



هفتمین کنفرانس ملی مرتع و مرتعداری ایران
۱۸-۱۹ اردیبهشت ماه ۱۳۹۷

اثر آتش، سلامت بوته، بوته‌کنی و شدت‌های مختلف چرای بر تغییرات روابط زیستی و بهبود

خردزیستگاهی (مطالعه موردی، پارک ملی گلستان)

خدیدجه بهلکه^{*}، مهدی عابدی، قاسمعلی دیبانتی تیلکی^۳

چکیده

روابط زیستی بین گیاهان بسیار متغیر و پیچیده است که در حضور آشفتگی‌های محیطی دچار تغییر در ساختار و کارکرد جوامع گیاهی می‌شوند. این مطالعه اثر آتش، سلامت بوته، بوته‌کنی و شدت‌های چرای و نیز بهبود خردزیستگاه در دو رویشگاه علفزار استپی در پارک ملی گلستان را بررسی می‌کند. به منظور بررسی اثر آتش، سلامت بوته، بوته‌کنی و شدت‌های چرای تعدادی بوته *Onobrychis cornuta* و *Artemisia Sieberi* به صورت تصادفی انتخاب و درصد گونه‌های زیراشکوب آن‌ها تخمین زده شد. همچنین به همان تعداد پلاتی در فضای بیرون هر بوته مستقر شد. برای بررسی بهبود خردزیستگاهی، نوسان دمایی و رطوبت خاک در زیر و بیرون بوته بالشتکی محاسبه شد. برای بررسی مهم‌ترین عامل تأثیرگذار بر پوشش از مدل خطی ترکیبی عمومی و برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون توکی استفاده شد. بر اساس نتایج به دست آمده مشاهده شد که آتش اثر معنادار بر پوشش گیاهی نداشت. همچنین سلامت بوته ($F=21/254; P<0/0001$) باعث افزایش رقابت خصوصا در دامنه جنوبی شده است؛ نیز بوته‌کنی در سایت تخریب بالا ($0/05$ ؛ $F=4/04; P<0/0001$) موجب افزایش تسهیل شده است. گرادیان چرای ($F=6/93; P<0/006$) اثر معنادار بر شاخص نسبی گونه‌ها دارد به طوری که در شدت متوسط تسهیل افزایش یافت. بر اساس نتایج بهبود خردزیستگاه، نوسان دمایی در زیر بوته بالشتکی کاهش و میزان رطوبت در زیر بوته افزایش یافت.

کلمات کلیدی: تسهیل، رقابت، مدل خطی ترکیبی عمومی، نوسان دما.

^۱ دانشجوی دکتری، 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، تلفن: ۰۹۱۱۷۷۳۱۶۷۲، پست الکترونیکی:

Mehdi.abedi@modares.ac.ir

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



هفتمین کنفرانس ملی مرتع و مرتعداری ایران ۱۸-۱۹ اردیبهشت ماه ۱۳۹۷

مقدمه

روابط زیستی گیاهی از تأثیر یکی از پایه‌های گیاهی روی پایه یک گونه همسان و یا گونه متفاوت ایجاد می‌شود (Brooker, 2006). از جمله روابط زیستی که در بین گیاهان وجود دارد عبارتند از: تسهیل، رقابت، آللوپاتی، همیاری، شکار، انگلی و غیره که تسهیل^۴ و رقابت^۵ در میان روابط زیستی بیش‌ترین تأثیر را بر تغییرات یک زیست‌بوم دارد (Michalet و همکاران, 2006). تسهیل یک فرآیند کلیدی برای جوامع گیاهی در شرایط سخت محیطی است (Brooker و همکاران, 2008). در فرآیند تسهیل گیاه پرستار با بهبود شرایط زنده و غیرزنده زیر تاج پوشش خود بستر را برای رشد و استقرار گیاهان همسایه فراهم می‌کند و موجب بهبود خردزیستگاه خود می‌شود (Brooker و همکاران, 1998, Caviere و همکاران, 2014). رقابت در گیاهان زمانی رخ می‌دهد که از یک منبع محدود مشترک مانند آب، نور، مواد غذایی استفاده می‌شود. در نتیجه دو گونه تأثیر منفی بر بقا و رشد یکدیگر می‌گذارند. علاوه بر روابط زیستی آشفته‌گی‌هایی مثل آتش و چرای دام و بوته‌میری و بوته‌کنی بر روابط زیستی تأثیر دارد. آتش‌سوزی گیاهان مستقر و مواد گیاهی سروپا و مرده را می‌سوزاند (Kitajima و Tilman, 1966; Brewer, 1999) و با توجه به زادآوری مجدد در زیست‌بوم‌های مرتعی باعث استقرار مجدد گونه‌ها می‌باشد (Raffael و همکاران, 1998). از دیگر آشفته‌گی‌های طبیعی می‌توان چرای دام را نام برد که در روابط بین گیاهان تأثیر زیادی می‌گذارد و در این گونه مناطق گیاهان سمی و خاردار از گیاهان خوشخوراک موجود در اطراف خود می‌توانند حفاظت کنند (Vandenberghe و همکاران, 2009). علاوه بر روابط زیستی عوامل غیرزنده نیز بر کارکرد زیست‌بوم تأثیر می‌گذارد، که در بین این عوامل توپوگرافی با تأثیر بر رطوبت و حاصل‌خیزی و عمق خاک تأثیر زیادی بر روی ترکیب و تنوع گیاهان دارد (Cavieres و همکاران, 2002). در بین عوامل توپوگرافی جهت و ارتفاع تأثیر زیادی روی تنوع و غنای گونه‌ها دارند به طوری که حداکثر تنوع و حداقل غنای گونه‌ای در جهت شمالی دامنه وجود دارد (Looijen و همکاران, 1999؛ بهلکه و همکاران, 1395ب). علاوه بر این عوامل، بوته‌میری و بوته‌کنی نیز بسیار حائز اهمیت است. در مورد دلایل بوته‌میری عواملی مانند کاهش چرای دام (Riginos و همکاران, 2003)، خشک‌سالی (Reynolds و همکاران, 1999) بیماری‌ها (میرابوالفتحی, 1392) و یا پیری (Molau, 1997) ارائه شده است. اما در مورد چگونگی اثر آن بر مراتع اطلاعات چندانی در دست نیست.

