

مطالعه تاثیر جهت‌های مختلف شیب بر میزان تولید کتیرا در *Astragalus hypsogeton* Bunge در خراسان شمالی

ابراهیم محمودی^{۱*} و رمضان استیری^۲

^۱ کارشناس، اداره کل منابع طبیعی خراسان شمالی

^۲ کارشناس ارشد، گروه مرتعداری، دانشگاه گنبد، گنبد

تاریخ دریافت: ۹۳/۳/۱۶ تاریخ پذیرش: ۹۳/۷/۲۷

چکیده

صمغ کتیرا، تراوه خشک شده طبیعی حاصل از برخی گونه‌های *Astragalus* بوده و به عنوان یک هیدروکلونید باکیفیت مطرح می‌باشد و در صنایع غذایی، داروسازی، و پزشکی، نساجی کاربردهای فراوان دارد. گونه‌های گون مولد کتیرا عمدتاً گونه‌هایی خاردار و خشکی‌پسند بوده که در مراتع کوهستانی و تخریب یافته گسترش یافته‌اند. تراکم و تولید این گونه‌ها در جهات مختلف شیب، بواسطه تغییرات معنی‌دار بارندگی و رطوبت، میزان چرای دام، شدت فرسایش و ساختمان خاک متغیر است. به‌منظور بررسی این تغییرات در گون کوه بهار *(Astragalus hypsogeton Bung.)* در طرح بهره‌برداری کتیرای کوه بهار خراسان شمالی، اقدام به نمونه‌برداری کتیرا در چهار جهت اصلی گردید. آنالیز واریانس میانگین داده‌ها و مقایسه نتایج با آزمون دانکن نشان داد تولید کتیرا در جهت شیب‌های جنوبی، بواسطه افزایش تراکم و تاج پوشش بوته‌های گون بیشتر از جهت‌های دیگر بود که خود ناشی از کمبود رطوبت خاک و متعاقب آن، حذف گونه‌های اصلی و کلیدی مرتع و جایگزینی گونه مهاجم گون در این جهت شیب نسبت به سایر جهت‌ها بویژه نسبت به جهت شیب شمالی می‌باشد.

واژگان کلیدی: جهت شیب، خراسان شمالی، کتیرا، کوه بهار، گون.

مقدمه

به طور کلی در مراتع کوهستانی، استقرار جوامع گیاهی و تغییرات پوشش آنها اغلب تحت تأثیر عامل آب و هوا به ویژه بارندگی و بافت خاک قرار می‌گیرد و با عوامل فیزیوگرافی و خاکی که رطوبت موجود در خاک را تأمین می‌کنند، همبستگی معنی‌داری دارد (Noy-Meir, 1973). در این بین جهت جغرافیایی نیز بر تغییرات درصد پوشش تاجی و تراکم گیاهان تأثیرگذار است (فتاحی و همکاران، ۱۳۸۸).

مطالعات اندکی در مورد ارزیابی اثر عوامل اکولوژیکی بر گون‌های مولد کتیرا صورت گرفته است. به عنوان مثال اثر عوامل اقلیم، خاک، پوشش گیاهی و فیزیوگرافی بر گونه‌های *Astragalus gossypinus*

کلیه گون‌های خاردار و مولد کتیرا متعلق به زیر جنس *Tragacantha* می‌باشند که در ایران دارای ۷۷ گونه بوده و در نقاط مرتفع و قله کوه‌ها رشد و گسترش دارند. گون‌های خاردار یکی از گونه‌های پایدار منطقه ایران- تورانی به حساب می‌آید (اسدیان و همکاران، ۱۳۸۹؛ معصومی، ۱۳۸۴؛ ساعدی و فاتحی، ۱۳۸۷). رویشگاه عمده این گونه‌ها، با اهمیت خاص اکولوژیکی، مراتع طبیعی ایران و ترکیه می‌باشد (Dogan et al, 1985).

* نویسنده مسئول: em.mahmoudi@gmail.com

سلول‌های سرطانی ممانعت کرده و مصرف دائمی آن باعث تعدیل قند خون در بیماران دیابتی می‌شود و اثر آن در بهبود زخم‌ها به اثبات رسیده است (زرگران و همکاران، ۱۳۸۷).

