اثر آتش‌سوزی و محصولات آن بر شکل‌های زیستی و کلاس‌های خوشخوراکی بانک بذر خاک (مطالعه موردی: مراتع نیمه استپی کرسنک، چهارمحال و بختیاری)

سینا نبی‌زاده[۱]، علی‌اصغر نقی‌پور برج*[۲] و پژمان طهماسبی[۳]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۱۱/۲۲ - تاریخ تصویب: ۱۳۹۸/۰۲/۱۷

چکیده

مطالعه حاضر با هدف بررسی و مقایسه اثرات آتش‌سوزی و محصولات آن بر تغییر شکل‌های زیستی و کلاس‌های خوش‌خوراکی به صورت هم‌زمان در پوشش گیاهی و بانک بذر خاک در مراتع نیمه‌استپی کرسنک در استان چهارمحال و بختیاری انجام شد. نمونه‌برداری از پوشش گیاهی و بانک بذر خاک به روش تصادفی طبقه‌بندی‌شده و در ۳ سایت با سابقه آتش‌سوزی یک‌ساله انجام گرفت. همچنین، در بخشی از منطقه که در چند سال اخیر آتش‌سوزی در آن رخ نداده بود، نمونه‌گیری از بانک بذر خاک جهت اعمال تیمارهای محصولات آتش انجام شد و تیمارهای مربوط با محصولات آتش بر آن‌ها اعمال شدند. نتایج نشان داد تروفیت‌ها در بانک بذر خاک و کامفیت‌ها در پوشش‌سطحی فراوان‌ترین شکل زیستی را تشکیل دادند. درصد فراوانی نسبی کلاس خوش‌خوراکی III در اثر آتش‌سوزی افزایش معنی‌داری در بانک بذر خاک داشت، اما آتش‌سوزی در پوشش سطحی باعث کاهش معنی‌دار درصد فراوانی کلاس خوش‌خوراکی III شد. از بین تیمارهای مورد بررسی نیز تیمار حرارت ۸۰°C باعث افزایش معنی‌دار تراکم جوانه‌زنی در کلاس‌های خوش‌خوراکی III و II نسبت به تیمار شاهد گردید. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که با توجه به اثرات آتش‌سوزی و تغییر در ذخایر بذری پس از آن، بانک بذر خاک منبع کاملی برای احیاء و همچنین افزایش تولید گونه‌های خوش‌خوراک پس از آتش‌سوزی نمی‌باشد.

واژه‌های کلیدی: احیاء مرتع، زاگرس مرکزی، محصولات آتش، پوشش گیاهی، تراکم.

[۱]- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد مرتعداری، گروه مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی و علوم زمین، دانشگاه شهرکرد، شهرکرد، ایران.

[۲]- استادیار گروه مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی و علوم زمین، دانشگاه شهرکرد، شهرکرد، ایران.

* نویسنده مسئول: aa.naghipour@sku.ac.ir

[۳]- دانشیار گروه مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی و علوم زمین، دانشگاه شهرکرد، شهرکرد، ایران.

[Downloaded from mail.rangelandsrm.ir on 2026-05-27]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1399.14.1.10.8]

مقدمه

آشفتگی‌ها از عمده‌ترین علل تغییرات در ساختار اکوسیستم‌ها محسوب می‌شوند. آتش و چرای دام دو آشفتگی مؤثر بر مراتع در سرتاسر جهان هستند (۳۸). هر دو این آشفتگی‌ها به مقدار زیاد و مستقیم بر پوشش، ترکیب و ساختار گیاهان تأثیر می گذارند (۱۲). چرا به طور عمده گونه‌های خوش‌خوراک را تحت تأثیر خود قرار می‌دهد، اما آتش‌سوزی به صورت غیر انتخابی به یک اندازه بر گونه‌های خوش‌خوراک و غیرخوش‌خوراک اثر می‌گذارد (۶). احیاء پوشش گیاهی بعد از آتش‌سوزی به‌طور عمده به ویژگی‌های ذاتی گونه‌های گیاهی بستگی دارد (۷). بنابراین، آتش‌سوزی بسته به نوع پاسخ هر گونه به آتش و محصولات آن، فنولوژی و طول عمر گونه و همچنین ویژگی‌های آتش مانند شدت، تکرار و فصل آتش‌سوزی (۸)، دارای تأثیرات متنوعی بر بازسازی گونه‌های گیاهی مناطق نیمه‌خشک است (۱۱). آتش‌سوزی با از بین بردن گیاهان بوته‌ای و ایجاد فضای مناسب سبب افزایش خوش‌خوراکی و بهره‌برداری بیشتر دام از علوفه مرتع می‌شود. همچنین گیاهان کم سن و تازه استقرار یافته در مناطق سوخته‌شده آبدارتر از گیاهان سایر مناطق هستند. افزایش مقدار پروتئین خام، فسفر و انرژی قابل‌هضم گیاهان در مناطق سوخته‌شده سبب افزایش کیفیت علوفه می‌شود و به دنبال آن سهولت هضم علوفه و جذب آن در بدن دام‌ها نیز افزایش می‌یابد (۱۵ و ۳۴).

بانک بذر خاک یکی از اجزای مهم پویایی پوشش گیاهی موثر بر مقاومت و انعطاف پذیری اکوسیستم‌ها بعد از آتش‌سوزی می‌باشد (۲۶ و ۲۰) با این حال، در مورد نقش آتش‌سوزی بر روی جوانه‌زنی و همچنین احیاء پوشش گیاهی تخریب‌شده با استفاده از بانک بذر خاک اطلاعات کمی موجود می‌باشد (۳۱). حرارت، دود، خاکستر، زغال چوب و ترکیبات نیتروژنی از جمله محصولات آتش‌سوزی می‌باشند که به صورت جداگانه و یا ترکیبی، باعث تحریک جوانه‌زنی بذور موجود در بانک بذر خاک می‌گردند (۲۴). حرارت می‌تواند با تأثیر بر قوه نامیه بذور باعث افزایش یا کاهش جوانه‌زنی بذور بانک بذر خاک گردد (۳۲)، همچنین شوک حرارتی با شکستن پوسته و بافت‌های غیر قابل نفوذ در بذور سخت باعث تغییر در جذب آب و یا اکسیژن می‌شود (۲۳ و ۱۷). دود، خاکستر و زغال چوب می‌توانند با تغییرات شیمیایی و فیزیکی در محیط بذور باعث تغییر پاسخ‌های جوانه‌زنی گونه‌های گیاهی شوند (۲۵) با این حال افزایش و در دسترس بودن مواد مغذی خاص بلافاصله بعد از آتش‌سوزی، امکان رشد بذور جوانه‌زده با ذخایر غذایی محدود را بیشتر می‌کند (۱۳).