با توجه به فرضیه تنش، نوع روابط زیستی تحت تأثیر شرایط رویشگاه تغییر می‌کند. رقابت در محیط‌هایی با تنش محیطی کم غالب است (Grime, 1973) در فرضیه شیب تنش یا SGH، رقابت با افزایش تنش و یا آشفته‌گی به تسهیل تغییر پیدا می‌کند (Bertness

Facilitation

²Competition

³Stress gradient hypothesis



هفتمین کنفرانس ملی مرتع و مرتعداری ایران
۱۸-۱۹ اردیبهشت ماه ۱۳۹۷

و Callaway (۱۹۹۴) و در شرایطی با تنش متوسط بیشترین تسهیل دیده می‌شود (Michalet و همکاران، ۲۰۰۶) و در تنش یا آشفتنگی زیاد، تسهیل کاهش می‌یابد (Holmgren و Scheffer، ۲۰۱۰) که ممکن است به علت کاهش زیاد در اندازه و تأثیرات گیاهان پرستار باشد (Michalet و همکاران، ۲۰۰۶). پارک ملی گلستان به دلیل اینکه دارای اختلال‌هایی همچون آتش‌سوزی و چرای دام و نیز بوته‌میری است برای بررسی اثر این عوامل و تأثیرات آن‌ها در تغییرات روابط زیستی بین گیاهان مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

این مطالعه در پارک ملی گلستان انجام شد. این منطقه در منتهی‌الیه شرق البرز و جنگل‌های شمال کشور در موقعیت جغرافیایی ۴۳° ۳۷' ۱۶" تا ۳۱° ۳۷' ۳۵" عرض شمالی و ۵۵° ۴۳' ۲۵" تا ۵۶° ۱۷' ۴۷" طول شرقی واقع شده است و مساحت آن حدود ۹۱ هزار هکتار ذکر شده است. میانگین سالیانه بارش بین ۱۴۲ تا ۸۶۶ میلی‌متر و دمای متوسط سالیانه حدود ۱۰ درجه سانتی‌گراد است (آخانی، ۱۳۸۳). دام وحشی غالب منطقه آهو، قوچ، میش و کل و بز و دام اهلی تحت چرا گوسفند است.

مواد و روش

بررسی روابط زیستی در دو رویشگاه علفزار و استپ انجام شد.

رویشگاه علفزار: مطالعه اثر آتش در یک منطقه با شیب و ارتفاع از سطح دریا یکسان دو منطقه آتش‌گرفته و شاهد انتخاب شد. سپس در هر یک از این مناطق، دامنه شمالی و جنوبی نیز تفکیک شد، که در مجموع ۴ سایت در این مطالعه انتخاب شد. آتش‌سوزی در تابستان ۱۳۹۲ در این منطقه رخ داده است. ارتفاع متوسط این سایت‌ها ۱۷۰۰ متر از سطح دریا می‌باشد و نوع پوشش گیاهی آن جزو علفزارهای کوهستانی محسوب می‌شود (آخانی، ۱۳۸۳). پوشش گیاهی غالب این مناطق شامل بوته‌های اسپرس، گندمیان چندساله و نیز علفی چندساله می‌باشد. در این بخش از مطالعه تعداد ۲۰۰ پلات مورد بررسی قرار گرفت. در این مطالعه تعداد ۲۵ پایه اسپرس در هر ۴ سایت به صورت تصادفی انتخاب شد. همچنین برای هر یک از این ۲۵ پلات تعداد ۲۵ پلات نیز در بیرون از پلات با سطحی برابر با آن بوته انتخاب، سپس پوشش گیاهی در این پلات‌ها ثبت شد.

