مرتع و آبخیزداری، مجله منابع طبیعی ایران
دوره ۷۰، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۶
ص ۹۰۸-۸۹۵

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۰۹/۱۵
تاریخ تصویب: ۱۳۹۶/۱۰/۰۲

تخصیص کربن و نیتروژن در اندام‌های هوایی و زیرزمینی گونهٔ *Artemisia austriaca* Jacq. در شدت‌های مختلف چرای دام (مطالعهٔ موردی: مراتع درویش‌چای سبلان)

❖ **کیومرث سفیدی؛** استادیار دانشگاه محقق اردبیلی
❖ **مریم اسدی؛** دانش‌آموختهٔ کارشناسی ارشد مرتعداری، دانشگاه محقق اردبیلی
❖ **مهدی معمری*؛** استادیار دانشگاه محقق اردبیلی

چکیده

در این پژوهش اثر شدت‌های مختلف چرای دام بر تخصیص کربن و نیتروژن در اندام‌های هوایی و زیرزمینی *Ar. austriaca* در سال ۱۳۹۴ در مراتع ییلاقی درویش‌چای سبلان (روستاهای آلوارس، آلدشین و اسب‌مرز) بررسی شد. منطقهٔ مورد مطالعه براساس میزان دامگذاری، وضعیت مرتع، مطالعات گذشته، اطلاعات ادارهٔ کل منابع‌طبیعی و بازدیدهای میدانی در سه شدت چرایی سبک، متوسط و سنگین انتخاب شد. نمونه‌برداری در هر شدت چرایی، به روش تصادفی- سیستماتیک در طول سه ترانسکت موازی به طول ۲۰۰ متر و در قالب ۱۲ پلات ۱×۱ متر مربعی با فواصل ۵۰ متر در منطقهٔ معرف انجام شد. زی‌تودهٔ گیاهی به روش قطع و توزین اندازه‌گیری شد. بعد از حفر پروفیل در پای این بوته‌ها، تمامی ریشه‌های گیاه در پروفیل برداشت شدند. سپس میزان تخصیص در اندام‌های هوایی و زیرزمینی گیاه تعیین شد. مقدار تخصیص با استفاده از آزمون تجزیهٔ واریانس یکطرفه و اختلاف بین میانگین‌ها با آزمون توکی انجام شد. نتایج نشان داد که شدت‌های مختلف چرای دام (غالباً گوسفند نژاد مغانی) بر زی‌تودهٔ گونهٔ *Ar. austriaca* در سطح یک درصد تأثیر معنی‌داری داشت. نتایج مقایسهٔ میانگین نشان داد که بیشترین مقدار تخصیص نیتروژن در اندام‌های هوایی *Ar. austriaca* تحت چرای متوسط (۲/۲ میلی‌گرم بر کیلوگرم) و بیشترین مقدار تخصیص کربن در ریشه‌های آن تحت چرای متوسط (۲۲ میلی‌گرم بر کیلوگرم) اتفاق افتاد. به طورکلی توجه به اثرات شدت‌های مختلف چرای دام بر فاکتورهای پوشش گیاهی از جمله تخصیص کربن و نیتروژن، در مدیریت صحیح و حفاظت مراتع امری ضروری است.

کلید واژگان: شدت چرا، تخصیص کربن و نیتروژن، *Artemisia austriaca*، زی‌توده.

۱. مقدمه

چرای دام یکی از مهم‌ترین و متداول‌ترین نوع کاربری زمین در اراضی مرتعی جهان است و دارای پتانسیل بالا