مطالعات اندکی در خصوص تأثیر آتش‌سوزی بر روی بانک بذر خاک و پوشش گیاهی در کشور ما انجام شده است. از جمله مطالعات انجام‌شده در کشور می‌توان به نقی‌پور و همکاران (۲۰۱۵) اشاره نمود که اثرات آتش‌سوزی و چرای دام بر بانک بذر خاک مراتع نیمه‌استپی زاگرس مرکزی را مورد بررسی قرار دادند. نتایج این تحقیق نشان داد که در آتش‌سوزی یک‌ساله و تحت شرایط چرای سبک و سنگین، باعث کاهش معنی‌دار تراکم جوانه‌زنی و تغییر ترکیب گونه‌ای در بانک بذر خاک می‌شود. در تحقیق دیگری اثر کوتاه مدت آتش‌سوزی بر فرم‌های رویشی و کلاس‌های خوش‌خوراکی در مراتع زاغهٔ لرستان مورد بررسی قرار گرفت (۳۰). نتایج نشان دهنده جایگزین شدن گندمیان چندساله با گندمیان یک‌ساله در آتش‌سوزی کوتاه مدت بود. همچنین آتش‌سوزی باعث افزایش درصد پوشش گیاهی با کلاس خوش‌خوراکی III شد. مطالعه عباسی موصلو و همکاران (۲۰۰۹) در پارک ملی بمو شیراز نشان داد که آتش‌سوزی رویشگاه موجب شد تا مناطق سوخته‌شده ترکیب گونه‌ای و مقدار بذر متفاوتی با مناطق شاهد داشته باشند. همچنین مقایسه ترکیب گونه‌ای پوشش گیاهی سطح زمین با بانک بذر خاک نشان داد که تعداد گونه‌های اندکی بین آنها مشترک بوده و آتش‌سوزی باعث تغییر ترکیب گونه‌های گیاهی در بانک بذر خاک و پوشش سطحی می‌گردد.

با توجه به مطالعات فوق و آتش‌سوزی‌های مکرر در استان چهارمحال بختیاری که به طور عمدی بیشتر توسط دامداران با هدف تغییر پوشش گیاهی و دسترسی بیشتر دام‌ها به علوفه خوش‌خوراک صورت می‌گیرد، چند سوال اساسی مطرح می شود که اولاً آیا آتش‌سوزی باعث تغییر در شکل‌های زیستی و فراوانی کلاس‌های خوش‌خوراکی در بانک بذر خاک و پوشش گیاهی می‌گردد؟ دوماً آیا بانک بذر خاک پس از آتش‌سوزی می‌تواند گونه‌های با کلاس خوش‌خوراکی بالا در پوشش گیاهی را احیاء کند؟ و سوماً

[Downloaded from mail.rangelandsrm.ir on 2026-05-27]

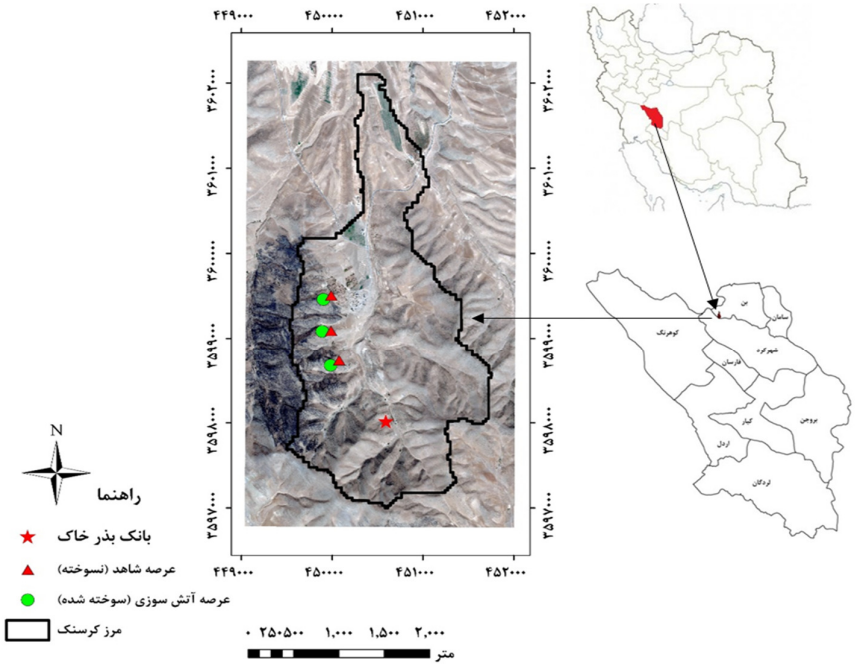
[DOR: 20.1001.1.20080891.1399.14.1.10.8]

کدام یک از محصولات آتش (حرارت، دود و خاکستر) بیشترین تأثیر بر کلاس‌های خوش‌خوراکی را دارد؟ به همین منظور مطالعه حاضر با هدف بررسی و مقایسه تأثیرات آتش‌سوزی و محصولات آن بر تغییر شکل‌های زیستی و کلاس‌های خوش‌خوراکی به صورت هم‌زمان در پوشش گیاهی و بانک بذر خاک در مراتع نیمه‌استپی ایران انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه:

مراتع نیمه‌استپی کرسنک با وسعتی معادل ۶۰۰ هکتار بین مختصات جغرافیایی "۴ '۲۶ °۵۰ درجه تا "۳۵ '۲۷ °۵۰ طول شرقی و "۱۹ '۳۰ °۳۲ درجه تا "۳۳ '۳۲ °۳۲ عرض شمالی، در فاصله ۶۷ کیلومتری شهرکرد و در استان چهارمحال و بختیاری قرار گرفته است. ارتفاع متوسط این مراتع ۲۶۰۰ متر از سطح دریا با میانگین بارندگی ۴۲۵ میلی‌متر و دمای ۱۲ درجه سانتی‌گراد در سال است. متوسط شیب منطقه حدود۲۰ تا۳۰ درصد و جهت غالب آن شمالی است. تیپ عمده اراضی منطقه تپه ماهور می‌باشد و به مقدار کمتری از کوه‌ها و دشت‌ها تشکیل شده‌است (شکل ۱). اغلب بارش‌ها در این منطقه پاییز و زمستان اتفاق می‌افتد. پوشش گیاهی این منطقه شامل ترکیبی از بوته‌ای‌ها، گندمیان و پهن‌برگان علفی می‌باشد (۳۵). پوشش گیاهی غالب منطقه به ترتیب شامل ۳ گونه *Astragalus verus* DC. ex Bunge، *Astragalus susianus* Boiss. و *Bromus tomentellus* Boiss. بود. همچنین پوشش گیاهی غالب در مناطق آتش‌سوزی به ترتیب شامل ۳ گونه *Taeniatherum crinitum* (Schreb.) Nevski، *Bromus tomentellus* Boiss. و *Agropyron intermedium* P.Beauv. بود.



