



دانشگاه گوارن کهنی و منابع طبیعی گناباد

نشریه مرتعداری

جلد اول، شماره اول، بهار ۱۳۹۳

<http://jrm.gau.ac.ir>

## تأثیر سطوح مختلف بهره‌برداری دام بر تولید زیراشکوب و ساختار تاج پوشش سه بوته مرتعی کاهوی بیابانی، گون و ورک (مطالعه موردی: مراتع کاخک گناباد)

\*طاهره صادقی شاهرخت<sup>۱</sup>، محمد جنگجو<sup>۲</sup> و منصور مصداقی<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup>دانش آموخته کارشناسی ارشد، گروه مرتع و آبخیزداری، دانشگاه فردوسی مشهد، دانشیار، گروه مرتع و آبخیزداری،

دانشگاه فردوسی مشهد، <sup>۲</sup>استاد مدعو، گروه مرتع و آبخیزداری، دانشگاه فردوسی مشهد

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۱۰/۲۳؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۵/۲۷

### چکیده

تأثیر سطوح مختلف بهره‌برداری دام بر تولید گیاهان در زیراشکوب سه بوته مرتعی کاهوی بیابانی (*Scariola orientalis*)، گون (*Astragalus heratensis*) و ورک (*Rosa persica*) بررسی شد. سه رویشگاه مرتعی مجاور هم در مراتع استپی کاخک گناباد، استان خراسان رضوی، انتخاب شدند. رویشگاه‌ها تحت شدت‌های مختلف چرای دام (شدید، متوسط و عدم چرا) قرار داشته ولی از نظر فیزیوگرافی مشابه بودند. در هر یک از رویشگاه‌ها، نمونه‌گیری در داخل پلات و در امتداد ۲۰ ترانسکت تصادفی ۵۰ متری، در بهار و تابستان ۱۳۹۱ انجام شد. در هر پلات، درصد پوشش تاجی و ارتفاع بوته‌های غالب، و تولید زیراشکوب و فضای باز مجاور بوته‌ها (فاصله ۵۰ سانتی‌متری) با استفاده از پلات انعطاف‌پذیر برآورد شد. تحت چرای شدید و متوسط دام تولید گیاهان در زیراشکوب هر سه بوته بیشتر از فضای باز آنها بود، در حالی که در منطقه قرق تولید زیراشکوب مشابه فضای باز بود. در سایت چرای شدید، یک رابطه همبستگی منفی بین تولید گیاهان زیراشکوب و سطح تاج ( $r^2 = -0/47$ ) و ارتفاع ( $r^2 = -0/54$ ) گیاهان بوته‌ای وجود داشت. علاوه بر این، سطح تاج و ارتفاع گیاهان بوته‌ای در سایت چرای شدید کمتر از سطح و ارتفاع آنها در سایت‌های چرای متوسط و قرق بود. بنابراین، بر اساس نتایج این پژوهش، گیاهان بوته‌ای خاردار غیرخوش‌خوراک مرتعی می‌توانند تحت

\*مسئول مکاتبه: [taherehsadeghi67@gmail.com](mailto:taherehsadeghi67@gmail.com)

چرای دام اثر تسهیل مکانیکی بر گیاهان زیراشکوب خود داشته و آن‌ها را در برابر چرای دام محافظت کنند، اما در دراز مدت ممکن است تحت چرای شدید بوته‌های پرستار خود نیز آسیب دیده و اثر تسهیل کمتری داشته باشند.

واژه‌های کلیدی: بوته‌های پرستار، *Rosa persica*, *Astragalus heratensis*, *Scariola orientalis*

### مقدمه

تحت شرایط آب و هوایی خشک و نیمه‌خشک، قسمت اعظم پوشش گیاهی مراتع را بوته‌ای‌ها تشکیل می‌دهند (مقدم، ۲۰۰۷؛ کوچکی و همکاران، ۲۰۰۹). وجود سیستم‌های دفاعی از قبیل وجود خار، تیغ، پوشش تاجی محافظ، ترشح مواد آلوپات و خوش خوراکی پایین احتمال برداشت گونه‌های بوته‌ای را کاهش داده و جاذبیت آن‌ها را برای دام تقلیل می‌دهد. بنابراین، این گیاهان می‌توانند گونه‌های خوش‌خوراک و حساس به چرا را در زیر پوشش تاجی (زیراشکوب) خود محافظت نمایند (کالاوی و همکاران، ۲۰۰۵؛ ربلو و همکاران، ۲۰۰۵؛ روکس و جوچ، ۲۰۱۰). از آنجایی که یکی از مهم‌ترین مسائل موجود در مراتع مناطق خشک و نیمه‌خشک ایران، چرای بیش از ظرفیت و خارج از فصل است (مصدقی، ۲۰۱۱؛ کهندل و همکاران، ۲۰۱۱)، تأثیر گیاهان بوته‌ای برای حفاظت از گیاهان تازه مستقر شده و خوش‌خوراک از اهمیت بالایی برخوردار است.

نقش بوته‌های مرتعی در حفظ تنوع گونه‌ای، ساختار و ترکیب جامعه گیاهی، حفظ بقاء و تولید گونه‌های خوش‌خوراک در برابر فشار دام بستگی به خصوصیات مورفولوژیکی و ساختاری آن‌ها دارد. مورفولوژی بوته‌های مرتعی عامل بسیار مهمی در تعیین شرایط ایجاد شده در زیراشکوب آن‌ها است (لی و همکاران، ۲۰۰۷). به طوری‌که، بوته‌های مرتعی خاردار به‌واسطه دفاع در برابر علف‌خواران، نقش کلیدی در اکوسیستم‌های تحت چرا دارند و از این طریق سبب پایداری اکوسیستم‌های تحت چرا می‌شوند (استیفر و اسمیت، ۲۰۱۱). نتایج بارازا و همکاران (۲۰۰۶) نشان داد که بوته‌های خاردار *Pinus nigra* سبب حمایت از گونه‌های خوش‌خوراک *Acer opalus* در شدت چراهای مختلف شده است. به طوری‌که با افزایش فشار مصرف‌کننده گونه‌های خوش‌خوراک در زیراشکوب بوته‌های غیرخوش‌خوراک خاردار بیشتر حمایت می‌شوند. نتایج مطالعات استیفر و اسمیت (۲۰۱۱) نیز نشان