جهت تعیین اثر بوته‌میری، در این مطالعه در مجموع ۴ متغیر در نظر گرفته شد که شامل جهت شمالی و جنوبی و بوته زنده و مرده اسپرس. به‌طور کلی ۱۶۰ پلات جهت تعیین روابط زیستی انتخاب شد. در هر دو جهت به‌طور جداگانه ۲۰ پایه اسپرس زنده و ۲۰ پایه اسپرس مرده به صورت تصادفی انتخاب شد. واحد مطالعاتی در این تحقیق معادل لکه می‌باشد (ارزانی و عابدی، ۱۳۹۴ و عابدی و همکاران، ۱۳۸۵). برای بررسی نوع رابطه زیستی آن‌ها در نزدیکی هر پایه (کم‌تر از ۲ متر) با استفاده از یک سیم مفتولی (Al Hayek



هفتمین کنفرانس ملی مرتع و مرتعداری ایران
۱۸-۱۹ اردیبهشت ماه ۱۳۹۷

و همکاران، ۲۰۱۵) به اندازه هر کدام از بوته‌ها، پلاتی در خارج از فضای بوته (۸۰ پلات) انتخاب شد. درصد پوشش گونه‌ها در زیر و بیرون بوته‌ها تخمین زده شد.

بهبود خردزیستگاهی

برای بررسی اثر خردزیستگاهی نوسان دمایی در زیر و بیرون بوته و رطوبت خاک اندازه‌گیری شد. از دماسنج تکمه‌ای (Maxim, Thermochrons, US) برای بررسی دمای زیر بوته اسپرس و بیرون آن استفاده شد. در اواخر اسفند سال ۱۳۹۴ در زیر بوته اسپرس به‌عنوان بوته شاهد دماسنج قرار داده شد و در فاصله کمتر از ۲ متر در فضای بیرون بوته دماسنج دیگری به‌صورت جفتی قرار داده شد. در اوایل بهار این دماسنج‌ها از خاک خارج شدند. در هر نیم ساعت به مدت ۳۱ شبانه روز دما ثبت شد. همچنین برای بررسی رطوبت خاک در زیر و بیرون بوته اسپرس با استفاده از دستگاه (TDR) در دو تکرار یکی اوایل فصل رشد گیاهان (اوایل فروردین) و دیگری در اواسط فصل رشد گیاهان (اواخر خرداد) رطوبت خاک اندازه‌گیری شد؛ به این صورت که در هر بازه زمانی ۵ بوته اسپرس به‌صورت تصادفی در منطقه انتخاب، و به‌صورت جفتی در فضای بیرون بوته نیز رطوبت خاک لخت اندازه‌گیری شد. تعیین رطوبت خاک در زیر و بیرون بوته است لذا نیاز به بررسی همان پایه‌ها در هر تکرار نبود.

رویشگاه استپ: برای بررسی اثر بوته‌کنی در این بخش از مطالعه ۱۶۰ پلات ثبت شد. بدین منظور تعداد ۲۰ پایه درمنه زنده به‌صورت تصادفی در منطقه انتخاب و در ماه اسفند زی‌توده بالای سطح زمین حذف و در بهار پوشش آن ثبت شد. برای شاهد این مقایسات تعداد ۲۰ پایه سالم نیز انتخاب شد. برای هر یک از این ۲۰ پایه تعداد ۲۰ پلات با سطح یکسان به‌صورت جفتی در بیرون بوته‌ها انتخاب شد.

برای بررسی اثر روابط نسبی بین گیاهان در شدت‌های مختلف چرای، ۳ سایت بر اساس فاصله از آبشخوار انتخاب شد. به طوری که سایت اول نزدیک آبشخوار و سایت سوم در خارج از پارک بود. در هر یک از سایت‌ها تعداد ۱۰ پایه *Artemisia. Sieberi* به‌صورت تصادفی انتخاب شد. به اندازه هر بوته درمنه پلاتی در فاصله کمتر از ۲ متری به‌صورت جفتی انتخاب شد (در مجموع ۶۰ پلات). پوشش گیاهی موجود در داخل هر واحد نمونه‌برداری تخمین زده شد.

