



دانشگاه گنبد کاووس

نشریه "حفاظت زیست بوم گیاهان"

دوره چهارم، شماره هشتم، بهار و تابستان ۹۵

<http://pec.gonbad.ac.ir>

تأثیر تسهیل مکانیکی گونه *Astragalus microcephalus* Willd. بر شاخص‌های

پوشش گیاهی در مراتع نیمه‌استپی زاگرس مرکزی

پرویز غلامی^{۱*}، حمزه‌علی شیرمردی^۲، لاله آموزگار^۲

^۱باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، واحد کازرون، دانشگاه آزاد اسلامی، کازرون، ایران

^۲دانشجوی دکتری علوم مرتع، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

تاریخ دریافت: ۹۵/۲/۱۴؛ تاریخ پذیرش: ۹۵/۶/۲۲

چکیده

روابط متقابل بین گیاهان، استقرار و بقای آنها را تحت تأثیر قرار می‌دهد، در نتیجه آگاهی از چگونگی وقوع این روابط می‌تواند برای حفظ و نگهداری گونه‌های مرتعی و نیز اصلاح و مدیریت مراتع کشور قابل استفاده باشد. این تحقیق با هدف تأثیر گونه بوت‌های *Astragalus microcephalus* بر شاخص‌های پوشش گیاهی زیراشکوب آن در مراتع نیمه‌استپی منطقه حفاظت شده تنگ صیاد صورت گرفت. بدین منظور، درصد تاج پوشش گیاهان زیر اشکوب این گونه و فضای باز مجاور آن (شاهد) در طول ترانسکت‌های ۱۰۰ متری با استفاده از پلات‌های انعطاف پذیر اندازه‌گیری شد. اندازه پلات‌ها متناسب با سطح تاج پوشش هر یک از پایه‌های گون برخوردار بود. نتایج بررسی‌ها نشان داد که در مجموع، ۳۰ گونه گیاهی در زیر اشکوب گونه گون و ۳۳ گونه گیاهی در فضای باز مجاور وجود داشته است. در زیر اشکوب گونه *A. microcephalus* گونه *Stachys*، *Salvia ceratophila*، *Onobrychis gaubae*، *Chaerophyllum macropodum*، *Artemisia aucheri* و *pilifera* وجود داشته است که جزو گونه‌های گیاهی چند ساله، خوشخوراک و دارویی منطقه به شمار می‌روند. در فضای باز مجاور ۹ گونه انحصاری از جمله *Hypocum*، *Centaurea virgata*، *Xeranthemum annuum* و *Roemeria refracta*، *Clypeola aspera*، *pendulum* وجود دارد که اکثراً جز گونه‌های گیاهی یک‌ساله و مهاجم منطقه به شمار می‌روند. به‌طور کلی، هر چند شاخص‌های پوشش گیاهی (تنوع و غنا، گروه‌های کارکردی) زیر اشکوب به دلیل چرای متعادل دام در منطقه کمتر تحت تأثیر شرایط تسهیل مکانیکی گونه *A. microcephalus* قرار گرفته است ولی نقش تسهیل این گونه در حفظ گونه‌های گیاهی با ارزش منطقه کاملاً مشهود است.

واژه‌های کلیدی: تنگ صیاد، تنوع و غنا، چرای دام، چهارمحال و بختیاری، گونه‌های پرستار.