شکل ۱: محدوده مراتع کرسنک، موقعیت مکان‌های نمونه‌برداری پوشش گیاهی و بانک بذر خاک (شاهد و آتش‌سوزی) در این منطقه

[Downloaded from mail.rangelandsrm.ir on 2026-05-27]
[DOR: 20.1001.1.20080891.1399.14.1.10.8]

نمونه‌برداری پوشش گیاهی

پس از شناسایی مقدماتی و تعیین حدود سایت‌های مرتعی مورد بررسی (با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای و پیمایش صحرایی)، برای مطالعه پارامترهای پوشش‌گیاهی منطقه آتش‌سوزی یک‌ساله و منطقه شاهد، شامل ترکیب گونه‌ای و درصد پوشش، از روش نمونه‌برداری تصادفی طبقه‌بندی شده استفاده گردید (جدول ۱). در هر سایت مرتعی، تعداد ۲۰ پلات ۴ متر مربعی (۳۶) مستقر شد که ۱۰ پلات در منطقه آتش‌سوزی و ۱۰ پلات در منطقه شاهد اجرا شد. در مجموع ۳ سایت و تعداد ۶۰ پلات آماربرداری شد. این مناطق در تمام خصوصیات و صفات مثل توپوگرافی (شیب، جهت و ارتفاع)، نوع خاک و مقدار بارندگی شبیه به هم بوده است. برای هر یک از مناطق تعیین شده که آتش‌سوزی در آن رخ داده، یک منطقه شاهد با همان ترکیب گونه‌ای و شرایط اکولوژیکی مشابه که در آن آتش‌سوزی اتفاق نیفتاده، انتخاب شد. گونه‌های موجود در داخل هر پلات و درصد تاج‌پوشش هر یک از این گونه‌ها به طور دقیق ثبت گردید. نمونه‌برداری پوشش‌گیاهی در اواخر فصل رشد گیاهان در خرداد ماه انجام شد. آتش‌سوزی در شهریور ۱۳۹۵ رخ داده و مساحتی حدود ۴۰ هکتار از مراتع منطقه کرسنک طعمه حریق گردید.

نمونه‌برداری بانک بذر خاک

نمونه‌برداری از بانک بذر خاک در فصل رکود و خاتمه رشد پوشش گیاهی و قبل از شروع بارندگی‌ها در فصل پاییز انجام شد (۳۳) نمونه‌برداری بانک بذر خاک نیز همچون پوشش‌گیاهی به روش نمونه‌برداری تصادفی طبقه‌بندی شده صورت گرفت. در هر سایت مرتعی، تعداد ۲۰ پلات ۴ متر مربعی مستقر شد که ۱۰ پلات در منطقه حریق و ۱۰ پلات در منطقه شاهد اجرا گردید. در ۳ سایت مرتعی در مجموع از ۶۰ پلات نمونه‌برداری شد. نمونه‌برداری از خاک توسط سیلندر به عمق ۵ سانتی‌متر و قطر ۵/۳ سانتی‌متر (حجم خاک ۱۰۰سانتی متر مکعب) با ۵ تکرار در داخل هر پلات صورت گرفت که مقدار خاک برداشتی از هر پلات ۵۰۰ سانتی‌متر مکعب بود.

در ادامه، ۵۰ پلات دیگر نیز در بخشی از منطقه که در چند سال اخیر آتش‌سوزی در آن رخ نداده بود برای انجام نمونه‌گیری از بانک بذر خاک و اعمال تیمارهای محصولات آتش بر آنها تعیین شد. نمونه‌های خاک از پلات‌های ۴ متر مربعی و با ۵ تکرار توسط سیلندر برداشت گردید. در نهایت ۵ تکرار برداشت شده از هر پلات با هم مخلوط و در کیسه‌های پلاستیکی جداگانه ریخته شد. کیسه‌های خاک پس از برچسب گذاری جهت انجام تیمارها و کشت در گلخانه منتقل گردید.

جدول ۱: مشخصات مربوط به مکان‌های مرتعی نمونه‌برداری‌شده

شماره سایت	نوع سایت	طول جغرافیایی (UTM)	عرض جغرافیایی (UTM)	ارتفاع از سطح دریا
۱	شاهد	۴۴۹۹۰۱	۳۵۹۹۵۱۱	۲۵۰۳
۱	آتش	۴۴۹۸۳۷	۳۵۹۹۴۷۱	۲۵۱۹
۲	شاهد	۴۴۹۸۹۲	۳۵۹۹۰۵۵	۲۵۳۴
۲	آتش	۴۴۹۷۹۷	۳۵۹۹۰۷۳	۲۵۵۴
۳	شاهد	۴۵۰۰۵۸	۳۵۹۸۷۶۵	۲۵۳۷
۳	آتش	۴۴۹۹۸۵	۳۵۹۸۷۵۳	۲۵۵۲
۴	بدون آتش‌سوزی	۴۵۰۴۳۹	۳۵۹۷۸۳۱	۲۵۶۱

انجام تیمارها و کشت گلخانه‌ای

تکرارهای خاک برداشت شده از هر پلات با هم مخلوط گردید و جهت حذف ریشه و سنگریزه، از الک ۵ میلی‌متری عبور داده شد. سپس این نمونه‌ها بر اساس طرح کاملاً تصادفی در سینی‌های کشت پلاستیکی قرار گرفتند و بعد از کشت و اعمال تیمارهای مختلف آتش بر روی این نمونه‌ها در محیط گلخانه قرار داده شدند.

برای این کار تعداد ۵۵ سینی با ارتفاع ۵ و قطر دهانه ۴۰ سانتی‌متر انتخاب شد. ابتدا تعداد ۳۰ سینی جهت مقایسه بانک بذر خاک مناطق سوخته‌شده با مناطق شاهد آماده گردید. نمونه‌های بانک بذر خاک مناطق سوخته و

[Downloaded from mail.rangelandsrm.ir on 2026-05-27]
[DOR: 20.1001.1.20080891.1399.14.1.10.8]

شاهد هر کدام با ۳ تکرار و در هر تکرار تعداد ۵ سینی کشت شد.

جهت اعمال تیمارهای محصولات آتش بر بانک بذر خاک نیز تعداد ۲۵ سینی انتخاب گردید. در هر سینی، نمونه‌های خاک بر روی لایه نازکی از ماسه استریل شده و خاک زراعی استریل (ضخامت ۳ سانتی‌متر) به گونه‌ای پخش گردیدند که ضخامت آن‌ها بیشتر از ۲ سانتی‌متر نباشد تا کلیه بذور در معرض هوا و نور کافی قرار گرفته و شانس جوانه‌زنی بذور به حداکثر برسد (۳۷). همچنین برای هر تیمار ۵ تکرار و تیمارهای مورد استفاده شامل: حرارت، دود و خاکستر بود. حرارت شامل دو تیمار ۶۰ و ۸۰ درجه سانتی‌گراد بوده که با قرار دادن نمونه‌ها در دستگاه آون به مدت ۵ دقیقه انجام شد. برای اعمال تیمار دود ابتدا اقدام به تولید دود توسط دستگاه دودساز با استفاده از گونه‌های خشک گیاهی جمع‌آوری شده از منطقه گردید. نمونه‌های بانک بذر خاک پس از کشت در سینی‌های مخصوص داخل اتاقک دستگاه قرار گرفتند و دود به مدت ۳۰ دقیقه بر آن‌ها اعمال شد. جهت تیمار خاکستر نیز، خاکستر حاصل از سوزاندن گیاهان غالب منطقه را جمع‌آوری نموده و لایه‌ای به ضخامت ۱ میلی‌متر بر روی سطح خاک نمونه‌ها قرار داده شد.

بعد از انجام این مراحل نمونه‌ها در گلخانه قرار داده شد. رطوبت مورد نیاز برای جوانه‌زنی به صورت غرقابی تأمین گردید. ثبت و شمارش نونهال‌های سبز شده هر سینی به مدت ۶ ماه تا زمانی که دیگر بذر جدیدی سبز نشد انجام گردید. در نهایت بعد از اینکه هیچ بذر گیاهی سبز نشد، یک دوره ۲ هفته‌ای تیمار خشکی اعمال گردید و سپس خراش‌دهی سطح خاک انجام شد و آبیاری و شمارش مجدداً آغاز گردید (۲۸).