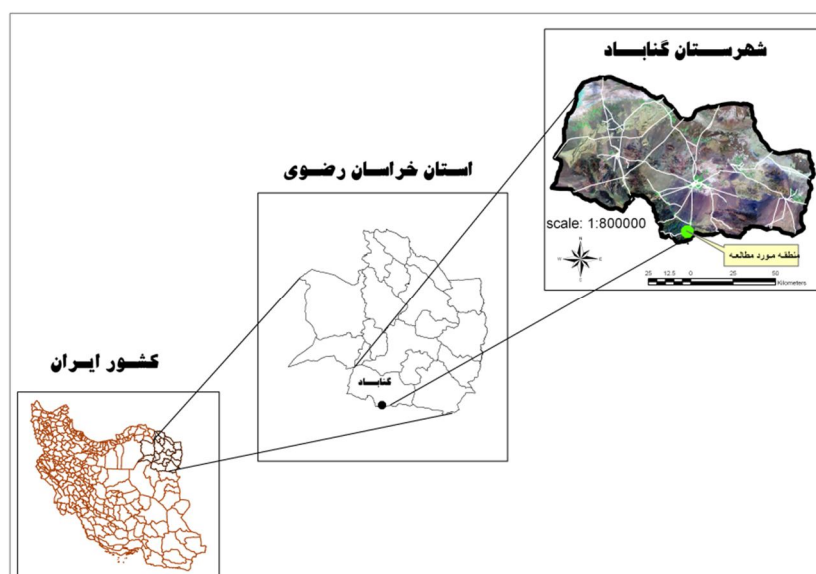
داد که در زیراشکوب بوته‌های خاردار *Prunus spinosa* و *Crataegus monogyna*، فراوانی گونه‌های خوش‌خوراک افزایش یافته است.

چرای علف‌خواران بر روی الگوی مکانی بوته‌ها تأثیرگذار است، به طوری که افزایش چرای دام موجب توزیع تصادفی بوته‌ها می‌شود و این الگو موجب افزایش اثرات مثبت بوته‌ها بر گیاهان زیراشکوب در برابر چرای دام می‌شود (سیفان و کادمن، ۲۰۰۵). نتایج برخی از مطالعات نشان داد که در شدت چراهای متفاوت، اثرات مثبت بوته‌ها تغییر می‌کند، به طوری که با افزایش شدت چرای دام، گیاهان بیشتری به زیر اشکوب بوته‌ها پناه برده و از چرای دام مصون می‌مانند (آلدوس و همکاران، ۲۰۰۶؛ بگن و همکاران، ۲۰۱۱؛ برگ و استنبرگ، ۲۰۱۲). با این وجود در برخی از مطالعات مشخص شده است که چرای بیش از حد دام‌ها موجب کاهش اثرات مثبت گیاهان بوته‌ای بر گیاهان زیراشکوب و در نهایت حذف این گونه‌ها از مراتع شده است (واندنبرگ و همکاران، ۲۰۰۹؛ اسمیت و همکاران، ۲۰۱۰). یافته‌های اسمیت و همکاران (۲۰۱۰) نشان داد که تعداد پایه‌های بوته‌های خاردار *Prunus spinosa* در سال‌هایی که اکوسیستم تحت چرای شدید علف‌خواران بوده کم شده و اثرات مثبت این بوته بر گیاهان خوش‌خوراک کاهش یافته است. علاوه بر این چرای شدید دام بر بوته‌ها موجب می‌شود تا ساقه‌های مربوط به سال‌های قبل نیز چرا شوند، بنابراین در اثر تکرر چرا، بوته‌ها حالت فشرده و متراکم به خود می‌گیرند (کوچکی و همکاران، ۲۰۰۹؛ سپیریتی و آجیر، ۲۰۱۱). از آن‌جایی که مطالعه پوشش گیاهی و ساختار بوته‌های مرتعی تحت سطوح مختلف بهره‌برداری در شناخت روابط پیچیده اکوسیستم‌های مرتعی و مدیریت آن‌ها ما را یاری می‌کند، بنابراین تحقیق حاضر با هدف بررسی اثرات سطوح مختلف چرای دام (شدید، متوسط و عدم چرا) بر فرم ظاهری بوته‌ها و تأثیر آن بر اثر حفاظتی آن‌ها از تولید گیاهان زیراشکوب صورت گرفت.

## مواد و روش‌ها

**محل مطالعه:** سه مرتع مجاور هم به فاصله ۲ کیلومتری، شامل مرتع چرای شدید (منطقه بحرانی)، چرای متوسط (منطقه کلید) و عدم چرا (قرق ۱۰ ساله) در مراتع استپی کاخک گناباد برای مطالعه انتخاب شد. انتخاب سه مرتع مورد مطالعه، بر اساس شدت بهره‌برداری از سه مرتع، وضعیت موجود، تاریخچه بهره‌برداری از این مراتع، نظرات کارشناسان اداره منابع طبیعی کاخک، مصاحبه با قرقبان

منطقه و مشاهدات صحرائی صورت گرفت. سه منطقه منتخب بین طول‌های ۵۸ درجه و ۳۱ دقیقه ۲۲ ثانیه تا ۵۸ درجه و ۳۸ دقیقه ۰۱ ثانیه شرقی و عرض‌های ۳۴ درجه و ۰۲ دقیقه ۲۵ ثانیه تا ۳۴ درجه و ۰۶ دقیقه ۱۴ ثانیه شمالی واقع شده است. ارتفاع متوسط منطقه در حدود ۱۸۷۰ متر، متوسط بارندگی سالانه ۲۴۱/۳۴ میلی‌متر و متوسط دمای سالانه آن ۱۲/۶۶ درجه سانتی‌گراد است (شکل ۱).



شکل ۱- موقعیت منطقه مورد مطالعه در استان خراسان رضوی و شهرستان گناباد.

پوشش گیاهی غالب منطقه را گونه‌های بوته‌ای گون (*Astragalus heratensis* Bunge)، کاهوی بیابانی *Scariola orientalis* (Boiss.) Sojack<sup>۱</sup> و ورک (*Rosa persica* Michx. exjuss) تشکیل می‌دهند که در این تحقیق به‌عنوان بوته‌های پرستار در نظر گرفته شدند. در جدول (۱) خصوصیات فیزیکی سه مرتع مورد مطالعه به‌صورت جداگانه به‌همراه پوشش گیاهی غالب و گونه‌های همراه آورده شده است.