تجزیه و تحلیل آماری

برای تحلیل آماری اثر آتش‌سوزی، سلامت بوته، بوته‌کنی و شدت‌های چرای از مدل خطی ترکیبی عمومی استفاده گردید. در مدل پلات‌ها به‌عنوان عامل تصادفی و بسته به مطالعه تیمارهای اصلی انتخاب شد. از توزیع گوسی و پیوند همانی^۷ در مدل استفاده



هفتمین کنفرانس ملی مرتع و مرتعداری ایران

۱۸-۱۹ اردیبهشت ماه ۱۳۹۷

شد. در نهایت ارزیابی مدل بر اساس خروجی فیشر (F) تحلیل شد. برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون توکی استفاده شد. کلیه آزمون‌ها در نرم افزار R نسخه ۲.۲.۳ انجام شد (<https://cran.r-project.org>).

نتایج پوشش گیاهی

نتایج حاصل از مدل نشان می‌دهد که آتش‌سوزی اثر معنادار بر شاخص نسبی روابط زیستی ندارد؛ اما موجب کاهش رقابت گونه‌ها به خصوص در دامنه جنوبی شده است. همچنین سلامت بوته ($F=21/25; P<0/0001$)، بیشترین اثر معنادار بر شاخص نسبی روابط زیستی گونه‌ها دارد. به طوری که در دامنه جنوبی در زیر بوته مرده ($0/58-$ درصد) میزان رقابت بسیار بیش‌تر از بوته زنده ($0/14-$ درصد) می‌باشد. بوته‌کنی بر اساس جدول نتایج حاصل از مدل مشاهده می‌شود که اثر سایت معنی‌دار ($F=4/04; P<0/05$) است (جدول ۱)؛ به طوری که بوته‌کنی موجب افزایش تسهیل در بالادست شده است (شکل ۱). با توجه به مدل، شدت‌های چرایبی (جدول ۱) اثر معنی‌داری بر میزان پوشش گونه‌ها دارد (جدول ۱)؛ به طوری که در سایت ۲ با سایت ۱ و ۳ اختلاف معنی‌دار دارد و بیش‌ترین میزان تسهیل در سایت ۲ قرار دارد (شکل ۲)، نشان می‌دهد که در شدت چرای زیاد و کم بیش‌ترین میزان رقابت وجود دارد.

جدول ۱- نتایج اثر یک‌جانبه و متقابل جهت و آتش؛ جهت و سلامت بوته؛ بوته‌کنی و شدت چرای دام بر شاخص نسبی روابط زیستی با

