

اثر آتش‌سوزی بر روابط زیستی گیاه بالشتکی اسپرس در علفزارهای کوهستانی پارک ملی گلستان

خدیدجه بهلکه^۱، مهدی عابدی^{۲*} و قاسمعلی دیانتی تیلکی^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه مرتع‌داری، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی، دانشگاه تربیت مدرس، نور، ایران

۲- استادیار، گروه مرتع‌داری، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی، دانشگاه تربیت مدرس، نور، ایران، پست الکترونیکی: Mehdi.abedi@modares.ac.ir

۳- دانشیار، گروه مرتع‌داری، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی، دانشگاه تربیت مدرس، نور، ایران

تاریخ دریافت: ۹۵/۲/۳ تاریخ پذیرش: ۹۵/۹/۲۱

چکیده

حضور گونه‌های گیاهی در کنار یکدیگر موجب ایجاد روابط زیستی در بین آنها می‌شود. این روابط بسیار پیچیده و متغیر هستند که در بین آنها تسهیل و رقابت بیشترین تأثیر را بر کارکرد زیست‌بوم دارند. از جمله عوامل محیطی که بر روابط زیستی تأثیر دارد آشفتگی‌های محیطی مانند آتش می‌باشد. این مطالعه به دنبال بررسی اثر آتش‌سوزی بر روابط زیستی تسهیلی و رقابتی در بین گیاهان بالشتکی و زیرآشکوب آنها می‌باشد. بنابراین، برای بررسی اثر آتش‌سوزی بر روابط زیستی تعداد ۲۵ پایه اسپرس زنده و ۲۵ لکه سوخته اسپرس و نیز به صورت جفتی برای هریک از پایه‌ها پلاتی در فضای بیرون به صورت تصادفی انتخاب گردید و گونه‌های آن ثبت و بعد روابط زیستی محاسبه شد. طبق نتایج بدست آمده اثر آتش‌سوزی بر درصد پوشش کل گونه‌ها معنی‌دار نبود ولی موجب افزایش پهن‌برگان چندساله (از ۴/۷ به ۱۱/۳ درصد)، ژئوفیت‌ها (از ۰/۱ به ۰/۵ درصد)، پهن‌برگان یکساله (از ۰/۱ به ۲/۳ درصد)، گندمیان یکساله (از ۰ به ۰/۱ درصد) و موجب کاهش گندمیان چندساله (از ۷/۲ به ۴/۹ درصد)، بوته‌ای‌ها (از ۳/۸ به ۰/۸ درصد) و گیاهان بالشتکی (از ۱/۷ به ۰/۴ درصد) شد و بر لگوم‌ها تأثیر معنی‌داری نداشت. با توجه به آزمون تی غیرجفتی، اثر آتش‌سوزی بر روابط زیستی در کل موجب افزایش تسهیل گونه‌ها نسبت به منطقه شاهد شده است، همچنین آتش‌سوزی تأثیر معنی‌داری بر گروه‌های کارکردی نداشت.

واژه‌های کلیدی: آتش، آشفتگی، اسپرس، تسهیل، رقابت، روابط زیستی، گروه‌های کارکردی.

مقدمه

درد (Lohengrin *et al.*, 2005). بنابراین درک چگونگی این روابط اهمیت زیادی در شناخت کارکرد زیست‌بوم، به ویژه در مناطق خشک و نیمه‌خشک دارد. نوع روابط زیستی تحت تأثیر شرایط رویشگاه تغییر می‌کند. دیدگاه‌های مختلفی در زمینه نحوه تغییر مثبت و یا منفی روابط گیاهی ارائه شده است. اما در کل رقابت در محیط‌هایی با تنش محیطی کم غالب است (Grime, 2001).

گیاهان با روش‌های مختلفی روی همسایگان خود تأثیر می‌گذارند که این روابط ممکن است مفید و یا مضر باشد. روابط مثبت شامل روابط تسهیلی، هم‌سفرگی، همیاری و ... و روابط منفی شامل روابط رقابتی، آللوپاتی، علفخواری و ... است که در یک جامعه گیاهی تسهیل و رقابت بیشترین تأثیر را بر کارکرد زیست‌بوم

آسانی تعیین می‌کنند برای ارزیابی اهمیت نسبی تسهیل و رقابت در طول شیب تنش محیطی بسیار مناسب هستند (Choler *et al.*, 2001; Butterfield *et al.*, 2013; Caviers *et al.*, 2014; Schöb *et al.*, 2014; Kikvidze *et al.*, 2015). در ایران نیز روی بونه‌های پرستار (Jankju, 2013; Sadeghi *et al.*, 2014; Bahalkeh *et al.*, 2018a; Bahalkeh *et al.*, 2018b) و نیز شرایط خردزیستگاهی (Jankju & Ejtehad, 2016; Bahalkeh *et al.*, 2017a; Bahalkeh *et al.*, 2017b; Henry *et al.*, 2017) مطالعاتی انجام شده است. با وجود این تحقیقی در مورد اثر روابط زیستی گیاهان بالشتکی در رویشگاه‌های کوهستانی تاکنون گزارش نشده است. در تحقیق ما پارک ملی گلستان به دلیل حفاظت بالا دارای پوشش غنی می‌باشد و به دلیل آتش‌سوزی‌های مکرر از اهمیت خاصی برخوردار است، زیرا گونه‌های بالشتکی چوبی و مستعد سوختن هستند. بنابراین انتظار می‌رود که با آتش گرفتن گیاهان بالشتکی و حذف تاج گیاهی آنها پوشش گیاهی زیر آنها و نیز پیرامون این گیاهان بالشتکی دچار تغییر شود که در این مورد تاکنون مطالعه‌ای انجام نشده است. از این رو، این مطالعه برای پاسخ به سئوالات اصلی این پژوهش که آیا آتش‌سوزی گونه‌های اسپرس موجب افزایش تسهیل در زیرآشکوب می‌شود یا رقابت، انجام شده است.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه در آلمه قره‌تیکان در پارک ملی گلستان واقع شده است. به منظور مطالعه اثر آتش در یک منطقه با شرایط توپوگرافی یکسان دو منطقه شاهد و آتش گرفته انتخاب گردید. موقعیت جغرافیایی این منطقه بین $52^{\circ}50'21''$ عرض شمالی تا $51^{\circ}11'56''$ طول شرقی می‌باشد. آتش‌سوزی در تابستان ۱۳۹۲ در این منطقه رخ داده است. این آتش‌سوزی که بر اثر خطای انسانی از کنار جاده اصلی پارک در منطقه شارلق

(1973) که انتظار می‌رود در شرایط تنش بالا مانند مناطق خشک کاهش یابد (Tielborger & Kadmon., 2000). در فرضیه شیب تنش یا SGH (Stress Gradient Hypothesis) رقابت با افزایش تنش و یا آشفستگی به تسهیل تغییر پیدا می‌کند (Bertness & Callaway., 1994). محققان نظرات مختلفی در مورد چگونگی تسهیل در تنش‌های محیطی ارائه داده‌اند، به طوری که اهمیت نسبی تسهیل به صورت خطی افزایش می‌یابد (Michalet et al., 2014; He & Bertness, 2014) که ممکن است در برخی شرایط با تنش متوسط نیز بیشترین تسهیل مشاهده شود (Michalet *et al.*, 2006) و در تنش یا آشفستگی زیاد، تسهیل کاهش یابد (Holmgren & Scheffer., 2010). کاهش زیاد اندازه و یا تأثیرات گیاهان پرستار اثر زیادی روی این روابط دارد (Michalet *et al.*, 2006).

