-Forb	He	۰	۷/۵۳	۰
Medicago rigidula (L.) All	Fabaceae	یونجه	A-Forb	Th	۶/۶۶	۶/۴	۰
Medicago polymorpha L.	Fabaceae	یونجه خاردار	A-Forb	Th	۸/۲	۷/۸	۰
Medicago radiata L.	Fabaceae	یونجه هلالی	A-Forb	Th	۹/۵	۸	۰
Nigella oxypetala Boiss.	Ranunculaceae	سیاهدانه ایرانی	A-Forb	He	۷/۶۶	۰	۰
Picnomon acarna (L.) Cass.	Asteraceae	خار زردک	A-Forb	Th	۰	۹/۹۳	۰
Senecio vernalis Waldst.& Kit.	Asteraceae	قاصد بهار	A-Forb	Th	۶/۲۶	۸/۸	۰
Taeniatherum crinitum (Schreb.) *Nevski*	Poaceae	گیسو چمن	A-Grass	Th	۶/۸۶	۹	۰
Turgenia latifolia (L.) Hoffm.	Umbelliferae	گیس چسبک	A-Forb	Th	۶/۹۲	۶/۱۳	۰
Vaccaria grandiflra (Fisch. & DC.) *Jaub. & Spach*	Caryophyllaceae	صابونک	A-Forb	Th	۶/۴	۴/۵	۰
Vicia peregrina	Fabaceae	ماشک	A-Forb	Th	۴/۸	۵/۹۲	۰

[Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2024-10-02]

[DOR: 20.1001.1.24763128.1393.3.9.5.7]



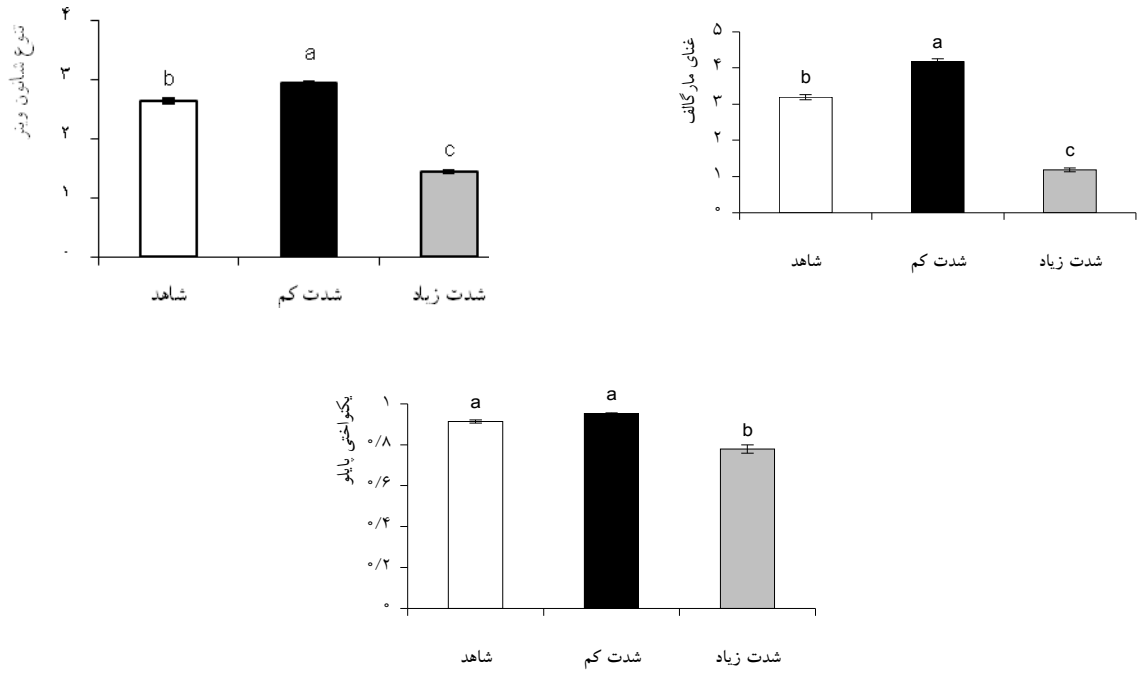
شکل ۵. تراکم بذر در متر مربع بین حالت های مورد بررسی