حدود ۱۷ میلیون هکتار از اراضی ایران (حدود ۱۹ درصد از سطح مراتع) زیر پوشش گونه‌های مختلف گون قرار دارد. با توجه به این که شرایط اکولوژیک عرصه‌های گون متفاوت می‌باشد و کتیرای تولیدی این عرصه‌ها نیز از نظر کمی و تا حدی شرایط کیفی تفاوت دارد و از طرفی دیگر شاخص کیفیت و مرغوبیت محصول کتیرا در ارزش‌گذاری آن از نظر اقتصادی بسیار حائز اهمیت می‌باشد، شناسایی و معرفی رویشگاه‌های کتیرای مرغوب، می‌تواند آینده‌نگری صحیحی را به منظور حفظ، احیاء و توسعه عرصه‌های گون در اختیار برنامه ریزان قرار دهد (قمشی بزرگ و همکاران، ۱۳۹۰). صادرات کتیرا، ایران را در ردیف اولین کشور تولیدکننده آن قرار داده است (معصومی، ۱۳۸۴؛ ساعدی و فاتحی، ۱۳۸۷) با این وجود روش مناسبی برای ارزیابی اکولوژیک رویشگاه‌های گونه‌های مولد کتیرا وجود ندارد (اسدیان، ۱۳۷۴؛ وهابی و همکاران، ۱۳۸۷).

در طرح‌های مطالعاتی انجام شده توسط شرکت‌های مختلف و حتی در طرح‌های تحقیقاتی به منظور برآورد تولید کتیرا و سایر ویژگی‌های مرتبط، تقریباً تمامی عرصه ملی را به عنوان عرصه با قابلیت شایستگی بهره‌برداری در نظر گرفته‌اند و به همین دلیل نسبت میزان تولید در واحد سطح مرتع در این مطالعات بسیار غیرواقعی می‌باشد به گونه‌ای که این نسبت در مطالعه‌ای ۱۲/۵ کیلوگرم در هکتار معرفی شده است. لذا کلیه عرصه‌های مرتعی آن گونه که تا به حال فرض شده است قابلیت بهره‌برداری به لحاظ کتیراگیری را ندارند (ساعدی و فاتحی، ۱۳۸۷).