هر وضعیت محیطی که زی توده گیاه را حذف کند (علفخواری، آتش، باد و ...) آشفستگی نام دارد (Grime et al., 1977). آتش از آشفستگی‌هایی مهم در زیست‌بوم‌های خشک است که می‌تواند اثر مثبت یا منفی بر یک زیست‌بوم داشته باشد. در مراتع غنی که آشفستگی‌های طبیعی مثل آتش وجود دارد، تکرار آتش از طریق کاهش فراوانی گونه‌های غالب، افزایش منابع قابل دسترس مانند نور، مواد مغذی و فضا، غنای گونه‌ای را افزایش می‌دهد (Kirkman *et al.*, 2004). در اثر آتش‌سوزی، در مناطقی که بانک بذر مقاوم وجود دارد ظهور نهال‌های جدید بالاست و چون آتش‌سوزی گیاهان مستقر و مواد گیاهی سروپا و مرده را می‌سوزاند در نتیجه میزان رقابت کاهش می‌یابد (Brewer, 1999; Kitajima, 1987; Tilman, 1966; Keeley, 1987). آشفستگی‌هایی مثل آتش، خردزیستگاه‌های ایجاد شده موجب استقرار دوباره گونه‌های گیاهی می‌شوند (Raffaele *et al.*, 1998; Heydari *et al.*, 2017).

در این بین زیستگاه‌های کوهستانی و آلیپی بدلیل اینکه تغییرات ناشی از عوامل تنش و آشفستگی متفاوت را به

تجزیه و تحلیل آماری

گونه‌های موجود در هر دو سایت شاهد و آتش‌گرفته برای شناسایی به صورت هرباریومی تهیه شد و به ۸ گروه کارکردی گندمیان یکساله، پهن‌برگان یکساله، گندمیان چندساله، پهن‌برگان چندساله، گونه‌های بالشتکی، ژئوفیت‌ها، لگوم‌ها و بوته‌ای‌ها طبقه‌بندی شدند و سهم هر گروه کارکردی به صورت درصد بیان شد. گروه‌های کارکردی بر اساس سیستم طبقه‌بندی اصلاح شده رانکایر که برای گونه‌های پارک ملی گلستان تعیین شده است، طبقه‌بندی گردید (Dierschke., 1994; Akhani., 1998). برای بررسی دقیق‌تر اثر آتش‌سوزی ژئوفیت‌ها در گروهی مستقل تفکیک شدند که اندام‌های تکثیر آن در زیر زمین قرار داشته و آتش به صورت غیرمستقیم بر روی آن اثر می‌گذارد. پهن‌برگان چندساله و گندمیان چندساله دارای توانایی جست‌زنی و نیز تولید بذر می‌باشند که در منطقه مورد مطالعه تکثیر آنها بر اساس جست‌زنی است و تکثیر با بذر در آنها کم‌رنگ است (بانک بذر و نیز بررسی تعداد نونهال‌ها در بررسی پوشش گیاهی این سایت مورد مطالعه قرار گرفته است). گیاهانی که تکثیر آنها توسط بذر انجام می‌شود نیز مانند گیاهان یکساله پاسخ مشخصی به آتش‌سوزی می‌دهند. با توجه به پاسخ متفاوت گیاهان یکساله و گندمی و پهن‌برگ به علت ضخامت پوسته، نوع خواب بذر این دو گروه نیز از یکدیگر تفکیک شد. پهن‌برگان علفی یکساله معمولاً پاسخ بهتری به آتش‌سوزی به علت شکست خواب بذر نشان می‌دهند. دلیل تفکیک لگوم‌ها در مطالعه آتش‌سوزی نیز به همین دلیل است. مطالعات مختلفی نشان داده است که لگوم‌ها به علت پوسته ضخیم‌تر به آتش‌سوزی پاسخ مثبتی می‌دهند و حتی در منطقه مدیترانه‌ای آتش بخشی از تکامل لگوم‌ها نیز می‌باشد (Luna et al., 2007) و برخی از آنها به آتش‌سوزی برای استقرار نیاز دارند. بنابراین این گروه نیز به صورت مستقل تحلیل شد. گیاهان بوته‌ای نیز مانند جوانه انتهایی آنها همانند طبقه‌بندی رانکایر متفاوت از سایر گروه‌ها هستند و به صورت جداگانه مورد

آتش‌سوزی شروع شد و با توجه به وزش باد جنوبی- شمالی در طی زمانی کوتاه از منطقه اکوتون به سمت ارتفاعات پیشروی کرد و مراتع کوهستانی منطقه آلمه، قره‌تیکان به مساحت حدود ۵۰۰ هکتار دچار آتش‌سوزی شد. از نظر زمان و شدت آتش‌سوزی این منطقه دارای سابقه آتش‌سوزی در منطقه قره‌تیکان نبوده است (گزارش آتش‌سوزی پارک ملی گلستان در طی ۴۰ سال گذشته). همچنین حضور درختچه‌های ارس در برخی نقاط این منطقه تأیید کننده این امر است. از نظر شدت آتش‌سوزی درجه آن متوسط در نظر گرفته می‌شود. این امر به دلیل حضور بوته‌های اسپرس در منطقه و افزایش میزان تأثیر آتش‌سوزی بر پوشش گیاهی و خاک است، همچنین وزش باد در هنگام آتش‌سوزی است. ارتفاع متوسط این سایت ۱۸۰۰ متر از سطح دریا می‌باشد و نوع پوشش گیاهی آن جزو علفزارهای کوهستانی محسوب می‌شود (Akhani., 1998). پوشش گیاهی غالب این مناطق شامل بوته‌های اسپرس، گندمیان چندساله و نیز پهن‌برگان چندساله می‌باشد. خاک این منطقه دارای سنگ و سنگریزه بیشتری است. این بخش از مطالعه در دو منطقه شاهد و آتش‌گرفته انجام شد. برای این منظور تعداد ۲۵ پایه اسپرس در منطقه شاهد و ۲۵ پایه اسپرس سوخته در منطقه آتش‌گرفته به صورت تصادفی انتخاب شد. واحد نمونه برداری بوته است که به عنوان یک لکه در نظر گرفته می‌شود (Arzani & Abedi., 2015). از این واحد در مطالعات کارکرد مرتع در مطالعات مختلفی استفاده شده است (Abedi et al., 2007). همچنین برای هر یک از این پایه‌ها در هر دو منطقه به صورت جفتی در نزدیکی هر یک در فاصله کمتر از دو متر به صورت جفتی در فضای بیرون با استفاده از یک سیم مفتولی (Michalet et al., 2014) به اندازه هر یک از پایه‌ها پلاتی انتخاب شد که در مجموع ۱۰۰ پلات (پایه گیاهی) انتخاب شد و در هر یک از پلات‌ها درصد پوشش گیاهی گونه‌های همراه اسپرس تخمین زده شد.