می‌توان گفت زمینه جوانه‌زنی گونه‌های جدیدی شده است. این مسئله می‌تواند در اثر آسیب و یا حذف مستقیم گونه‌های با بذر سطحی و غالب بانک بذر (گونه های رایج بانک بذر خاک در حالت شاهد) در اثر حرارت شدید و یا در نتیجه تغییر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک باشد. در چنین شرایطی جوانه زنی و حضور گونه‌های جدید میسر شده است. گیاهان معمولاً با نگهداری برخی از بذور گونه‌ها به حالت کمون در داخل خاک و در نتیجه به تأخیر انداختن قسمتی از تجدید حیات خود، تشکیل بانک بذر خاک می دهند تا زمینه حضور آنها در یک رویشگاه پس از بروز شرایط نامطلوب و یا تخریب فراهم باشد (۹). سابقه اکوسیستم به نحوی در بانک بذر ذخیره می شود که پس از تخریب توسط عواملی مانند حریق، چرای دام و خشکسالی بانک بذر می‌تواند نقش مهمی در توالی ثانویه داشته باشد (۲۵).

بررسی‌ها نشان داده که آتش‌سوزی بر روی ترکیب بانک بذر خاک توده‌های طبیعی اثر دارد (۶ و ۹). مارین و واندویک (۳۵) با مطالعه اثر آتش‌سوزی بر ترکیب پوشش گیاهی در نروژ بیان کردند که آتش‌سوزی مراحل توالی و ترکیب پوشش گیاهی روزمینی و بانک بذر را تغییر داده است. در تحقیقی اثرات وقوع آتش‌سوزی در پوشش گیاهی پارک ملی بمو شیراز بر ترکیب گونه ای بانک بذر خاک با سابقه آتش‌سوزی متفاوت (حریق یکساله و حریق ۵ ساله) نشان داد که تعداد گونه‌های مشترک کمی بین مناطق حریق و شاهد مشاهده شد و برخی گونه‌ها منحصر به منطقه حریق یا شاهد بودند (۲) که با نتایج تحقیق ما همخوانی دارد. استارک و همکاران (۴۵) در جنوب بریتیش کلمبیا شباهت و عدم شباهت گروه‌های نمونه‌برداری شده در شرایط اختلال حریق براساس فرکانس گونه‌ای به‌کار را بررسی کردند. این بررسی نشان داد که توده بدون اختلال دارای بانک بذر منحصر به فرد بود. توده با اختلال کم (شدت کمتر آتش‌سوزی) از نظر ترکیب بانک بذر خاک شباهت بیشتری به‌منطقه شاهد نشان داد. دلیل این مسئله تأثیر پذیری کمتر بانک بذر از اختلال ضعیف ذکر شده است. نتایج مطالعه حاضر نیز نشان داد که تشابه فلورستیکی بیشتر بانک بذر خاک، بین قطعات نمونه مناطق با شدت آتش‌سوزی کم و شاهد است. نتایج نشان داد که آتش‌سوزی با شدت زیاد پهن‌برگ‌های یکساله را از ترکیب بانک بذر به‌صورت قابل توجهی کاهش داده و باعث افزایش حضور و جوانه‌زنی گونه‌های چندساله شده است. درحالی‌که در شدت کم و شاهد، پهن‌برگ‌های یکساله غالب بودند. تغییر ترکیب بانک بذر خاک و تنوع‌زیستی در بیشه‌زارهای جنوب غربی استرالیا براساس سطح اختلال و سلامت رویشگاه نیز مؤید این مطلب بود که در رویشگاه با شرایط خوب گیاهان علفی یکساله بیشترین حضور و جوانه زنی را داشتند (۲۲). دیفالکو و همکاران (۱۸) نیز با بررسی بانک بذر خاک در شمال شرقی آمریکا نشان داد که در رویشگاه تخریب یافته، کاهش آشکار گونه‌های یکساله نسبت به منطقه کمتر دست‌خورده اتفاق افتاده است. دلیل این تغییر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک ذکر شد. بررسی نشان داده که گونه‌های یکساله در کوتاه‌مدت در اثر آتش سوزی

[Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2024-10-02]

[DOR: 20.1001.1.24763128.1393.3.9.5.7]



شکل ۶. مقایسه میانگین مقدار شاخص های تنوع، غنا و یکنواختی بین حالت‌های مورد مطالعه (حروف یکسان برروی ستون‌ها نشان دهنده عدم تفاوت معنی‌دار بین میانگین‌ها و بارها بیانگر اشتباه معیار هستند)

جدول ۲. تجزیه واریانس شاخص های تنوع، غنا و یکنواختی بین حالت های مورد مطالعه

منبع تغییرات	df	F	مجموع مربعات	سطح معنی‌داری
تنوع شانون- وینر	۳	۲۱/۶۶	۱۰/۰۸	۰/۰۰۰**
غنای مارگالف	۳	۱۰/۱۶	۲۷/۵۲	۰/۰۰۰**
یکنواختی پایلو	۳	۴/۲	۶/۵	۰/۰۳ *

* معنی داری در سطح ۵ درصد و ** معنی داری در سطح ۱ درصد

به‌خصوص با شدت بالا کاهش قابل توجهی نشان می‌دهند و دلیل مسئله حساسیت بذر آنها بیان شده است (۱۴). بیشترین تراکم بذر در شاهد و کمترین آن در آتش‌سوزی با شدت بالا وجود داشت و آتش‌سوزی ضعیف در حد واسط این دو قرار داشت. تحقیقات نشان داده که آتش‌سوزی تراکم بذور و قابلیت جوانه‌زنی آنها را در داخل خاک به‌صورت قابل‌توجهی کاهش می‌دهد و دلیل این موضوع علاوه بر نابودی مستقیم آنها در اثر حرارت بالای آتش در فاصله کوتاه پس از آتش‌سوزی، تغییرات فیزیولوژیک بذور و تغییر خصوصیات خاک ذکر شده است (۱۲ و ۲۰). در مدت زمان کوتاهی پس از آتش سوزی حرارت به عمق نفوذ کرده و تراکم بذور را ۵۵ تا ۸۰ درصد کاهش می‌دهد (۲۰). نتایج بررسی شاخص های تنوع گونه‌ای نشان داد که آتش‌سوزی با شدت بالا تنوع، غنا و یکنواختی را در بانک بذر کاهش داده است. نقاط شاهد و شدت کم تنوع و غنای بیشتری داشتند. حذف و نابودی مستقیم بذور یا تغییر زیاد شرایط رویشگاه در اثر حریق شدید موجب شد که تعداد گونه‌ها در لکه‌های با حریق شدید تا یک سوم لکه‌های شاهد برسد (۲۰ و ۴۱). تراکم بذر بالاتر مناطق شاهد و شدت کم نیز

[Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2024-10-02]
[DOR: 20.1001.1.24763128.1393.3.9.5.7]

