

## بررسی تأثیر برخی متغیرهای محیطی بر میزان ذخیره کربن خاک مراتع استان کردستان

آیدین فرجی<sup>۱</sup>، حامد جنیدی جعفری<sup>۲\*</sup> و بهرام قلی‌نژاد<sup>۳</sup>

۱- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه کردستان، سنندج، ایران

۲- نویسنده مسئول، استادیار، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه کردستان، سنندج، ایران، پست الکترونیک: hjoneidi@ut.ac.ir

۳- استادیار، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه کردستان، سنندج، ایران

تاریخ دریافت: ۹۵/۷/۲۶ تاریخ پذیرش: ۹۶/۳/۷

### چکیده

این پژوهش به منظور بررسی مهمترین عوامل بوم‌شناختی مؤثر بر درصد تاج پوشش گون سفید (*Astragalus gossypinus*) در بخشی از مراتع نیمه‌خشک استان کردستان انجام شد. با پیمایش صحرایی سه ناحیه شامل دزلی، نران و گردنه مروارید به‌عنوان محدوده مطالعاتی انتخاب شدند. تعداد پلات‌ها با توجه به ویژگی‌های پوشش گیاهی و سایر عوامل محیطی، در منطقه دزلی ۶ نقطه معرف نمونه‌برداری، در منطقه نران ۳ نقطه و در گردنه مروارید ۴ نقطه معرف تعیین گردید. نمونه‌برداری از پوشش گیاهی در هر تیمار به روش تصادفی - سیستماتیک در قالب پلات‌های ۱×۱ متر و در طول دو ترانسکت بطول ۱۰۰ متر انجام شد. نمونه‌گیری از خاک در هر پلات با سه تکرار و از عمق ۵۰-۰ سانتی‌متری در پای گیاه و بین پایه‌ها انجام شد. در نمونه‌های خاک فاکتورهای درصد رس، سیلت، شن، گچ، آهک، هدایت الکتریکی، اسیدیته، فسفر، کلسیم، منیزیم، درصد سنگ و سنگریزه، نیتروژن، کربن و پتاسیم اندازه‌گیری شد. برای بررسی خصوصیات خاک و پوشش گیاهی از تجزیه واریانس یک‌طرفه و به‌منظور تعیین اثر عوامل محیطی بر درصد تاج پوشش گون از رگرسیون چند متغیره استفاده گردید. نتایج نشان داد که فاکتورهای کربن، پتاسیم، اسیدیته، منیزیم، فسفر، کلسیم، آهک، ازت، رس، شن، متوسط بارش سالیانه و درصد تاج پوشش در بین رویشگاه‌های مختلف دارای اختلاف معنی‌دار در سطح یک درصد است. سایر فاکتورها از جمله گچ و هدایت الکتریکی در بین رویشگاه‌های مختلف معنی‌داری نداشتند. بر اساس نتایج به‌دست آمده، در نتایج رگرسیونی آهک، ارتفاع و بارش هریک به‌ترتیب با ۲۵ درصد، ۱۲ درصد و ۷ درصد تغییرات درصد تاج پوشش را توجیه کردند.

واژه‌های کلیدی: درصد تاج پوشش، *Astragalus gossypinus* عوامل بوم‌شناختی، کردستان.

### مقدمه

آتاکولوژی یا بوم‌شناسی فردی، بررسی و مطالعه تاریخ زندگی یک گونه است (Azarnivand et al., 2011). درصد تاج پوشش پارامتری است که با توجه به کاربرد گسترده در برنامه‌های مرتعداری به مقیاس بسیار وسیع اندازه‌گیری می‌شود. درصدی از سطح خاک که به‌وسیله تاج پوشش گیاهی پوشیده می‌شود می‌تواند به‌عنوان ضریب

نسبی از تراکم گونه‌ها برای مقایسه در برداشت‌ها در زمان‌ها و مکان‌های مختلف مورد استفاده قرار گیرد. طبق تحقیقات انجام شده عوامل زیادی در مرتع از جمله تولید با میزان تاج پوشش همبستگی دارد، به‌طوری‌که با اندازه‌گیری تاج پوشش می‌توان به آن عوامل نیز پی برد (Moradi et al., 2004, 2006, Abedi). حدود ۱۷ میلیون هکتار از اراضی ایران (حدود ۱۹ درصد از سطح مراتع) زیر پوشش گونه‌های

غنی و در انواع بافت‌های شنی تا رسی دیده می‌شود (Asadian, 1996). همچنین مطالعات در مراتع کوهستانی زاگرس نشان داده است که گون سفید در ارتفاع ۲۳۰۰-۲۵۰۰ پراکنش دارد و با فاکتورهای اسیدیته، پتاسیم، سیلت و شن ارتباط معنی‌دار دارد (Fatahi et al., 2011). مطالعه Sangoony و همکاران (۲۰۱۲) در اصفهان نشان داده که متغیرهای درصد سنگ و سنگریزه، مقدار پتاسیم و بارندگی به‌عنوان مهمترین عوامل در پراکنش گون سفید بوده‌اند. مقدار پتاسیم خاک عامل مهمی است که در ویژگی‌های رویشگاهی گون سفید نقش مهمی دارد. این موضوع در مطالعه (Vahabi et al., 2007) هم مورد تأکید قرار گرفته است. همچنین این گونه نورپسند و مقاوم به خشکی و گرما بوده و احتیاج آن به آب کم است (Asadian, 1995, 1996). در گون‌زارهای استان همدان گزارش شده است که بین درصد پوشش و تراکم گون سفید با عوامل خاکی و پستی و بلندی رابطه خطی وجود دارد. در بین عوامل خاکی اسیدیته، پتاسیم، ماسه و لای و در بین عوامل پستی و بلندی جهت شیب و ارتفاع از سطح دریا نقش تعیین‌کننده‌ای را در میزان پوشش و تراکم گون سفید در استان همدان دارند (Fatahi et al., 2009).