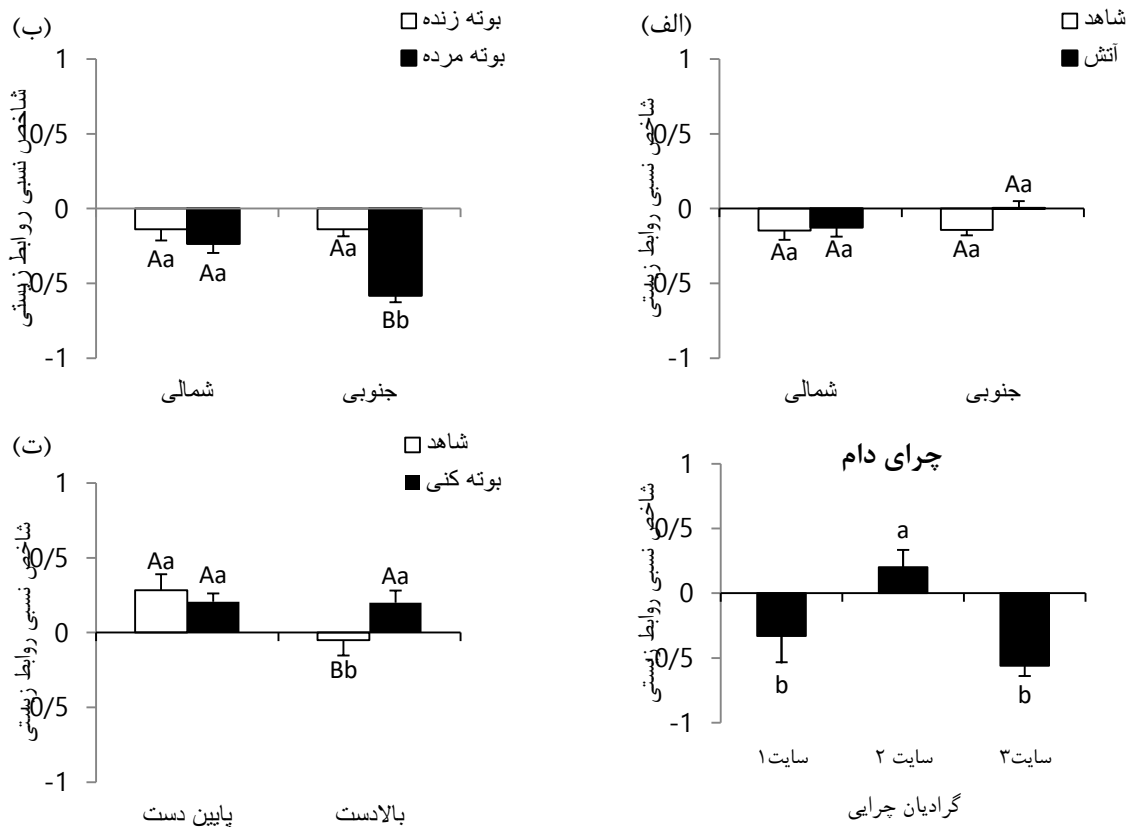
استفاده از مدل خطی ترکیبی عمومی

مقدار F	معنی‌داری	درجه آزادی	موقعیت	
۱/۶۰	۰/۲۱	۱	جهت	آتش
۲/۵۱	۰/۱۲	۱	آتش	
۱/۳۸	۰/۲۴	۱	جهت × آتش	
۸/۸۲	۰/۰۰۴	۱	جهت	سلامت بوته
۲۱/۲۵	>0/0001	۱	سلامت بوته	
۸/۷۴	۰/۰۰۵	۱	جهت × سلامت بوته	
۴/۰۴	۰/۰۵	۱	سایت	بوته‌کنی
۱/۰۷	۰/۳۰	۱	بوته‌کنی	
۲/۸۰	۰/۰۶	۱	سایت × بوته‌کنی	
۶/۹۳	۰/۰۰۶	۲	شدت چرای	شدت چرای دام

مقادیر F نشان‌دهنده میزان تأثیر و نیز سطح معنی‌داری در سطح اطمینان ۹۵ درصد ارائه شده است.



هفتمین کنفرانس ملی مرتع و مرتعداری ایران
۱۸-۱۹ اردیبهشت ماه ۱۳۹۷



شکل ۱- مقایسه میانگین (\pm اشتباه معیار) الف: اثر آتش، ب: بوته میری، پ: شدت چرای دام و بوته کنی بر شاخص نسبی روابط زبستی در دو رویشگاه علفزار و استپی

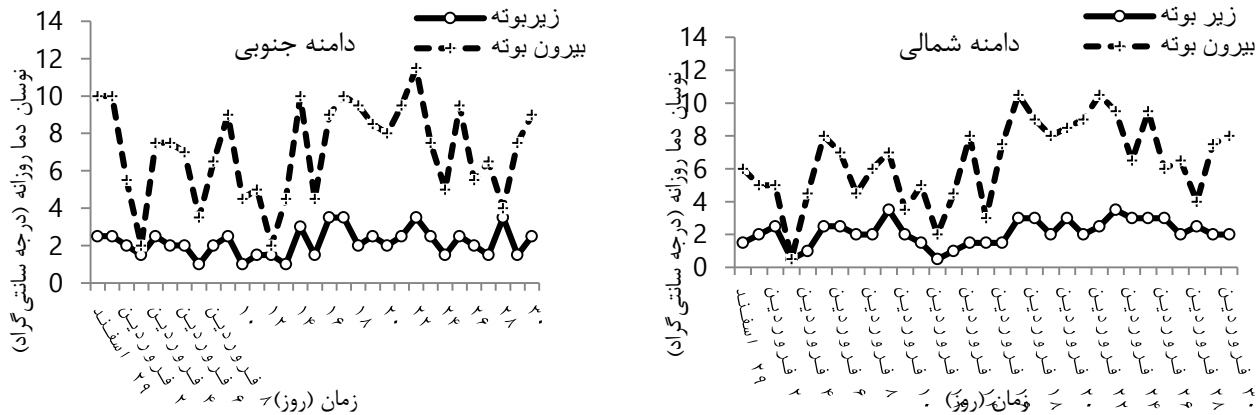
بهبود خردزیستگاهی

بر اساس نتایج به دست آمده از نمودار نوسان دمایی، در شکل ۲ در دامنه جنوبی در زیر بوته نوسان دمایی ۲ الی ۳/۵ درجه سانتی گراد (میانگین = ۲/۲ سانتی گراد)، و در بیرون بوته ۲ الی ۱۱/۵ درجه سانتی گراد (میانگین = ۷/۱ سانتی گراد) می باشد. در دامنه شمالی، در زیر بوته نوسان دمایی ۰/۵ الی ۳/۵ درجه سانتی گراد (میانگین = ۲/۱ سانتی گراد) و در بیرون بوته ۰/۵ الی ۱۰/۵ درجه سانتی گراد (میانگین = ۶/۵ سانتی گراد) می باشد. با توجه به نتایج (جدول)، مشاهده می شود که فصل تأثیر زیادی بر روی رطوبت خاک در زیر و بیرون بوته بالشتکی اسپرس دارد. به طوری که عامل فصل در بیرون بوته ($F=16/3; P < 0/01$) و نیز جهت ($0/05$) بیشترین تأثیر معنی دار را بر رطوبت خاک دارند. به گونه ای که در بازه زمانی دوم میزان رطوبت در دامنه شمالی بیشتر از دامنه جنوبی می باشد و در دامنه جنوبی در بازه زمانی اول میزان رطوبت خاک بیشتر می باشد. و در زیر بوته مهم ترین عامل



هفتمین کنفرانس ملی مرتع و مرتعداری ایران
۱۸-۱۹ اردیبهشت ماه ۱۳۹۷

تأثیرگذار بر رطوبت خاک فصل می‌باشد ($F=31/1; P < 0/01$). به گونه‌ای که در هر دو دامنه شمالی و جنوبی میزان رطوبت خاک در بازه زمانی اول افزایش معنادار دارد.