بیشتر گروه‌های کارکردی تأثیر معنی‌دار داشته است و موجب افزایش پهن‌برگان چندساله (۱۱/۳ درصد)، ژئوفیت‌ها (۰/۵ درصد)، پهن‌برگان یکساله (۰/۵ درصد)، گندمیان یکساله (۰/۱ درصد) و موجب کاهش گندمیان چندساله (۴/۱ درصد)، بوته‌ای‌ها (۰/۸ درصد) و گیاهان بالشتکی (۰/۴ درصد) شده است و بر لگوم‌ها (۰/۶ درصد) تأثیر معنی‌داری نداشته است (شکل ۲). آتش‌سوزی موجب افزایش بیشتر گونه‌های *Verbascum speciosum* Schord (۳/۹ درصد)، *Serratula latifolia* Boiss (۲/۷ درصد) و *Phlomis cancellata* Bunge (۲/۳ درصد) شده است که به ترتیب درصد آنها در منطقه شاهد (۰/۵، ۰/۷ و ۱/۴) بوده است و موجب کاهش بیشتر در گونه‌های *Cerasus pseudoprostrata* Pojark (۰/۸)، *Stipa lessingiana* Trin. & Rupr (۱/۲) و *Festuca valesiaca* Gaudin (۱/۰۳) شده و در منطقه شاهد به ترتیب (۳/۳، ۳، ۱/۰) درصد شده است. در کل در منطقه آتش‌گرفته بوته‌ای‌ها، بالشتکی‌ها و لگوم‌ها از درصد کمتری برخوردار بوده و یا حضور نداشتند و در منطقه شاهد گندمیان چندساله و یکساله و پهن‌برگان یکساله از درصد پوشش کمتری برخوردار بوده‌اند. در منطقه آتش‌گرفته پهن‌برگان چندساله و در منطقه شاهد گندمیان چندساله و بوته‌ای‌ها بیشترین مقدار پوشش را به خود اختصاص داده‌اند.

بررسی قرار گرفتند. برای دقت بیشتر حتی گیاهان بالشتکی نیز جداگانه تحلیل شدند تا نتایج آتش‌سوزی با جزئیات بیشتری مورد بررسی قرار گیرد.

برای بررسی رابطه زیستی بوته اسپرس در دو منطقه شاهد و آتش‌گرفته از آزمون تی غیرجفتی استفاده شد. همه تجزیه و تحلیل‌ها در نرم‌افزار SPSS انجام شد.

از شاخص نسبی روابط زیستی (RII) (Armas et al., 2004) برای کمی کردن روابط زیستی استفاده شد.

(بیرون بوته +X / زیر بوته X) / (بیرون بوته -X زیر

بوته X) = RII

شاخص نسبی روابط زیستی در اطراف صفر متقارن است و تغییرات بین ۰ تا +۱ نشان‌دهنده تسهیل و تغییرات بین ۰ تا -۱ نشان‌دهنده رقابت می‌باشد.

نتایج

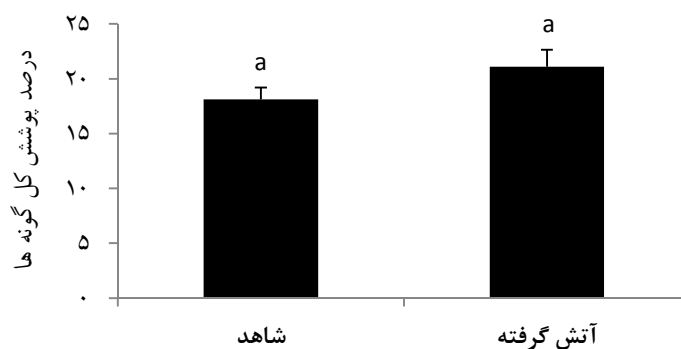
جدول ۱ لیست گونه‌های موجود را در تیمارهای مختلف نشان می‌دهد. طبق جدول لیست گونه‌های موجود، تعداد ۶۷ گونه از ۱۹ خانواده گیاهی شناسایی شدند.

اثر آتش‌سوزی بر درصد پوشش گروه‌های کارکردی درصد پوشش کل گونه‌ها در منطقه شاهد (۱۸/۱ درصد) و در منطقه آتش‌گرفته (۲۱/۱ درصد) است، در نتیجه اثر آتش‌سوزی معنی‌دار نبود (شکل ۱)، ولی بر

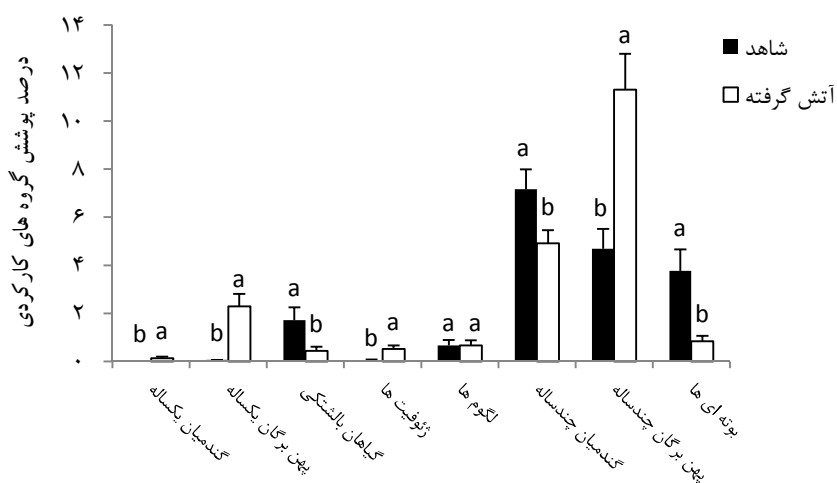
جدول ۱- درصد پوشش گونه‌های همراه در ۲ سایت شاهد و آتش گرفته (AG گندمیان یکساله، AH پهن برگان یکساله، Cu گیاهان بالشتکی، G ژئوفیت‌ها، L لگوم‌ها، PG گندمیان چندساله، PH پهن برگان چندساله)