* نویسنده مسئول: شماره تماس: ۰۰۹۸۹۱۵۱۸۹۵۸۹۲+
Email: moameri@uma.ac.ir

Archive of SID
www.SID.ir

در تغییر میزان ذخیرهٔ کربن در چنین اکوسیستم‌هایی محسوب می‌شود. این تغییرات در میزان ذخیرهٔ کربن خاک از طریق تغییر در میزان زی‌توده و سهم نسبی آلی ذخیره شده در زی‌تودهٔ اندام هوایی و زیرزمینی [۱۱]، تغییر در میکروکلیما و آب و مواد غذایی قابل دسترس [۴۰ و ۲۹] و در نهایت تأثیر بر کمیت و کیفیت کربن ورودی به اکوسیستم از طریق تغییر ترکیب گونه‌ای و تنوع جوامع گیاهی انجام می‌پذیرد [۳۹]. میزان تأثیر چرا بر اکوسیستم‌ها بستگی به عوامل متعددی دارد که مهم‌ترین آن‌ها شدت چرا می‌باشد [۱۵]. چرای شدید از عوامل اصلی تخریب اکوسیستم‌های مرتعی است [۱۴] و باعث تغییرات بسیار زیادی در ساختار پوشش گیاهی می‌شود [۴۱]. از طرفی چرای حیوانات باعث تغییر در الگوی اختصاص مواد غذایی در قسمت‌های مختلف یک گیاه می‌گردد. با چرای حیوانات تولیدات فتوسنتزی یک گیاه بیشتر به اندام‌های هوایی برای احیای بافت‌های از دست رفته اختصاص می‌یابد و الگوی تخصیص مواد غذایی به قسمت‌های مختلف یک گیاه، میزان تحمل گونه‌های مختلف را نسبت به چرا نشان می‌دهد [۳۵].

کاهش زی‌تودهٔ اندام‌های هوایی و زیرزمینی گیاهان ارتباط مستقیم با شدت چرا و حجم برداشت از اندام‌های هوایی گیاه دارد و رشد و توسعهٔ ریشه با چرای سنگین به‌شدت محدود خواهد شد [۵]. اندام هوایی گیاهان به عنوان جزء مولد هیدرات‌های کربن، مهم‌ترین و حساس‌ترین بخش از یک اکوسیستم است که به طور مستقیم تحت تأثیر چرا قرار می‌گیرد. چرای اندام‌های هوایی گیاهان توسط دام یا برداشت علوفه می‌تواند موجب کاهش فتوسنتز و در نتیجه کاهش عملکرد در بعضی از گیاهان شود [۴۳]. چرای دام همان گونه که اندام‌های هوایی را تحت تأثیر قرار می‌دهد بر روی رشد و توسعهٔ اندام‌های زیرزمینی نیز مؤثر می‌باشد. چرا به هر صورتی که باشد سبک یا سنگین روی متابولیسم گیاه تأثیر گذاشته و با کم شدن ساخت و ساز مواد قندی رشد ریشه را کاهش می‌دهد [۳۴]. در مناطق خشک ریشه‌ها بزرگترین و گاه تنها منبع ورودی مواد آلی و عناصر غذایی به اکوسیستم‌ها و تخصیص آن به سایر بخش‌های اکوسیستم تلقی شده [۲۲] و از این نظر مهم‌ترین جزء در یک اکوسیستم محسوب می‌شوند [۳۹].

تحقیقاتی در این زمینه در داخل و خارج انجام شده است. از جمله در مطالعه‌ای اثر شدت چرا بر ذخیرهٔ کربن خاک در نتیجهٔ جنگل‌زدایی در جنگل‌های مناطق استوایی هاوایی بررسی شد و نتایج نشان داد که افزایش شدت چرا باعث کاهش زی‌تودهٔ اندام‌های هوایی و زیرزمینی شده است [۵]. در مطالعهٔ دیگر اثر چرا بر روی گونهٔ *Barbarea vulgaris* بررسی شد و نتایج نشان داد که تنش‌های محیطی مانند چرای دام باعث تغییرات فنوتیپی کوتاه‌مدت یا بلندمدت می‌شوند. همچنین چرای اندام‌های هوایی، زی‌تودهٔ ریشه را در گونهٔ *Barbarea vulgaris* کاهش داده و بر اساس نتایج این تحقیق منابع ذخیره شده در اندام‌های زیرزمینی به گیاه اجازه بازسازی به بافت‌های فتوسنتزی از دست رفته را داد [۴۶]. مطالعه‌ای محققان اثر شدت‌های مختلف چرا بر زی‌تودهٔ هوایی، زیرزمینی و ویژگی‌های ساختاری ۳ گونه از گندمیان شامل *Bromus tomentellus*، *Stipa barbata* و *Festuca ovina* را در علف‌زارهای کوهستانی چهارباغ استان گلستان بررسی کردند و نتیجه‌گیری کردند که تفاوت معنی‌داری بین زی‌تودهٔ هوایی و زیرزمینی سه گونهٔ فوق مشاهده گردید که کمترین و بیشترین زی‌تودهٔ هوایی و زیرزمینی مربوط به گونهٔ *Br.tomentellus* بوده و از طرفی چرای مفرط و طولانی‌مدت سبب کاهش عمق ریشه و ارتفاع گونه‌ها شده است [۲]. همچنین در پژوهشی [۲۸] تأثیر چرا بر میزان ذخیرهٔ کربن در مراتع قشلاقی قرق و غیرقرق سرخکلای شهرستان ساری مورد مطالعه قرار گرفت و نتایج نشان داد که چرا موجب کاهش معنی‌دار ذخیرهٔ کربن از اندام هوایی به زیرزمینی در هر دو منطقهٔ تحت چرا و قرق گردیده است.