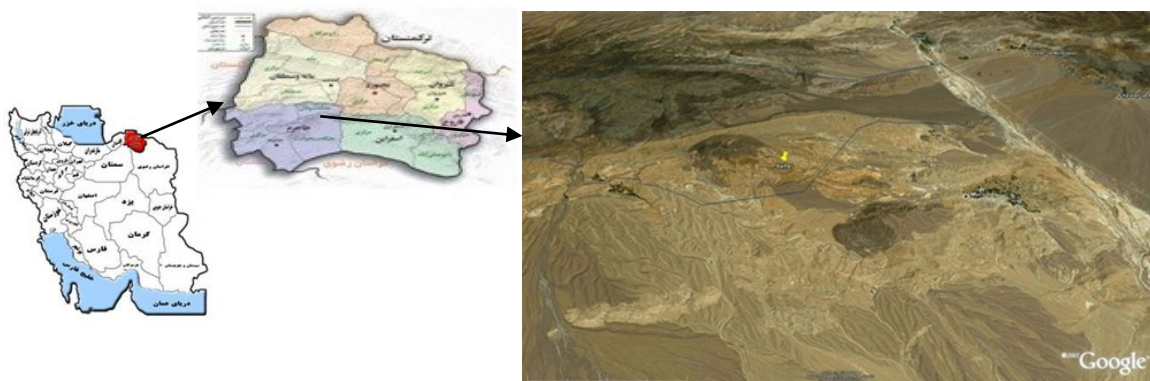
A.verus توسط وهابی (۱۳۸۴) مورد بررسی قرار گرفته است. وهابی و همکاران (۱۳۸۷) در پژوهشی دیگر، شاخص‌های مهم رویشگاهی این دو گونه را تعیین و بر اساس شاخص‌های تعیین‌شده، رویشگاه‌های مختلف را طبقه‌بندی و آنها را از نظر قابلیت بهره‌برداری ارزیابی نمودند. فاتحی و همکاران (۱۳۸۷) ضمن بررسی ارتباط گون زرد (*Astragalus parrowianus*) با عوامل خاکی و توپوگرافی در مراتع کوهستانی زاگرس دریافتند بیشترین درصد پوشش گون مربوط به دامنه شرقی و شیب ۳۰-۵۰ درصد و بیشترین تراکم مربوط به دامنه شمالی و شیب ۲۰-۳۰ درصد است و هر دو در طبقه ارتفاعی ۲۵۰۰-۲۳۰۰ متر می‌باشند. کمترین درصد پوشش و تراکم گون به ترتیب مربوط به دامنه غربی و جنوبی، شیب ۶۰-۵۰ درصد و طبقه ارتفاعی ۲۵۰۰ متر به بالا می‌باشد. همچنین فاتحی و همکاران (۱۳۸۸) در مطالعه‌ای دیگر در رویشگاه گون سفید (*Astragalus gossypinus*) در مراتع کوهستانی زاگرس نشان دادند که تراکم و درصد پوشش گون در دامنه جنوبی بیشترین و در دامنه شمالی کمترین حد بود. کتیرا از مهمترین صمغ‌های گیاهی است که از ساقه گون گونه‌های زرد و سفید گرفته می‌شود. این صمغ ارزش اقتصادی بسیار بالایی داشته و در صنایع دارویی، نساجی و غذایی کاربرد فراوانی دارد (کریمی‌ستوده و رضایی، ۱۳۸۲). صمغ کتیرا، تراوه خشک شده طبیعی حاصل از برخی گونه‌های *Astragalus* بوده و به عنوان یک هیدروکلوئید باکیفیت، در فهرست GRAS قرار دارد. این صمغ، به عنوان پایدارکننده، امولسیون کننده، قوام دهنده و جایگزین چربی کاربرد وسیعی در صنایع غذایی دارد. در داروسازی نیز به عنوان ژل ساز، عامل معلق ساز و چسباننده در تهیه قرص‌ها و داروها و ریزپوشانی مواد مختلف مثل ویتامین‌ها و عطر و طعم استفاده می‌شود. در علم پزشکی نیز گزارش شده که کتیرا از رشد

با توجه به این که شرایط اکولوژیک عرصه‌های گون متفاوت می‌باشد و کتیرای تولیدی این عرصه‌ها نیز از نظر کمی و تا حدی شرایط کیفی تفاوت دارد و از طرفی شاخص کیفیت و مرغوبیت محصول کتیرا در ارزش‌گذاری آن از نظر اقتصادی بسیار حائز اهمیت می‌باشد، شناسایی و معرفی رویشگاه‌های کتیرای مرغوب، می‌تواند آینده‌نگری صحیحی را به‌منظور حفظ، احیاء و توسعه عرصه‌های گون در اختیار برنامه ریزان قرار دهد. لذا با این فرض که تغییرات درصد تاج پوشش و تولید گون کتیرا در جهت‌های مختلف شیب طرح بهره‌برداری کتیرای کوه بهار در خراسان شمالی، با ثابت بودن شرایط اکولوژیکی، متغیر و مشهود است، اقدام به مطالعه این تغییرات در این پژوهش گردید.

مواد و روش‌ها

منطقه طرح بهره‌برداری کتیرای کوه بهار در خراسان شمالی در فاصله ۱۴ کیلومتری شهر سنخواست و ۵۵ کیلومتری شهرستان جاجرم در مسیر جاده آسفالت سنخواست به بجنورد و در موقعیت