۱- نام قدیم این‌گونه *Lactuca orientalis* بوده است (شیدایی، ۱۳۴۸) که در نامگذاری جدید با عنوان *Scariola orientalis* استفاده می‌شود.

جدول ۱- مشخصات فیزیکی و پوشش گیاهی سه مرتع مورد مطالعه.

مشخصات منطقه مورد مطالعه	نام مرتع		
	چرای شدید	چرای متوسط	قرق
محدوده جغرافیایی	۵۸ درجه و ۳۷ دقیقه و ۴۹/۸ ثانیه طول شرقی	۵۸ درجه و ۳۷ دقیقه و ۳۸/۲ ثانیه طول شرقی	۵۸ درجه و ۳۷ دقیقه و ۰۹/۹ ثانیه طول شرقی
	۳۴ درجه و ۰۶ دقیقه و ۱۸/۴ ثانیه عرض شمالی	۳۴ درجه و ۰۶ دقیقه و ۳۰/۳ ثانیه عرض شمالی	۳۴ درجه و ۰۵ دقیقه و ۵۵ ثانیه عرض شمالی
	متوسط ارتفاع (متر)	۱۸۳۰	۱۸۵۰
تعداد دام موجود (راس)	۳۰۰۰	۳۰۰۰	قرق شده
مدت زمان استفاده (روز)	۲۱۰	۶۰	-----
ترکیب پوشش گیاهی	<i>Scariola orientalis</i> , <i>Astragalus heratensis</i> , <i>Rosa persica</i> , <i>Stipa barbata</i> , <i>Bromus tectrum</i>	<i>Sc.orientalis</i> , <i>As.heratensis</i> , <i>R.persica</i> , <i>Noea mucronata</i> <i>Achilla wilhelmsii</i> , <i>Allysum</i> sp	<i>Sca.orientalis</i> , <i>S.heratensis</i> , <i>R.persica</i> , <i>Festuca ovina</i> , <i>Bromus kopetdaghensis</i> , <i>Hordeum bulbosum</i>

روش نمونه‌گیری: در هر یک از مناطق سه‌گانه قرق، چرای متوسط و چرای شدید، نمونه‌گیری در قالب ترانسکت‌های تصادفی و پلات‌های سیستماتیک در بهار و تابستان ۱۳۹۱ صورت گرفت. در هر مرتع ۲۰ عدد ترانسکت ۵۰ متری در دامنه‌های مختلف (۳ دامنه با جهات یکسان در هر سه مرتع انتخاب شد) بصورت تصادفی مستقر شد، در امتداد ترانسکت به هر کدام از بوته‌های موردنظر که برخورد می‌شد به‌عنوان گیاه پرستار انتخاب گردید و تولید گیاهان زیراشکوب آن از سطح اسانتی‌متری خاک قطع شد. به اندازه تاج بوته در فاصله ۵۰ سانتی‌متری از گیاه یک پلات با ابعاد پوشش تاجی بوته پرستار مستقر شده (پلات‌های جفتی) و در در داخل فضای بدون بوته نام گونه‌ها و تعداد آن‌ها ثبت شد (کاویرز و همکاران، ۲۰۰۶). در شکل (۲) نمایی از نحوه استقرار پلات‌ها در زیراشکوب و فضای باز بوته‌های پرستار آورده شده است.

برای اندازه‌گیری ویژگی‌های ساختاری بوته‌های غالب، در امتداد هر ترانسکت خصوصیات ساختاری بوته شامل سطح تاج (قطر بزرگ و قطر کوچک بر حسب سانتی مترمربع) و ارتفاع (بلندترین ساقه از سطح زمین، بر حسب سانتی‌متر) توسط خط‌کش، برای بوته‌های پرستار اندازه‌گیری و ثبت گردید. انتخاب قطرها به‌صورتی انجام گرفت که میانگین آن‌ها تا حد ممکن برابر قطر متوسط بوته باشد. از آن‌جا که شکل رویشی بوته‌ها به‌صورتی است که شاخه‌ها از سطح زمین می‌رویند، ارتفاع گیاه از سطح زمین اندازه‌گیری شد (طهماسبی و همکاران، ۲۰۱۱). برای به‌دست آوردن سطح

بوته‌های پرستار به‌علت بیضی بودن سطح تاجی آن‌ها از فرمول مساحت بیضی استفاده شد (ربلو و همکاران، ۲۰۰۵).

معادله (۱):  $\pi \times (\text{نصف قطر کوچک} \times \text{نصف قطر بزرگ}) = \text{مساحت بیضی}$

پس از مشاهده ۲۰ امین تکرار از هر بوته پرستار بررسی مربوط به آن‌گونه پایان یافته و روش کار به همین صورت بر روی سایر بوته‌های موردنظر انجام شد.



ب



الف

شکل ۲- نمایش استقرار پلات‌ها در (الف) زیراشکوب و (ب) فضای باز بوته‌ها.

**تجزیه و تحلیل آماری:** به‌منظور مقایسه تولید در زیراشکوب هر یک از بوته‌های پرستار با تولید فضای مجاور آن‌ها در هر یک از مراتع مورد مطالعه، از آزمون t جفتی به‌دلیل جفتی بودن پلات‌ها، استفاده شد. برای بررسی ارتباط بین خصوصیات مرفولوژیک از قبیل سطح تاج و ارتفاع با تولید زیراشکوب هر یک از بوته‌های مرتعی از تحلیل رگرسیون خطی استفاده شد و مقدار همبستگی (r) بین خصوصیات محاسبه شد. به‌منظور بررسی رابطه همبستگی، داده‌های تولید از روش تبدیل داده‌ها (لگاریتم داده‌ها) نرمال شد. به‌منظور بررسی اثرات سطوح مختلف بهره‌برداری بر خصوصیات مرفولوژیکی (سطح تاج و ارتفاع) برای سه بوته غالب از تحلیل واریانس (ANOVA) استفاده و

مقایسه میانگین‌ها با روش توکی انجام شد ( $\alpha=0/05$ ). محاسبات آماری و رسم نمودارها به ترتیب با نرم‌افزارهای Minitab, V.16 و Excel انجام شدند.