نونهال‌های بذری جوانه‌زده تا حد گونه مورد شناسایی قرار گرفت و در صورت عدم شناسایی گونه گیاهی، گیاه تا زمانی که قابل شناسایی شود، در داخل سینی‌های کشت نگهداری شد. بعد از اتمام شمارش نونهال‌های جوانه‌زده، برای تعیین میزان بذر در هر سینی تراکم ثبت شده در داخل هر سینی بر حسب تعداد در متر مربع محاسبه گردید.

تجزیه و تحلیل آماری

گونه‌های موجود در پوشش سطح زمین و بانک بذر خاک به سه کلاس خوش‌خوراکی I (گیاهان بسیار خوش‌خوراک و خوش‌خوراک)، II (گیاهان با خوش‌خوراکی متوسط و کم) و III (گیاهان با خوش‌خوراکی خیلی کم و غیر خوش‌خوراک) تقسیم شدند (۳۴). در مطالعه حاضر شکل زیستی گیاهان نیز با استفاده از سیستم رانکایر به ۴ طبقه اصلی تقسیم شدند که به ترتیب عبارتند از: ژئوفیت، کامفیت، همی‌کریپتوفیت و تروفیت (۲۷). جهت آنالیز آماری، ابتدا نرمال بودن داده‌ها به‌وسیله آزمون کولموگروف اسمیرنوف (۱۹) و همگن بودن واریانس‌ها توسط آزمون لون (۱۸) مورد بررسی قرار گرفت. جهت تجزیه و تحلیل داده‌های مربوط به بانک بذر خاک مناطق سوخته‌شده و پوشش گیاهی (شاهد و آتش‌سوزی) از آزمون t جفتی استفاده شد. داده‌های مربوط به تیمارهای اعمال شده بر بانک بذر خاک غیرنرمال بوده و جهت کلاسه‌بندی مقدار میانگین‌ها از آزمون کروسکال-والیس مورد آنالیز قرار گرفتند. همچنین برای مقایسه درصد فراوانی شکل‌های زیستی و کلاس‌های خوش‌خوراکی مربوط به بانک بذر خاک و پوشش گیاهی مناطق سوخته‌شده و شاهد از آنالیز تجزیه واریانس یک طرفه و آزمون دانکن استفاده گردید. کلیه محاسبات آماری در نرم افزار SPSS 23 و رسم نمودارها در محیط Excel 2016 انجام شد.

نتایج

اثر محصولات آتش بر کلاس‌های خوش‌خوراکی در بانک بذر خاک

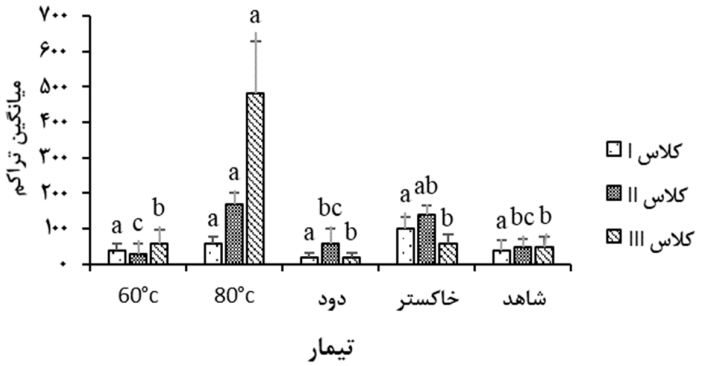
در مجموع، بذور ۲۱ گونه از ۱۵ تیره گیاهی در نمونه‌های بانک بذر خاک تحت تأثیر تیمارهای محصولات آتش کشت‌شده در گلخانه جوانه‌زدند. تیره‌های Poaceae و Brassicaceae با بیشترین تعداد گونه در کل بانک بذر خاک ظاهر شدند. همچنین به ترتیب ۲۳/۸، ۲۸/۶ و ۴۷/۶ درصد از گونه‌های جوانه‌زده مربوط به گیاهان با خوش‌خوراکی I، II و III بود.

نتایج حاصل از آزمون کروسکال والیس نشان داد که تیمار حرارت ۸۰°C باعث افزایش معنی‌دار تراکم جوانه‌زنی در کلاس‌های خوش‌خوراکی III و II نسبت به تیمار شاهد

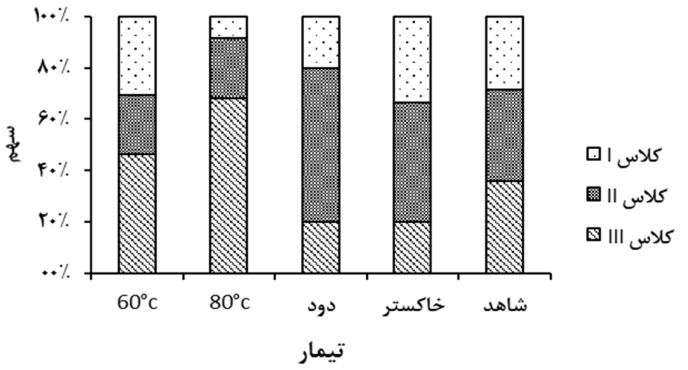
[Downloaded from mail.rangelandsrm.ir on 2026-05-27]
[DOR: 20.1001.1.20080891.1399.14.1.10.8]

گردید. تراکم جوانه‌زنی کلاس خوش‌خوراکی I تحت تأثیر محصولات آتش تفاوت معنی‌داری با تیمار شاهد نداشت (شکل ۲).

از نظر درصد فراوانی نیز، درصد فراوانی گیاهان با کلاس خوش‌خوارکی III در تیمار حرارت ۸۰°C نسبت به تیمار شاهد افزایش پیدا کرد و در مقابل این تیمار باعث کاهش محسوس سهم گیاهان با کلاس خوش‌خوراکی I گردید. سهم گیاهان با کلاس خوش‌خوراکی II در تیمار دود افزایش داشت (شکل ۳).



شکل ۲: مقدار تراکم هریک از کلاس‌های خوش‌خوراکی در تیمارهای مورد مطالعه از محصولات آتش



شکل ۳: درصد فراوانی هریک از کلاس‌های خوش‌خوراکی در تیمارهای مورد مطالعه از محصولات آتش

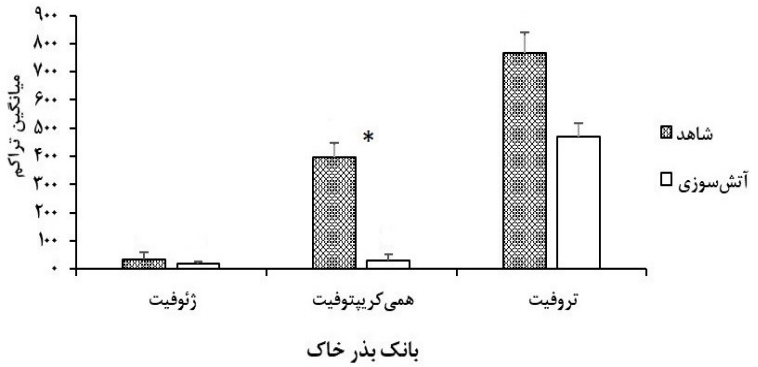
اثر آتش‌سوزی بر شکل‌های زیستی و کلاس‌های خوش‌خوراکی در بانک بذر خاک (آتش‌سوزی و شاهد)

به طور کلی، بذور ۲۶ گونه از ۹ تیره گیاهی در بانک بذر خاک مربوط به سایت‌های آتش‌سوزی و شاهد در گلخانه جوانه زد. تیره‌های Brassicaceae و Poaceae با بیشترین تعداد گونه در کل بانک بذر خاک ظاهر شدند. شکل زیستی کامفیت در بانک بذر خاک دیده نشد. نتایج آزمون t جفتی نشان‌دهنده کاهش معنی‌دار شکل زیستی همی‌کریپتوفیت در اثر آتش‌سوزی نسبت به مناطق شاهد می‌باشد. آتش‌سوزی بر دیگر شکل‌های زیستی در بانک بذر خاک تأثیر معنی‌دار نداشت (شکل ۴).