شماره گونه	نام گونه	نام خانواده	گروه کارکردی	موقعیت			
				زیر بوته	بیرون بوته	شاهد	آتش گرفته
۱	<i>Acantholimon</i> spp.	Plumbaginaceae	Cu	۰/۰	۰/۲	۰/۰	۰/۰
۲	<i>Achillea biebersteinii</i> Afan.	Asteraceae	PH	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۲
۳	<i>Acinos rotundifolius</i> Pers.	Lamiaceae	AH	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰
۴	<i>Aegilops tauschii</i> Coss.	Poaceae	AG	۰/۰	۰/۱	۰/۰	۰/۰
۵	<i>Agropyron cristatum</i> (L.)	Poaceae	PG	۰/۰	۰/۷	۰/۰	۰/۲
۶	<i>Allium rubellum</i> M. Bieb.	Liliaceae	G	۰/۰	۰/۳	۰/۰	۰/۳
۷	<i>Alyssum szovitsianum</i> Fisch.	Brassicaceae	AH	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۱
۸	<i>Astragalus</i> sp.	Fabaceae	L	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۰
۹	<i>Astragalus</i> sp.	Fabaceae	L	۰/۵	۰/۲	۰/۲	۰/۳
۱۰	<i>Astragalus</i> sp.	Fabaceae	L	۰/۰	۰/۱	۰/۱	۰/۲
۱۱	<i>Astragalus</i> sp.	Fabaceae	L	۰/۱	۰/۱۲	۰/۰	۰/۱
۱۲	<i>Astrodacus orientalis</i> (L.) Drude.	Apiaceae	G	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۰
۱۳	<i>Bongardia chrysogonum</i> (L.) Spach.	Podophyllaceae	G	۰/۱	۰/۰	۰/۰	۰/۰
۱۴	<i>Bromus briziformis</i> Fisch.	Poaceae	AG	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰
۱۵	<i>Bromus tomentellus</i> Boiss.	Poaceae	PG	۰/۹	۰/۷	۰/۳	۰/۵
۱۶	<i>Centaurea virgata</i> Lam.	Asteraceae	PH	۰/۰	۰/۱	۰/۹	۲/۱
۱۷	<i>Cerastium inflatum</i> Link ex Desf.	Caryophyllaceae	AH	۰/۰	۰/۱	۰/۱	۰/۲
۱۸	<i>Cerasus pseudoprostrata</i> Pojark.	Rosaceae	S	۳/۳	۲/۲	۰/۸	۰/۹
۱۹	<i>Chorispota iberica</i> (M. Bieb.) DC.	Brassicaceae	AH	۰/۰	۰/۰	۰/۷	۰/۲
۲۰	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	Asteraceae	PH	۰/۱	۰/۶	۰/۰	۰/۰
۲۱	<i>Cirsium bornmuelleri</i> Sint.	Asteraceae	PH	۰/۰	۰/۱	۰/۰	۰/۰
۲۲	<i>Convolvulus commutatus</i> Boiss.	Plumbaginaceae	PH	۰/۲	۰/۷	۰/۱	۰/۵
۲۳	<i>Cousinia decipiens</i> Boiss.	Asteraceae	PH	۰/۱	۰/۳	۰/۰	۰/۱
۲۴	<i>Crucianella sintenisii</i> Born.	Rubiaceae	PH	۰/۶	۱/۰	۰/۶	۱/۴
۲۵	<i>Dactylis glomerata</i> L.	Poaceae	PG	۰/۴	۰/۱	۰/۰	۰/۰
۲۶	<i>Dianthus orientalis</i> Adams.	Caryophyllaceae	Cu	۰/۱	۰/۱	۰/۰	۰/۰
۲۷	<i>Echinops ritrodes</i> Bunge.	Asteraceae	PH	۰/۰	۰/۴	۰/۲	۰/۱
۲۸	<i>Elymus hispidus</i> (Opiz) Melderis.	Poaceae	PG	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۰
۲۹	<i>Eremostachys labiosiformis</i> .	Lamiaceae	PH	۰/۱	۰/۰	۰/۰	۰/۰
۳۰	<i>Eremurus spectabilis</i> M. Bieb.	Liliaceae	G	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۱
۳۱	<i>Euphorbia humilis</i> C. A. Mey.	Euphorbiaceae	PH	۰/۱	۰/۰	۰/۰	۰/۰
۳۲	<i>Ferula</i> spp.	Apiaceae	PH	۰/۰	۰/۱	۰/۰	۰/۰