### نتایج و بحث

تأثیر سطوح مختلف بهره‌برداری بر تولید زیراشکوب و فضای باز بین بوته‌ها: مقایسه تولید در زیراشکوب و فضای باز سه بوته در هر منطقه نشان داد که سطوح مختلف چرا بر عملکرد بوته‌ها در میزان تولید زیراشکوب آن‌ها مؤثر بوده است (جدول ۲)، به طوری که تحت چرای شدید بین تولید زیراشکوب بوته‌ها و فضای باز هر سه بوته، اختلاف معنی‌داری وجود دارد ( $p<0/05$ ) و در بین سه بوته موردنظر، تولید زیراشکوب ورک بیشتر از دو بوته دیگر است. در منطقه چرای متوسط تنها تولید زیراشکوب کاهوی بیابانی با فضای باز آن اختلاف معنی‌داری نشان داشته است ( $p<0/05$ )، اما در منطقه قرق تولید زیراشکوب و فضای باز هیچ کدام از بوته‌ها باهم اختلاف معنی‌داری نشان نداده است ( $p>0/05$ ).

جدول ۲- مقایسه تولید زیراشکوب و فضای باز بوته‌ها در سطوح مختلف بهره‌برداری، (میانگین و  $\pm$  اشتباه معیار میانگین ارائه شده است).

بوته مرتعی	چرای شدید		چرای متوسط		قرق
	زیراشکوب	فضای باز	زیراشکوب	فضای باز	
کاهوی بیابانی	$0/09 \pm 1/12^a$	$0/15 \pm 0/61^b$	$0/09 \pm 1/24^a$	$0/11 \pm 0/72^b$	$0/18 \pm 0/88^a$
گون	$0/15 \pm 1/10^a$	$0/10 \pm 0/65^b$	$0/08 \pm 1/02^a$	$0/11 \pm 0/83^a$	$0/18 \pm 0/7^a$
ورک	$0/12 \pm 1/45^a$	$0/16 \pm 0/77^b$	$0/12 \pm 1/07^a$	$0/13 \pm 0/80^a$	$0/20 \pm 0/99^a$

در هر بوته مورد مطالعه میانگین‌های تولید که دارای حرف مشترک هستند، از نظر مقایسه میانگین به روش توکی با هم اختلاف معنی‌دار ندارند.

تحت چرای شدید، گیاهان موجود در زیراشکوب بوته‌ها از حفاظت مکانیکی بیشتری در برابر چرا نسبت به گیاهان موجود در فضای باز برخوردارند. مطابق نتایج به دست آمده (جدول ۲) حضور سه بوته مرتعی با خوش‌خوراکی پایین موجب حفاظت و تولید بیشتر در زیراشکوب نسبت به فضای بدون بوته در حضور چرای دام شده است. اما عدم تنش چرای در منطقه قرق سبب شده تا گیاهان

فضای بین بوته‌ها را ترجیح دهند و میزان تولید در زیراشکوب هیچ یک از بوته‌های مرتعی با مقدار تولید در فضای باز مجاور بوته‌ها تفاوت معنی‌داری نداشته باشد. بنابراین، وجود سه بوته مرتعی، خطر چرای دام را بر سایر گیاهان کاهش می‌دهد و خردزیستگاه مناسبی برای رشد گونه‌های گیاهی در شرایط چرای دام به وجود می‌آورد. در مطالعات کانتون و همکاران (۲۰۱۰) و گراف و آجیر (۲۰۱۱) مشخص شد که حضور بوته‌های مرتعی در شدت چرای زیاد سبب می‌شود تا گونه‌های بیشتری از چرای دام مصون بمانند. یافته‌های برگ و استنبرگ (۲۰۱۲) نیز نشان داد که در شرایط چرای دام میزان رشد و بقاء گونه‌های یکساله در زیراشکوب بوته‌های *Hammada scoparia* بیشتر از فضای باز مجاور بوده است.

مقایسه تولید زیراشکوب سه بوته مرتعی: مقایسه میانگین داده‌های تولید در زیراشکوب بوته‌های پرستار مرتعی تحت سه شدت بهره‌برداری (شکل ۳) نشان داد که در هیچ یک از مراتع مورد مطالعه، بین بوته‌های پرستار از نظر تولید زیراشکوب تفاوت معنی‌داری وجود ندارد. اگرچه در مرتع چرای شدید مقدار  $p$  به معنی‌داری خیلی نزدیک است ( $p=0/056$ )، ولی از نظر آماری معنی‌دار نیست. با وجود این به نظر می‌رسد که از نظر اکولوژیکی تأثیر بوته‌های ورک در حمایت از تولید گونه‌های زیراشکوب در شرایط تنش چرای بیشتر از دو بوته دیگر است.