جغرافیایی $37^{\circ} 11'$ تا $37^{\circ} 15'$ عرض شمالی و $56^{\circ} 50'$ تا $56^{\circ} 50'$ طول شرقی واقع شده است. محدوده مورد مطالعه جزء سامان عرفی روستای کرف بوده و با نام مرتعی بیلاقی کرف ممیزی شده است. مساحت طرح $5096/5$ هکتار و سطح مفید بهره‌برداری از کتیرا 1354 هکتار می‌باشد. منطقه مورد نظر در بین دو خط تراز 1200 و 2600 متری واقع شده است و ارتفاع متوسط منطقه 1608 متر از سطح دریا می‌باشد. بیشترین مساحت منطقه را طبقه ارتفاعی $1300-1400$ متر با مساحت $9/34$ کیلومتر مربع و کمترین سطح آن را طبقه $2610-2600$ متر با مساحت $0/1$ کیلومتر مربع تشکیل می‌دهد. متوسط بارندگی سالانه منطقه $303/5$ میلی‌متر برآورد شده است. بیشترین بارش مربوط به فروردین ماه ($56/9$ میلی‌متر) و کمترین بارش مربوط به شهریورماه ($3/4$ میلی‌متر) می‌باشد. دمای متوسط ماهانه منطقه $10/89$ ، دمای حداکثر مطلق $30/87$ و دمای حداقل مطلق آن -11 درجه سانتی‌گراد می‌باشد. این منطقه در حد فاصل زون بینالود و کپه داغ گرفته است (دشتی امیرآباد، ۱۳۹۰).



شکل ۱: موقعیت محدوده طرح

نمونه‌برداری از این طرح در سال‌های ۱۳۹۱ و ۱۳۹۲ توسط اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری خراسان شمالی به مجری طرح واگذار گردید که

نمونه‌برداری از این طرح در سال‌های ۱۳۹۱ و ۱۳۹۲ توسط اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری خراسان شمالی به مجری طرح واگذار گردید که

تکرارهای آزمایش و داده‌های آماری در جدول ۱ آمده است.

جدول ۱: میانگین داده‌های نمونه‌برداری شده در جهت‌های چهارگانه شیب

جهت	میانگین	درصد تاج	میانگین تولید
	تعداد بوته در هکتار	پوشش گون در پلات	(کیلوگرم در هکتار)
شمال	۱۲۵۶	۴/۴۸±۲/۱۴	۱/۹۶ ± ۱/۷۶
جنوب	۳۲۷۱	۹/۲۷±۴/۵۵	۴/۸۰ ± ۱/۹۴
شرق	۱۴۴۸	۳/۰۶±۲/۰۸	۳/۳۹ ± ۲/۰۹
غرب	۱۵۸۸	۳/۹۵±۱/۷۹	۳/۱۹ ± ۱/۸۳
کل	۱۸۹۱	۵/۴۴±۳/۱۲	۳/۳۳ ± ۲/۱۴

آماره حاصل از آزمون کالموگروف-اسمیرنوف ($Z=۰/۸$) و عدم معنی‌داری این آماره ($\text{sig}=۰/۵۴۴$)، نشان‌دهنده نرمال بودن داده‌های نمونه‌برداری شده و نتیجه آزمون لون نشان‌دهنده همسانی واریانس‌ها بود ($a=۰/۸۷۶$, $\text{sig}=۰/۴۵۵$). تجزیه واریانس یک طرفه نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار در سطح $۰/۰۱$ بین تیمارها بود ($F=۹/۲۵$).

از آنجایی که خطای نوع دوم در آزمون دانکن از بقیه آزمون‌ها کمتر است به‌منظور تعیین بیشترین و کمترین تولید کتیرا در جهت‌های شیب، از آن استفاده گردید که پرتوان‌ترین آزمون در میان سایر آزمون‌های موجود می‌باشد. آزمون دانکن میانگین تولید جهات مختلف را در سطح $۰/۰۵$ در سه گروه A، B و C و در سطح $۰/۰۱$ در دو گروه A و B قرار داد (جدول ۲).