گون سفید بر اساس فرم بیولوژیک و گروه‌بندی رانکایر جزء کاموفیت‌ها محسوب می‌شود که با توجه به گستردگی تاج پوشش و سیستم ریشه‌ای عامل مهمی در ممانعت از فرسایش و جابجایی خاک رویشگاه خود محسوب می‌شود (Ardakani, 2002). این گونه در بخش وسیعی از مناطق جهان (سوریه، لبنان، ترکیه، عراق و ایران) رویش داشته و بیشتر در مناطق معتدله، نیمه استپی و استپی در شرایط جوی نیمه‌خشک و خشک کوهستانی مشاهده می‌شود. گیاه مولد صمغ کتیرا بوده و اصطلاحاً به آنها آستراکانتا (*Astacantha*) گفته می‌شود (Asadian, 1996). صمغ کتیرا از مهمترین صمغ‌های گیاهی است که از ساقه گون سفید گرفته می‌شود. این صمغ در تجارت جهانی صنایع غذایی، داروسازی، چسب‌ها، کاغذسازی، نساجی و دیگر صنایع دارای اهمیت زیادی است (Ghomeshi bozorg et al., 2012). با توجه

مختلف گون قرار دارد (Vahabi et al., 2007). Jafarian و همکاران (۲۰۰۹) به بررسی ارتباط بین توزیع جوامع گیاهی و عوامل اقلیمی و فیزیوگرافیک در مراتع رینه پرداختند. نامبردگان ۱۰ جامعه گیاهی را در این مراتع شناسایی نمودند و همچنین به این نتیجه رسیدند که عوامل اقلیمی و ارتفاع مهمترین عوامل تأثیرگذار بر توزیع گونه‌ها می‌باشند. استقرار و پراکنش گروه‌های اکولوژیک گیاهی مراتع نتیجه تحولات اکوسیستم‌های مرتعی و بیانگر پویایی پوشش گیاهی است که به‌صورت ماتریسی از مهمترین عوامل محیطی در طول زمان تشکیل شده است (Kent & Coker, 2001) و (Mohtashamnia et al., 2011). به‌طور کلی در مراتع کوهستانی، استقرار جوامع گیاهی و تغییرات پوشش آنها اغلب تحت تأثیر عامل آب و هوا (به‌ویژه بارندگی) و بافت خاک است و با عوامل فیزیوگرافی که رطوبت موجود در خاک را تأمین می‌کنند، همبستگی معنی‌داری دارد (Ahmadi et al., 2002, 2004, 2007). Moradi et al., 2004. Moradi et al., 2002. Ahmadi et al., 2002). مثلاً شرایط جغرافیایی و زمین‌شناسی یک منطقه بر تغییرات تاج پوشش گیاهی و همچنین مقدار فسفر، اسیدیته و هدایت الکتریکی بیشترین اثر را بر روی تراکم و درصد پوشش تاجی دارند (Momeni moghadam et al., 2011).

جنس گون (*Astragalus*) با بیش از ۲۵۰۰ گونه یکی از بزرگ‌ترین جنس‌های گیاهان گلدار محسوب می‌شود. این گیاه به شکل‌های رویشی درختچه‌ای، بوته‌ای و یا گیاهان علفی چندساله و یا یکساله است که در ایران حدود ۸۰۰ گونه دارد که در ۸ زیرجنس و حدود ۸۵ بخش قرار می‌گیرد (Masoumi, 2006). گون سفید (*gossypinus* *Astragalus*) گیاهی بوته‌ای، بالشتکی، خارپشتی، لمیده در سطح خاک، با انشعابات باز، به ارتفاع ۱۰ تا ۳۰ و به قطر پوشش تاجی ۲۰ تا ۵۰ سانتی‌متر، سفید یا نقره‌ای رنگ، پشمالو، پوشیده از کرک‌های سفید متراکم، گوشوارک‌ها به طول ۳ تا ۷ میلی‌متر، بخش آزاد غشایی، تخم‌مرغی، در حاشیه غشایی نوک‌تیز است که بهترین نوع کثیرای موجود در دنیا از آن استحصال می‌شود. گون سفید عموماً در مناطق شیبدار و تپه‌ها رشد می‌کند و در انواع خاک‌های فقیر تا

## مواد و روش‌ها

## مشخصات مناطق مورد بررسی

استان کردستان و مناطق مطالعاتی دارای رژیم مدیترانه‌ای بوده و مناطق کوهستانی با آب و هوای نیمه‌خشک دارد. به‌طور کلی این استان تحت تأثیر دو جریان هوای گرم و سرد قرار دارد که اقلیم‌های گوناگونی را به‌وجود می‌آورد. در جدول ۱ مقدار بارش هر منطقه آورده شده است. طول و عرض جغرافیایی مناطق مورد مطالعه در جدول ۲ آورده شده است. پوشش گیاهی مناطق مورد مطالعه علاوه بر غالبیت گونه گون ترکیبی از عمده‌ترین گونه‌ها شامل *Festuca ovina* و *Daphne mucronata* بوده و مناطق عمدتاً کوهستانی و دارای سنگ و سنگریزه فراوان است.

به اهمیتی که گون سفید در جلوگیری از ایجاد رواناب و فرسایش خاک (به‌ویژه در پاییز و زمستان که بقیه گیاهان پوشش خود را از دست داده‌اند)، کمک به نفوذ تدریجی آب در خاک و تغذیه سفره‌های زیرزمینی، ایجاد میکروکلیم‌های مطبوع و کمک به برقراری تعادل اقلیمی در اکوسیستم‌های مرتعی کوهستانی دارد، این پژوهش در زمینه درک رابطه بین ویژگی‌های کمی پوشش این گونه مانند درصد تاج پوشش با خصوصیات بوم‌شناختی

تی رویشگاه‌های این گونه ضروری به نظر می‌رسد. هدف از این تحقیق تعیین ویژگی‌هایی به‌منظور حفظ و توسعه گونه مورد نظر برای جلوگیری از تخریب‌های احتمالی می‌باشد. از این رو، این پژوهش با بررسی عوامل محیطی مؤثر بر درصد پوشش تاجی گون سفید در استان کردستان انجام گردید.