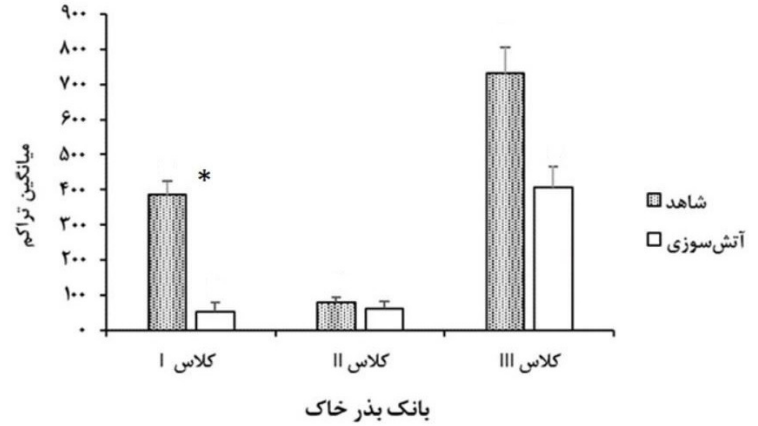
همچنین آتش‌سوزی باعث کاهش معنی‌دار تراکم جوانه‌زنی گونه‌های گیاهی با کلاس خوش‌خوراکی I شد. جوانه‌زنی دیگر کلاس‌های خوشخوراکی در اثر آتش‌سوزی تفاوت معنی‌داری با مناطق شاهد پیدا نکرد ولی باعث کاهش تراکم جوانه‌زنی در این کلاس‌های خوش‌خوراکی گردید (شکل ۵).

[Downloaded from mail.rangelandsrm.ir on 2026-05-27]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1399.14.1.10.8]



شکل ۴: مقدار تراکم هر یک از شکل‌های زیستی بانک بذر خاک در سایت‌های مورد مطالعه (آتش‌سوزی و شاهد)



شکل ۵: مقدار تراکم هر یک از کلاس‌های خوش‌خوراکی بانک بذر خاک در سایت‌های مورد مطالعه (آتش‌سوزی و شاهد)

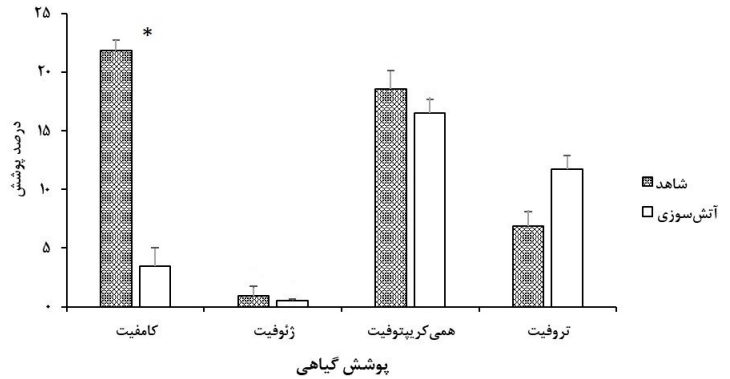
اثر آتش‌سوزی بر شکل‌های زیستی و کلاس‌های خوش‌خوراکی در پوشش‌گیاهی سطح زمین

در مجموع، ۷۵ گونه‌ی گیاهی از ۲۵ تیره در برداشت پوشش گیاهی (آتش‌سوزی و شاهد) ثبت گردید. ۲ تیره گیاهی Asteraceae و Poaceae دارای بیشترین گونه گیاهی در پوشش گیاهی ثبت شده بودند.

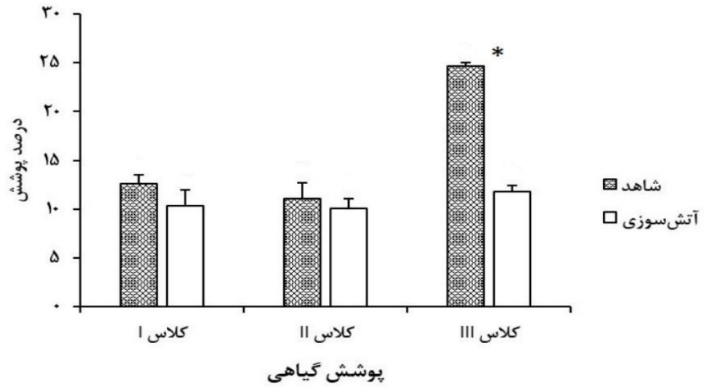
نتایج آزمون t جفتی نشان داد آتش‌سوزی یک‌ساله باعث کاهش معنی‌دار درصد پوشش گیاهان کامفیت گردید و بر دیگر شکل‌های زیستی اثر معنی‌داری نداشت (شکل ۶). همچنین نتایج نشان داد که آتش‌سوزی یک‌ساله باعث کاهش معنی‌دار درصد پوشش گیاهان با کلاس خوشخوراکی III نسبت به مناطق شاهد شده است و بر کلاس‌های دیگر خوش‌خوراکی تأثیر معنی‌داری نداشته است (شکل ۷).

[Downloaded from mail.rangelandsrm.ir on 2026-05-27]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1399.14.1.10.8]



شکل ۶: درصد پوشش گیاهی هریک از شکل‌های زیستی در سایت‌های مورد مطالعه (آتش‌سوزی و شاهد)



شکل ۷: درصد پوشش گیاهی هریک از کلاس‌های خوش‌خوراکی در سایت‌های مورد مطالعه (آتش‌سوزی و شاهد)

مقایسه شکل‌های زیستی بانک بذر خاک و پوشش سطحی (آتش‌سوزی و شاهد)

نتایج آنالیز واریانس یک‌طرفه و آزمون دانکن نشان داد که اثر آتش‌سوزی بر شکل‌های زیستی کامفیت، همی‌کریپتوفیت و تروفیت در بانک بذر خاک و پوشش سطحی اثر معنی‌دار دارد. آتش‌سوزی باعث افزایش معنی‌دار درصد فراوانی شکل زیستی تروفیت در بانک بذر خاک (۹۱/۷ درصد) و پوشش گیاهی (۳۶/۷ درصد) شد. همچنین آتش‌سوزی باعث کاهش معنی‌دار درصد فراوانی شکل زیستی کامفیت از ۴۵/۶ به ۱۰/۵ درصد در پوشش سطح زمین گردید. شکل زیستی همی‌کریپتوفیت (۵۱/۱۳ درصد) در پوشش گیاهی سطح زمین به صورت معنی‌دار نسبت به سایت‌های شاهد پوشش گیاهی و بانک بذر خاک در اثر آتش‌سوزی افزایش یافت، اما آتش‌سوزی در بانک بذر خاک باعث کاهش معنی‌دار درصد فراوانی شکل زیستی همی‌کریپتوفیت نسبت به سایت شاهد بانک بذر خاک گردید. اثر آتش‌سوزی بر شکل زیستی ژئوفیت در بانک بذر خاک و پوشش گیاهی سطح زمین معنی‌دار نبود (شکل ۸).