معرف نمونه‌برداری به تعداد ۵ سایت در هر یک از جهت‌های چهارگاز شیب با استفاده از نقشه جهت شیب (تهیه شده توسط GIS) گردید و سپس نقاط UTM این محدوده‌ها کنترل میدانی گردید. انتخاب این ۵ سایت در هر جهت شیب در واقع تکرارهای آزمایش قلمداد گردیدند که برای از بین رفتن اثر خطای سایر عوامل مؤثر بر میزان تولید از جمله شیب، گونه‌های همراه، خاک، ارتفاع، تردد دام و... در کل محدوده طرح بطور منظم توزیع گردیدند. در هر سایت بصورت تصادفی با پرتاب سنگ به‌عنوان مرکز پلات دایره‌ای یکصد مترمربعی (با شعاع $۵/۶۴$ متری) اقدام به شمارش تعداد بوته‌های قابل بهره‌برداری و اندازه‌گیری تولید کتیرا در داخل ۵ پلات یکصد مترمربعی گردید. زمان نمونه‌برداری حدوداً یک هفته پس از عملیات تیغ زنی ساقه بوته‌های گون در تیرماه بود. تست نرمال بودن داده‌های نمونه‌برداری شده توسط آزمون کالموگراف-اسمیرنوف^۱ انجام گردید. تجزیه واریانس داده‌های تولید کتیرا در چهار جهت اصلی شیب به‌عنوان تیمارهای طرح آزمایشی و ۵ پلات در ۵ سایت نمونه‌برداری در هر جهت شیب (۵×۵ تکرار هر تیمار) با استفاده از نرم‌افزار SPSS 20 انجام گردید و نتایج آن با آزمون دانکن مقایسه گردید. بمنظور مقایسه داده‌های تیمارها (جهت‌های شیب) به روش آنالیز واریانس، بایستی واریانس همه تیمارها یکسان باشد که همسانی واریانس‌ها با آزمون لون^۲ سنجیده شد (هاشمی‌پرست، ۱۳۸۹).

نتایج

میانگین تعداد بوته‌های قابل بهره‌برداری و تولید کتیرا در واحد سطح چهار جهت اصلی شیب در

1- Kolmogorov-Smirnov Test
2- Levene

جدول ۲: آزمون دانکن میانگین تولید کتیرا در چهار جهت اصلی در طرح بهره‌برداری کوه بهار بر حسب (kg/ha)

تیمارها	میانگین تولید (کیلوگرم در هکتار)	سطح احتمال	سطح احتمال
شمال	1/96 ± 1/76	A	A
جنوب	4/80 ± 1/94	B	C
شرق	3/39 ± 2/09	A	B
غرب	3/19 ± 1/83	A	B

A و B و C گروه‌بندی میانگین‌ها برحسب آزمون دانکن است.

تولید کتیرا در تیمارهای جهت‌های شیب نشان دهنده اختلاف معنی‌دار جهت جنوبی با سایر جهت‌ها بود. به طوری که میانگین تولید در جهت جنوبی به میزان 4/796 کیلوگرم در هکتار بود که با تولید در جهت شمالی میزان 1/96 کیلوگرم در هکتار در سطح یک درصد، با دو جهت غربی و شرقی با تولید به میزان به ترتیب 3/18 و 3/39 کیلوگرم در هکتار در سطح 5 درصد دارای اختلاف معنی‌دار بود. اما در تولید کتیرا در دو جهت شرقی و غربی، اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردید. همچنین تولید در جهت شمالی با هر دو جهت غربی و شرقی در سطح 5 درصد تفاوت معنی‌دار داشتند.

بحث

گون‌های خاردار مولد کتیرا از جمله گونه گون *A. hypsogeton* در منطقه مورد مطالعه، از نظر طبقه‌بندی کیفی گیاهان مرتعی به دلیل خاردار بودن و عدم بهره برداری دام جزء گونه‌های کلاس III یا مهاجم در نظر گرفته می‌شود. اما اطلاق کلمه مهاجم به این گونه‌های گون، با توجه به اینکه بعنوان آخرین سپر دفاعی اکوسیستم‌های مرتعی عمل می‌کنند و از لحاظ اقتصادی و بهره‌برداری محصولات فرعی مرتعی حائز اهمیت هستند، کاملاً صحیح به نظر نمی‌رسد (ساعدی و فاتحی، ۱۳۸۷).