گونهٔ درمنهٔ آذری (درمنهٔ نقره‌ای) *Ar. austriaca* از خانوادهٔ کاسنی بوته‌ای، مقاوم به سرما و اسانس‌دار در مراتع کوهستانی است که اغلب به صورت گونهٔ غالب و در مواردی همراه با سایر گونه‌ها، با گستردگی به‌نسبت زیاد

Archive of SID

www.SID.ir

در ترکیب گیاهی مراتع ییلاقی مشاهده می‌شود. سیستم ریشه‌ای گسترده، ریشهٔ اصلی عمیق، تاج پوشش به نسبت وسیع، ساقه‌های به ارتفاع ۲۰ تا ۵۵ سانتی‌متر، کرک‌های تار ابریشمی خاکستری، تولید بذر فراوان و تجدید حیات آسان از ویژگی این گیاه است [۸].

از آنجا که در بسیاری از نقاط کشور، چرای دام عامل اصلی تخریب پوشش گیاهی و خاک می‌باشد بنابراین لازم است عکس‌العمل گیاهان در مقابل چرا مورد مطالعه قرار گیرد [۳۳]. تاکنون تحقیقات محدودی در زمینهٔ تخصیص عناصر غذایی از جمله کربن و نیتروژن در اندام‌های مختلف گیاهان در شدت‌های متفاوت چرای دام در مراتع انجام شده است. بنابراین این پژوهش با هدف بررسی اثر شدت‌های مختلف چرای دام بر تخصیص کربن و نیتروژن در اندام های هوایی و زیرزمینی گونهٔ *Ar. austriaca* در مراتع دامنهٔ جنوب شرقی سبلان انجام شد، تا بتوان با شناخت اثر عواملی نظیر شدت چرای دام بر میزان تخصیص این عناصر در گونهٔ مورد مطالعه، به‌عنوان یکی از گونه‌های مهم و غالب منطقه، در راستای حفاظت از آن تصمیمات درست و پایدار مدیریتی در این مراتع اتخاذ نمود. همچنین توجه به اثرات متفاوت شدت‌های مختلف چرای دام بر پوشش گیاهی و ارزیابی اثرات ناشی از چرای دام در مراتع سبلان که از مهم‌ترین مراتع ییلاقی استان اردبیل به شمار می‌روند، برای کمک به مدیریت صحیح این اکوسیستم‌ها امری ضروری به‌نظر می‌رسد.