*نویسنده مسئول: gholami.parviz@gmail.com

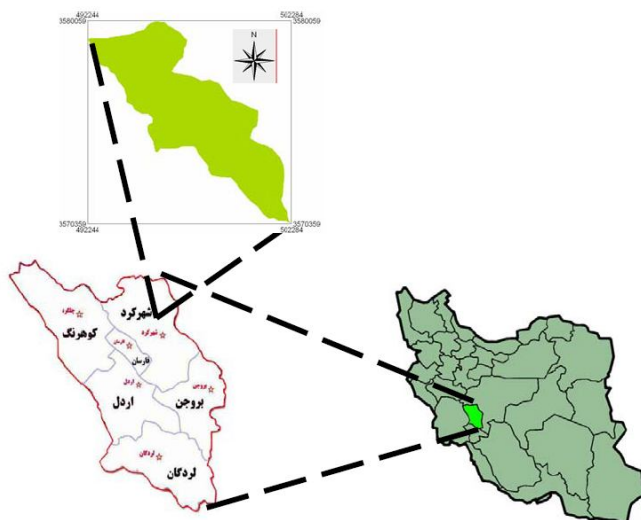
مقدمه

فعالیت‌های بشر از قبیل بهره‌برداری‌های بی‌رویه از مرتع موجب کاهش لکه‌های بوته‌ای در مناطق خشک و نیمه خشک شده که این موجب تغییر در تعادل برهمکنش‌های میان گیاهان خواهد شد. گونه‌های بوته‌ای که اغلب در سرزمین‌های خشک و نیمه خشک دنیا پراکنده هستند، اجزای اصلی تنوع زیستی خاص این مناطق را تشکیل می‌دهند (خسروی مشیزی و حشمتی، ۱۳۹۰). میکروکلیمای نزدیک یا زیر تاج پوشش گیاهان بوته‌ای شرایط رطوبتی و دمایی متفاوتی را نسبت به فضای باز، که پرتوهای خورشید را به طور کامل دریافت می‌کنند، دارا می‌باشند (Holmgren *et al.*, 1997; Saiz and Alados, 2012). بوته‌ای‌ها تأثیرات متفاوتی بر گیاهان واقع در زیر اشکوب خود دارند، به طوری که می‌توانند با ایجاد سایه، دمای خاک و هوا را تعدیل کنند و از طریق تجمع بقایای گیاهی، باعث افزایش مواد غذایی در خاک زیر اشکوب خود شوند (جنگجو و آتشگاهی، ۱۳۹۱)، بنابراین مشخص شده است که گیاهان بوته‌ای تأثیر بسزایی بر توزیع رطوبت در عمق‌های مختلف خاک دارند (Chaneton *et al.*, 2004; Castro *et al.*, 2010) و گیاهان رویش یافته در زیر اشکوب گیاهان بوته‌ای مراتع از شرایط دمایی و رطوبتی مطلوب‌تر و حفاظت مکانیکی بیشتر در برابر چرا نسبت به گیاهان موجود در فضای باز برخوردارند (Saiz and Alados, 2012; Caviers *et al.*, 2013). به دلیل عدم آگاهی بهره‌برداران از مزایای گیاهان بوته‌ای در سطح مراتع، هر ساله سطح وسیعی از این بوته‌زارها در مراتع نیمه استپی کشور بخصوص در سطح استان چهارمحال و بختیاری به صورت عمدی و سهوی در آتش می‌سوزند. برای جلوگیری از تخریب بوته‌زارها و آتش‌سوزی عمدی این گیاهان لازم است که مزایای این گیاهان و نقش کلیدی آنها در حفظ تنوع زیستی آشکار شود. گونه بوته‌ای *Astragalus microcephalus* در سطح وسیعی از مراتع استان چهارمحال و بختیاری، بخصوص در منطقه حفاظت شده تنگ صیاد و دوتو احمدیه به عنوان گونه اصلی و غالب رویش دارد و نقش بسیار مهمی در حفاظت خاک و تغذیه دام‌های اهلی و وحشی منطقه ایفا می‌کند. از آنجا که تاکنون مطالعات کمی در مورد تسهیل گونه‌های مختلف جنس گون بر شاخص‌های پوشش گیاهی زیر اشکوب آنها صورت گرفته است، بنابراین این تحقیق نقش پرستاری و تسهیل این گونه را در مورد گونه‌های گیاهی زیر اشکوب مورد بررسی قرار داده است تا مدیران اجرایی بتوانند از پتانسیل این گونه جهت احیای مراتع منطقه استفاده نمایند.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه: این تحقیق در بخشی از منطقه حفاظت شده تنگ صیاد واقع در استان چهارمحال و بختیاری در محدوده طول $50^{\circ} 59'$ تا $51^{\circ} 09'$ شرقی و عرض $32^{\circ} 3'$ تا $32^{\circ} 17'$ شمالی انجام گرفت (شکل ۱). متوسط دراز مدت بارندگی سالیانه (۱۵ سال آماری) در منطقه ۴۲۵ میلی‌متر

است. طبق طبقه‌بندی آمبرژه، منطقه جزء اقلیم خشک و نیمه خشک می‌باشد. میانگین درجه حرارت سالانه ۱۱/۹ درجه سانتی‌گراد است. بر اساس بررسی‌های صورت گرفته در کل منطقه حفاظت شده تنگ صیاد، و در زمینه پوشش گیاهی ۲۰ تیپ گیاهی و ۲۵۲ گونه گیاهی متعلق به ۵۲ تیره که حدود ۳۰ گونه آن انحصاری ایران می‌باشد در این منطقه شناسایی گردیده که نشان‌دهنده اهمیت این ذخیره‌گاه ژنتیکی است (خدری غریبوند و همکاران، ۱۳۹۲).