در همین راستا، ساعدی و فاتحی (۱۳۸۷) در تعیین شایستگی مرتع جهت بهره‌برداری کتیرای گون‌زارهای منطقه شویشه کردستان نتیجه گرفتند دامنه جنوبی بیشترین شایستگی و دامنه شمالی در درجه بدون شایستگی قرار دارد و دامنه غربی و شرقی به ترتیب پس از دامنه جنوبی دارای شایستگی بهره‌برداری کتیرا بودند؛ همچنین دریافتند که فاکتور جهت شیب در بین فاکتورهای مورد مطالعه، بیشترین تأثیر را بر تولید کتیرا داشته است، چرا که این عامل به لحاظ اکولوژیک تنوع زیادی در مناطق کوهستانی در میزان رطوبت خاک بوجود می‌آورد و گونه‌های تولیدکننده کتیرا نیز به لحاظ خشکی پسند بودن تحت تأثیر این تغییرات قرار می‌گیرند (ساعدی و فاتحی، ۱۳۸۷). فاتحی و همکاران (۱۳۸۸) نیز در رویشگاه گون سفید (*Astragalus gossypinus*) در مراتع کوهستانی زاگرس نشان دادند که بیشترین حد تراکم و درصد پوشش گون در دامنه جنوبی و کمترین آن در دامنه شمالی بود، هر چند در مطالعه‌ای دیگر، بیشترین درصد پوشش گون را مربوط به دامنه شرقی و شیب ۳۰-۵۰ درصد و بیشترین تراکم را مربوط به دامنه شمالی و شیب ۲۰-۳۰ درصد و کمترین درصد پوشش و تراکم گون به ترتیب مربوط به دامنه غربی و جنوبی اعلام کردند.

در مصاحبه حضوری با بهره‌برداران محلی طرح بهره‌برداری مورد مطالعه از روستاهای کرف و دربند نیز مشخص گردید این بهره‌برداران اذعان می‌دارند که بیشترین تراکم گون‌های خاردار مولد کتیرا در دامنه‌های رو به آفتاب مشاهده می‌شوند که منظورشان دامنه‌های جنوبی می‌باشد و دامنه‌های شمالی بیشتر گونه‌های مرتعی علوفه‌ای و درمنه را شامل می‌شود. ساعدی و فاتحی (۱۳۸۷) نیز چنین نتیجه گرفتند که بهره‌برداران، دامنه‌های شمالی را به هیچ وجه مورد استفاده قرار نمی‌دهند، چراکه هم تراکم گون‌های مولد

کتیرا کمتر است و هم گونه‌های خوشخوراک‌تر غالبند.

از سوی دیگر نتایج اغلب پژوهش‌ها نشان می‌دهد در مطالعات با مقیاس کوچک معمولاً عوامل خاک نسبت به دیگر فاکتورهای محیطی بیشتر بر استقرار گیاهان تأثیر گذارند (Guisan and Zimmermann, 2000) رس، کربن آلی و هدایت الکتریکی در تأمین رطوبت خاک و مواد غذایی برای گیاه نقش عمده‌ای دارند. تغییرات بافت خاک افزون بر تأثیر در جذب مواد غذایی و تهویه بر میزان رطوبت قابل دسترس نیز مؤثر است. بعضی از محققین همچون Fisher و همکاران (۱۹۸۷) معتقدند که میزان رطوبت قابل دسترس از مهم‌ترین عوامل مؤثر بر استقرار گیاهان است. حضور گونه گون با میزان هدایت الکتریکی خاک رابطه معکوس دارد، یعنی با افزایش مقدار این عامل احتمال حضور گونه کاهش می‌یابد. برخی پژوهشگران دیگر نیز نشان دادند که عامل هدایت الکتریکی خاک از مهم‌ترین عوامل خاکی مؤثر در استقرار گیاهان است (Carter et al. 2006; Corneval and Torres, 1990).

هدایت الکتریکی خاک و یا به‌طور کلی غلظت املاح در خاک یا محیط گیاه اطراف ریشه علاوه بر کاهش آب قابل استفاده موجب به هم خوردن تعادل و مقدار یون‌ها می‌شود. از طرف دیگر قلیائیت یا مقدار بالای سدیم نیز باعث تخریب خاکدانه‌ها و کاهش نفوذپذیری در خاک می‌گردد. به‌دلیل غلظت بالای یون‌های سدیم و کلر در محلول خاک‌های شور از جذب بسیاری از عناصر غذایی نظیر پتاسیم، کلسیم و منیزیم کاسته می‌شود. این امر به‌دلیل تأثیر این دو یون بر فعالیت برخی از آنزیم‌ها و نیز جذب انتخابی سلول‌های ریشه است (Bohera and Dorffing, 1993).