۲. مواد و روش‌ها

۱،۲. منطقهٔ مورد مطالعه

منطقهٔ مورد مطالعه در شمال غربی ایران در مراتع دامنهٔ جنوب شرقی سبلان در حوزهٔ آبخیز درویش‌چای واقع شده است (شکل ۱). این پژوهش در سال ۱۳۹۴ در مراتع ییلاقی که دارای ویژگی هایی نظیر آثار تردد دام، گرادیان چرایی و دسترسی کافی است، انجام شد. همچنین سه روستای معرف آلوارس، آلداشین و اسب‌مرز در حوزهٔ آبخیز درویش‌چای با شدت‌های مختلف چرای دام بر اساس اندازه‌گیری‌های عرصه‌ای با استفاده از شدت دامگذاری [۴۵]، و ضعیت مرتع (با استفاده از روش چهار فاکتوری) [۶]، مطالعات گذشته [۴۲] و اطلاعات و طرح‌های مرتعداری ادارهٔ کل منابع طبیعی اردبیل انتخاب شد. بر اساس اطلاعات ادارهٔ کل منابع طبیعی تعداد دام موجود در سه روستای آلوارس، آلداشین و اسب‌مرز به ترتیب ۳۳۷۹، ۱۹۶۶ و ۲۱۸۰ بود. دام غالب استفاده‌کننده از این مراتع گوسفند نژاد مغانی (با متوسط وزن ۵۰ کیلوگرم) می‌باشد که حدوداً از اردیبهشت‌ماه تا آذرماه (اصطلاحاً از برف تا برف) از مراتع دامنه‌های سبلان استفاده می‌کند. همچنین مساحت مراتع این سه منطقه به‌ترتیب ۱۳۷۲، ۵۸۵ و ۴۸۱ هکتار می‌باشد. بر اساس روش شدت دامگذاری؛ اگر میزان دامگذاری کمتر از ۲ گوسفند در هکتار باشد، منطقهٔ چرای سبک؛ اگر بین ۲ تا ۵ گوسفند در هکتار باشد، منطقهٔ چرای متوسط و اگر بین ۵ تا ۸ گوسفند در هکتار باشد، منطقهٔ چرای سنگین محسوب می‌شود. قابل ذکر است که این مقادیر برای مراتع نیمه‌خشک در استان مونگولیای چین با ارتفاع حدود ۱۲۰۰ متر از سطح دریا، بارندگی ۳۴۶ میلی‌متر و گونه های غالب *Stipa grandis* و *Leymus chinensis* تعیین شده است [۴۵]. برای تعیین شدت دام‌گذاری، تولید علوفهٔ قابل دسترس مرتع در هر واحد مطالعاتی با استفاده از پلات‌های ۱ متر مربعی به روش قطع و توزین اندازه‌گیری شد [۴]. برای این امر ابتدا تولید کل علوفه به دست آمد و سپس با توجه به حد بهره‌برداری مجاز و خوشخوراکی گیاهان، مقدار علوفهٔ قابل دسترس تعیین شد. برای تعیین علوفهٔ قابل دسترس، مقدار تولید در حد بهره‌برداری مجاز یا خوشخوراکی (هر کدام که کوچکتر باشد) ضرب می‌شود [۶]. حدبهره‌برداری مجاز معمولاً نسبت به گونه‌های مرغوب مرتع تعیین می‌شود، چراکه اگر گیاهان مرغوب در حد مجاز، بهره‌برداری شوند، گیاهان دیگر که مرغوبیت کمتری دارند، کمتر از حد بهره‌برداری و در حد خوشخوراکی شان استفاده می شوند

Archive of SID

www.SID.ir

[۳۶]. در تعیین حد بهره‌برداری به عوامل مختلفی مانند وضعیت مرتع، حساسیت خاک به فرسایش، گرایش مرتع، فرم رویشی گیاهان، تغییرات اقلیم، توپوگرافی، فصل چرا و شرایط خاک توجه می‌شود [۶ و ۳۳]. حداکثر حد بهره‌برداری در شرایطی که وضعیت مرتع خوب، گرایش آن مثبت و خاک مقاوم به فرسایش باشد، برای مناطق مرطوب و نیمه‌مرطوب، ۵۰ درصد؛ برای مناطق نیمه‌خشک، ۴۰ درصد و برای مناطق خشک و بیابانی داخلی ایران با اقلیم شکننده‌تر به‌ترتیب برابر ۳۰ و ۲۰ درصد توصیه شده است [۶ و ۳۶]. بنابراین بر همین اساس در این مطالعه، حد بهره‌برداری مجاز مراتع نیمه‌استپی مورد مطالعه با توجه به وضعیت مرتع در هر منطقه و سایر شرایط تعیین شد. خوشخوراکی گیاهان بر اساس دفترچهٔ کد گیاهان مرتعی، تجربهٔ محققان و مشاهدات میدانی تعیین و در نهایت بر حسب درصد بیان شد. خوشخوراکی گیاهان کلاس III که قابل چرای دام بودند، نیز مشخص شد.