شکل ۱- موقعیت منطقه مورد مطالعه در استان چهارمحال و بختیاری

روش نمونه‌گیری پوشش گیاهی

نمونه‌گیری از پوشش گیاهی در خرداد ماه ۱۳۹۳ که مصادف با گلدهی کامل گیاهان غالب منطقه می‌باشد، انجام شد. در منطقه مورد مطالعه از چهار ترانسکت ۱۰۰ متری با فاصله ۵۰ متر از یکدیگر (دو ترانسکت در جهت شیب و دو ترانسکت عمود بر جهت شیب) به صورت تصادفی - منظم مستقر گردید. در امتداد هر ترانسکت ۱۰ پایه گونه *Astragalus microcephalus* که با ترانسکت برخورد داشت، به عنوان یک واحد نمونه‌برداری در نظر گرفته شد و نمونه‌برداری در تمام جهات و اطراف بوته انجام گرفت. در این تحقیق از پلات‌های انعطاف‌پذیر (Caviers *et al.*, 2005) استفاده شد. ابعاد گونه بوته‌ای *Astragalus microcephalus* به عنوان اندازه پلات در نظر گرفته شد و به اندازه همان سطح تاج پوشش در نزدیکی پایه انتخاب شده در فضای باز مجاور یک منطقه مشخص و درصد تاج پوشش گونه‌های گیاهی و گروه‌های کارکردی از جمله فرم رویشی، فرم زیستی، طول عمر تمام گونه‌های

گیاهی در زیراشکوب و در فضای باز مجاور هر بوته گون به طور جداگانه در فرم‌های از پیش تهیه شده یادداشت گردید.

تجزیه و تحلیل داده‌ها

ابتدا نرمال بودن داده‌های پوشش گیاهی مورد آزمون قرار گرفت. از آنجایی که برخی داده‌ها از توزیع نرمال پیروی نداشتند لذا قبل از آزمون‌های آماری از تبدیل لگاریتمی برای نرمال‌سازی این داده‌ها استفاده گردید. آزمون t جهت مقایسه شاخص‌هایی مانند ترکیب، تنوع و غنای گونه‌ای، گروه‌های کارکردی، پاسخ انفرادی و گروهی گونه‌های گیاهی زیر اشکوب و فضای باز در نسخه ۱۶ نرم‌افزار MiniTab انجام شد. بررسی پاسخ گروهی گونه‌های گیاهی یا به عبارتی، تغییرات ترکیب گونه‌ای در زیر اشکوب و فضای باز گونه گون توسط آنالیز چند متغیره در نسخه چهارم نرم افزار CANOCO انجام شد ابتدا آنالیز تطبیقی قوس‌گیری شده (DCA) بر روی داده‌ها به منظور اندازه‌گیری طول گرادیان اجرا و با توجه به این که طول گرادیان محورها کمتر از عدد سه بود لذا در ادامه از آنالیز RDA استفاده شد. نتایج حاصل به صورت دیاگرام دوگانه ارائه گردید (قربانی، ۱۳۹۴).

نتایج

ترکیب گونه‌های گیاهی در زیر اشکوب و فضای باز گونه گون: در زیر اشکوب گونه گون ۳۰ گونه و در فضای باز آن ۳۳ گونه شناسایی و ثبت شدند. تعداد ۲۴ گونه گیاهی نیز بین دو منطقه زیر اشکوب و فضای باز به صورت مشترک حضور داشتند. تعداد شش گونه گیاهی محدود به منطقه زیر اشکوب گون و در مقابل نه گونه گیاهی فقط در فضای باز گونه گون مشاهده شدند. گونه‌های *Taeniatherum crinitum* و *Boissiera squarrosa*، *Prangos ferulacea* غالبیت چشمگیری در زیر اشکوب گونه گون داشته و بیشترین درصد تاج پوشش را دارا بودند. در مقابل گونه‌های *Scariola* و *Prangos ferulacea orientalis* و *Alyssum linifolium* درصد تاج پوشش بیشتری را در فضای باز گونه گون به خود اختصاص دادند.

پاسخ انفرادی گونه‌های گیاهی در زیر اشکوب و فضای باز گونه گون: مقایسه میانگین درصد تاج پوشش ۲۴ گونه گیاهی مشترک در زیر اشکوب گونه گون و فضای باز که با استفاده از آزمون t انجام پذیرفت حاکی از معنی دار شدن پنج گونه گیاهی بوده است (جدول ۱). مقادیر میانگین‌ها نشان داد که درصد تاج پوشش گونه‌های *Boissiera squarrosa*، *Melica persica* و *Prangos ferulacea* و *Taeniatherum crinitum* به‌طور معنی‌داری در زیر اشکوب گونه گون بیشتر از فضای باز است (جدول

۱). در مقابل درصد تاج پوشش گونه *Ceratocephalus falcatus* به‌طور معنی‌داری در فضای باز گونه گون افزایش یافت (جدول ۱).