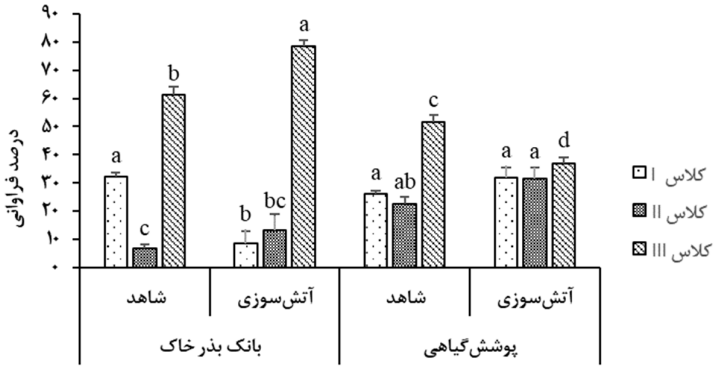
[Downloaded from mail.rangelandsrm.ir on 2026-05-27]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1399.14.1.10.8]

شکل ۸: مقایسه شکل‌های زیستی بانک بذر خاک و پوشش سطحی در سایت‌های مورد مطالعه (آتش‌سوزی و شاهد)

مقایسه کلاس‌های‌خوش‌خوراکی بانک بذر خاک و پوشش سطحی (آتش‌سوزی و شاهد)

نتایج آنالیز واریانس یک طرفه و آزمون دانکن نشان داد که اثر آتش‌سوزی بر کلاس‌های خوش‌خوراکی در بانک بذر خاک و پوشش گیاهی سطح زمین معنی‌دار می‌باشد. درصد فراوانی کلاس خوش‌خوراکی III (۷۸/۵ درصد) در اثر آتش‌سوزی افزایش معنی‌داری در بانک بذر خاک داشت. اما آتش‌سوزی در پوشش سطحی باعث کاهش معنی‌دار درصد فراوانی کلاس خوش‌خوراکی III (۳۶/۷ درصد) گردید. کلاس خوش‌خوراکی I (۸/۶ درصد) در بانک بذر خاک در اثر آتش‌سوزی کاهش معنی‌داری پیدا کرد. همچنین کلاس خوش‌خوراکی II (۳۱/۳ درصد) در پوشش گیاهی در اثر آتش‌سوزی نسبت به بانک بذر خاک افزایش معنی‌داری داشت (شکل ۹).



شکل ۹: مقایسه کلاس‌های خوش‌خوراکی بانک بذر خاک و پوشش سطحی در سایت‌های مورد مطالعه (آتش‌سوزی و شاهد)

بحث و نتیجه‌گیری

در مطالعه حاضر، تأثیر آتش‌سوزی و محصولات آن بر شکل‌های زیستی و کلاس‌های خوش‌خوراکی بانک بذر خاک و پوشش گیاهی سطح زمین در مراتع منطقه نیمه‌استپی زاگرس مرکزی مورد ارزیابی قرار گرفت. مطالعه حاضر نشان داد که برخی از گونه‌های گیاهی تنها در بانک بذر خاک تحت تأثیر محصولات آتش حضور داشتند، در حالی که در ترکیب گونه‌ای بانک بذر خاک و پوشش‌گیاهی

[Downloaded from mail.rangelandsrm.ir on 2026-05-27]
[DOR: 20.1001.1.20080891.1399.14.1.10.8]

سطح زمین مربوط به سایت‌های آتش‌سوزی و شاهد یافت نشدند. به‌طور کلی تعدادی از گونه‌ها فقط در بانک بذر خاک مربوط به تیمارهای آتش و سایت‌های مورد مطالعه (آتش‌سوزی و شاهد) دیده شد. گونه‌هایی در مراتع وجود دارند که می‌توانند بانک بذر بادوام در خاک تشکیل دهند و در صورت فراهم نبودن شرایط محیطی مناسب برای جوانه‌زنی سال‌ها در زیر خاک زنده بمانند، در نتیجه در پوشش سطح زمین مشاهده نمی‌شوند (۳). آتش‌سوزی با حذف برخی گیاهان از پوشش سطحی، موجب کاهش رقابت بین گونه‌ها خواهد شد. همچنین تأثیر محصولات آتش بر روی بذور موجود در بانک بذر خاک و شکست خواب آن‌ها باعث حضور گونه‌های جدید در پوشش گیاهی رو زمینی می‌شود. این امر تنها زمانی اتفاق می‌افتد که این قبیل گیاهان دارای بانک بذر بادوامی در خاک باشند (۲۰). ارزیابی بانک بذر خاک بعد از آتش‌سوزی و مشخص نمودن گونه‌هایی که در پوشش سطحی وجود ندارند، باعث شناخت دقیق‌تری از تنوع زیستی در مراتع نیمه‌استپی کرسنک گردید. گونه *Bromus tomentellus* دارای بیشترین میانگین تراکم جوانه‌زنی (۳۵۱ عدد در متر مربع) در بانک بذر خاک مربوط به سایت‌های شاهد بود. این گونه از گندمیان چندساله بسیار باارزش و خوش‌خوراک می‌باشد. شکل زیستی گونه *Bromus tomentellus* همی‌کریپتوفیت می‌باشد که بذور آن تحت تأثیر درجه حرارت بالای ناشی از آتش‌سوزی، میانگین تراکم جوانه‌زنی (۳۴ عدد در متر مربع) آن به شدت کاهش می‌یابد (۲۰). همچنین کاهش درصد فراوانی جوانه‌زنی این گونه باعث شد که درصد فراوانی شکل زیستی همی‌کریپتوفیت و کلاس خوش‌خوراکی I به صورت معنی‌داری در بانک بذر خاک کاهش یابد. در پوشش گیاهی سطح زمین همی‌کریپتوفیت‌ها، به دلیل قرار گرفتن جوانه رویشی آنها در سطح و زیر خاک، سازگاری بیشتری نسبت به آتش‌سوزی دارند. همی‌کریپتوفیت‌ها به خاطر قادر بودن به انجام رشد رویشی از طریق ریزوم یا استولون و قرار داشتن جوانه‌های مریستمی در قاعده ساقه، قدرت زنده‌مانی آن‌ها بعد از آتش‌سوزی افزایش یافته و درصد فراوانی پوشش گیاهی این شکل زیستی به صورت معنی‌داری زیاد می‌شود (۱۴ و ۳۶). کامفیت‌ها به دلیل تولید بذر بسیار کم سالم (۲۰) و همچنین بدلیل داشتن خواب در بذر این گونه‌ها (۹) در بانک بذر خاک سایت‌های مورد مطالعه مشاهده نشدند. خشبی بودن، قرار گرفتن جوانه رویشی در انتهای ساقه و یا در امتداد ساقه در کامفیت‌ها باعث می‌شود که در برابر آتش‌سوزی‌ها ضعیف شده و بعد از آتش‌سوزی درصد پوشش و فراوانی این شکل زیستی در سطح زمین کاهش معنی‌داری داشته باشد (۱۵). اکثر کامفیت‌ها به دلیل خشبی و چوبی بودن دارای کلاس خوش‌خوراکی III می‌باشند که آتش‌سوزی با از بردن گیاهان بوته‌ای و چوبی باعث می‌شود درصد پوشش و فراوانی گیاهان با کلاس‌خوش‌خوراکی III کاهش یابد (۴ و ۵). همچنین آتش‌سوزی با کاهش کامفیت‌ها باعث ایجاد فضای مناسب برای حضور و گسترش تروفیت‌ها مانند گونه *Taeniatherum crinitum* (خوش‌خوراکی کلاس III) در پوشش گیاهی سطح زمین گردید. تروفیت‌ها شکل زیستی غالب در بانک بذر خاک را تشکیل دادند. همزمان با کاهش تعداد بذر گیاهان چندساله و خوش‌خوراک در بانک بذر خاک تعداد بذر گیاهان تروفیت (یک‌ساله) و غیر خوش‌خوراک در ذخیره بانک بذر خاک افزایش پیدا می‌کنند (۱۰) کوچک بودن اندازه بذر تروفیت‌ها باعث می‌شود آسیب آن‌ها در برابر آشفتگی‌ها کم‌تر شده و به مدت طولانی‌تری در بانک بذر خاک زنده بمانند و در شرایط مناسب رشد کنند (۱۶) همچنین تروفیت‌ها به خاطر تولید بذر بسیار فراوان و کوچک بودن اندازه بذر می‌توانند با شانس و تعداد بیشتری در خاک نفوذ کنند (۱۶) به همین دلیل می‌توانند بعد از آتش‌سوزی دارای جوانه‌زنی حداکثری باشند و درصد فراوانی کلاس‌خوراکی III را به صورت معنی‌دار افزایش دهند. با بررسی محصولات آتش بر روی بانک بذر خاک مشخص گردید که تیمار حرارت ۸۰°C باعث افزایش معنی‌دار تراکم جوانه‌زنی در کلاس‌های خوش‌خوراکی III و II نسبت به تیمار شاهد گردید. با توجه به این نتایج می‌توان بیان نمود که حرارت مناسب بیشترین تأثیر در جوانه‌زنی گونه‌های گیاهی در مراتع نیمه‌خشک کرسنک را دارد و باعث افزایش جوانه‌زنی و شکست خواب بذور می‌گردد. بنابراین می‌توان این چنین برداشت کرد که در مناطق نیمه‌خشک و سرد به جای استفاده از تیمار سرما برای شکست خواب بذر گونه‌های خوش‌خوراک از تیمارهای محصولات آتش مانند حرارت یا دود استفاده کرد (۲ و ۲۱).