جدول ۱- میانگین خصوصیات بارش در مناطق مورد مطالعه

منطقه	دزلی	نران	گردنه مروارید
متوسط بارش سالیانه (میلی‌متر)	۸۰۴	۴۲۰	۵۷۷

جدول ۲- موقعیت جغرافیایی رویشگاه‌های *Astragalus gossypinus* در استان کردستان

مناطق	رویشگاه	ارتفاع از سطح دریا (متر)	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی	شیب (درصد)	جهت
دزلی	۱	۱۷۰۰	۴۶° ۰۹' ۵۸"	۳۵° ۲۰' ۱۷"	۵۰	شمال
	۲	۱۷۰۰	۴۶° ۱۰' ۰۵"	۳۵° ۲۰' ۰۵"	۴۰	جنوب
	۳	۱۹۰۰	۴۶° ۱۱' ۵۳"	۳۵° ۲۰' ۱۲"	۹۰	شمال
	۴	۲۱۰۰	۴۶° ۱۲' ۱۵"	۳۵° ۱۶' ۰۸"	۷۰	جنوب
	۵	۲۲۰۰	۴۶° ۱۱' ۱۷"	۳۵° ۱۶' ۴۵"	۱۰۰	غرب
	۶	۲۵۵۰	۴۶° ۱۱' ۲۵"	۳۵° ۱۵' ۵۰"	۱۱۰	غرب
نران	۷	۱۹۰۰	۴۶° ۰۶' ۲۵"	۳۵° ۰۸' ۲۸"	۱۲۰	شمال
	۸	۱۹۸۰	۴۶° ۰۶' ۲۶"	۳۵° ۰۷' ۵۲"	۱۰۰	جنوب
	۹	۲۰۲۰	۴۶° ۰۶' ۲۰"	۳۵° ۰۷' ۴۵"	۱۰۰	شمال
گردنه مروارید	۱۰	۱۸۰۸	۴۶° ۵۷' ۴۰"	۳۵° ۵۲' ۵۳"	۶۰	شرق
	۱۱	۱۹۵۰	۴۶° ۵۷' ۴۰"	۳۵° ۵۲' ۵۰"	۷۰	شرق
	۱۲	۱۹۸۵	۴۶° ۵۷' ۴۳"	۳۵° ۵۲' ۵۱"	۷۰	غرب
	۱۳	۱۹۰۰	۴۶° ۵۷' ۴۲"	۳۵° ۵۲' ۵۴"	۸۰	شرق

## روش تحقیق

به منظور تعیین مهمترین عوامل بوم‌شناختی مؤثر بر درصد تاج پوشش گونه گون سفید با پیمایش دقیق صحرایی، مناطق مورد مطالعه در محدوده استان کردستان شامل منطقه دزلی از توابع شهرستان سروآباد، ناحیه گردنه مروارید در شهرستان کامیاران و منطقه نران از توابع شهرستان سنندج انتخاب گردید. ملاک تعیین نقاط نمونه‌برداری حضور گونه گون سفید با تنوعی از ویژگی‌ها (درصد تاج پوشش) و همچنین تنوعی از ویژگی‌های فیزیوگرافی مانند شیب، جهت و ارتفاع در نظر گرفته شد. بدین ترتیب ضمن داشتن تنوعی از عوامل محیطی و پوشش گیاهی این گونه، امکان مطالعه و تعیین فاکتورهای کلیدی احتمالی در کنترل سطح تاج پوشش این گونه در واحد سطح رویشگاه‌ها میسر گردید. در هر رویشگاه، معرف مطالعاتی مشخص شد.

تعداد پلات‌ها با توجه به ویژگی‌های پوشش گیاهی و سایر عوامل محیطی، در منطقه دزلی ۶ نقطه معرف نمونه‌برداری، در منطقه نران ۳ نقطه و در گردنه مروارید ۴ نقطه معرف تعیین گردید. در مجموع ۱۳ پلات انداخته شد. نمونه‌برداری از پوشش گیاهی در هر تیمار به روش تصادفی - سیستماتیک در قالب پلات‌های ۱×۱ متر و در طول دو ترانسکت بطول ۱۰۰ متر انجام شد. فاصله بین پلات‌ها و ترانسکت‌ها با توجه به خصوصیات پوشش گیاهی، وضعیت فیزیوگرافی، عوامل اکولوژیک، هدف تحقیق و طول و مساحت طبقات ارتفاعی در نظر گرفته شد (Ahmadi et al, 2007). ابعاد پلات‌های نمونه‌برداری با استفاده از روش حداقل سطح تعیین شد. همچنین طول ترانسکت‌ها با توجه به وضعیت پوشش گیاهی در مناطق مورد مطالعه تعیین گردید.

در هر پلات خصوصیات درصد پوشش تاجی گونه گون سفید و سایر گونه‌های گیاهی همراه به تفکیک و درصد سنگ و سنگریزه و لاشبرگ ثبت گردید. نمونه‌برداری‌ها در فصل رشد کامل رویشی و در حداقل ۱۴ تا ۳۰ ام خردادماه سال ۹۲ انجام شد.

برای مطالعه خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در هر رویشگاه اقدام به حفر ۳ چاله از عمق ۵۰-۰ سانتی‌متری در زیر تاج گون سفید و فضای بین پایه‌ها گردید و در مجموع ۳۹ نمونه خاک از رویشگاه‌های مورد مطالعه برداشت شد و نمونه‌های خاک به آزمایشگاه منتقل گردید.

به منظور مطالعه پارامترهای فیزیکی و شیمیایی خاک، نمونه‌های خاک پس از خشک شدن کامل در هوای آزاد، از الک ۲ میلی‌متری عبور داده شد (Jafari haghghi, 2003) و بدین طریق درصد سنگ و سنگریزه هر نمونه مشخص شد. برای اندازه‌گیری کربن آلی خاک از روش والکی و بلک، نیتروژن کل خاک به روش کجلدال، تعیین درصد ذرات رس، سیلت و ماسه (بافت خاک) از روش هیدرومتری بایکاس، پتاسیم، کلسیم و منیزیم به روش فلیم فتومتری، فسفر به روش کالریمتری، واکنش خاک (pH) به روش پتانسیومتری، درصد آهک از روش تیتراسیون اندازه‌گیری شد. مقدار بارش از نزدیکترین ایستگاه‌های سینوپتیک به مناطق مورد مطالعه استخراج شد.