شکل ۲- نوسان دمای روزانه بوته اسپرس در دو جهت شمالی و جنوبی

جدول ۲- نتایج مقایسه میانگین (\pm اشتباه معیار) اثر جهت و فصل در بیرون و زیر بوته در دو جهت شمالی و جنوبی

موقعیت	جهت	اوایل فصل بهار	اواخر فصل بهار
زیر بوته <td>شمالی <td>۱۴/۱±۰/۹Aa</td> <td>۹/۱±۱/۹Ab</td> </td>	شمالی <td>۱۴/۱±۰/۹Aa</td> <td>۹/۱±۱/۹Ab</td>	۱۴/۱±۰/۹Aa	۹/۱±۱/۹Ab
	جنوبی <td>۱۳/۳±۱/۲Aa</td> <td>۶/۳±۰/۴Ab</td>	۱۳/۳±۱/۲Aa	۶/۳±۰/۴Ab
بیرون بوته <td>شمالی <td>۸/۱±۰/۱Aa</td> <td>۶/۰±۰/۸Aa</td> </td>	شمالی <td>۸/۱±۰/۱Aa</td> <td>۶/۰±۰/۸Aa</td>	۸/۱±۰/۱Aa	۶/۰±۰/۸Aa
	جنوبی <td>۷/۱±۱/۰Aa</td> <td>۳/۵±۰/۴Bb</td>	۷/۱±۱/۰Aa	۳/۵±۰/۴Bb

بحث

تحلیل کلی این تغییرات به این دلیل است با رخ دادن آتش‌سوزی در مراتع نوع روابط زیستی از رقابت به سمت تسهیل سوق پیدا می‌کند (Maalouf et al., 2012; Michalet et al., 2006). همچنین اسپرس سوخته یک خردزیستگاه مناسب برای استقرار گونه‌های جدید است (بهلکه و همکاران، ۱۳۹۵ الف). این تغییرات با فرضیه شیب تنش یا SGH^۱ که در آن رقابت با افزایش تنش و یا آشفته‌گی به تسهیل تغییر پیدا می‌کند (Bertness & Callaway, ۱۹۹۴) مطابقت دارد. 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

^۱Stress gradient hypothesis



هفتمین کنفرانس ملی مرتع و مرتعداری ایران ۱۸-۱۹ اردیبهشت ماه ۱۳۹۷

است، مشاهدات آن‌ها نشان داد که آتش‌سوزی و خردزیستگاه ایجاد شده موجب بازسازی آن منطقه شده است و سرعت رشد و تکثیر گونه‌ها بالا رفته است.

با توجه به نتایج حاصل از این تحقیق مشاهده شد که در زیر بوته‌های مرده میزان رقابت گونه‌های همراه بالا است. علت این امر بخاطر از بین رفتن بوته بالشتکی می‌باشد. فشردگی تاج پس از مرگ بوته می‌تواند روی این نتایج مؤثر باشد. اگر چه برخی تحقیقات نشان داده است که بوته‌ها پس از مرگ دارای فضای باز بیش‌تری می‌شوند که این امر باعث استقرار و تسهیل گونه‌های زیراشکوب و نیز افزایش تبخیر و تعرق آن گیاهان می‌شود (Moro و همکاران، ۱۹۹۷ الف). گیاهان چوبی به لحاظ اینکه شرایط خاک حاصلخیزتری دارند موجب بهبود خردزیستگاهی در زیراشکوب خود می‌شوند و تأثیر مثبت زیادی روی گونه‌های اطراف خود دارند زیرا که در برابر تنش‌های خشکی و یا فشار چرا از آن‌ها محافظت می‌کنند (Warnock و همکاران، ۲۰۰۷). ولی این موضوع در مناطقی با تراکم زیاد بوته‌ها متفاوت است و ممکن است اثرات منفی بوته‌ها افزایش یابد. این گیاهان ممکن است از طریق محدودیت نور، رقابت بر سر آب و مواد مغذی و یا خروج ترکیبات ثانویه از استقرار دیگر گونه‌ها ممانعت به عمل آورند (EL- Keblawy و همکاران، ۲۰۱۶). بر اساس نتایج مشاهده شد که بوته‌کنی در بالادست موجب افزایش تسهیل شد زیرا در بالادست میزان تخریب بالاست. چراى متوسط باعث افزایش تسهیل شده است. گیاهان آلوکمی‌کال‌ها را از طریق برگ، ریشه، ساقه و ریزوم‌ها آزاد می‌کنند و به این صورت مانع از استقرار و رشد گونه‌ها در اطراف خود می‌شوند، اما در شدت چرایی شدید و نزدیک آبشخوار نیز رقابت گونه درمنه با گیاهان همسایه خود شدید است. علت این امر می‌تواند به دلیل خطر چریده شدن خود گونه درمنه توسط علفخواران باشد، اما در شرایط چرایی متوسط گونه درمنه موجب ایجاد تسهیل شده است و در سایت‌هایی با شدت چرایی بالا و شدت چرای خیلی کم میزان رقابت گونه‌ها افزایش یافته است که با یافته‌های Verwijmeren و همکاران (۲۰۱۴) مطابقت دارد. زیرا که شرایط تنش و آشفتگی بالا برای گیاهان پرستار نیز خطرناک است و در شرایط سخت با گونه‌های اطراف خود رقابت می‌کنند. در شدت چرای متوسط بر طبق فرضیه شیب تنش تسهیل رخ می‌دهد (Warnock و همکاران، ۲۰۰۷؛ Bertness و Callaway، ۱۹۹۴).