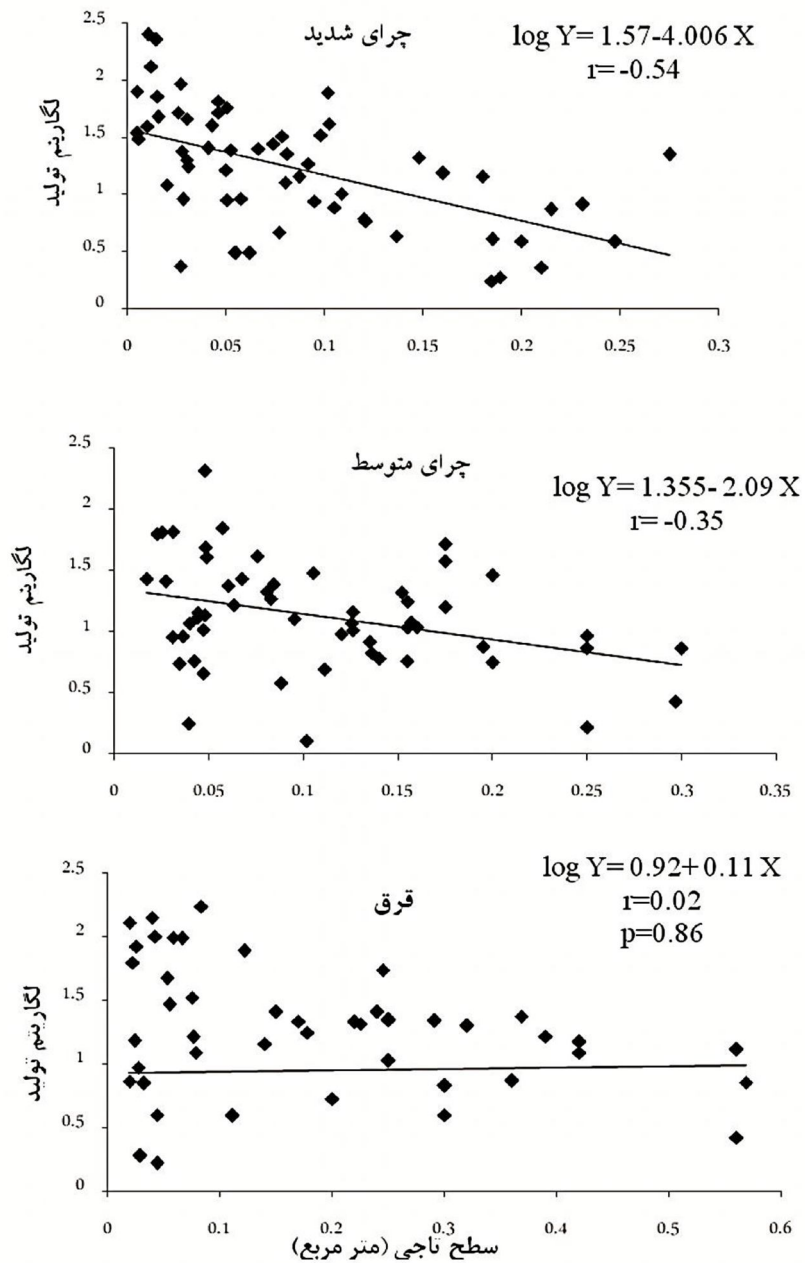


شکل ۳- مقایسه میانگین تولید در زیراشکوب بوته‌های پرستار تحت سطوح مختلف بهره‌برداری.

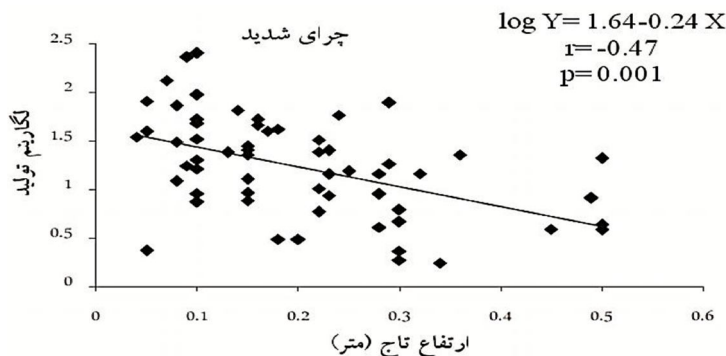


تحلیل رگرسیونی خصوصیات تاج بوته‌های مرتعی با تولید زیراشکوب در سطوح مختلف بهره‌برداری: نتایج تحلیل رگرسیونی رابطه بین سطح تاج بوته‌ها و تولید زیراشکوب آن‌ها در سه مرتع مورد مطالعه نشان داد که این رابطه در دو منطقه چرای شدید و چرای متوسط به صورت خطی و معنی‌دار است ( $p < 0/05$ )، اما این رابطه به صورت معکوس است (شکل ۴). در منطقه قرق هیچ رابطه معنی‌داری بین پوشش تاجی بوته‌های مرتعی و تولید زیراشکوب مشاهده نشد ( $p > 0/05$ ). همچنین تحلیل رگرسیونی نشان داد که رابطه بین ارتفاع بوته‌های مرتعی و تولید زیراشکوب آن‌ها تنها در منطقه چرای شدید به صورت خطی معنی‌دار است ( $p < 0/05$ ) و در دو منطقه چرای متوسط و قرق هیچ رابطه معنی‌داری بین این دو معیار مشاهده نشد ( $p > 0/05$ ). به دلیل وجود رابطه رگرسیونی ضعیف در دو منطقه چرای متوسط و قرق از آوردن این اشکال خودداری شد (شکل ۵).

مطابق این نتایج سطح تاج و ارتفاع بوته‌ها تحت چرای دام نسبت به عدم چرای (قرق) تأثیر بیشتری بر تولید زیراشکوب داشته است، به طوری که در حضور دام با افزایش سطح تاج و ارتفاع بوته‌های مرتعی، تولید زیراشکوب کمتر شد. با این حال شدت این روابط و مقدار ضریب همبستگی ( $r$ ) در مرتع چرای شدید بیشتر از چرای متوسط است. بنابراین، تحت چرای دام مقدار تولید در زیراشکوب بوته‌هایی که ابعاد کوچکتری داشتند، بیشتر بود. نتایج به دست آمده از رابطه رگرسیونی بین سطح و ارتفاع تاجی در هر یک از بوته‌های مورد مطالعه به صورت جداگانه (شکل ۶ و ۷) نیز مؤید این مطلب است.