جدول ۱- نتایج آزمون t جهت مقایسه میانگین پاسخ انفرادی گونه‌های گیاهی در زیر اشکوب و فضای باز گونه گون در مراتع منطقه حفاظت شده تنگ صیاد، استان چهارمحال و بختیاری.

گونه‌ها	زیر اشکوب	فضای باز	مقدار t	گونه‌ها	زیر اشکوب	فضای باز	مقدار t
<i>Alyssum linifolium</i>	۱/۱	۱/۵۲	-۱/۸	<i>Noaea mucronata</i>	۰/۳۱	۰/۱۱	۰/۶۹
<i>Astragalus effusus</i>	۰/۰۸	۰/۰۳	۰/۵۷	<i>Papaver dubium</i>	۰/۱۵	۰/۰۵	۱/۳۶
<i>Boissiera squarrosa</i>	۱/۸۴	۰/۵۶	۳/۳۵**	<i>Prangos ferulacea</i>	۶/۶۲	۱/۶۸	۳/۴۱**
<i>Bromus tectorum</i>	۰/۲۴	۰/۰۱	۱/۸۴	<i>Scariola orientalis</i>	۱/۰۲	۱/۷۳	-۱/۰۳
<i>Ceratocephalus falcatus</i>	۰/۱۲	۰/۴	-۲/۷۵*	<i>Siebera nana</i>	۰/۰۸	۰/۰۶	۰/۱۷
<i>Cousinia calcitrapa</i>	۰/۰۳	۰/۱۴	-۱/۰۱	<i>Stipa hohenackeriana</i>	۰/۲	۰/۰۸	۰/۸۸
<i>Cousinia tenuiramula</i>	۰/۷۶	۰/۶	۰/۳۹	<i>Stipa parviflora</i>	۰/۴۱	۰/۱۵	۱/۰۵
<i>Echinops leiopolyceras</i>	۰/۰۱	۰/۰۹	-۱/۱۸	<i>Taeniatherum crinitum</i>	۱/۷۸	۰/۷۷	۴/۲۶**
<i>Eremopyrum bonaepartis</i>	۰/۱۹	۰/۲۵	-۰/۴۷	<i>Taraxacum montanum</i>	۰/۶۵	۰/۱۳	۱/۹۶
<i>Euphorbia</i> sp.	۰/۲	۰/۰۸	۰/۷۶	<i>Trichodesma aucheri</i>	۰/۰۶	۰/۱۸	-۱/۲۹
<i>Geranium tuberosum</i>	۰/۰۶	۰/۱۲	-۰/۶۷	<i>Tragopogon longirostris</i>	۰/۱۶	۰/۱۳	۰/۱۵
<i>Melica persica</i>	۰/۶۱	۰/۰۷	۲/۳۴*	<i>Xeranthemum annuum</i>	۰/۳	۰/۳	.

تغییرات گروه‌های کارکردی در زیر اشکوب و فضای باز گونه گون: مقایسه تغییرات گروه‌های کارکردی در زیر اشکوب گونه گون و فضای باز نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین همه گروه‌های کارکردی به جز بوته‌ها، همی کریپتوفیت‌ها، کاموفیت‌ها، Asteraceae، Papaveraceae و Papilionaceae در زیر اشکوب و فضای باز گونه گون وجود دارد (جدول ۲). مقایسه میانگین نشان داد که درصد تاج‌پوشش همه گروه‌های کارکردی به‌جز پهن‌برگان یکساله در زیر اشکوب گونه گون به‌طور معنی‌داری بیشتر از فضای باز این گونه بوده است (جدول ۲).

جدول ۲- نتایج آزمون t جهت مقایسه میانگین درصد تاج پوشش گروه‌های کارکردی در زیر اشکوب و فضای بازگونه گون در مراتع منطقه حفاظت شده تنگ صیاد، استان چهارمحال و بختیاری.

مقدار t	فضای باز	زیر اشکوب	گروه‌های گیاهی
۲/۷**	۳/۹۶	۶/۵۲	یکساله
۳/۱۲*	۸/۸۲	۱۸/۲۸	چندساله
۰	۰/۳۱	۰/۳۱	بوته
-۲/۸۷*	۲/۶۵	۱/۵۴	پهن برگ یکساله
۲/۲۴*	۷/۹۷	۱۳/۹۹	پهن برگ چند ساله
۴/۵**	۱/۱۸	۴/۴۷	گندمی یک ساله
۲/۵۸*	۰/۳۴	۱/۶	گندمی چند ساله
۱/۸۱	۱۴/۶۴	۱۸/۴	همی کریپتوفیت
۲/۷*	۳/۹۶	۶/۵۲	تروفیت
۰	۰/۳۱	۰/۳۱	کاموفیت
۳/۰۱*	۲/۱۳	۶/۸۷	کریپتوفیت
-۰/۲۹	۴/۱۴	۴/۰۹	Asteraceae
۰/۱۹	۰/۱۳	۰/۱۵	Papaveraceae
-۰/۲۸	۰/۲۶	۰/۲	Papilionaceae
۵/۰۹**	۱/۵	۷/۰۷	Poaceae