تشکر و قدردانی

از دانشگاه تربیت مدرس بابت تامین هزینه این تحقیق و نیز مسئولین محترم اداره محیط زیست استان گلستان و نیز رئیس کل پارک ملی گلستان و محیط بانان گرامی و نیز مشاوره‌های پروفیسور Richard Michalet تشکر می‌گردد. همچنین از مرکز مطالعات و همکاری‌های بین‌المللی در قالب طرح ICRP بابت حمایت از این تحقیق تشکر می‌گردد.

منابع

۱. آخانی، ح.، ۱۳۸۳. فلور مصور پارک ملی گلستان، موسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران، ۲۰۱ ص.



هفتمین کنفرانس ملی مرتع و مرتعداری ایران

۱۸-۱۹ اردیبهشت ماه ۱۳۹۷

۲. ارزانی، ح.، عابدی، م.، ۱۳۹۴. ارزیابی مرتع: اندازه‌گیری پوشش گیاهی، انتشارات دانشگاه تهران. ۳۰۴.
۳. بهلکه، خ.، عابدی، م.، دیانتی تیلکی، ق.ع.، ۱۳۹۵. اثر آتش‌سوزی بر روابط زیستی گیاه بالشتکی اسپرس در علفزارهای کوهستانی پارک ملی گلستان. مرتع و بیابان.
۴. بهلکه، خ.، عابدی، م.، دیانتی تیلکی، ق.ع.، ۱۳۹۵. تغییرات خرداقلیمی گونه بالشتکی اسپرس تحت تأثیر آتش‌سوزی در علفزارهای پارک ملی گلستان. اکوهیدرولوژی، ۳(۴): ۶۲۳-۶۳۰.
۵. عابدی، م.، ارزانی، ح.، شهریاری، ا.، تانگ وی، د.، امین زاده، م.، ۱۳۸۵. ارزیابی ساختار و کارکرد قطعات گیاهی در مراتع مناطق خشک و نیمه خشک. محیط شناسی، ۳۲(۴۰)، ۱۱۷-۱۲۶.
۶. میرابوالفتحی، م.، ۱۳۹۲. شیوع بیماری ذغالی درختان بلوط و آزاد در جنگل‌های زاگرس و البرز. بیماری‌های گیاهی، ۲۹(۲): ۲۵۷-۲۶۳.
۷. Brooker, R. W & T.V.Callaghan., 1998. The balance between positive and negative plant interactions and its relationship to environmental gradients: a model, *Oikos*, 81(1), 196-207.
۸. 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.
۹. Brooker, R.W., Maestre, F.T., Callaway, R.M., Lortie, C.L., Cavieres, LA., Kunstler, G., Liancourt, P., Tielbörger, K., Travis, JM. & Anthelme, F., 2008. Facilitation in plant communities: the past, the present, and the future, *Ecology*, 96(1): 18-34.
۱۰. 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 humped-back model of species richness in plant communities? *Ecology letters*, 9(7): 767-773.
۱۱. Kitajima, K., and Tilman, D., 1996. Seed banks and seedling establishment on an experimental productivity gradient, *Oikos*, 76: 381-391.
۱۲. 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.
۱۳. 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.
۱۴. Vandenberghe, C., Smit, C., Pohl, M., Buttler, A., Freléchoux, F., 2009. Does the strength of facilitation by nurse shrubs depend on grazing resistance of tree saplings? *Basic and Applied Ecology*, 10(5): 427-436.
۱۵. Cavieres, L.A., Arroyo, M.T., Peñaloza, A., Molina-Montenegro, M., Torres, C., 2002. Nurse effect of *Bolax gummifera* cushion plants in the alpine vegetation of the Chilean Patagonian Andes, *Vegetation Science*, 13(4): 547-554.
۱۶. Looijen, R.C and van Andel, J., 1999. Ecological communities: conceptual problems and definitions. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics*, 2(2), 210-222.
۱۷. Riginos, C and Hoffman, M.T., 2003. Changes in population biology of two succulent shrubs along a grazing gradient. *Applied Ecology*, 40(4): pp.615-625.
۱۸. Reynolds, J.F., Virginia, R.A., Kemp, P. R., De Soyza, A.G. Tremmel, D.C., 1999. Impact of drought on desert shrubs: effects of seasonality and degree of resource island development. *Ecological Monographs*, 69(1): pp.69-106.