برای اطمینان از صحت تعیین مناطق چرایی، وضعیت مراتع این مناطق با روش چهارفاکتوری (فاکتورها شامل پوشش گیاهی، فرسایش و حفاظت خاک، ترکیب گیاهی، بنیه و شادابی گیاهان) تعیین شد و نقاط دارای وضعیت خوب، به‌عنوان منطقهٔ چرای سبک؛ وضعیت متوسط به عنوان منطقهٔ چرای متوسط و وضعیت فقیر به‌عنوان منطقهٔ چرای سنگین در نظر گرفته شد. در جدول ۱ امتیازات مربوط به عامل‌ها و وضعیت هر مکان ارائه شده است. این ۳ منطقه در تمام خصوصیات از قبیل (توپوگرافی، ارتفاع، بافت خاک، دما، میزان بارندگی، شیب و جهت) تقریباً همگن بوده (جدول ۲) و تنها تفاوت آن‌ها در عامل وضعیت مرتع و شدت چرایی بود. حوزهٔ مورد مطالعه بین "۲۲ '۴۸ °۴۷ تا "۲۲ '۰۸ °۴۸ طول شرقی و "۰۷ '۰۶ °۳۸ تا و " ۴۴ '۱۵ °۳۸ عرض شمالی واقع شده است. وسعت این حوزهٔ آبخیز ۱۱۶۴۳ هکتار است. در حوزهٔ مورد مطالعه، کمترین و بیشترین ارتفاع به‌ترتیب ۱۴۶۵ و ۴۸۰۸ متر است و بیشترین پراکنش شیب را کلاس ۶۰-۳۰ درصد به خود اختصاص داده است. میانگین بارش سالانه در این منطقه حدود ۴۵۰ میلی‌متر و متوسط دمای ماهیانه حدود ۷ درجهٔ سانتی‌گراد می‌باشد. بر اساس روش اقلیم‌نمای دومارتن، منطقهٔ مورد مطالعه دارای اقلیم نیمه‌خشک سرد بوده و در تقسیم‌بندی مناطق زیست‌اقلیمی ایران جزء منطقهٔ نیمه‌استپی سرد می‌باشد [۱۹]. تیپ غالب در منطقهٔ چرای سبک و چرای متوسط *Festuca ovina - Artemisia austriaca* و در منطقهٔ چرای سنگین *Artemisia austriaca* بود. در جدول (۳) سهم مهم‌ترین گونه‌های همراه در ترکیب گیاهی مناطق مختلف چرایی ارائه شده است.

۲،۲. روش تحقیق

پس از شناسایی مقدماتی و تعیین محدودهٔ منطقهٔ مورد بررسی، در هر منطقهٔ معرف اقدام به نمونه‌برداری شد. برای انجام این مطالعه از روش نمونه‌برداری تصادفی-سیستماتیک استفاده شد. در هر منطقه (روستا)، سه شدت چرایی در نظر گرفته شد. در هر شدت چرایی سبک، متوسط و سنگین با توجه به وسعت و گستردگی رویشگاه‌ها، تعداد ۳ ترانسکت به طول ۲۰۰ متر به صورت موازی در هر یک از مناطق چرایی مورد مطالعه مستقر شدند. در امتداد هر ترانسکت ۴ پلات یک مترمربعی به فواصل ۵۰ متر مستقر شد [۱۹ و ۲۰]. بنابراین، در هر منطقه (روستا)، در امتداد ۹ ترانسکت و از ۳۶ پلات نمونه‌برداری شد. همچنین هر شدت چرایی، در امتداد ۳ ترانسکت و از ۱۲ پلات نمونه‌برداری انجام شد. بنابراین، در کل منطقه از ۱۰۸ پلات نمونه‌برداری انجام شد. تعداد و اندازه پلات‌ها بر اساس مطالعات اولیهٔ قبل از آغاز نمونه‌برداری در منطقه تعیین شد.