تغییرات شاخص‌های غنا، تنوع و یکنواختی گونه‌ای در زیر اشکوب و فضای بازگونه گون: مقایسه شاخص‌های تنوع و غنای گونه‌ای در دو منطقه نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین منطقه زیر اشکوب و فضای باز گونه گون به جز شاخص غنای مارگالف وجود ندارد (جدول ۳). مقایسه میانگین نشان می‌دهد که شاخص غنای مارگالف به طور معنی‌داری در فضای باز گونه گون بیشتر از زیر اشکوب آن می‌باشد (جدول ۳).

جدول ۳- نتایج آزمون t جهت مقایسه میانگین شاخص‌های غنا، تنوع و یکنواختی گونه‌ای در زیر اشکوب گونه گون و فضای باز در مراتع منطقه حفاظت شده تنگ صیاد، استان چهارمحال و بختیاری.

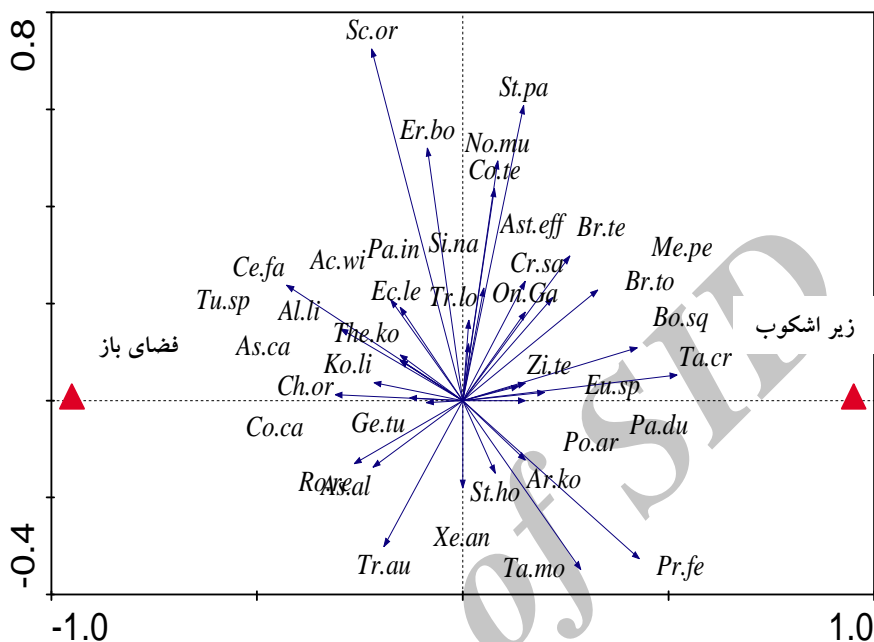
مقدار t	فضای باز	زیر اشکوب	شاخص‌ها
۰/۰۹	۰/۶۹	۰/۷	تنوع سیمپسون
۰/۷۲	۱/۵۱	۱/۲۵	تنوع شانون
۳/۴۱**	۲/۱۸	۱/۸۳	غنای مارگالف
-۱/۷	۱/۸۷	۱/۳۴	غنای منهنیک
-۰/۵۵	۰/۷۵	۰/۷۲	یکنواختی

رابطه شاخص‌های تنوع و غنا با سطح تاج پوشش گونه پرستار گون: در این قسمت با استفاده از آزمون همبستگی پیرسون رابطه شاخص‌های تنوع و غنا با سطح تاج پوشش گونه پرستار گون به دست آمد. نتایج نشان داد که از بین شاخص‌های تنوع و غنا، گونه‌ای فقط شاخص‌های غنا، گونه‌ای منهنیک، یکنواختی و تعداد گونه با میزان سطح تاج پوشش گونه پرستار گون ارتباط معنی‌داری داشته است (جدول ۴).

جدول ۴- ضریب همبستگی پیرسون بین حضور گونه‌های گیاهی و شاخص‌های تنوع و غنا با سطح تاج پوشش گونه پرستار گون در مراتع منطقه حفاظت شده تنگ صیاد، استان چهارمحال و بختیاری.