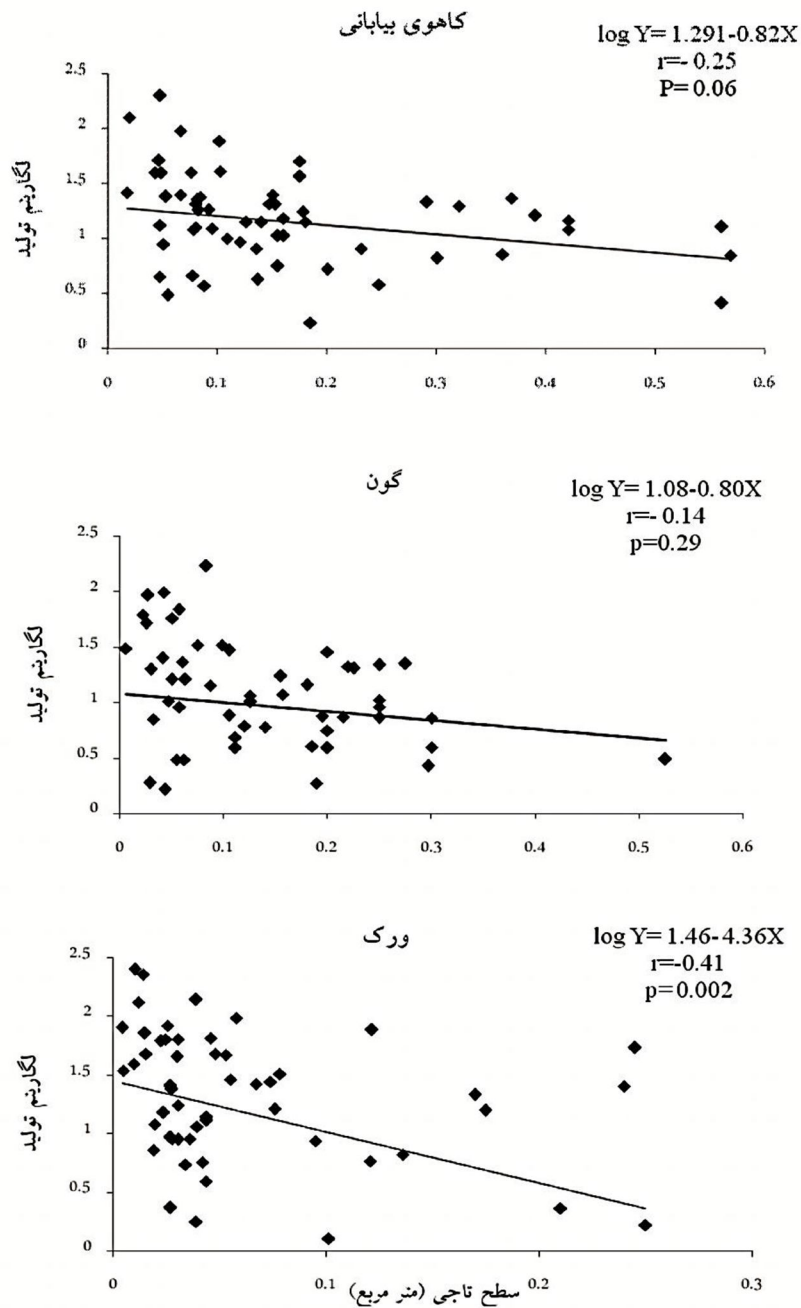
شکل ۴- بررسی رابطه رگرسیونی بین تولید زیراشکوب (Y) و سطح تاجی (X) بوته‌های مرتعی، تحت سطوح مختلف بهره‌برداری ( $p < 0.05$ ).



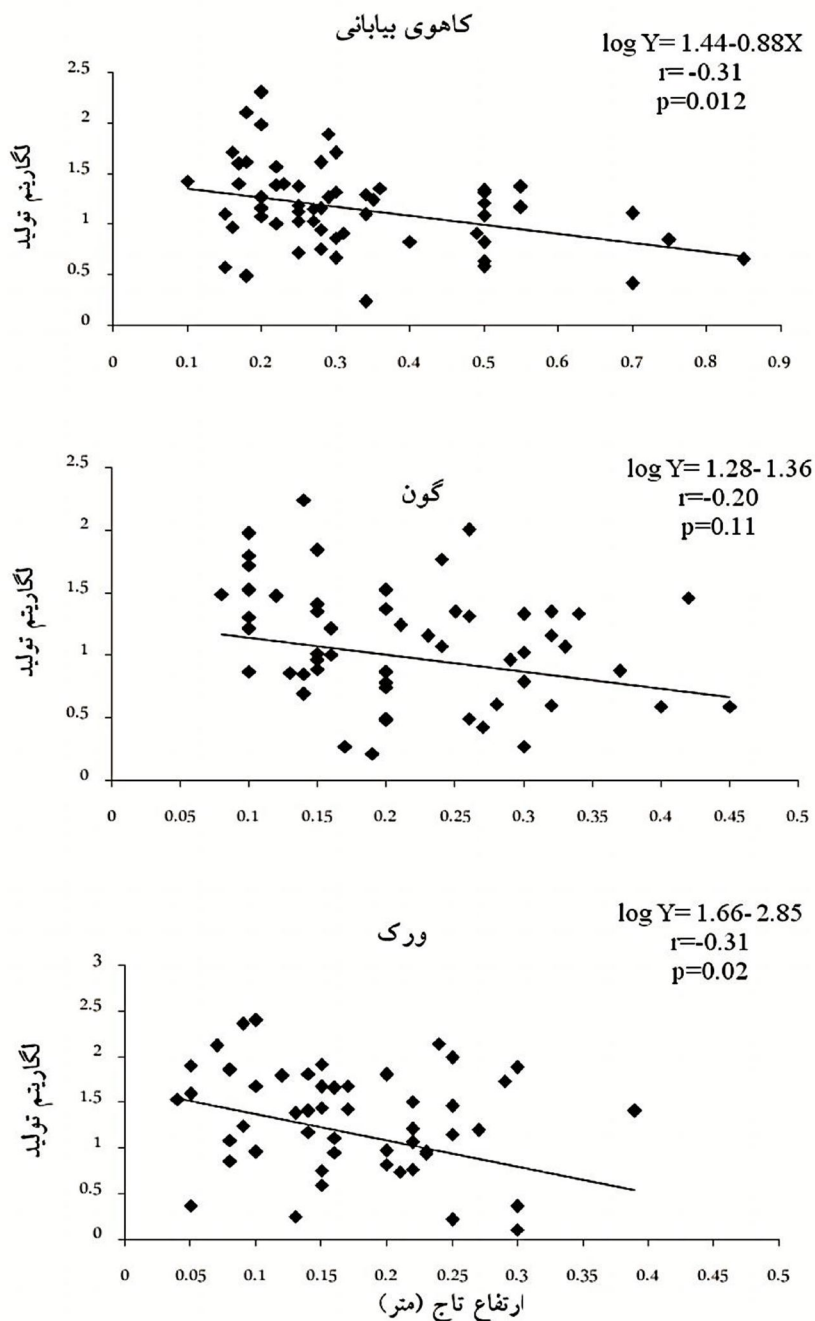
شکل ۵- بررسی رابطه رگرسیونی بین تولید زیراشکوب (Y) و ارتفاع (X) بوته‌های مرتعی، تحت چرای شدید.

تحلیل رگرسیونی سطح و ارتفاع تاجی با تولید زیراشکوب سه بوته مرتعی: نتایج تحلیل رگرسیونی رابطه بین سطح تاج هر یک از بوته‌ها به صورت جداگانه و تولید زیراشکوب آنها (شکل ۶) نشان داد که تنها این رابطه در بوته ورک به صورت معکوس معنی دار شده است ( $p < 0/05$ )، اما این رابطه در دو بوته کاهوی بیابانی و گون معنی دار نشده است ( $p > 0/05$ ). نتایج تحلیل رگرسیونی رابطه بین ارتفاع و تولید زیراشکوب سه بوته مرتعی نیز نشان داد که این رابطه در دو بوته کاهوی بیابانی و ورک خطی و معنی دار شده است ( $p < 0/05$ )، اما این رابطه به صورت معکوس است (شکل ۷).