جدول ۱. وضعیت مرتع و امتیازات مربوط به هر عامل در مکان‌های مورد مطالعه

Archive of SID
www.SID.ir

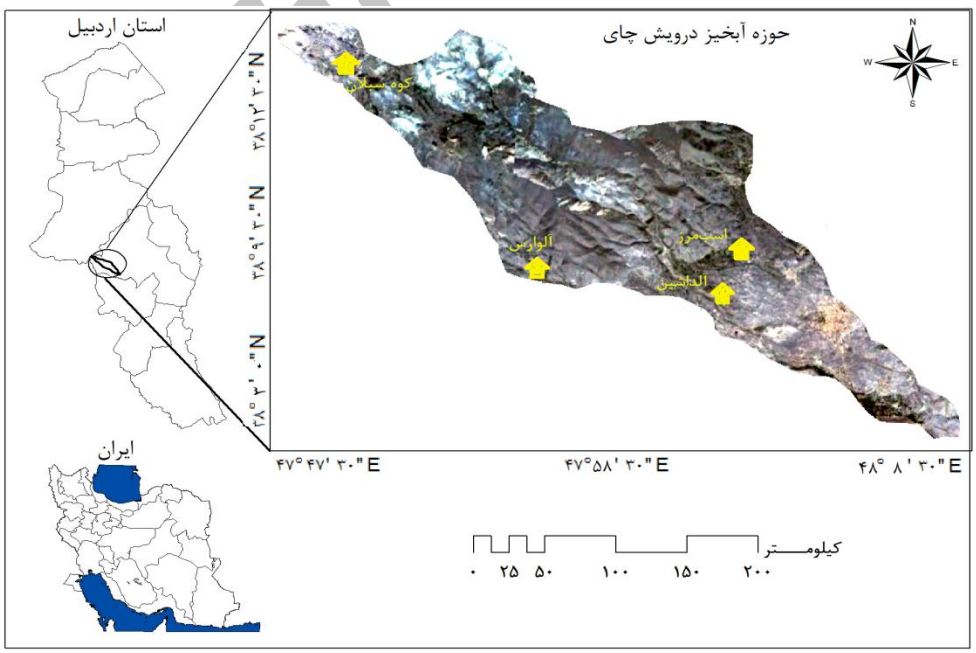
نام منطقه	فاکتورها و امتیازات مربوط به آنها				جمع امتیازات	طبقه وضعیت مرتع
	پوشش گیاهی	فرسایش و حفاظت خاک	ترکیب گیاهی	بنیه و شادابی گیاهان		
اسب‌مرز (چرای سنگین)	۶ (پوشش ۲۸٪)	۱۲ (طبقه ۳)	۵ (طبقه ۳)	۴ (طبقه ۴)	۲۷*	فقیر
آلداشین (چرای متوسط)	۷ (پوشش ۴۵٪)	۱۵ (طبقه ۲)	۷ (طبقه ۳)	۶ (طبقه ۳)	۳۵	متوسط
آلوارس (چرای سبک)	۹ (پوشش ۵۴٪)	۱۸ (طبقه ۲)	۹ (طبقه ۲)	۸ (طبقه ۲)	۴۳	خوب

*: بر اساس روش چهارفاکتوری؛ اگر جمع امتیازات فاکتورها بیشتر از ۴۵ باشد وضعیت مرتع عالی، ۴۵- ۳۸، وضعیت خوب، ۳۷-۳۱، وضعیت متوسط، ۱۵-۳۰ وضعیت فقیر و کمتر از ۱۵ باشد، وضعیت خیلی فقیر خواهد بود [۶].

جدول ۲. برخی خصوصیات فیزیکی مناطق مورد مطالعه

نام منطقه	ارتفاع متوسط (m)	مساحت (هکتار)	جهت	شیب (٪)	متوسط بارندگی سالانه (mm)	دما (درجهٔ سانتی‌گراد)	بافت خاک	هدایت الکتریکی (ds/m)	pH
اسب‌مرز	۱۹۰۰*	۱۳۷۲	جنوبی	۲۰	۴۵۰	۶	لومی رسی	۰/۵۳	۰/۶۷
آلداشین	۲۰۰۰	۵۸۵	جنوبی	۲۵	۴۵۰	۶	لومی رسی	۰/۴	۰/۶۹
آلوارس	۲۲۰۰	۴۸۱	جنوبی	۳۰	۴۵۰	۶	لومی رسی	۰/۶	۰/۶۶

*: منبع: نتایج این مطالعه و [۱۹]



شکل ۱. موقعیت جغرافیایی منطقهٔ مورد مطالعه

جدول ۳. فاکتورهای سطح خاک، تولید و سهم مهم‌ترین گونه‌های همراه در ترکیب گیاهی مناطق مختلف چرایی