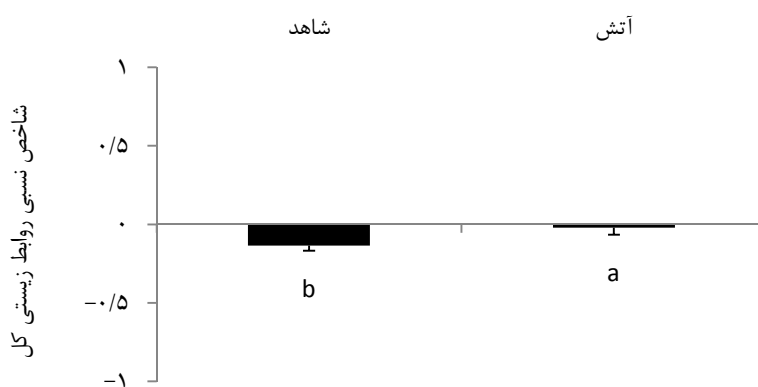
شماره گونه	نام گونه	نام خانواده	گروه کارکردی	موقعیت			
				زیر بوته	شاهد	آتش گرفته	بیرون بوته
۳۳	<i>Festuca valesiaca</i> Gaudin.	Poaceae	PG	۲/۵	۲/۳	۱/۰	۱/۸
۳۴	<i>Fumana procumbens</i> (Dun.)	Cistaceae	PH	۰/۸	۰/۰	۰/۰	۰/۰
۳۵	<i>Galium humifusum</i> M. Bieb.	Rubiaceae	PH	۰/۰	۰/۰	۰/۸	۰/۰
۳۶	<i>Haplophyllum acutifolium</i> .	Rutaceae	PH	۰/۳	۰/۵	۰/۰	۰/۲
۳۷	<i>Hypericum elongatum</i> Ledeb.	Hypericaceae	PH	۰/۳	۰/۴	۰/۲	۰/۳
۳۸	<i>Inula oculus-christi</i> L.	Asteraceae	G	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۸
۳۹	<i>Isatis tinctoria</i> .	Brassicaceae	PH	۰/۰	۰/۰	۰/۸	۰/۸
۴۰	<i>Jurinea monocephala</i> Aitch.	Asteraceae	PH	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۲
۴۱	<i>Lappula barbata</i> (M. Bieb.)	Boraginaceae	AH	۰/۰	۰/۰	۰/۳	۰/۲
۴۲	<i>Medicago sativa</i> L.	Fabaceae	L	۰/۸	۰/۰	۰/۴	۰/۲
۴۳	<i>Minuartia hamata</i> (Hausskn.) Mattf.	Caryophyllaceae	AH	۰/۰	۰/۰	۰/۳	۱/۰
۴۴	<i>Nonea caspica</i> (Willd.) G. Don.	Boraginaceae	AH	۰/۰	۰/۰	۰/۲	۰/۰
۴۵	<i>Onosma dichroantha</i> Boiss.	Boraginaceae	PH	۰/۸	۰/۰	۰/۸	۰/۰
۴۶	<i>Phleum paniculatum</i> Huds.	Poaceae	AG	۰/۰	۰/۰	۰/۸	۰/۸
۴۷	<i>Phlomis cancellata</i> Bunge.	Lamiaceae	PH	۱/۴	۱/۲	۲/۳	۱/۳
۴۸	<i>Phlomis herba-venti</i> L.	Lamiaceae	PH	۰/۸	۰/۰	۰/۰	۰/۸
۴۹	<i>Poa bulbosa</i> L.	Poaceae	PG	۰/۲	۰/۴	۰/۶	۱/۸
۵۰	<i>Potentilla recta</i> L.	Rosaceae	PH	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۸
۵۱	<i>Rosa beggeriana</i> Schrenk.	Rosaceae	S	۰/۴	۰/۸	۰/۰	۰/۰
۵۲	<i>Scabiosa rotata</i> M. Bieb.	Dipsacaceae	AH	۰/۰	۰/۸	۰/۴	۰/۲
۵۳	<i>Scandix stellata</i> Banks & Sol.	Apiaceae	AH	۰/۰	۰/۰	۰/۸	۰/۰
۵۴	<i>Scutellaria pinnatifida</i> A. Hamilt.	Labiatae	Cu	۰/۰	۰/۸	۰/۰	۰/۰
۵۵	<i>Serratula latifolia</i> Boiss.	Asteraceae	PH	۰/۷	۱/۰	۲/۷	۲/۷
۵۶	<i>Silene cyri</i> Schischk.	Caryophyllaceae	PH	۰/۰	۰/۸	۰/۸	۰/۰
۵۷	<i>Silene latifolia</i> Poir.	Caryophyllaceae	PH	۰/۸	۰/۰	۰/۸	۰/۰
۵۸	<i>Stachys turcomanica</i> Trautv.	Labiatae	Cu	۰/۵	۰/۵	۰/۲	۰/۲
۵۹	<i>Stipa lessingiana</i> Trin.	Poaceae	PG	۳/۰	۶/۶	۱/۲	۲/۴
۶۰	<i>Taeniatherum caput-medusae</i> (L.)	Poaceae	AG	۰/۰	۰/۰	۰/۸	۰/۸
۶۱	<i>Teucrium chamaedrys</i> L.	Lamiaceae	Cu	۰/۷	۰/۸	۰/۸	۰/۸
۶۲	<i>Teucrium polium</i> L.	Lamiaceae	Cu	۰/۵	۱/۰	۰/۰	۰/۰
۶۳	<i>Thymus kotschyanus</i> Boiss.	Lamiaceae	Cu	۰/۰	۰/۸	۰/۰	۰/۰
۶۴	<i>Tragopogon graminifolius</i> DC.	Asteraceae	PH	۰/۸	۰/۰	۰/۰	۰/۰
۶۵	<i>Tulipa micheliana</i> Hoog.	Liliaceae	G	۰/۰	۰/۰	۰/۸	۰/۰
۶۶	<i>Verbascum speciosum</i> Schord.	Scrophulariaceae	PH	۰/۵	۱/۰	۳/۹	۱/۶
۶۷	<i>Vicia subvillosa</i> (Ledeb.)	Fabaceae	G	۰/۰	۰/۰	۰/۸	۰/۸



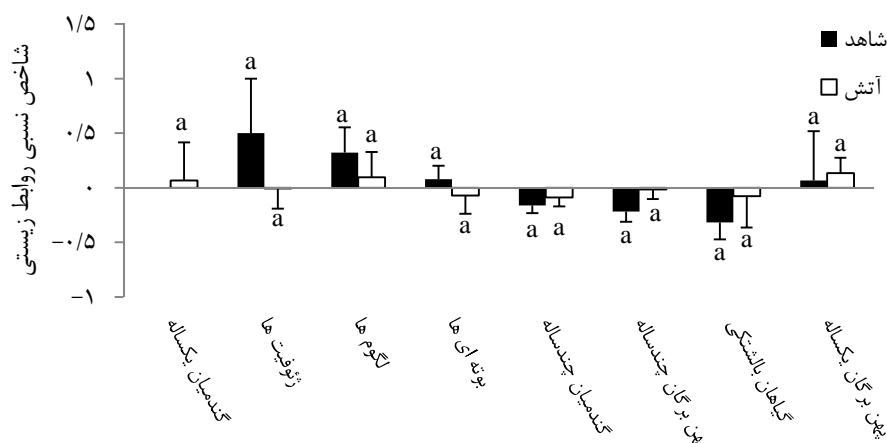
شکل ۱- درصد پوشش کل گونه‌ها در هر دو منطقه شاهد و آتش گرفته



شکل ۲- درصد پوشش گروه‌های کارکردی در هر دو منطقه شاهد و آتش گرفته



شکل ۳- تأثیر آتش‌سوزی بر روابط زیستی کل گونه‌های موجود در دو منطقه شاهد و آتش گرفته (حروف مختلف نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار در سطح اطمینان ۹۵ درصد در هریک از سایت‌ها بر اساس آزمون تی غیرجفتی بود)



شکل ۴- تأثیر آتش‌سوزی بر روابط زیستی گروه‌های کارکردی با آزمون تی غیرجفتی

تأثیر آتش‌سوزی بر روابط زیستی کل گونه‌ها و گروه‌های کارکردی با توجه به آزمون تی غیرجفتی، آتش‌سوزی در کل موجب کاهش رقابت گونه‌ها نسبت به منطقه شاهد شده است (شکل ۳) و در مورد گروه‌های کارکردی، هیچیک از گروه‌ها معنی‌دار نبود (شکل ۴).

بحث

آتش‌سوزی بر روابط زیستی در منطقه آتش گرفته درصد پوشش ۲۱/۱ درصد و تعداد گونه‌ها به ۴۶ گونه افزایش یافت. این امر نشان‌دهنده اثر مثبت آتش بر روی روابط زیستی می‌باشد. همچنین مقایسه پوشش بین زیر لکه اسپرس سوخته و بیرون آن نشان داد که تفاوت معنی‌داری وجود ندارد. بنابراین با در نظر گرفتن شاخص روابط زیستی مشاهده می‌شود که میزان رقابت در اثر آتش‌سوزی کاهش پیدا کرده است.

تحلیل کلی این تغییرات به این دلیل است که با رخ دادن آتش‌سوزی در مراتع که یک آشفته‌گی محیطی است نوع روابط زیستی از رقابت به سمت تسهیل سوق پیدا می‌کند (Michalet et al., 2006; Maalouf et al., 2012). همچنین اسپرس سوخته یک خردزیستگاه مناسب برای استقرار گونه‌های جدید است. این تغییرات با فرضیه شیب تنش یا SGH که در آن رقابت با افزایش تنش و یا آشفته‌گی به تسهیل تغییر پیدا می‌کند (Kirkman et al., 2004) و اثر رقابت بوته‌ها کاهش می‌یابد (Keeley, 1987; Brewer, 1999).