پس از مطالعات صحرایی و آزمایشگاهی با توجه به نوع داده‌ها و بررسی آنها از نظر داشتن شرایط لازم برای انجام آنالیزهای آماری، برای مقایسه خصوصیات خاک در رویشگاه‌های مختلف از آنالیز واریانس یک طرفه استفاده شد. به منظور تعیین و میزان نوع رابطه احتمالی میان عوامل محیطی اندازه‌گیری شده با درصد تاج پوشش گون سفید در ۱۳ منطقه مورد مطالعه از رگرسیون چند متغیره استفاده شد. در نهایت با بررسی ضریب تشخیص روابط بدست آمده، صحت معادلات خروجی بررسی و مهمترین عامل یا عوامل محیطی تأثیرگذار بر تاج پوشش گون سفید در مناطق مورد مطالعه در استان کردستان معرفی گردید. برای انجام آنالیزهای آماری از نرم‌افزارهای SPSS و EXCEL استفاده شد.

## نتایج

## پوشش گیاهی

مطالعه پوشش گیاهی مناطق مورد مطالعه نشان داد که گونه‌های *Daphne mucronata*, *Bromus tomentellus* و *Festuca ovina* اصلی‌ترین گونه‌های همراه در رویشگاه‌های *A.gossypinus* بوده و تقریباً در همه رویشگاه‌ها حضور دارند. بر اساس جدول ۳ بیشترین میزان متوسط تاج پوشش گون سفید در منطقه گردنه مروارید و کمترین میزان در دزلی مشاهده شد. همچنین بیشترین و کمترین میزان پوشش تاجی کل به ترتیب در مناطق دزلی (۴۵ درصد) و گردنه مروارید (۳۴ درصد) اندازه‌گیری شد.

نتایج حاصل از تجزیه واریانس یک‌طرفه نشان داد که فاکتورهای کربن، پتاسیم، اسیدیتنه، منیزیم، فسفر، کلسیم، آهن، ازت، رس، شن و متوسط بارش سالیانه در بین رویشگاه‌های مختلف دارای اختلاف معنی‌دار در سطح یک درصد و میزان سیلت خاک در سطح پنج درصد معنی‌دار است (جدول ۴).

همچنین نتایج آنالیز واریانس یک‌طرفه بر روی متوسط تاج پوشش گونه گون سفید در مناطق مورد مطالعه نشان داد که بین درصد تاج پوشش گون در بین نقاط سبزه‌گانه مورد مطالعه اختلاف معنی‌دار در سطح یک درصد وجود دارد (جدول ۴).

جدول ۳- وضعیت عمومی پوشش گیاهی مناطق مورد مطالعه در استان کردستان

درصد پوشش	درصد پوشش	درصد پوشش	نام تیپ گیاهی	رویشگاه (منطقه)
کل	پوشش تاجی	تاجی گون سفید	گونه‌های همراه	
۴۵	۳۰	۱۵	<i>Aegilops sp- Eryngium sp- Gundelia sp</i> <i>Euphorbia sp -Hordeum bulbusom</i> <i>Teaniatherum sp- Bromus danthonia Salvia sp -Dianthus sp- Ferula ovina Festuca ovina- Dactylis sp -Hypericum sp -Scabiosa sp -Bromus tectorom -Achillea sp -Dophne mucronata</i>	دزلی
۳۴	۱۲	۲۲	<i>Hordeum bulbusom -Eryngium sp</i> <i>Rosa sp -Tymus sp- Sanguisorba Minor Euphorbia sp- Casinia sp- Onosma sp Bromus danthonia</i>	گردنه مروارید
۴۲	۲۶	۱۶	<i>Euphorbia sp- Taeniaterum sp -Festuca ovina- Egilops sp -Salvia sp -Achillea sp Silene sp -Prangus sp -Cassus sp- Asperula sp -Stipa sp- Dianthus sp Acanthollimon - Amygdalus</i>	نران

جدول ۴- نتایج تجزیه واریانس متغیرهای محیطی و پوشش گیاهی در مناطق مورد مطالعه

فاکتورها	درصد پوشش گیاهی	ارتفاع منطقه	بارش	کربن	ازت	پتاسیم	فسفر
	۱۷±۰/۵a	۱۸۱۱±۲/۶gh	۸۲۸±۱/۶a	۰/۱۶۳±۰/۰۲abc	۰/۱۴±۰/۰۰۴b	۷۲۴/۴±۰/۹abc	۱۱/۱±۰/۶b
	۱۴±۰/۵b	۲۰۲۰±۱۹/۲c	۴۱۹±۲/۰۲d	۰/۰۹۵±۰/۰۲abc	۰/۱۴±۰/۰۰۴b	۷۲۷/۲±۰/۹abc	۱۰±۱/۷bc
	۹/۶۶±۰/۳c	۱۸۰۷±۲/۸gh	۵۷۵±۱/۶c	۰/۲±۰/۰۱abc	۰/۱۴±۰/۰۰۵b	۲۴۸/۴±۱/۷cd	۴/۰۲±۱/۵cd
زلی	۹/۶۶±۰/۳a	۱۸۵۰±۲/۸fg	۵۷۲±۲/۸c	۰/۰۹۱±۰/۰۴abc	۰/۱۵±۰/۰۰۹b	۱۰۴/۳±۳/۲d	۵/۸۴±۰/۶bcd
	۹/۶۶±۰/۳a	۱۸۸۰±۲/۸ef	۵۷۸±۲/۸c	۰/۰۶±۰/۰۲bc	۰/۱۳±۰/۰۰۶b	۱۰۱/۵±۸۸/۹d	۵±۱/۶bc
	۷/۳±۰/۳a	۱۹۰۰±۶de	۷۵۱±۵/۷b	۰/۰۶±۰/۰۷bc	۰/۱۴±۰/۰۰۹b	۱۰۶/۵±۱/۳d	۵/۱۸±۰/۸bcd
	۶±۰/۰۰۰a	۲۱۰۰±۲/۸b	۸۳۳±۱۰/۹a	۰/۱۶±۰/۰۱abc	۰/۱۴±۰/۰۰۶b	۶۳۱±۱/۳abcd	۷/۶۲±۰/۲bcd
	۵/۶±۰/۳a	۱۹۸۰±۲/۸c	۴۱۹±۲/۸d	۰/۰۷±۰/۰۰۹bc	۰/۱۳±۰/۰۰۲b	۱۰۹/۹±۱/۴d	۷/۶۲±۰/۲bcd
گردنه مروارید	۳/۳±۰/۳a	۱۹۰۰±۲/۸d	۵۷۵±۱۳/۰۱c	۰/۰۶±۰/۰۱c	۰/۱۳±۰/۰۰۵b	۸۷/۶±۶۴/۲d	۳/۵۱±۰/۳d
	۳/۶±۰/۳a	۱۸۰۰±۲/۸h	۸۲۸±۷/۶a	۰/۰۸±۰/۰۲abc	۰/۱۴±۰/۰۰۱b	۹۲۹±۱۵/۸ab	۸/۹۶±۱/۳bcd
	۳/۶±۰/۳a	۱۸۸۳±۲/۸def	۸۳۳±۲/۸a	۰/۱۶±۰/۰۱abc	۰/۱۷±۰/۰۰۸b	۴۲۴/۸±۲/۷bcd	۱۹/۹۶±۰/۶a
	۲±۰/۰۰۰a	۲۵۳۱±۲۷/۵a	۸۳۳±۵/۲a	۰/۲۲±۰/۰۵a	۰/۱۴±۰/۰۰۴b	۵۰۱±۱/۲abcd	۱۹/۵۴±۰/۸a
نران	۱±۰/۰۰۰a	۱۹۳۰±۲/۸d	۴۱۹±۱/۶d	۰/۲۱±۰/۰۱ab	۰/۲۲±۰/۰۰۷a	۶۱۲/۱±۱/۴d	۹/۸۷±۳/۶bcd
F	۱۸۷/۸**	۳۲۸/۹**	۷۳۲/۹**	۳/۵**	۷/۲۴**	۶/۶**	۱۳/۹**