[Downloaded from mail.rangelandsrm.ir on 2026-05-27]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1399.14.1.10.8]

حال سوال این است، با توجه به نتایج فوق، آیا می‌توان از آتش‌سوزی به عنوان عاملی برای بهبود ترکیب گونه‌ای و افزایش گونه‌های خوش‌خوراک استفاده کرد؟ گرچه در بسیاری از موارد آتش‌سوزی با توجه به افزایش شباهت بین بانک بذر خاک با پوشش گیاهی، ظهور گونه‌های جدید به افزایش تنوع در مراتع کمک می‌نماید. اما به طور کلی براساس نتایج تحقیق حاضر، آتش‌سوزی باعث کاهش درصد پوشش گیاهی کلاس‌خوش‌خوراکی III می‌گردد ولی درصد فراوانی گونه‌های کلاس III چه در بانک بذر خاک و چه در پوشش گیاهی دارای بیشترین مقدار می‌باشد. مطالعه دانشگر و همکاران (۲۰۱۷) و کمالی و عرفانزاده (۲۰۱۱) همراستا با نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که گیاهان با خوش‌خوراکی کم در بانک بذر خاک و پوشش‌گیاهی سطح زمین دارای بیشترین مقدار می‌باشند. همچنین آتش‌سوزی باعث کاهش بذر گونه‌های خوشخوراک کلاس I در بانک بذر خاک می‌گردد. با این حال، آتش‌سوزی با از بین بردن گیاهانی بوته‌ای و غیرخوش‌خوراک فرصت مناسب برای افزایش درصد فراوانی گیاهان با کلاس خوش‌خوراکی بالا را به وجود می‌آورد به شرطی که در منطقه چرای دام مدیریت گردد و فرصت احیاء به پوشش گیاهی داده شود. شریفی و ایمانی (۲۰۰۶) بیان داشتند که درصورتی که محدودیت فرسایش خاک نباشد، از بین‌بردن گیاهان خاردار مهاجم، از طریق آتش سوزی، موجب بهبود و گسترش گیاهان علفی دائمی خوش‌خوراک می‌شود (۲۹). بنابراین می‌توان نتیجه‌گیری نمود که با توجه به اثرات آتش‌سوزی و تغییر در ذخایر بذری بعد از آن، بانک بذر خاک منبع کاملی جهت احیاء و همچنین افزایش تولید گونه‌های خوش‌خوراک پس از آتش‌سوزی نمی‌باشد. برای افزایش گونه‌های خوشخوراک پس از آتش‌سوزی پیشنهاد می‌گردد که چرای دام مدیریت شود و از روش‌های بذرپاشی گونه‌های خوشخوراک در منطقه استفاده شود.

References

1. Abbasi, H., J. Ghorbani, N. Safaian & R. Tamartash, 2009. Effects of fire on vegetation species composition of soil seed bank in Bamu National Park Shiraz. Journal of Rangeland, 4: 640-624. (In Persian)
2. Abedi, M., R. Zaki Erfanzadeh & A. Naqinezhad, 2017. Germination patterns of the scrublands in response to smoke: The role of functional groups and the effect of smoke treatment method. South African Journal of Botany, 115: 231-236.
3. Aghababaee, M., E. Asadi, P. Tahmasebi & H.A. Shirmardi, 2014. Investigating the similarity between above ground vegetation and soil seed bank in order to evaluate the seed bank potential in improving the semi-steppe rangelands of ChaharMahal and Bakhtiari. Journal of Rangeland, 8(1): 13-24. (In Persian)
4. Akinyemi, D. S., S. R. Oseni & S. O. Oke, 2018. Effect of heat on soil seedbank of three contrasting physiognomies in Shasha forest reserve, Southwestern Nigeria. Acta Oecologica.
5. Alfaro-Sánchez, R., R. Sánchez Salguero, J. De las Heras, E. Hernández Tecles, D. Moya & F. R. López Serrano, 2015. Vegetation dynamics of managed Mediterranean forests 16 yr after large fires in southeastern Spain. Applied Vegetation Science, 18(2): 272-282.
6. Bertiller, M. B. & A. Bisigato, 1998. Vegetation dynamics under grazing disturbance. The state-and-transition model for the Patagonian steppes. Dinámica de la vegetación bajo alteración por el pastoreo. El modelo de estado-y-transición para las estepas Patagónicas. Ecología Austral. 8:191–199.
7. Bond, W. J. & B. W. van Wilgen, 1996. Fire and Plants Chapman and Hall London Google Scholar.
8. Bond, W. J. & J. J. Midgley, 2001. Ecology of sprouting in woody plants: the persistence niche. Trends in ecology & evolution. 16(1): 45-51.
9. Chaideftou, E., C.A. Thanos, E. Bergmeier, A. Kallimanis & P. Dimopoulos, 2009. Seed bank composition and above-ground vegetation in response to grazing in sub-Mediterranean oak forests (NW Greece). Plant Ecol, 201: 255-265.
10. Daneshgar, M., R. Erfanzadeh & H. Ghelichnia, 2017. Evaluating the functional groups status in soil seed bank and their role in recovering of the degraded vegetation in rangelands (Case study: summer rangelands of Plour, Mazandaran province), 2(11): 232-222. (In Persian)
11. Fenner, M. & K. Thompson., 2005. The ecology of seeds. Cambridge University Press.
12. Gibson, D.J., 2009. Grasses and grassland ecology. Oxford University Press.