Archive of SID
www.SID.ir

نام منطقه	خاک لخت (٪)	لاشبرگ (٪)	سنگ و سنگ‌ریزه (٪)	تاج پوشش کل (٪)	تاج پوشش *A. austriaca* (٪)	تولید *A. austriaca* (kg/ha)	مهم‌ترین گونه‌های همراه	سهم مهم‌ترین گونه‌های همراه *A. austriaca* (٪)	خوشخوراکی	حد بهره‌برداری مجاز	تولید (kg/ha)
اسب‌مرز (چرای سنگین)	۴۱/۵	۲/۳	۱۹/۵	۲۸	۸/۷	۷۵/۴	*Eryngium thyngium*	۱۰	۰	۱۵	–
							Bromus tecterum	۷/۱	۳۰		۲۳/۲
							Alyssum bracteatum	۳/۵	۲۰		۱۲/۵
							Astragalus cordatus	۱۲/۵	۳۰		۴۵/ ۲
							Geranium tuberosum	۵/۳	۱۵		۱۳/۵
							Euphorbia aelleni	۸/۹	۰		–
							Centurea virgate	۷/۱	۰		–
							Phlomis orientalis	۳/۵	۰		–
							Circium echinus	۱۰/۷	۰		–
آلداشین (چرای متوسط)	۲۹/۵	۸/۵	۱۵/۱	۴۵	۱/۹	۲/۷۵ ۳	*Festuca ovina*	۲۶/۴۴	۶۰	۲۰	۲۸۶/۹
							Eryngium thyngium	۴/۴۴	۰		–
							Bromus tecterum	۴/۴۴	۳۰		۴۶/۳
							Salvia nemerosa	۱/۱۱	۱۵		۲۵
							Astragalus cordatus	۲۲/۴۴	۳۰		۱۳۰/۱
							Verbascum Thapsus	۴/۴۴	۰		–
							Euphorbia aelleni	۳/۳۳	۰		–
							Phlomis orientalis	۳/۳۳	۰		–
							Nepeta menthoides	۰/۴۴	۱۵		۱۲
							Thymus kotschyanus	۱۷/۷۷	۱۵		۲۴۹/۶
							Salvia verticillata	۱/۷۷	۱۵		۱۵
							Stachys lavandulifolia	۰/۶۶	۱۵		۱۴/۹
							Teucrium polium	۰/۴۴	۰		–
							Centurea virgate	۴/۴۴	۰		–
آلوارس (چرای سبک)	۲۰/۵	۱۱	۱۰/۵	۵۴	۴	۴/۲۵ ۴	*Dactylis glomerata*	۱۰/۱	۷۰	۳۵	۱۹۹/۳
							Festuca ovina	۲۸/۷	۶۰		۳۲۱/۷
							Achillea millefolium	۳/۷	۰		–
							Eryngium thyngium	۱/۸۵	۰		–
							Bromus tecterum	۳/۷	۳۰		۲۴/۴
							Onobrychis cornuta	۹/۲۵	۰		–
							Medicago sativa	۳/۷	۷۰		۳۲/۳
							Galium verum	۱/۸۵	۰		-
							Capssela bursa-pastris	۰/۳۷	۲۰		۳۷/۴
							Verbascum Thapsus	۲/۰۳	۰		–
							Euphorbia aelleni	۱/۸۵	۰		–
							Thymus kotschyanus	۹/۲۵	۱۵		۲۴۱/۱
							Teucrium polium	۱/۸۵	۰		–
							Trifolium montanum	۳/۷	۷۰		۲۱
							Agropyron desertorum	۵/۹۲	۵۰		۱۲/۶
							Ziziphora clinopodioide	۱/۸۵	۲۰		۷/۲
							Tanacetum chiliophyllum	۲/۷۷	۰		–

در این مطالعه از پلات‌های یک مترمربعی استفاده شد. ابعاد پلات با توجه به روش کورتیس و مکینتاش[1] [۱۳]،

Archive of SID
www.SID.ir

ساختار پوشش گیاهی موجود در سایت‌های نمونه‌برداری و نیز مطالعات گذشته [۱۹ و ۲۰] که پلات یک متر مربعی را برای اندازه‌گیری پوشش گیاهی سبلان مناسب عنوان کرده‌اند، انتخاب شد. به‌علاوه برای تعیین ابعاد پلات، به نوع و نحوهٔ پراکنش گونه‌های گیاهی و بررسی میدانی و اندازهٔ بزرگترین گونهٔ منطقه یعنی *Astragalus gossypinus* نیز توجه شد که ابعاد آن حدود ۰/۵ مترمربع می‌باشد، بنابراین ابعاد پلات دو برابر آن در نظر گرفته شد.