در افزایش غنای گونه ای آنها نقش اساسی داشته است. نتایج مطالعه مامدا و آراجوب (۳۴) نشان داد که آتش‌سوزی شدید با کاهش تراکم بذر گونه‌های مختلف می‌تواند تنوع شانون و غنای گونه ای را کاهش دهد. آتش سوزی شدید در مطالعه حاضر با تغییر خصوصیات خاک از جمله کاهش نفوذپذیری خاک امکان دریافت و استقرار بذر مناطق مجاور را کاهش و تنوع و غنا را تحت تأثیر قرار داده است (۱۸). آتش‌سوزی با شدت کم یکنواختی را بالا برده همین عامل بر افزایش جزیی تنوع آن نسبت به شاهد اثر داشته است. بروکس و همکاران (۱۵) دلیل این موضوع را ایجاد ناهمگنی در شرایط رویشگاه یک یا دو سال پس از حریق سطحی می‌داند. آتش‌سوزی شدید در مطالعه حاضر یکنواختی را به‌صورت معنی‌داری کاهش داد. البته این نتیجه با نتایج بروکس و ماچت (۱۳) که بیان کردند آتش‌سوزی یکنواختی را افزایش می‌دهد همخوانی ندارد. البته این محققان عقیده دارند که ۶ تا ۱۴ سال پس از حریق شدید زمان کافی برای طی شدن مراحل توالی و افزایش پوشش مناطق سوخته را فراهم کرده است. به‌طور کلی براساس نتایج تحقیق حاضر می‌توان بیان کرد که تغییرات رویشگاه پس از آتش‌سوزی در کوتاه‌مدت به‌صورت مشخص در ترکیب بانک بذر خاک نمایان می شود. آتش‌سوزی شدید اثرات نامطلوبی بر تنوع گیاهی رویشگاه و آینده آن دارد اما آتش سوزی ضعیف (۲۵ گونه و با تراکم مناسب) اثر نامطلوبی بر ترکیب بانک بذر خاک به‌عنوان منبع پوشش گیاهی روزمینی آتی بر جای نگذاشته است و به‌همین دلیل در برخی نقاط دنیا این نوع حریق به‌عنوان یک تیمار و راهکار مدیریتی مطرح است. توصیه می‌شود چنین مطالعاتی در زاگرس در فاصله زمانی میان و بلندمدت پس از آتش‌سوزی و در کنار بررسی پوشش گیاهی روزمینی انجام شود تا پتانسیل احیای این مناطق بر مبنای بانک بذر خاک تعیین شود.

منابع مورد استفاده

۱. اسماعیل زاده، ا.، س. م. حسینی، م. مصداقی، م. طبری و ج. محمدی. ۱۳۸۸. آیا ترکیب گیاهی بانک بذر خاک قابلیت تشریح جوامع گیاهی رو زمینی را دارند؟ *مجله علوم محیطی* ۷ (۲): ۶۲-۴۱.

۲. عباسی، ح.، ج. قربانی پاشاکلایی، ن. صفاییان و ر. تمرتاش. ۱۳۸۸. اثر آتش‌سوزی پوشش گیاهی بر ترکیب گونه‌ای بانک بذر خاک در پارک ملی بمو شیراز. *مرتع* ۳ (۴):۶۴۰-۶۲۳.

۳. قهرمان، ا. ۷۸-۱۳۶۹. فلور رنگی ایران، جلد ۲۰- ۱، موسسه تحقیقات جنگل ها و مراتع.

۴. مظفریان، و. ا. ۱۳۸۷. فلور استان ایلام. فرهنگ معاصر، تهران، ۹۳۶ ص.

۵. میرداوودی، ح. ر.، م. ر. مروی مهاجر، ق. ا. زاهدی امیری و و. اعتماد. ۱۳۹۲. تاثیر آشفتگی بر تنوع‌گیاهی و گونه‌های مهاجم در بلوطستان‌های غرب ایران (مطالعه موردی: جنگل دالاب ایلام). *تحقیقات جنگل و صنوبر ایران* ۲۱: ۱۶-۱.

6. Allen, E. A., J. Chambers and R. Nowak. 2008. Effect of a spring prescribed burn on the soil seed bank in sagebrush sreppe exhibiting pinyon- juniper expansion. *Western North American Naturalist* 68 (3): 265–277.
7. Augusto, L., J. L. Dupouey, J. F. Picard and J. Ranger. 2001. Potential contribution of the seed bank in coniferous plantations to the restoration of native deciduous forest vegetation. *Acta Oecologica* 22 (2): 87- 98.
8. Badia, D. and C. Marti. 2003. Plant ash and heat intensity effects on chemical and physical properties of two contrasting soils. *Arid Land Research and Management* 17 (1):23–41.
9. Baskin, C. C. and J. M. Baskin. 1998. Germination Ecology of Seeds in the Persistent Seed Bank. Ecology, Biogeography, and Evolution of Dormancy and Germination. Academic Press, San Diego, CA, pp. 133–180.
10. Bertiller, M. and A. Aloia. 1997. Seed bank strategies in Patagonian semi-arid grasslands in relation to their management and conservation. *Biodiversity and Conservation* 6(4): 639-650.

[Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2024-10-02]

[DOR: 20.1001.1.24763128.1393.3.9.5.7]

11. Brockway, D. G., R. G. Gatewood and R. B. Paris. 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 (2):135-152.
12. Brooks, M. L. 2002. Peak fire temperatures and effects on annual plants in the Mojave Desert. *Ecological Applications* 12 (4): 1088-1102.
13. . Brooks, M. L. and J. R. Matchett. 2003. Plant community patterns in unburned and burned blackbrush (*Coleogyne ramosissima*) shrublands in the Mojave Desert. *Western North American Naturalist* 63 (3): 283-298.
14. Brooks, M. L. 2012. Effects of high fire frequency in creosotebush scrub vegetation of the Mojave Desert. *International Journal of Wildland Fire* 21: 61-68.
15. Brooks M. L., J. C. Chambers and R. A. McKinley. 2013. Fire history, effects, and management in southern Nevada. In 'The Southern Nevada Agency Partnership Science and Research Synthesis: Science to support land management in Southern Nevada.' (eds. JC Chambers, ML Brooks, BKPendleton, CB Raish). USDA Forest Service, Rocky Mountain Research Station, General Technical Report RMRS-GTR-303, pp. 75-96.
16. Cairney, J. W. G. and B. A. Bastias. 2007. Influences of fire on forest soil fungal communities. *Canadian Journal of Forest Research* 37 (2): 207-215.
17. Cawson, J. G., G. J. Sheridan, H. G. Smith and P. N. J. Lane. 2012. Surface runoff and erosion after prescribed burning and the effect of different fire regimes in forests and shrublands: a review. *International Journal of Wildland Fire* 21(7): 857-872.
18. DeFalco, L. A., T. C. Esque, J. M. Kane and M. B. Nicklas. 2009. Seed banks in a degraded desert shrubland: Influence of soil surface condition and harvester ant activity on seed abundance. *Journal of Arid Environments* 73 (10): 885-893.
19. Duran, J., A. Rodriguez, J. M. Fernandez-Palacios and A. Gallardo. 2008. Changes in soil N and P availability in a Pinus canariensis fire chronosequence. *Forest Ecology and Management* 256 (3): 384-387.
20. Esque, T. C., J. A. Young and C. R. Tracy. 2010. Short-term effects of experimental fires on a Mojave Desert seed bank. *Journal of Arid Environments* 74 (2): 1302-1308.
21. Farmer, R. E. 1997. Seed ecophysiology of temperate and boreal zone forest trees. St Luice, Delray Beach, FL. 235 pp.
22. Fisher, J. L., W. A. Loneragan, K. Dixon and E. J. Veneklaas. 2009. Soil seed bank compositional change constrains biodiversity in an invaded species-rich woodland. *Biological Conservation* 142 (2): 256–269.
23. Ghorbani, J., H. Eloun, M. Shokri and Z. Jafaryan. 2008. Species composition of standing vegetation and soil seed bank in a scrubland and shrubland. *Rangeland* 2 (3): 264-276.
24. Godefroid, S., S. Phatyal and N. Koedam. 2006. Depth distribution and composition of seed banks under different tree layers in a managed temperate forest ecosystem. *Acta oecologica* 29 (3): 283-292.
25. . Grime, J. P. 1973. Control of species density in herbaceous vegetation. *Journal of Environment Management* 1 (3): 151-167.
26. . Haubensak, K., C. D. Antonio and D. Wixon, 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 (6-7): 643-650.
27. Heydari, M., A. Salehi, A. Mahdavi and M. Adibnejad. 2012. Effects of different fire severity levels on soil chemical and physical properties in Zagros forests of western Iran. *Folia Forestalia Polonica* 54 (4): 241-250.
28. Heydari, M., H. Pourbabaei, O. Esmaelzade, D. Pothier and A. Salehi. 2013. Germination characteristics and diversity of soil seed banks and above-ground vegetation in disturbed and undisturbed oak forests. *Forest Science and Practice* 15 (4): 286-301.
29. . Inbar, M., M. Tamir and L. Wittenberg, 1998. Runoff and erosion processes after a forest fire in Mount Carmel, a Mediterranean area. *Geomorphology* 24 (1): 17-33.
30. . Jalili, A., B. Hamzeh'ee, Y. Asria, A. Shirvanya, S. H. Yazdania, M. Khoshnevisa, F. arrinkamara, M. A. Ghahramania, R. Safavia, S. Shaw, J. G. Hodgson, K. Thompson, M. Akbarzadeh and M. Pakparva. 2003. Soil seed banks in the Arasbaran protected area of Iran and their significance for conservation management. *Biological Conservation* 109 (3): 425-431.
31. . Kavdir, Y., H. Ekinci, O. Yuksel and A. R. Mermut. 2005. Soil aggregate stability and 13C CP/MAS-NMR assessment of organic matter in soils influenced by forest wildfires in Canakkale, Turkey. *Geoderma* 129 (3-4): 219-229.
32. Kent, M. and P. Coker. 1994. Vegetation Description and Analysis, a Practical Approach. Edinburgh University Press. 320 p.
33. Lu, Z. J., L. F. Li, M. X. Jiang, H. D. Huang and D. C. Bao. 2010. Can the soil seed bank contribute to revegetation of the drawdown zone in the Three Gorges Reservoir Region? *Plant Ecology* 209 (1):153-165.
34. . Mamedea, M. de. A. and Araujob, F. S. 2008. Effects of slash and burn practices on a soil seed bank of caatinga vegetation in northeastern Brazil. *Journal of Arid Environments* 72 (4): 458- 470.

[Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2024-10-02]

[DOR: 20.1001.1.24763128.1393.3.9.5.7]

35. . Maren, I. E. and V. Vandvik. 2009. Prescribed burning and the role of seed banks in post-fire succession of northern heathlands, Lygra and Lurekalven islands, Hordaland, Norway. *Conservation Evidence* 6 (2): 48-56.
36. . Marozas, V., J. Racinskas and E. Bartkevicius. 2007. Dynamics of ground vegetation after surface fires in hemiboreal Pinus sylvestris forest. *Forest Ecology and Management* 250 (1-2): 47-55.
37. Martin, D. A. and J. A. Moody. 2001. Comparison of soil infiltration rates in burned and unburned mountainous watersheds. *Hydrological Process* 15 (15): 2893-2903.
38. Mataix-Solera, J. and S. H. Doerr. 2004. Hydrophobicity and aggregate stability in calcareous topsoils from fireaffected pine forests in southeastern Spain. *Geoderma* 118 (1-2): 77-88.
39. Morgan, J. W. and I. D. Lunt. 1999. Effects of time-since-fire on the tussock dynamics of a dominant grass in a temperate Australian grassland. *Journal of Biological Conservation* 88 (3): 379-386.
40. Paula, S., M. Arianoutsou, D. Kazanis, Ç. Tavsanoglu, F. Lloret, C. Buhk, F. Ojeda, B. Luna, J. Moreno, M. Rodrigo, A. Espelta, J. M. Palacio, S. Fernández-Santos, B. Fernandes, P. M. Pausas and W. K. Michener. 2009. Fire-related traits for plant species of the Mediterranean Basin. *Ecology* 90 (5):1420-1420.
41. Pywell, R. F., J. M. Bullock, A. Hopkins, K. J. Walker, T. H. Sparks, M. J. W. Burke and S. Peel. 2002. Restoration of species-rich grassland on arable land: assessing the limiting processes using a multi-site experiment. *Journal of Applied Ecology* 39 (2): 294-309.
42. Rensburg, G. J., H. A. Snyman and K. Kellner, 2004. Germination analysis of a seed bank along a degradation gradient in semi-arid grassland. *South African Journal of Animal Science* 34 (6): 122-124.
43. Snyman, H. A. 2013. Disturbances impact on longevity of grass seeds, semi-arid south African rangeland. *Rangeland Ecology and Management* 66(2): 143-156.
44. Sokal, R. R. and F. J. Rolaf, 1995. Biometry.3ed ed., W.H. Freeman and Co, New York, US, 456 p.
45. Stark, K. E., A. Arsenault and G. E. Bradfield. 2008. Variation in soil seed bank species composition of a dry coniferous forest: spatial scale and sampling considerations. *Plant Ecology* 197 (2):173-181.

[Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2024-10-02]

[DOR: 20.1001.1.24763128.1393.3.9.5.7]