مقدار P	ضریب همبستگی	شاخص‌ها
۰/۰۳*	۰/۳۲	تعداد گونه
۰/۵۹	-۰/۰۸	تنوع سیمپسون
۰/۵۷	۰/۰۸	تنوع شانون
۰/۱۹	۰/۲	غنا، مارگالف
۰/۰۳*	۰/۸۲	غنا، منهنیک
۰/۰۰۹**	-۰/۳۹	یکنواختی

پاسخ گروهی گونه‌های گیاهی در زیر اشکوب و فضای باز گونه گون: پاسخ گروهی گونه‌های گیاهی در زیر اشکوب و فضای باز گونه گون با استفاده از آنالیز RDA انجام شد. در این آنالیز اثر معنی‌دار گونه پرستار گون بر جمعیت گیاهی مشاهده شد ($F= ۳/۶۲$ و $P=۰/۰۰۱$). گونه‌ها در فضای دو بعدی این آنالیز تحت تأثیر دو عامل زیر اشکوب و فضای باز گونه گون قرار گرفتند (شکل ۱). گونه‌هایی نظیر *Euphorbia*, *Bromus tectorum*, *Boissiera squarrosa*, *Astragalus effusus*, *Prangos ferulacea*, *Melica persica*, *Taeniatherum crinitum* و *Ceratocephalus* در زیر اشکوب گونه گون افزایش داشتند (شکل ۱). در مقابل گونه‌هایی مانند *Alyssum linifolium* و *Cousinia calcitrapa* در فضای باز گونه گون حضور بیشتری داشتند (شکل ۱).



شکل ۱- دیاگرام دو گانه آنالیز RDA جهت بررسی پاسخ گروهی گونه‌های گیاهی در زیر اشکوب و فضای باز گونه گون. عامل محیطی (زیر اشکوب و فضای باز گونه گون) به صورت مثلث‌های توپر می‌باشد. گونه‌ها با فلش مشخص شده است و نام کامل آنها در جدول ۱ موجود است

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج نشان داده است که با افزایش تاج پوشش گونه پرستار *Astragalus microcephalus* تأثیر زیادی بر تنوع و غنای گونه‌ای و ساختار جوامع گیاهی منطقه داشته است، هر چند شاخص‌های فوق از لحاظ آماری در زیر اشکوب و فضای باز معنی‌دار نشده است. با توجه به اینکه خاک منطقه، شنی-لومی و منطقه تحت فرسایش آبی و بادی است، گونه *Astragalus microcephalus* با تاج پوشش خود شدت و قدرت انتقال باد را کاهش می‌دهند. با کم شدن شدت باد، موادی از جمله ذرات خاک و دانه گونه‌های گیاهی که حمل می‌کرده است در زیر اشکوب آن تجمع می‌یابند و در این پناهگاه شرایط جوانه‌زنی برای بذرهای جمع شده که از شدت باد، تغییرات دما و چرای دام در امان می‌باشند، فراهم می‌شود (Nunez et al., 1999). حسن‌پور و همکاران (۱۳۸۸) همبستگی مکانی میان گیاهان چندساله و گیاهان زیراشکوب آنها بر تنوع زیستی گیاهان در سایت‌های متفاوت از نظر شدت چرا در بهار کیش قوچان را مورد بررسی قرار دادند و دریافتند شاخص تنوع گونه‌ای شانون- واینر گیاهان

زیراشکوب در سایت با چرای شدید نسبت به فضای باز بیشتر است و میانگین پوشش گیاهان پرستار با کاهش شدت چرا افزایش می‌یابد.

در این تحقیق شرایط جوانه‌زنی بذور گونه‌های *Melica persica* *Astragalus effusus* و *Stipa parviflora* *Prangos ferulacea* *Taraxacum montanum* بسیار فراهم شده است به طوری که تجدید حیات گونه‌های فوق در زیراشکوب گونه گون کاملاً در منطقه مورد مطالعه مشهود است. نتایج مطالعه ستومایر و همکاران (Sotomayor et al., 2014) در منطقه پرو نشان داد که برخلاف انتظار و پیش بینی، سرعت نهایی جوانه‌زنی بذرها در فضای باز بیشتر از زیر اشکوب این گونه بود. بنابراین نتایج این تحقیق نشان داد که الزاماً گونه‌های پرستار تسهیل بیولوژی بذر را تحت تأثیر مثبت قرار نمی‌دهد. صادقی شاهرخت و همکاران (۱۳۹۳) اثر حفاظتی گیاهان بوته‌ای از گیاهان زیر اشکوب در برابر چرای دام در مراتع خشک کاخک گناباد را بررسی و نتیجه گرفتند که در منطقه قرق تولید علوفه در زیر اشکوب بوته‌های پرستار برابر با فضای باز بود، در حالی که در منطقه چرای شدید و متوسط تولید علوفه در زیر اشکوب بوته‌های پرستار بیشتر بود. تسهیل مکانیکی بوته‌های پرستار با افزایش شدت چرا زیاد می‌شود. همچنین، تأثیر تسهیل مکانیکی بر فرم رویشی گونه‌های زیراشکوب متفاوت است. در منطقه قرق بیشترین تسهیل مکانیکی بر پهن‌برگان یک ساله بود، در حالی که در منطقه چرای شدید بیشترین تسهیل بر گندمیان چند ساله بود. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که بوته‌های مرتعی نقش مهمی در حفظ گیاهان علوفه‌ای زیراشکوب در شرایط چرای شدید دام دارند.