ادامه جدول ۴-

فاکتورها	منیزیم	سنگ و سنگریزه	pH	رس	سیلت	آهک	کلسیم	شن
	۵/۱۱۹±۵/۵abc	۷/۶±۳/۲de	۷/۳±۰/۰۹ab	۲۶/۶±۱/۷cd	۸±۲/۶b	۳۲/۵±۰/۵a	۸۵±۰/۹a	۶۵/۳±۴ab
	۹۷/۳±۳/۲bc	۸/۵±۴/۰۵de	۷/۵±۰/۱a	۳۱/۳±۴/۵bc	۱۸/۶±۲ab	۲۵/۴±۱/۰۹b	۸۰/۸±۸a	۵۲/۶±۶ab
	۱۲۶/۵±۲/۶ab	۴/۴±۱/۳ae	۶/۹±۰/۰۸ab	۱۶/۶±۴/۶d	۷/۳±۹/۲b	۲۰/۲±۰/۲bc	۴۸±۶/۶c	۷۶±۱۲a
دزلی	۱۴۴/۲±۴/۲a	۲۲/۳±۵/۸cd	۶/۹±۰/۰۵ab	۱۶/۶±۴/۳d	۱۳±۲/۴ab	۱۹/۸±۰/۸bc	۳۷±۲/۳c	۷۰±۲/۳ab
	۱۲۱/۱±۴/۵abc	۲۸/۷±۳/۴ab	۷/۰۸±۰/۰۵ab	۱۷/۳±۴/۳d	۱۴±۸/۱ab	۲۰/۹±۳/۴bc	۴۵/۹±۷b	۶۸/۶±۱۲ab
	۱۱۱/۲±۲abc	۲۰/۳±۸/۴d	۷/۱±۰/۰۸ab	۲۷/۳±۴/۳cd	۶±۶/۴b	۹/۵±۱/۱c	۷۴±۱/۶ab	۶۸±۷/۲ab
	۱۳۲/۲±۵/۵abc	۱۰/۱±۴/۶de	۷/۴±۰/۰۴ab	۲۶/۶±۱/۳cd	۱۱±۵/۴ab	۱۹/۲±۰/۸cd	۹۰±۰/۳a	۶۲±۴/۸ab
گردنه	۸۳/۰۴±۳/۹c	۳۵/۳±۶/۱bc	۷/۳±۰/۳ab	۲۲/۶±۰/۶cd	۱۸/۶±۳ab	۱۹/۸±۱/۵bc	۴۵/۳±۴c	۵۸/۶±۷ab
مروارید	۹۳/۳±۶/۲bc	۱۰/۶±۵/۱de	۷/۱۳±۰/۰۸ab	۱۶/۶±۴d	۶/۶±۲/۹b	۲۴/۱±۰/۳bc	۳۳±۱۱/۸c	۷۶/۶±۲/۴a
	۱۲۶/۱±۱۹/۱ab	۱۰/۶±۲/۲de	۷/۱۶±۰/۰۵ab	۴۰±۰/۶d	۱۹±۶/۹ab	۱۹/۹±۰/۸bc	۸۰/۵±۵/۹a	۴۰/۶±۱۰b
	۱۱۶/۶±۱/۸abc	۴۹/۵±۲/۸ab	۶/۸±۰/۰۸b	۲۳±۳/۷cd	۳۲±۰/۶a	۱۳/۷±۱/۱de	۵۲±۲/۳bc	۵۴±۱/۳ab
	۱۲۰±۱۷/۱abc	۵۱/۸±۵/۸a	۶/۸±۰/۰۵b	۶۵/۳±۱/۷a	۲۴/۶±۵ab	۱۳/۸±۰/۹de	۵۶±۶/۶bc	۱۰±۶/۴c
نران	۸۳/۰۳±۳/۲c	۴/۳±۲/۶e	۷/۵±۰/۱a	۲۰±۱/۱cd	۱۲±۲/۴ab	۱۰/۷±۱/۸e	۸۱/۴±۱/۳a	۶۸±۰/۰۰ab
F	۴/۲۸**	۱۳/۲**	۳/۰۹**	۱۹/۰۷**	۲/۲۸*	۲۰/۶**	۱۲/۷۵**	۶/۴**

\*: اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد \*\*: اختلاف معنی‌دار در سطح یک درصد NS: عدم اختلاف معنی‌دار

## خصوصیات رویشگاهی

نتایج بدست آمده از رگرسیون گام به گام نشان‌دهنده وجود رابطه معنی‌دار در سطح یک درصد بین مقدار آهک خاک، ارتفاع از سطح دریا و متوسط بارش سالیانه با درصد تاج پوشش گون سفید می‌باشد. براساس جدول ۵، درصد آهک خاک ۳۴ درصد، ارتفاع از سطح دریا ۱۷ درصد و متوسط بارش سالیانه ۱۱ درصد تغییرات درصد تاج پوشش

گون سفید را در مناطق مورد مطالعه توجیه می‌کند. بر این اساس ۳ متغیر مستقل مذکور در مجموع ۶۲ درصد از تغییرات درصد تاج پوشش گون سفید را در مناطق مورد مطالعه را توجیه می‌کند.