- Molau, U., 1997. Age-related growth and reproduction in *Diapensia lapponica*, an arctic-alpine cushion plant. *Nordic Journal of Botany*, 17(3): pp.225-234. ۱۹
۲۰. , ۲۰۰۶. Plant-plant interactions and environmental change. *New Phytologist*, 171(2): 271-284. Brooker, R.W.
۲۱. Grime J. 1973. Competition and diversity in herbaceous vegetation (reply). *Nature*, 244(5414): 311.
۲۲. Bertness, M.D., Callaway, R., 1994. Positive interactions in communities. *Trends in Ecology & Evolution*, 9(5): 191-۱۹۳.
۲۳. Holmgren, M., Scheffer, M., 2010. Strong facilitation in mild environments: the stress gradient hypothesis revisited. *Journal of Ecology*, 98(6): 1269-1275.
۲۴. , ۲۰۱۵. , Michalet, R., Touzard, B., Médail, F., Al Hayek, P., Maalouf, J.P., Baumel, A., Bou Dagher-Kharrat, M. Differential effects of contrasting phenotypes of a foundation legume shrub drive plant-plant interactions in a Mediterranean mountain, *Journal of Vegetation Science*, 26(2): 373-384.
۲۵. 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(4): 821-828.
۲۶. Moro, M., Pugnaire, F., Haase, P., Puigdefábregas, J., 1997a. Effect of the canopy of *Retama sphaerocarpa* on its understorey in a semiarid environment. *Functional Ecology*, 11(4): 425-431.
۲۷. Warnock, A., Westbrooke, M., Florentine, S., Hurst, C., 2007. Does *Geijera parviflora* Lindl. (Rutaceae) facilitate understorey species in semi-arid Australia? *The Rangeland Journal*, 29(2): 207-216.
۲۸. El-Keblawy, A., Kafhaga, T., Navarro, T., 2016. Live and dead shrubs and grasses have different facilitative and interfering effects on associated plants in arid Arabian deserts. *Journal of Arid Environments*, 125(1): 127-135.
۲۹. Verwijmeren, M., Rietkerk, M., Bautista, S., Mayor, AG., Wassen, MJ., Smit, C., 2014. Drought and grazing combined: contrasting shifts in plant interactions at species pair and community level. *Journal of Arid Environments*, ۱۱۱(۱): ۵۳-۶۰.



The Effect of Fire, Shrub Health, Shrub Remove and Difference Gradient Grazing on Variation of Biotic Interactions and Improve Microhabitat (Case Study, Golestan Natural Park)

Bahalkeh.Khadijeh*¹, Abedi.Mehdi², Dianati Tilaki.Ghasemali³

Abstract

The biotic interaction between plants is very variable and complex that in Presence the environmental disturbance cause changes in the structure and function of plant community. This study investigated the effect of fire, shrub health, shrub removal and different gradient grazing intensities on the variation of biotic interactions and microhabitat improvements in two grassland and stepe habitats in Golestan Natural Park. In order to investigate the effect of fire, shrub health, shrub removal and different grazing gradient then some *Onobrychis cornuta* and *Artemisia Sieberi* patches was selected randomly and the percentage of understory species were estimated. Also some plots was established in open area. In order to investigate microhabitat improvement fluctuated temperature and moisture under cushion and open area were measured. In order to determine the strongest factors on plant species distributions GLMM Considering our results fire had no significant .were selected followed by T test for mean comparison causes the increase of competition effect on vegetation. However, shrub health ($P > 0.0001$, $F = 21.25$) especially at south exposure. Also the shrub removal ($P > 0.05$, $F = 4.04$) causes the increase of facilitation at high disturbed site. The grazing intensities ($P > 0.006$, $F = 6.93$) hade significant effect on RII of species and facilitation was increased at intermediate grazing intensity. According the result of improving microhabitat, the fluctuated temperature decreased and the moisture increased under the cushions.

Key words: Facilitation, Competition, General linear model, Fluctuated Temperature.