تأثیر گونه پرستار بر گونه‌های مختلف گیاهی بررسی و مشخص شد بر هر یک از آنها اثرات متفاوتی دارد. به طوری که گونه گون بر تاج پوشش گونه‌های دائمی *Scariola* *Geranium tuberosum* *orientalis* و *Cousinia calcitrapa* و گونه‌های یک‌ساله *Eremopyron* *Alyssum linifolium* *bonaepartis* و *Ceratocephalus falcata* تأثیر منفی داشته است اما برای سایر گونه‌های گیاهی موجود در منطقه به عنوان یک پناهگاه خوب عمل کرده است و شرایط خوبی را برای رشد، جوانه‌زنی و تجدید حیات آنها فراهم آورده است.

بوته‌های پرستار به‌عنوان یک پناهگاه، گونه‌های خوشخوراک را از چرای دام حفظ می‌کنند (Milchunas and Noy-Meir, 2002). لذا پناهگاه بودن گونه *Astragalus microcephalus* باعث افزایش درصد تاج پوشش گونه‌های مرغوب و چند ساله *Melica persica* *Astragalus effusus* و *Stipa parviflora* *Prangos ferulacea* *Taraxacum montanum* در ترکیب پوشش گیاهی منطقه شده است. زیر اشکوب گونه گون برای گونه‌های گیاهی فوق بسیار مفیده بوده است در حالی که در فضای بین بوته‌ها، گونه‌های فوق یا اصلاً وجود ندارند و یا به شدت مورد چرای دام واقع شده‌اند. جنگجو و همکاران (۱۳۸۹) همبستگی مکانی بین چهار گونه بوته‌ای *Astragalus meschedensis*

Acantholimon raddeanum و *Acantholimon erinaceum* *Artemisia kopetdaghensis* دو گونه گندمی چندساله و علوفه ای *Bromus kopetdaghensis* و *Festuca alaica* را در رویشگاه طبیعی آنها در منطقه بهار کیش قوچان مورد بررسی قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که بین گیاهان بوته‌ای و گندمیان چند ساله همبستگی مثبت (تسهیل) وجود دارد و در هیچ مورد همبستگی منفی (رقابت) دیده نشد. از بین بوته‌های پرستار، گونه گون همبستگی بیشتر و گونه‌های کلاه میرحسن همبستگی کمتری با گندمیان داشتند، در حالی که گیاه درمنه هیچ گونه همبستگی مثبت یا منفی نشان نداد. از گیاهان گندمی مطالعه شده، گونه *Festuca alaica*، نسبت به *Bromus kopetdaghensis*، همبستگی بیشتری با زیراشکوب بوته‌ها داشت. بنابراین در این مطالعه، مناسب‌ترین گونه پرستار، گیاه بوته‌ای گون و مناسب‌ترین گونه ذینفع، گیاه گندمی فستوکا تشخیص داده شد. یافته‌های این پژوهش بیانگر نقش و اهمیت زیاد گیاهان بوته‌ای در حفاظت از گیاهان علوفه‌ای مرتع است. این نتایج می‌تواند در پروژه‌های اصلاح و احیای مراتع به ویژه در روش کپه کاری زیر بوته مورد استفاده قرار گیرد. با توجه به این که در اکوسیستم‌های حساس، شکننده و آسیب پذیر مناطق خشک و نیمه خشک، کاهش پوشش گیاهی اولین مرحله تخریب سایر منابع محسوب می‌شود و به سادگی پدیده‌ای غیر قابل برگشت است (جعفری، ۱۳۸۵)، از این رو برای جلوگیری از بلایای طبیعی نظیر فرسایش خاک، وقوع سیل، بروز طوفان‌های گرد و خاک و برهم خوردن نظام‌های اقتصادی و اجتماعی ساکنان منطقه، توجه به مدیریت صحیح و بازیابی مجدد پوشش گیاهی در این نواحی بسیار مهم است. لذا گونه *Astragalus microcephalus* که عنصر اصلی اجتماعات گیاهی در منطقه حفاظت شده تنگ صیاد و مناطق اطراف آن می‌باشد و به‌عنوان یک پناهگاه سبب افزایش رشد گونه‌های یکساله و حفظ گونه های مرغوب و دارویی *Chaerophyllum macropodum*، *Onobrychis gaubae*، *Salvia* *Artemisia aucheri* و *Stachys pilifera ceratophila* از چرا شده است، به توجه خاصی از سوی مدیران برای حفظ و نگهداری نیاز دارد.