رابطه رگرسیونی میان متغیر وابسته درصد تاج پوشش گون سفید (Y) و متغیر مستقل آهک ( $X_1$ )، ارتفاع ( $X_2$ ) و بارش ( $X_3$ ) به صورت رابطه ۱ می‌باشد:

$$Y = 0.31 X_1 + 0.01 X_2 + 0.008 X_3 + 33/2 \quad \text{رابطه (۱)}$$

Y = درصد پوشش تاجی

$X_1$  = درصد آهک

$X_2$  = ارتفاع از سطح دریا (متر)

$X_3$  = متوسط بارش سالیانه (میلی‌متر)

جدول ۵- نتایج رگرسیون گام به گام درصد تاج پوشش گون با عوامل بوم‌شناختی

عوامل	ضرایب	Sig	ضریب تشخیص $R^2$	ضریب بتا
$x_1$ آهک	۰/۳۱	۰/۰۰۳	۰/۳۴	۰/۴۱
$x_2$ ارتفاع	۰/۰۱	۰/۰۰۶	۰/۱۷	۰/۳۷
$x_3$ بارش	۰/۰۰۸	۰/۰۳	۰/۱۱	۰/۲۷
B مقدار ثابت	۲۴/۳۷	۰/۰۲	-	-

## بحث

درصد تاج پوشش گونه گون با افزایش آهک و ارتفاع از سطح دریا افزایش می‌یابد. در همین راستا نتایج رگرسیون چند متغیره بین عوامل بوم‌شناختی و درصد تاج پوشش نشان می‌دهد که درصد آهک خاک، ارتفاع از سطح دریا و متوسط بارش سالیانه عمده تغییرات درصد تاج پوشش گون را در رویشگاه‌های مورد مطالعه توجیه می‌کنند (مقدار آهک در این رویشگاه‌ها ۳۲/۵ - ۹/۵ درصد می‌باشد). آهک موجود در خاک بیشترین تأثیر را در حضور درصد تاج پوشش در منطقه گردنه مروارید داشته است؛ وجود آهک به اندازه مناسب، باعث ایجاد ساختمان خوب و به تبع آن افزایش جذب مواد غذایی می‌شود

(Jafari haghghi, 2003, Zarechahouki, 2006).

همچنین آهک قابلیت نفوذ خاک را افزایش می‌دهد و حاوی عناصر کلسیم و منیزیم بوده که در تغذیه گیاه مؤثر است (Jafari haghghi, 2003). آهک در شکل‌گیری خاکدانه و افزایش ظرفیت نگهداری خاک نقش مهمی دارد و با کاهش آهک، رطوبت اشباع خاک نیز کاهش می‌یابد (Holden, 1999). تاج پوشش کل در منطقه دزلی بیشترین مقدار بوده است که می‌توان آن را به گونه‌های همراه گون سفید در رویشگاه‌های مورد مطالعه نسبت داد. سه گونه *mucronata* *Daphne Bromus tomentellus*, *Festuca ovina* گونه‌های غالب همراه با گون سفید در عموم رویشگاه‌ها بوده که در بیشتر منابع به‌عنوان گونه‌های آهک‌دوست معرفی

پی‌پی‌ام). پتاسیم در خاک باعث انتقال آسان آب و مواد غذایی در خاک شده، از این رو پتاسیم می‌تواند به‌عنوان یک ماده حاصلخیزکننده خاک به‌شمار آید (Piri sahragard et al., 2009). پتاسیم جذب آب را مساعد نموده و گیاه را در مقابل پژمردگی حفظ و مقاومت گیاه را در برابر خشکی و یخبندان زمستانه در مناطق مورد مطالعه افزایش می‌دهد (Hardtle, 2006). دامنه تغییرات درصد کربن و ازت در رویشگاه‌های این گونه به ترتیب  $0.06 - 0.2$  و  $0.1$  تا  $0.2$  اندازه‌گیری شد و بر این اساس واضح است که این گونه از نظر نیاز به کربن آلی و ازت کم توقع است. همچنین مقدار کربن و ازت خاک بر میزان نوسانهای درصد تاج پوشش گون تأثیر نداشت. در توجیه این نتیجه باید خاطر نشان کرد که خاک رویشگاه‌های این گونه دارای بافت سبک و درصد سنگ و سنگریزه بالا می‌باشد، خاک‌هایی که دارای بافت شنی هستند محتوای کربن آلی و ازت کمی خواهند داشت (Schimel et al., 1985 و Zhang & Li, 2006). در نهایت نتیجه این پژوهش نشان می‌دهد که گون سفید به دلیل ویژگی‌های مثبت متعدد مانند جنبه‌های صنعتی و حفاظت خاک (به‌ویژه به دلیل استقرار بر روی شیب‌ها) و همچنین کم توقع بودن از نظر نیازهای اکولوژیک مانند مواد آلی و ازت خاک، گونه بسیار سودمندی در حفاظت از مراتع مناطق نیمه استپی سرد بوده و باید با در نظر گرفتن جمیع ویژگی‌های رویشگاهی نسبت به حفظ و توسعه رویشگاه‌های این گونه اقدام کرد.