در مطالعات Raffaele و همکاران (۱۹۹۸) که به بررسی خردزیستگاه ایجاد شده توسط گونه‌های پرستار پس از آتش‌سوزی برای پهن‌برگانی که با استولن و ریزوم تکثیر می‌یابند پرداخته شده است، مشاهدات آنان نشان داد که

تأثیر آتش‌سوزی بر روابط زیستی کل گونه‌ها و گروه‌های کارکردی با توجه به آزمون تی غیرجفتی، آتش‌سوزی در کل موجب کاهش رقابت گونه‌ها نسبت به منطقه شاهد شده است (شکل ۳) و در مورد گروه‌های کارکردی، هیچیک از گروه‌ها معنی‌دار نبود (شکل ۴).

بحث

اثر آتش‌سوزی بر روابط زیستی

در منطقه آتش گرفته درصد پوشش ۲۱/۱ درصد و تعداد گونه‌ها به ۴۶ گونه افزایش یافت. این امر نشان‌دهنده اثر مثبت آتش بر روی روابط زیستی می‌باشد. همچنین مقایسه پوشش بین زیر لکه اسپرس سوخته و بیرون آن نشان داد که تفاوت معنی‌داری وجود ندارد. بنابراین با در نظر گرفتن شاخص روابط زیستی مشاهده می‌شود که میزان رقابت در اثر آتش‌سوزی کاهش پیدا کرده است.

تحلیل کلی این تغییرات به این دلیل است که با رخ دادن آتش‌سوزی در مراتع که یک آشفته‌گی محیطی است نوع روابط زیستی از رقابت به سمت تسهیل سوق پیدا می‌کند (Michalet et al., 2006; Maalouf et al., 2012). همچنین اسپرس سوخته یک خردزیستگاه مناسب برای استقرار گونه‌های جدید است. این تغییرات با فرضیه شیب تنش یا SGH که در آن رقابت با افزایش تنش و یا آشفته‌گی به تسهیل تغییر پیدا می‌کند (Kirkman et al., 2004) و اثر رقابت بوته‌ها کاهش می‌یابد (Keeley, 1987; Brewer, 1999).

سوخته کمتر است که همانند گروه‌های فوق اثر حرارت زیاد آتش و بازیابی ناچیز آن پس از حرارت است.

افزایش گیاهان در اسپرس‌های سوخته در بیشتر گروه‌های کارکردی مشاهده شد. تحلیل کلی این تغییرات به این دلیل است که با رخ دادن آتش‌سوزی در مراتع که یک آشفتگی محیطی است نوع روابط زیستی از رقابت به سمت تسهیل سوق پیدا می‌کند (Michalet et al., 2006; Maalouf et al., 2012).

همچنین اسپرس سوخته یک خردزیستگاه مناسب برای استقرار گونه‌های جدید است. بذر گونه‌های یکساله و برخی گیاهان علفی چندساله که در بانک بذر خاک وجود دارند در اثر دود و حرارت تحریک شده، خواب بذر آن شکسته شده و در آشیان‌های ایجاد شده مستقر می‌گردند که این امر در گیاهان یکساله مشهودتر است (Bargmann et al., 2016; Zaki et al., 2018; Abedi et al., 2018). افزایش گونه‌های *Verbascum speciosum* Schord و *Phlomis serratula latifolia* Boiss *cancellata* Bunge در این اسپرس‌های سوخته برای نمونه در این سایت مشاهده شد. در مطالعه ما بوته اسپرس در اثر آتش‌سوزی حذف شد و بر میزان یکساله‌ها افزوده شده است، در نتیجه این یکساله‌ها از آب سطحی و نور و مواد غذایی به راحتی استفاده کرده و بقا و رشد آنها تسهیل یافت. در نتیجه با کم شدن گیاهان چوبی و افزایش یکساله‌ها زمینه برای آتش‌سوزی مکرر فراهم می‌شود (Shokri et al., 2002). همچنین برخی گیاهان چندساله علفی و گندمی نیز که دارای استولون و یا ریزوم بوده و در فضای کنار بوته‌ها هستند در این فضا مستقر شده‌اند (Raffaele & Veblen, 1998).

در جمع‌بندی نتایج این تحقیق نشان داد که یک آتش‌سوزی در مراتع کوهستانی باعث افزایش تنوع گونه‌ای می‌شود. همچنین آتش باعث کاهش اثر رقابتی بوته اسپرس بر گیاهان زیرآشکوب می‌شود. با پرس‌وجو از محیط‌بانان قدیمی علت افزایش بوته‌های پرستار، کاهش چشمگیر چرای دام حیات وحش در این منطقه در طی سال‌های گذشته و غلبه آن در سایت گزارش شده است. با توجه به اینکه یکی از دغدغه‌های سازمان محیط‌زیست حفاظت از پارک ملی مانند پارک ملی گلستان است، نتایج این تحقیق نگرانی‌ها را در این

آتش‌سوزی و خردزیستگاه ایجاد شده موجب بازسازی آن منطقه شده است و سرعت رشد و تکثیر گونه‌ها بالا رفته است.

پاسخ گروه‌های مختلف کارکردی به آتش‌سوزی آتش نه تنها بر پوشش گیاهی و روابط زیستی کل گونه‌ها اثر دارد بلکه اثرات متفاوتی بر روی گروه‌های مختلف کارکردی دارد. با تقسیم گونه‌ها به گروه‌های کارکردی برخی از این گروه‌ها نسبت به آتش اثر افزایشی و برخی نیز اثر کاهش‌ی نشان دادند که این امر به دلیل راهبردهای مختلف گروه‌های کارکردی در برابر آشفتگی‌های محیطی می‌تواند باشد (Abedi., 2015).

در اثر آتش‌سوزی پهن‌برگان چندساله، ژئوفیت‌ها، پهن‌برگان یکساله و گندمیان یکساله نسبت به سایت آتش نگرفته افزایش کمی داشتند به استثناء پهن‌برگان چندساله که مقدار افزایش آن قابل توجه است. دلیل این امر می‌تواند در اثر عامل اکوفیزیولوژیک آتش و اثر آن بر جوانه‌زنی بذر (Rawson et al., 2013)، تحریک گیاهان چندساله و جست‌زنی (Luna et al., 2007) باشد. همچنین آتش‌سوزی موجب کاهش گندمیان چندساله، بوته‌ای‌ها و گیاهان بالشتکی شده است (Zare.M & Memariani., 2002) و بر لگوم‌ها تأثیر معنی‌داری نداشته است. این امر می‌تواند به دلیل سوختن تاج گیاهان و عدم امکان بازیابی کوتاه‌مدت آنها و نیز عدم داشتن بانک بذر درازمدت این گیاهان برای استقرار دوباره آنها باشد (Egawa et al., 2009). به استثناء بوته‌ای‌ها، ژئوفیت‌ها و لگوم‌های سایر گروه‌های کارکردی در اثر آتش‌سوزی کاهش رقابت نشان دادند، همچنین گیاهان یکساله تسهیل نشان دادند. افزایش رقابت بوته‌ای‌ها، ژئوفیت‌ها و لگوم‌ها به این دلیل است که در بوته‌های سوخته اسپرس به علت حرارت بالا تاج گیاهان بوته‌ای و نیز پیاز می‌سوزد و این گونه‌ها در کوتاه‌مدت مستقر نمی‌شوند و مقدار آن کاهش می‌یابد. این امر برای بوته‌های گون که درصد بالایی از لگوم‌ها را تشکیل می‌دهد نیز صادق است. این در حالی است که گونه *Medicago sativa* در زیر بوته‌های سوخته اسپرس و در اثر آتش‌سوزی افزایش یافته است. همچنین گیاهان پیازدار نیز مقدار آن در زیر بوته‌های