منابع

- جعفری، م. ۱۳۸۵. احیای مناطق خشک و بیابانی. انتشارات دانشگاه تهران، ۲۴۷ صفحه.
- جنگجو، م.، اجتهادی، ح.، حسن پور، ه. ۱۳۸۹. همبستگی مکانی بین گیاهان بوته‌ای و گندمیان چندساله مرتعی. مجله مرتع، ۴ (۱): ۱۲-۲۲.
- جنگجو، م.، آتشگاهی، ز. ۱۳۹۱. مقایسه تنوع گونه‌ای در زیراشکوب بوته‌های مرتعی، داخل مالچ سنگ و مالچ کاه (مطالعه موردی: مراتع کپه کاری شده کرنخ خراسان شمالی). مجله مرتع، ۶ (۳): ۱۹۸-۲۰۷.

حسن پور، ه.، جنگجو، م.، اجتهادی، ح.، نouredوست، ف.، نیکان، م. ۱۳۸۸. بررسی اثر همبستگی مکانی میان گیاهان بر تنوع زیستی گیاهان مرتعی. دومین همایش رده‌بندی گیاهی ایران، آذر ماه، دانشگاه شهید بهشتی تهران. خدروی غریب‌وند، ح.، دیانتی تیلکی، ق.ع.، طهماسبی، پ.، مصداقی، م. و سرداری، م. ۱۳۹۲. تأثیر گونه *Camphorosma monspeliaca* بر متغیرهای خاکی در استان چهارمحال و بختیاری. علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، علوم آب و خاک، ۱۷ (۶۴): ۵۵-۶۷.

خسروی مشیزی، ا.، حشمتی، غ.ع. ۱۳۹۰. تأثیر گونه‌های بوته‌ای بر ساختار گیاهی مراتع نیمه خشک استان کرمان. مجله جنگل و مرتع، ۹۱: ۷۴-۷۶.

قربانی، ج. ۱۳۹۴. آنالیز چند متغیره داده‌های بوم‌شناختی در نرم‌افزار CANOCO. انتشارات دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری. ۳۱۸ صفحه.

صادقی شاه‌رخت، ط.، جنگجو، م.م.، صدیقی، م. ۱۳۹۳. بررسی اثر حفاظتی گیاهان بوته‌ای از گیاهان زیراشکوب در برابر چرای دام. نشریه مرتع و آبخیزداری، ۶۷(۱): ۷۳-۸۲.

Castro J., Zamora R., Hodar J.A., Gomez J.M., Gomez-Aparicio L. 2004. Benefits of using shrubs as nurse plant for reforestation in Mediterranean mountains: a 4 year study. *Restoration Ecology*, 12(3): 352-358.

Caviers L.A., Badano E.I., Sierra-Almeida A., Gomez-Gonzalez, S., Molina-Montenegro, M.A. 2005. Positive interactions between alpine plant species and the nurse cushion plant *Laretiaacaulis* do not increase with elevation in the Andes of central Chile. *New Phytologist*, 169: 59-65.

Caviers L.A., Brooker R., Butterfield B., Zall Kikvidze C. 2013. Facilitative plant interactions and climate simultaneously drive alpine plant diversity. *Ecology Letters*, 17(2): 193-202.

Chaneton E.J., Mazia C.N., Kitzberger T. 2010. Facilitation vs. apparent competition: insect herbivory alters tree seedling recruitment under nurse shrubs in a steppe-woodland ecotone. *Journal of Ecology*, 98, 488-497.

Holmgren M., Scheffer M., Huston M.A. 1997. The interplay of facilitation and competition in plant communities. *Ecology*, 78: 1966-1975.

Milchunas D.G., Noy-Meir I. 2002. Grazing refuges, external avoidance of herbivory and plant diversity. *Oikos*, 99: 113-130.

Nunez C.L., Aizen M.A., Ezcurra C. 1999. Species associations and nurse plant effects in patches of high-Andean vegetation. *Journal of Vegetation Science*, 10: 357-364.

Saiz H., Alados C.L. 2012. Changes in semi-arid plant species associations along a livestock Grazing gradient. *Plos one*, 7(7): 1-9.

Sotomayor D., Christopher J., Lamarque L. 2014. Nurse-plant effects on the seed biology and germination of desert annuals. *Australia Ecology*, 39(7): 786-794.