گونه مذکور از گونه‌های مهم در حفاظت خاک بوده و نقش مهمی در افزایش حاصلخیزی خاک دارد. از سوی دیگر این گونه می‌تواند به‌عنوان یک گونه پرستار، موجب حفاظت بهتر سایر گونه‌های حساس به چرا، استقرار بهتر زادآوری بیشتر آنها شود. البته دانستن عوامل تأثیرگذار بر روی این گونه می‌تواند ما را در تعیین مناطق مناسب برای احیای نقش اکولوژیک آن در جوامع گیاهی و مرتعی یاری نماید.

شده‌اند (Fatahi et al., Piri sahragard et al., 2009). بر این اساس به نظر می‌رسد این گونه آهک‌دوست بوده و کمیت و کیفیت حضور این گونه در استان کردستان متأثر از میزان آهک خاک است. Esfenaji و همکاران (۲۰۱۳) در مطالعات خود در این زمینه به این نتیجه رسیدند که درصد تاج پوشش گون سفید همبستگی بالایی با میزان آهک دارد. نتایج تحقیقات Dianati و همکاران (۲۰۰۹) نیز بیانگر نقش مؤثر درصد آهک خاک بر خصوصیات پوشش گیاهی در بوته‌زارها می‌باشد. بر اساس نتایج این تحقیق استقرار گون سفید در ارتفاع  $2500 - 1700$  متر از سطح دریا می‌باشد که بیانگر تمایل این گونه به ارتفاعات بالا می‌باشد. نتایج رگرسیون گام به گام نیز مبین تأثیر مثبت افزایش ارتفاع در افزایش درصد پوشش تاجی این گونه در مناطق مورد مطالعه است. تحقیقات مختلفی نشان داده است که میان درصد پوشش تاجی گونه‌های گیاهی و ارتفاع همبستگی مثبت و قابل قبولی وجود دارد (Janisova, 2005). همچنین Fatahi و همکاران (۲۰۱۱) در مراتع کوهستانی زاگرس نشان دادند که گون سفید در ارتفاع  $2300 - 2500$  پراکنش دارد. اقلیم رویشی این گونه در استان کردستان نیمه‌خشک تا نیمه‌مرطوب سرد و محدوده بارش  $420$  تا  $833$  میلی‌متر متغیر است. براساس نتایج بدست آمده از رگرسیون گام به گام نیز با افزایش میزان بارش سالیانه، درصد پوشش تاجی این گونه افزایش یافته است که موضوعی منطقی و قابل توجیه است. تحقیقات مختلف نشان داده است که مقدار بارندگی در توزیع پوشش گیاهی تأثیر قابل توجهی دارد (Hamblin, 1985). هرچند اسیدیته خاک در مناطق مختلف دارای تفاوت معنی‌داری بود اما تأثیری بر درصد تاج پوشش گون در رویشگاه‌های این گونه نداشت. این گونه قابلیت رشد در اسیدیته  $6/7$  تا  $7/5$  را دارد. وجود آهک در رویشگاه‌های این گونه می‌تواند بر تعدیل اسیدیته خاک اثرگذار باشد (Zare chahouki, 2001) و (Janisova, 2005). نتایج نشان داد هرچند مقدار پتاسیم رابطه معنی‌داری با درصد تاج پوشش ندارد اما در رویشگاه‌های گون دارای مقدار متعادلی است (میانگین  $550$



## منابع مورد استفاده

- Astragalus gossypinus* Fischer in west region of Isfahan province, Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants, 27(4): 668-680.
- Hamblin, W.K., 1985. The earth dynamic systems. Macmillan Publishing Company, London. 528p.
  - Hardtle, W., 2006. Vegetation responses to environmental condition in flood plain grasslands: requisites for preserving plant species diversity. Basic and Applied Ecology, 7. 280-288.
  - Holden, L. A., 1999. Comparison of methods of in vitro dry matter digestibility for ten feeds. Journal of Dairy Science, 82: 1791-1794.
  - Jafarian, Z., Arzani, H., Jafari. M., Zahedi, Gh. and Azarnivand, H., 2009. Analysis of the relationship between climatic factors and the distribution of plant communities and physiographic Using classification and ordination of grassland Rineh.. Journal of Rangeland, 2 (2): 125-140 .
  - Jafari Haghighi, M., 2003. Soil analysis methods, sampling and important physical and chemical analyses with emphasis on theory and applied principles. Nedaye Zoha Press, Iran, 236p.
  - Janisova, M., 2005. Vegetation environment relationship in dry calcareous grassland. Journal of Ecologia. Bratislava, 25-44.
  - Kent, M. and Coker, P., 2001. Vegetation description and analysis (a practical approach), Translated m. Mesdaghi, Jahad-e- Daneshgahi Mashhad Publication, 287p.
  - Masoumi, A., 2006. Iran *Astragaluses*. Volume 5, Publications Research Institute of Forests and Rangelands.
  - Mohtasham Nia, S., Zahedi, Gh. and Arzani, H., 2007. Vegetation ordination of steppic rangelands in relation to the edaphically and physiographical factors (case study: Abade rangelands Fars). Journal of Rangeland, 1(2): 142-158.
  - Momeni Moghaddam, T., Saghebalebi, Kh., Akbarinia, M., Akhavan, R. and Hosseini, M., 2011. Effects of physiographic and edaphic factors on some quantitative and qualitative properties of *Juniperus* – Case Study: Line Region, Khorasan. Iranian Forestry Journal, 4(2): 143-156.
  - Moradi, H. R., Tahmasebi, A. and Erfanzadeh, R., 2004. Study of relation among vegetation, soil and geomorphology factors in Kasilian watershed using GIS. Iranian Agricultural Sciences and Natural Resources, 38-53.
  - Piri Sahragard, H., Azarnivand, H., Zare Chahouki, M. A., Arzani, H. and Qomi, S., 2009. The study of environmental factors affecting distribution of plant communities of in the middle Taleghan watershed. Range and Watershed Journal, 3(2): 159-168.
  - Abedi, M., 2006. Comparison of two methods of yield estimation in grass and shrub lands. Thesis submitted for M Sc. Tarbiat Modares University.
  - Ahmadi, A., Zahedi Amiri, Gh., Mahmodi, Sh. and Moghiseh, E., 2007. Soil vegetation relationship in saliferous and gypsiferous soils in winter rangeland (Eshtehard). Iranian Journal of Natural Resources, 1049-1058.
  - Ahmadi, H., Javanshir, K., Ghanbarian, Gh. and Habibian, S. H., 2002. An investigation on ecological characteristics of plant communities in relation to geomorphological units. Iranian Journal of Natural Resources, 55. 81-94.
  - Ardakani, M. R., 2002. Ecology. Tehran University Press, Iran, 340 P.
  - Asadian, Gh., 1996. Autecology of *Astragalus* spp. and the methods of its utilization in southern Alvand Hamedan thesis for degree. Gorgan University Pres, Iran, 221p.
  - Azarnivand, H., Tavili, A., Sadeghi Sangdehi, S. A., Jafari, M. and Zare Chahouki, M. A., 2011. Investigation on ecological characteristics of *Astragalus squarrosus* in Kashan rangelands, Iranian Journal of Range and Desert Reseach, 18 (3): 372-382.
  - Dianati Tilaki, Gh., Amanollahi, J. and Salehi, A., 2009. Relationship of vegetation with soil properties in rangelands of Lar National Park. Abstract book of the 4th National Conference on Rangeland and Rangeland Management, Forest and Rangeland Research Institute Press, 364p.
  - Esfenaji, J., Rohani, H. and Karimian, V., 2013. Investigation of effect of environmental parameter on conopy cover of some plant species in Golestan province. The First Conference on Agriculture and Natural Resources, Tehran.
  - Fatahi, B., Aghabeigi, S., Ildorimi, A., Maleki, M., Hassani, J. and Sabetpour, T., 2009. Investigation of theeffect of physical factors on the habitats of *Astragalus gossypinus* in Zagrus Montanous rangelands (a case study in Galleh Bor Rangelands, Hamedan Province). Journal of Rangeland, 3:203-216.
  - Fatahi, B., Aghabeigi, S., Ildermi, A. R., Maleki, M., Hasani, J. and Sabetpour, T., 2011. Effect of Some Environmental Factors on Plant Species Diversity in the Mountainous Grasslands (Case Study: Hamedan - Iran). Journal of Rangeland , 1 (1): 45-52.
  - Ghahremani, A., 1995. Cormophytes of Iran, Tehran University Press, Iran, 1-4.
  - Ghomeshi Bozorg, P., Vahabi, M. R. and Fazilati, M., 2012. Quality survey on gum tragacanth from