مطابق این نتایج، سطح تاج و ارتفاع کوچک بوته‌های ورک تأثیر و حمایت بیشتری بر تولید زیراشکوب داشته است. مطالعات گومز آپاریشو و همکاران (۲۰۰۸) نشان داد که بوته‌های غیرخوش‌خوراک با سطح تاج و ارتفاع کمتر، بهتر می‌توانند از گونه‌های زیراشکوب خود در برابر چرای دام حمایت کنند. در بررسی‌های درزرنر (۲۰۰۶) نیز مشخص شده است که بوته‌هایی که دارای اندازه و تراکم کمتری هستند اثرات مثبت بیشتری بر رشد و استقرار گیاهان زیراشکوب خود دارند. در مجموع به نظر می‌رسد بوته‌هایی با قد و قواره کوچک در حفظ تولید گیاهان زیراشکوب نسبتاً موفق‌ترند. کوچکی و نصیری (۱۹۸۹) نیز معتقدند که اجتناب از چرای می‌تواند ناشی از قامت کوتاه گیاهی، فرم رشد خزننده، کوتاه بودن برگ‌ها، ارتفاع گیاه از سطح زمین جهت دسترسی دام باشد. بوته‌های ورک با ساختار تاجی کوچک نسبت به دو بوته دیگر (جدول ۳) و وجود مکانیسم‌هایی از قبیل دارا بودن برگ‌های ریز و کوچک، دارا بودن ساقه‌های خاردار و قابلیت جست‌زنی به دلیل وجود ریزوم، موجب کاهش خوش‌خوراکی و افزایش مقاومت این بوته نسبت به چرای شده و دسترسی دام را به گیاهان زیراشکوب محدود می‌سازد. محققینی از جمله امیری و ارزانی (۲۰۱۰) معتقدند که داشتن فرم رویشی خزننده و دارا بودن ریزوم از جمله مکانیسم‌های مقاومت بوته‌ها در برابر چرای شدید دام است.



شکل ۶- بررسی رابطه رگرسیونی بین تولید زیراشکوب (Y) و سطح تاجی (X) سه بوته مرتعی ( $p < 0.05$ ).



شکل ۷- بررسی رابطه رگرسیونی بین تولید زیراشکوب (Y) و ارتفاع (X) سه گونه مرتعی.

## طاهره صادقی شاهرخت و همکاران

مقایسه ساختار (ابعاد) بوته‌های مرتعی: نتایج حاصل از آنالیز داده‌های سطح تاجی و ارتفاع سه بوته مرتعی نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین ساختار سه بوته وجود دارد ( $p < 0/05$ )، به طوری که بوته‌های ورک دارای سطح تاج و ارتفاع کمتری نسبت به بوته کاهوی بیابانی و گون است (جدول ۳).

جدول ۳- مقایسه سطح و ارتفاع تاجی سه بوته مرتعی، (میانگین و  $\pm$  اشتباه معیار میانگین ارائه شده است).

بوته‌های مرتعی			ابعاد بوته
ورک	گون	کاهوی بیابانی	
$88 \pm 70.0^b$	$132 \pm 140.0^a$	$177 \pm 170.0^a$	سطح
$1 \pm 2.0^b$	$2 \pm 25^b$	$2 \pm 35^a$	ارتفاع

در هر بوته مورد مطالعه، میانگین‌هایی که دارای حرف مشترک هستند، با هم اختلاف معنی‌دار ندارند.

تأثیر سطوح مختلف بهره‌برداری بر روی ساختار بوته‌ها: مطابق نتایج به دست آمده اختلاف معنی‌داری بین سطح تاج و ارتفاع بوته‌های مرتعی در سه منطقه چرای وجود دارد ( $p < 0/05$ )، به طوری که از منطقه قرق به سمت منطقه چرای شدید، سطح تاج و ارتفاع بوته‌ها کاهش می‌یابند (جدول ۴).

جدول ۴- مقایسه سطح و ارتفاع تاجی سه بوته مرتعی در سطوح مختلف بهره‌برداری، (میانگین و  $\pm$  اشتباه معیار میانگین ارائه شده است).

سطوح مختلف بهره‌برداری			ابعاد بوته
قرق	چرای متوسط	چرای شدید	
$135 \pm 170.0^a$	$120 \pm 120.0^b$	$90 \pm 90.0^b$	سطح
$19 \pm 3.0^a$	$15 \pm 25^b$	$15 \pm 2.0^b$	ارتفاع

در هر مرتع مورد مطالعه، میانگین‌هایی که دارای حرف مشترک هستند، با هم اختلاف معنی‌دار ندارند.

چرای شدید دام موجب کاهش سطح تاجی و ارتفاع بوته‌های مرتعی نسبت به حالت قرق شده است (جدول ۴). چرای شدید دام به خصوص بز، در چند سال اخیر در منطقه مورد مطالعه موجب شده است تا دام‌ها بالاجبار به گونه‌های کم‌خوش‌خوراک‌تر مانند بوته‌های کاهوی بیابانی روی بیاورند، بنابراین سرشاخه‌های تازه روئیده شده و جوان این بوته‌ها توسط دام خورده شده و این عمل موجب رشد و توسعه کمتر سطح تاجی گیاهان بوته‌ای در مرتع چرای شدید در مقایسه با مرتع قرق شده

است. از طرف دیگر کمبود علوفه خوشخوراک برای دامها موجب شده تا آنها برای به دست آوردن علوفه پیمایش زیادی در سطح مرتع داشته باشند که نتیجه آن لگدکوبی بسیاری از گیاهان از جمله بوته‌ها شده به همین علت سطح تاج آنها کاهش یافته است. مطالعات سیپریتی و آجیر (۲۰۱۱) و باقری و همکاران (۲۰۱) نیز نشان داد که چرای شدید دام موجب کاهش اندازه و تراکم بوته‌ها در مقایسه با چرای سبک می‌شود.