مواد آلی و هوموس عامل اصلی ایجاد و تشکیل ساختمان خاک بوده و در نتیجه باعث افزایش تخلخل

و نفوذپذیری خاک می‌شود. همچنین مواد آلی از ازت غنی هستند و به‌دلیل داشتن صفات جذب سطحی در حد قابل توجهی در نگهداری عناصر تبادل‌ی و در اختیار گذاشتن آنها نقش مهمی ایفا می‌کنند. هدایت الکتریکی، اسیدیته، کلسیم و کربن آلی از ویژگی‌های شیمیایی خاک هستند که بر ترکیب پوشش گیاهی در مناطق خشک تأثیر می‌گذارند (مقیم‌ی، ۱۳۶۸).

نتیجه‌گیری نهایی

گون زارها معمولاً اراضی تخریب یافته مرتعی را شامل می‌شوند که در روند پیشرونده تخریب خاک و پوشش گیاهی مرغوب مرتعی بر اثر عوامل تخریبی بویژه چرای مفرط دام، به سر می‌برند. تیپ گون در نبود گونه‌های کلید و کلیماکس مرتع ظاهر می‌شوند و در شرایط سخت اکولوژیکی مستقر می‌گردند. دامنه‌های جنوبی نسبت به دامنه‌های شمالی بدلیل تابش بیشتر آفتاب و تبخیر زیاد، از رطوبت خاک کمتری برخوردارند. در این تحقیق تولید کتیرا در واحد سطح، بواسطه پراکنش بیشتر و افزایش سطح تاج پوشش در دامنه‌های جنوبی نسبت به دامنه‌های جنوبی دیگر، افزایش معنی دار نشان داد. در دامنه‌های جنوبی گونه‌های خوشخوراک مرتعی کمتری به چشم می‌خورد و نشانه‌های تخریب خاک سطحی و فرسایش بیشتری دیده می‌شود.

سپاسگزاری

بدینوسیله از راهنمایی‌های ارزشمند دکتر فروزه، مهندس جواد مقیمی، مهندس میرزاعلی، مهندس امینی و همکاری مجموعه اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری خراسان شمالی در حین انجام مراحل این پژوهش سپاسگزاری می‌گردد.