- characteristics and some rangeland species on Poshtkoh rangelands in Yazd province. M.Sc. Thesis in Range Management.
- Zare Chahouki, M. A., 2006. Modeling the spatial distribution of plant species in arid and semi-arid rangelands. PhD Thesis in Range management, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, 180p.
  - Zhang, J. T. and Li, J., 2006. The relationship between environment and plant communities in the middle part of Tai hang Mountain range. *North china community ecology*, 155-163.
  - Zolfaghari, F., Pahlavan, A., Fakhireh, A. and Jabari, M., 2009. Effect of environmental parameter on plant distribution in Aghtaghe, *Iranian journal of Range and Desert Research*, 40(3): 431-444.
  - Sangoony, H., Karimzadeh, H. R., Vahabi, M. R. and Tarkesh esfahani, M., 2012. Determining the potential habitat of *Astragalus gossypinus* Fischer in west region of Isfahan, using Ecological Niche Factor Analysis. *Journal of Applied RS & GIS Techniques in Natural*, 3(2): 1-12.
  - Schimel, D. S., Stillwell, M. A. and Woodmansee, R. G., 1985. Biogeochemistry of C, N and P in a soil catena of the short grass steppe. *Ecology*, 276-282.
  - Vahabi, M. R., Basiri, M., Moghadam, M. and Masoumi, A. A., 2007. Determination of the most effective habitat indices for evaluation of tragacanth sites in Isfahan province. *Journal of the Iranian Natural Resources*, 59(4): 1013-1029.
  - Zare Chahouki, M. A., 2001. Investigation of relationships between soil physic chemical

## Effects of ecological factors on the canopy cover percentage of *Astragalus gossypinus* in a part of semi-steppe rangelands of Kurdistan

A. Faraji<sup>1</sup>, H. Joneidi Jafari<sup>\*2</sup> and B. Gholinejad<sup>3</sup>

1-Former M.Sc. Student in Range Management, Faculty of Natural Resources, University of Kurdistan, Sanandaj, Iran

2\*-Corresponding author, Assistant Professor, Faculty of Natural Resources, University of Kurdistan, Sanandaj, Iran,

Email: hjoneidi@ut.ac.ir

3-Assistant Professor, Faculty of Natural Resources, University of Kurdistan, Sanandaj, Iran

Received:10/17/2016

Accepted:5/28/2017

### Abstract

This study aimed to determine the most important ecological factors affecting the canopy cover of *Astragalus gossypinus* in some parts of semi-steppe rangelands of the Kurdistan province. Field survey was carried out in three areas of Kurdistan meadows including Dezli, Narran, and Murvarid saddle. The number of plots, according to the characteristics of the vegetation and other environmental factors, was calculated to be 6 for Dezli, 3 for Naran, and 4 for Murvarid saddle. The plots of vegetation were sampled in a random-systematic manner in an area of 1 × 1 m and along two transects of 100 m. Soil sampling in each plot was performed with three replications and at the depth of 0 to 50 cm at and between the base of the plants. Factors such as soil, clay, silt, sand, gypsum, lime, electrical conductivity, pH, phosphorus, calcium, magnesium, stones and pebbles, nitrogen, carbon, and potassium were measured. For the analysis of soil and vegetation, ANOVA, and in order to determine the effect of different environmental factors on the vegetation cover, multiple regressions were applied. To determine the most important factors affecting the canopy cover of vegetation, principal component analysis was also used. The results showed that the factors including carbon, potassium, pH, magnesium, phosphorus, calcium, lime, nitrogen, clay, sand, average annual rainfall, and the canopy cover percentage were significantly different at the level of 1%; while, the factors such as gypsum and electrical conductivity were not significant among the different habitats. The regression results showed that the factors including lime, height, and precipitation justified the changes of cover 25%, 12% and 7%, respectively.

**Keywords:** Canopy cover percentage, *Astragalus gossypinus*, ecological factors, Kurdistan.