در مجموع گیاهان بوته‌ای مرتع نقش بسیار مهمی در حفظ عملکرد منطقه داشته‌اند و به عنوان یک پناهگاه زیستی موجب حفظ تولید گیاهان زیراشکوب تحت چرای دام شدند. در شرایط چرای دام، بوته‌هایی که بتوانند دسترسی دام را به گیاهان زیراشکوب محدود کنند، در حفاظت از گیاهان زیراشکوب موفق‌تر هستند. در این تحقیق مشخص شد که با افزایش شدت چرای دام از سبک تا متوسط اثر پرستاری بوته‌های مرتعی بر حفاظت از تولید زیراشکوب خود افزایش می‌یابد. اما چرای بی‌رویه و خارج از فصل (چرای شدید) حتی به بوته‌های خاردار و غیرخوش‌خوراک مرتع نیز آسیب می‌رساند و این عامل ممکن است در دراز مدت موجب کاهش اثر پرستاری آنها شود. بنابراین چرای متعادل از طریق مدیریت صحیح دام جهت حفظ گیاهان بوته‌ای و تولید گیاهان زیراشکوب پیشنهاد می‌شود.

## منابع

- Alados, C.L., Giner, M.L., and Pueyo, Y. 2006. An assessment of the differential sensitivity of four summer-deciduous chamaephytes to grazing and plant interactions using translational asymmetry. *Journal of Ecological Indicators*, 6: 554–566.
- Amiri, F., and Arzani, H. 2010. Ecological management of grazing. Brojerd and Boshehr University of Azad Press, 225 P (Translated in Persian).
- Bagheri, R., Chaichi, M.R., and Mohseni Saravi, M. 2010. Effect of grazing intensity on soil moisture and vegetation (Case study: Khabr National Park and near rangelands). *Journal of Rangeland and Desert Research*, 17(2): 301-316. (In Persian)
- Baraza, E., Zamora, R., and Hodar, J.A. 2006. Conditional outcomes in plant-herbivore interactions: neighbors matter. *Journal of Oikos*, 113: 148-156.
- Berg, N., and Steinberger, Y. 2012. The role of perennial plants in preserving annual plant complexity in a desert ecosystem. *Journal of Geoderma*, 185: 6–11.

- Boughton, E.H., Quintana-Ascencio, P.F., and Bohlen, P.J. 2011. Refuge effects of *Juncus effusus* in grazed, subtropical wetland plant communities. *Journal of Plant Ecology*, 212: 451–460.
- Callaway, R.M., Kikodze, D., Chiboshvil, M., and Khetsuriani, L. 2005. Unpalatable plants protect neighbors from grazing and increase plant community diversity. *Journal of Ecology*, 87(7): 1856-1862.
- Cavieres, L.A., Badano, E.I., Sierra-Almeida, A., Gomez-Gonzalez, S., and Molina-Montenegro, M.A. 2006. Positive interaction between alpine plant species and the nurse, cushion plant *Laretia acaulis* do not increase with elevation in the Andes of central Chile. *Journal of New Phytologist*, 169: 59-66.
- Chaneton, E.J., Mazia, C.N., and 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.
- Cipriotti, P.A., and Aguiar, M.R. 2011. Direct and indirect effects of grazing constrain shrub encroachment in steppes. *Journal of Applied Vegetation Science*, 1: 1-13.
- Drezner, T.D. 2006. Plant facilitation in extreme environments: The non-random distribution of saguaro cacti (*Carnegiea gigantea*) under their nurse associates and the relationship to nurse architecture. *Journal of Arid Environments*, 65: 46-61.
- Graff, P., and Aguiar, M.R. 2011. Testing the role of biotic stress in the stress gradient hypothesis. Processes and patterns in arid rangelands. *Journal of Oikos*, 120: 1023-1030.
- Gomez-Aparicio, L., Zamora, R., Castro, J., and Hódar, J.A. 2008. Facilitation of tree sapling by protection against herbivores?. *Journal of Vegetation Science*, 19: 161-172.
- Kochaki, E., Alikhani, M., Nasiri, M., and Khiyabani, H. 2009. Utilization of Shrub Land Range. Ferdowsi University of Mashhad, 130 P. (Translated in Persian).
- Kochaki, E., and Nasiri, M. 1989. Range improvement and development. Mashhad Press, 488 P. (Translated in Persian).
- Kohandel, A., Arzani, H., and Hosseini Tavassol, M. 2011. Effect of grazing intensity on soil and vegetation characteristics using Principal components Analysis. *Journal of Range and Desert Research*, 17(4): 518-52. (In Persian)
- Li, J., Zhao, C., Zhu, H., Li, Y., and Wang, F. 2007. Effect of plant species on shrub fertile land at an oasis-desert ecotone in the South Junggar Basin China. *Journal of Arid Environments*, 71: 350-361.
- Mesdagh, M. 2011. Range management in Iran. Emam Reza University Press, 215 P. (In Persian)
- Moghadam, M. 2007. Rangeland and range management. University of Tehran Press, 470 P. (In Persian)



- Rebollo, S., Milchunas, D.G., and Noy-Meir, I. 2005. Refuge effects of a cactus in grazed short-grass steppe. *J. Vegetation Science.*, 16: 85-92.
- Roux, P.C., and Mc Geoch, M.A. 2010. Interaction intensity and importance along two stress gradients: adding shape to the stress- gradient hypothesis. *Journal of Oecologia*, 162: 733-745.
- Seifan, M., and Kadmon, R. 2005. Indirect effects of cattle grazing on shrub Mediterranean scrub community. *Journal of Basic and Applied Ecology*, 7: 469-506.
- Scheper, J., and Smit, C. 2011. The role of rodents in the seed fate of a thorny shrub in an ancient wood pasture. *Journal of Acta Oecologica*, 37: 133-139.
- Sheidayi, G. 1970. Range improvement in botanic and ecological study, total rapport FAO, Forestland Rangeland Organization Tehran Press, 200 P. (Translated in Persian)
- Smit, C., Bakker, E.S., Apol, M.E., and Olf, H. 2010. Effects of cattle and rabbit grazing on clonal expansion of spiny shrubs in wood- pastures. *Journal of Basic and Applied Ecology*, 11: 658-692.
- Tahmasebi, P., Ebrahimi, A., and Faal, M. 2011. An investigation on regression models to predict range plant production. *Journal of Rangeland*, 5(2): 137-146.
- Vandenbergh, C., Smit, C., Pohla, M., Buttlera, A., and Frelechoux, F. 2009. Does the strength of facilitation by nurse shrubs depend on grazing resistance of tree saplings?. *Journal of Basic and Applied Ecology*, 10: 427-436.