- منابع
- اسدیان، ق. (۱۳۷۴). اتواکولوژی گون‌های مولد کتیرا و نحوه بهره‌برداری در دامنه جنوبی الوند همدان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان. صفحه ۱۴۰.
- اسدیان، ق.، کلاهچی، ن. و صادقی‌منش، م. (۱۳۸۹). کاربرد مدل‌های رگرسیونی برای تخمین میزان استحصال کتیرا در گون سفید (*Astragalus gossypinus*). پژوهش‌های آبخیزداری. شماره ۸۶. صفحات ۷-۱.
- دستی امیرآباد، ج. (۱۳۹۰). طرح احیاء و بهره‌برداری از محصولات فرعی جنگلی و مرتعی (کتیرا کوه بهار جاجرم). اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان خراسان شمالی.
- ساعدی، ک. و فاتحی، پ. (۱۳۸۷). تعیین شایستگی مرتع جهت بهره‌برداری از محصول فرعی کتیرا (مطالعه موردی: شویطه کردستان). مجله مرتع. شماره ۴، جلد ۲. صفحات ۳۸۴-۳۷۰.
- زرگران، ع.، محمدی‌فر، م.ا. و بلاغی، س. (۱۳۸۷). مقایسه برخی ترکیبات شیمیایی و ویژگی‌های رئولوژیک صمغ کتیرای ایرانی تراویده از دو گونه گون *A. floccosus* و *A. rahensis*. مجله علوم تغذیه و صنایع غذایی ایران. سال ۳، شماره ۴. صفحات ۱۷-۹.
- فتاحی، پ.، آقابیگی امین س.، ایلدرمی ع.، ملک‌ی، م.، حسنی، ج. و ثابت پور، ط. (۱۳۸۸). بررسی برخی عوامل محیطی مؤثر بر رویشگاه گون سفید (*Astragalus gossypinus*) در مراتع کوهستانی زاگرس (مطالعه موردی: مراتع گله بر استان همدان). مجله علمی پژوهشی مرتع. شماره ۲. صفحات ۲۱۶-۲۰۳.
- فتاحی، پ.، آقابیگی امین س.، ایلدرمی ع.، اسدیان ق.، چهری م.، نوری، س. (۱۳۸۷). بررسی ارتباط گون زرد (*Astragalus parrowianus*) با عوامل خاکی و توپوگرافی در مراتع کوهستانی زاگرس (مطالعه موردی: مراتع گله بر همدان). مجله مرتع. جلد ۳ شماره ۲. صفحات ۲۰۸-۲۲۴.
- قمشی‌بزرگ، پ.، وهابی، م. و فضیلتی، م. (۱۳۹۰). بررسی کیفی کتیرای گون سفید (*Astragalus gossypinus* Fischer.) در منطقه غرب استان اصفهان. مجله تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران. جلد ۲۷. شماره ۴. صفحات ۳۸۴-۳۷۰.
- کریمی‌ستوده، م. و رضایی، م.ب. (۱۳۸۲). بررسی عناصر معدنی کتیرای گون سفید (*Astragalus gossypinus*) و کتیرای گون زرد (*A. verus*) از سه منطقه ایران. پژوهش و سازندگی. شماره ۱۶. صفحات ۹۰-۸۸.
- معصومی، ع. (۱۳۸۴). گون‌های ایران. جلد ۴. انتشارات موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع. صفحه ۵۵۱.
- مقیم، ج. (۱۳۶۸). بررسی روابط پراکنش پوشش گیاهی با میزان شوری و رطوبت خاک در منطقه اشتیارد کرج. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران.
- وهابی، م.ر. (۱۳۸۴). تعیین شاخص‌های رویشگاهی مؤثر برای بهره‌برداری از دو گونه گون کتیرایی سفید و زرد در استان اصفهان. پایان‌نامه دکتری علوم مرتع. دانشگاه تهران. صفحه ۲۶۳.
- وهابی، م. ر.، بصیری، م.، مقدم، م.ر. و معصومی، ع.ا. (۱۳۸۷). تعیین مؤثرترین شاخص‌های رویشگاهی برای ارزیابی گون‌زارهای کتیرایی. مجله منابع طبیعی ایران. شماره ۲۱، دوره ۴. صفحات ۱۰۲۹-۱۰۱۳.

- Dogan, M., Ekim, T. and Anderson, D.M.W. (1985).** The production of gum tragacanth from *Astragalus microcephalus* in Turkey-A contribution towards a balanced Environment. *Biological Agriculture & Horticulture*. 2(4): 329-334.
- Fisher, F.M., Zak, J.C. and Cunniw, G. (1987).** Water and nitrogen effect pattern of creosote bush in northern Chin. *Range Management* 41:384-391.
- Guisan, A. and Zimmermann, N. (2000).** Predictive habitat distribution models in ecology. *Ecological Modeling*. 135:147-186.
- Noy-Meir, I. (1973).** Multivariate analysis of the semi arid vegetation of southern Australia. *Australian Journal of Botany*. 22:40-115.
- هاشمی پرست، س.ح. (۱۳۸۹). آمار ناپارامتری کاربردی. انتشارات مرکز نشر دانشگاهی تهران. صفحه ۶۲۲.
- Bohera, J.S. and Dorffing, K. (1993).** Nutrition of rice varieties under NaCl salinity. *Journal of Plant and Soil* 152:299-303.
- Carter, G.M., Stolen, E.D. and Breininger, D.R. (2006).** A rapid approach to modeling species-habitat relationships. *Journal of Biological Conservation*, 127: 237-244
- Corneval, N.J. and Torres, P.S. (1990).** The relevance of physical factors on species distribution in inland salt marshes (Argentina). *Coenoses*. 5(2):113-120