- Effect of Seasons and Exposures on Microhabitat Modifications of *Onobrychis cornuta* Cushions. Environmental Erosion Research. 4(24): 68-80.
- Bahalkeh, Kh., Abedi, M., Dianati Tilaki, GA., 2018a. Competitive Effects of *Onobrychis cornuta* Changes between Exposures and Fire (Case Study Golestan National Park). Rangeland, inpress.
- Bahalkeh, Kh., Abedi, M., Dianati Tilaki, GA., 2018b. Effect of Shrub Death on Competitions of Grasslands Species in Golestan National Park. Plant researchers. Inpress.
- Bargmann, T., Heegaard, E., Hatteland, B. A., Chipperfield, J. D., and Grytnes, J. A. 2016. Species trait selection along a prescribed fire chronosequence. Insect Conservation and Diversity. (In press)
- Bertness, M. D., Callaway, R., 1994. Positive interactions in communities. Trends in Ecology and Evolution, 9(5): 191-193.
- Butterfield, B.J., Cavieres, L.A., Callaway, R.M., Cook, B.J., Kikvidze, Z., Lortie, C.J., Michalet, R., Pugnaire, F.I., Schöb, C., Xiao, S. and Zaitchek, B., 2013. Alpine cushion plants inhibit the loss of phylogenetic diversity in severe environments. Ecology Letters, 16(4), pp.478-486.
- Brewer, J. S., 1999. Effects of fire, competition and soil disturbances on regeneration of a carnivorous plant (*Drosera capillaris*). The American midland naturalist, 141(1): 28-42.
- Cavieres, L.A., Brooker, R.W., Butterfield, B.J., Cook, B.J., Kikvidze, Z., Lortie, C.J., Michalet, R., Pugnaire, F.I., Schöb, C., Xiao, S. and Anthelme, F., 2014. Facilitative plant interactions and climate simultaneously drive alpine plant diversity. Ecology Letters, 17(2), pp.193-202.
- Choler, P., Michalet, R., Callaway, R. M., 2001. Facilitation and competition on gradients in alpine plant communities. Ecology. 82(12): 3295-3308.
- Dierschke, H., 1994. Pflanzensoziologie: Grundlagen und Methoden. - Ulmer.
- Egawa, C., Koyama, A., Tsuyuzaki, S., 2009. Relationships between the developments of seed bank, standing vegetation and litter in a post-mined peatland. Plant Ecology, 203(2): 217-228.
- Grime, J. P., 1977. Evidence for the existence of three primary strategies in plants and its relevance to ecological and evolutionary theory. American naturalist, 111: 1169-1194.
- Grime, J., 1973. Competition and Diversity in Herbaceous Vegetation. Nature. 244, 311.
- He, Q., Bertness, M. D., 2014. Extreme stresses, niches, and positive species interactions along stress gradients. Ecology, 95(6): 1437-1443.
- مورد کمتر می‌کند و نشان می‌دهد که در اثر آتش‌سوزی مراتع کوهستانی و با شدت کم می‌تواند اثر مثبت نیز بر رویشگاه داشته باشد. آتش‌سوزی باعث ایجاد تعادل در نسبت بین گیاهان گندمی و علفی در برابر بوته‌ها می‌شود. البته در تحلیل اثرات آتش‌سوزی باید شدت و تکرار آتش‌سوزی در نظر گرفته شد و مطمئناً در اثر تکرار آتش‌سوزی و افزایش شدت آن اثر منفی و برگشت‌ناپذیر بر پوشش گیاهی می‌گذارد.

سیاسگزاری

از مدیران محترم دانشگاه تربیت مدرس بابت تأمین هزینه این تحقیق و نیز مسئولان محترم اداره محیط‌زیست استان گلستان و نیز رئیس کل پارک ملی گلستان و محیط‌بانان گرامی و نیز مشاوره‌های پرفسور Richard Michalet تشکر می‌گردد. همچنین از مرکز مطالعات و همکاری‌های بین‌المللی در قالب طرح ICRP بابت حمایت از این تحقیق تشکر می‌گردد.

منابع مورد استفاده

- Abedi, M., 2015. Functional based approach and its applications in rangeland ecological interpretations. National Range and range management conferences.
- Abedi, M., Arzani, H., Shahriary, E., Tongway, D. and Aminzadeh, M., 2007. Assessment of patches structure and function in arid and semi arid Rangelands. Environmental Studies. 40: 117-126.
- Abedi, M., Zaki, E., Erfanzadeh, R., Naqinezhad, AR., 2018. 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.
- Arzani, H. and Abedi, M., 2015. Rangeland Assessment: Vegetation measurement. University of Tehran Press, 217p.
- Akhani, H., 1998. Plant biodiversity of Golestan National Park, Iran. Stapfia. 53: 411p.
- Armas, C., Ordiales, R., and Pugnaire, F. I., 2004. Measuring plant interactions: a new comparative index. Ecology, 85(10): 2682-2686.
- Bahalkeh, Kh., Abedi, M., Dianati Tilaki, GA., 2017a. Microclimate changes of cushion species *Onobrychis cornuta* affected by fire in Golestan National Park Grasslands. Ecohydrology. 3(4): 623-630.
- Bahalkeh, Kh., Abedi, M., Dianati Tilaki, GA., 2017b.