[Downloaded from mail.rangelandsrm.ir on 2026-05-27]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1399.14.1.10.8]

13. Hanley, M.E. & M. Fenner, 1997. Seedling growth of four fire-following Mediterranean plant species deprived of single mineral nutrients. Functional Ecology, 11(3): 398-405.
14. Haubensak, K., C. D'antonio & D. Wixon, 2009. Effects of fire and environmental variables on plant structure and composition in grazed salt desert shrublands of the Great Basin (USA). Journal of Arid Environments, 73(6): 643-650.
15. Jankju, M., 2009. Range Development and Improvement. Jahad Daneshgahi Mashhad Press, Iran, 239 p. (In Persian)
16. Kamali, P., R. Erfanzadeh & H. Ghelichnia, 2011. Role of soil seed bank in recovering of the degraded vegetation in Vaz watershed. Journal of Watershed Management Research (Pajouhesh & Sazandegi), 98: 117-124. (In Persian)
17. Keeley, J.E. & C.J. Fotheringham, 2000. Role of fire in regeneration from seed. Seeds: the ecology of regeneration in plant communities, 2: 311-330.
18. Levene, H., 1961. Robust tests for equality of variances. Contributions to probability and statistics. Essays in honor of Harold Hotelling, 279-292.
19. Lilliefors, H. W., 1967. On the Kolmogorov-Smirnov test for normality with mean and variance unknown. Journal of the American statistical Association, 62(318): 399-402.
20. Naghipour Borj, A. A., 2015. The role of fire and grazing on soil seed bank and vegetation dynamics of semi-steppe rangelands in the Central Zagros region, Iran. PhD thesis. Department of Natural Resources, Isfahan University of Technology, Isfahan, 150 p. (In Persian)
21. Naghipour borj, A. A., H. Bashari, S. J. Khajeddin, P. Tahmasebi & M. Iravani, 2016. Effects of smoke, ash and heat shock on seed germination of seven species from Central Zagros rangelands in the semi-arid region of Iran. African Journal of Range & Forage Science, 33(1): 67-71.
22. Naghipour borj, A. A., S. J. Khajeddin, H. Bashari, M. Iravani & P. Tahmasebi, 2015. The effects of fire on density, diversity and richness of soil seed bank in semi-arid rangelands of central Zagros region, Iran. Journal of Biodiversity and Environmental Sciences, 6(5): 311-318.
23. Naghipour borj, A.A., J. Khaeddin, H. Bashari, M. Iravani & P. Tahmasebi, 2016. The effect of fire and grazing on density, diversity and richness of soil seed bank in semi-steppe rangelands of Central Zagros region. Iran. Iranian Journal of Rangeland and Desert Research, 23: 442-453. (In Persian)
24. Paula, S., M. Arianoutsou, D. Kazanis, Ç. Tavsanoglu, F. Lloret, C. Buhk, F. Ojeda, B. Luna, J.M. Moreno, A. Rodrigo & J.M. Espelta, 2009. Fire-related traits for plant species of the Mediterranean Basin. Ecology, 90(5): 1420-1420.
25. Pérez-Fernández, M.A. & S. Rodríguez-Echeverría, 2003. Effect of smoke, charred wood, and nitrogenous compounds on seed germination of ten species from woodland in central-western Spain. Journal of Chemical Ecology, 29(1): 237-251.
26. Pugnaire, F. I., & R. Lázaro, 2000. Seed bank and understorey species composition in a semi-arid environment: the effect of shrub age and rainfall. Annals of Botany. 86(4): 807-813.
27. Raunkiaer, C., 1934. The life forms of plants and statistical plant geography; being the collected papers of C. Raunkiaer. The life forms of plants and statistical plant geography; being the collected papers of C. Raunkiaer.
28. Sadeghipour, A. & p. Kamali, 2013. Investigation of Soil Seedbed Bank on Different Degrees of Grazing in Atripile Area (Case Study: Four Shahriar Plots). Journal of Range and Watershed Management. 6(4): 332-339. (In Persian)
29. Sharifi, J. & A. A. Iemani, 2006. An evaluation of the effect of controlled firing on plantcover change and vrity composition in Semi-Steppe Rangelands of Ardabil Province. Iranian Journal of Natural Resource, 59(2): 517-526. (In Persian)
30. Siahmansour, R., H. Arzani, M. Jafari, S. A. Javadi & A. Tavili, 2015. An investigation on the effect of fire in short time on growth form and palatability classes in Zagheh rangelands. Journal of Range and Watershed Management, 68(3): 517-531. (In Persian)
31. Snyman, H. A., & A. E. van Wyk, 2005. The effect of fire on the soil seed bank of a semi-arid grassland in South Africa. South African Journal of Botany, 71(1): 53-60.
32. Staden, J.V., N.A. Brown, A.K. Jäger & T.A. Johnson, 2000. Smoke as a germination cue. Plant Species Biology, 15(2): 167-178.
33. Sternberg, M., M. Gutman, A. Perevolotsky & J. Kigel, 2003. Effects of grazing on soil seed bank dynamics: an approach with functional groups. Journal of Vegetation Science, 14(3): 375-386.
34. Tahmasebi, P., 2013. An Investigation on detrimental effect and potential use of fire as a management tool for plant community composition in semi-steppe rangelands, Chaharmahal and Bakhtiari province. Journal of Range and Watershed Management, 66(2): 287-298. (In Persian)

[Downloaded from mail.rangelandsrm.ir on 2026-05-27]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1399.14.1.10.8]

35. Tahmasebi, P., H. Shirmardi, H. A. Khedri & A. A. Ebrahimi, 2011. Cyclical pattern of succession in semi-steppe rangeland: interactive effect of grazing and fire. Journal of Range and Watershed Management, 64(2): 187-198. (In Persian)
36. Tahmasebi; P., A. Ebrahimi & N. Yarali, 2012, The Most Appropirate Quadrate Size and Shape for Determing Some Characteristics of a Semi-steppic Rangeland. Journal of Range and Watershed Management. 65(2): 203-216. (In Persian)
37. Wang, J., H. Ren, L. Yang, D. Li & Q. Guo, 2009. Soil seed banks in four 22-year-old plantations in South China: Implications for restoration. Forest Ecology and Management, 258(9): 2000-2006.
38. Watkinson, A.R. & SJ. Ormerod, 2001 Grasslands, grazing and biodiversity: editors' introduction. Journal of applied ecology, 38(2): 233-237.

[Downloaded from mail.rangelandsrm.ir on 2026-05-27]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1399.14.1.10.8]