- humped-back model of species richness in plant communities? *Ecology letters*, 9(7): 767-773.
- Michalet, R., Bagousse Pinguet, L., Maalouf, J. P., Lortie, C. J., 2014. Two alternatives to the stress gradient hypothesis at the edge of life: the collapse of facilitation and the switch from facilitation to competition. *Vegetation science*, 25(2): 609-613.
 - Michalet, R., Brooker, R.W., Lortie, C.J., Maalouf, J.P. and Pugnaire, F.I., 2015. Disentangling direct and indirect effects of a legume shrub on its understorey community. *Oikos*, 124(9), pp.1251-1262.
 - Raffaele, E., Veblen, T. T., 1998. Facilitation by nurse shrubs of resprouting behavior in a postfire shrubland in northern Patagonia, Argentina. *Journal of Vegetation Science*, 9(1): 693-698.
 - Rawson, T., Davies, R., Whalen, M., Mackay, D., 2013. Fire-Related Cues and Germination From the Soil Seed Bank of Senescent Remnants of Mallee Vegetation on Eastern Kangaroo Island. *Austral Ecology*, 38(2): 139-151.
 - Sadeghi, S. T., Jankju, M., Mesdaghi, M., 2014. Effects of Shrubs on Preserving Understory Plants against the Livestock Grazing. *Range and Watershed Management*, 67(1): 73-82.
 - Schöb, C., Michalet, R., Cavieres, L.A., Pugnaire, F.I., Brooker, R.W., Butterfield, B.J., Cook, B.J., Kikvidze, Z., Lortie, C.J., Xiao, S. and Al Hayek, P., 2014. A global analysis of bidirectional interactions in alpine plant communities shows facilitators experiencing strong reciprocal fitness costs. *New Phytologist*, 202(1), pp.95-105.
 - Shokri, M., Safaian, N., Atrakchali, A., 2002. Investigation of the Effects of Fire on Vegetation Variations in Takhti Yeylagh-Golestan National Park. *Natural Resources*. 55(2).
 - Tielbörger, K., Kadmon, R., 2000. Temporal environmental variation tips the balance between facilitation and interference in desert plants. *Ecology*, 81(6): 1544-1553.
 - Zaki, E., Abedi, M., Erfanzadeh, A., Naghinejad, A. R., 2016. Response of different plant functional groups to Aerosol and aqueous smokes treatments. *Plant researches*, 10(4), 474-482.
 - Zare, M., H., Memariani, F., 2002. Natural Revegetation Pattern in Fire - Damaged Parts of Golestan Forest in I.R. Iran. *Pajouhesh-va-Sazandegi*, 15(1): 34-39.
 - Zonneveld, M. J., Gutiérrez, J. R., Holmgren, M., 2012. Shrub facilitation increases plant diversity along an arid scrubland-temperate rain forest boundary in South America. *Vegetation Science*, 23(3): 541-551.
 - Heydari, M., Omidipour, R., Abedi, M., Baskin, C., 2017. Effects of fire disturbance on alpha and beta diversity and on beta diversity components of soil seed banks and aboveground vegetation. *Plant Ecology and Evolution*. 150 (3): 1-10.
 - Henry, H.A., Abedi, M., Alados, C.L., Beard, K.H., Fraser, L.H., Jentsch, A., Kreyling, J., Kulmatiski, A., Lamb, E.G., Sun, W., Vankoughnett, M.R., 2018. Increased Soil Frost Versus Summer Drought as Drivers of Plant Biomass Responses to Reduced Precipitation: Results from a Globally Coordinated Field Experiment. *Ecosystems*:1-3.
 - Holmgren, M., Scheffer, M., 2010. Strong facilitation in mild environments: the stress gradient hypothesis revisited. *Ecology*, 98(6): 1269-1275.
 - Jankju M., 2013. Role of nurse shrubs in restoration of an arid rangeland: effects of microclimate on grass establishment. *Journal of Arid Environments*, 89: 103-109.
 - Jankju, M., Ejtehadi, H., 2016. Effects of drought and canopy facilitation on plant diversity and abundance in a semiarid mountainous rangeland. *Plant ecology*.
 - Keeley, J. E., 1987. Role of fire in seed germination of woody taxa in California chaparral. *Ecology*, 68(2): 434-443.
 - Kikvidze, Z., Brooker, R.W., Butterfield, B.J., Callaway, R.M., Cavieres, L.A., Cook, B.J., Lortie, C.J., Michalet, R., Pugnaire, F.I., Xiao, S. and Anthelme, F., 2015. The effects of foundation species on community assembly: a global study on alpine cushion plant communities. *Ecology*, 96(8), pp.2064-2069.
 - Kirkman, L. K., Goebel, P. C., Palik, B. J., West, L. T., 2004. Predicting plant species diversity in a longleaf pine landscape. *Ecoscience*, 11(1): 80-93.
 - Kitajima, K., and Tilman, D., 1996. Seed banks and seedling establishment on an experimental productivity gradient. *Oikos*, 76: 381-391.
 - Luna, B., Moreno, J., Cruz, A., Fernández-González, F., 2007. Heat-Shock and Seed Germination of a Group of Mediterranean Plant Species Growing in a Burned Area: an Approach Based on Plant Functional Types. *Environmental and Experimental Botany*, 60(3): 324-333.
 - Maalouf, J. P., Le Bagousse-Pinguet, Y., Marchand, L., Touzard, B., Michalet, R., 2012. The interplay of stress and mowing disturbance for the intensity and importance of plant interactions in dry calcareous grasslands. *Annals of botany*, 110: 821-828.
 - Michalet, R., Brooker, R. W., Cavieres, L. A., Kikvidze, Z., Lortie, C. J., Pugnaire, F. I., Valiente-Banuet, A., Callaway, R. M., 2006. Do biotic interactions shape both sides of the

Effects of fire on biotic interaction of *Onobrychis curnata* in mountain grasslands

Kh. Bahalkeh¹, M. Abedi^{2*} and Gh. A. Dianati Tilaki³

1-M. Sc. Student, Department of Range Management, Faculty of Natural Resources and Marine Sciences, Tarbiat Modares University, Noor, Iran

2*-Corresponding author, Assistant Professor, Department of Range Management, Faculty of Natural Resources and Marine Sciences, Tarbiat Modares University, Noor, Iran, Email: mehdi.abedi@modares.ac.ir

3 -Associate Professor, Department of Range Management, Faculty of Natural Resources and Marine Sciences, Tarbiat Modares University, Noor, Iran

Received:12/11/2016

Accepted:4/22/2016

Abstract

The presence of plant species together causes biotic interactions. These interactions are very complex and variable among species which facilitation and competition have the highest impact on ecosystem function. Disturbances including fire are among the environmental factors affecting the biotic interactions. This study aimed on understanding the effect of fire on biotic interactions of cushions and grassland species. Therefore, to survey the effects of fire on the biotic interaction, 30 individuals of non burned *Onobrychis cornuta* and also 30 individuals of burnt patches were selected. In addition, 30 paired plots for each individual was randomly established close to each patches. According to our results, the effect of fire was not significant on total cover, but fire increased the perennial forbs (from 4.7 to 11.3 %), geophytes (from 0.1 to 0.5 %), annual forbs (from 0.1 to 2.3 %), annual grasses (from 0 to 0.1 %) and also decreased the perennial grasses (from 7.2 to 4.9 %), shrubs (from 3.8 to 0.8 %) and cushions (from 1.7 to 0.4 %) and no significant effects on legumes. Only the annual grasses increased under the burned patches. According to the T-test results of total biotic interactions, fire facilitated species but it was not significant for functional groups.

Keywords: Fire, disturbance, *Onobrychis Cornuta*, facilitation, competition, biotic interaction, functional groups.