سپس در داخل پلات‌ها پوشش تاجی و تراکم گونهٔ *Ar. austriaca* تعیین شدند. در هر پلات به منظور تعیین زی‌تودهٔ اندام هوایی و زیرزمینی اقدام به نمونه‌برداری مستقیم از زی‌تودهٔ اندام هوایی و زیرزمینی گردید. برای هر سایت تعداد ۱۲ پلات در نظر گرفته شد. بدین منظور در هر پلات تمامی پایه‌های گیاهی برای نمونه‌برداری از اندام‌های هوایی، تاج پوشش گیاه تا سطح زمین به طور کامل قطع و توزین شد. همچنین با حفر پروفیل خاک، نمونه‌برداری از زی‌تودهٔ زیرزمینی هر پایه در عمق ریشه‌دوانی [۲۵] انجام گرفت.

در گام بعد، ابتدا اقدام به تفکیک و جدا کردن آنها از خاک شده و به آزمایشگاه منتقل شدند. سپس، نمونه‌های گیاهی و به‌خصوص ریشه‌ها شست‌وشو و توزین شد. سپس نمونه‌های تر در آون در دمای ۶۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۲ ساعت به طور کامل خشک گردید [۳۲]. وزن خشک هر نمونه به طور جداگانه با ترازوی حساس با دقت ۰/۰۱ تعیین و ثبت شد. سپس، به منظور تعیین تخصیص کربن و نیتروژن به اندام‌های هوایی و زیرزمینی گیاه، برای اندازه‌گیری کربن از روش والکی بلک [۴۴] و نیتروژن از روش کجلدال استفاده شد [۱۰].

پس از جمع‌آوری داده های عرصه‌ای و اندازه‌گیری فاکتورهای آزمایشگاهی، داده‌ها در بانک اطلاعاتی وارد و ذخیره شدند. قبل از هرگونه آنالیز آماری نرمال بودن داده‌ها با آزمون کولموگروف اسمیرنوف آزمایش شد. از آنجا که داده‌ها از توزیع نرمال تبعیت می‌کردند از آمار پارامتریک برای آنالیز آماری استفاده شد. برای مقایسه اثر چرا بر تخصیص کربن و نیتروژن در اندام‌های هوایی و زیرزمینی در مناطق با شدت‌های مختلف چرایی، از آزمون تجزیهٔ واریانس یکطرفه استفاده گردید. مقایسهٔ میانگین تخصیص کربن و نیتروژن و همچنین مقایسهٔ میانگین تولید اندام هوایی و زیرزمینی در شدت های مختلف چرای دام با استفاده از آزمون توکی صورت گرفت. به منظور تجزیهٔ آماری از نرم‌افزار $SPSS_{22}$ و Excel استفاده گردید.

شکل ۲. نمایی از گونه *Artemisia austriaca* در مراتع آلوارس، اسب‌مرز و آلدشین (این عکس در خرداد ۱۳۹۴ گرفته شده و ارتفاع گیاه حدود ۲۰ سانتی‌متر است)

۳. نتایج

نتایج مقایسهٔ میانگین زی‌تودهٔ گونهٔ مورد بررسی در

[۱] Curtis& McIntosh

Archive of SID
www.SID.ir

اندام هوایی و زیرزمینی در جدول (۴) ارائه شده است. زی‌تودهٔ *Ar. austriaca* در اندام هوایی در سطوح مختلف چرایی به‌ترتیب در چرای سبک ۴۴/۲۵، در چرای متوسط ۲۳/۷۵ و در چرای سنگین ۷۵/۴ کیلوگرم در هکتار برآورد گردید. با افزایش شدت چرای دام بیوماس اندام‌های هوایی این گونه نسبت به چرای سبک افزایش معنی‌داری داشته است.

میانگین وزن کل زی‌تودهٔ اندام هوایی و زیرزمینی گونهٔ *Ar. austriaca* در شدت‌های مختلف چرایی در جدول (۴) ارائه شده است. نتایج تجزیهٔ واریانس نشان داد که زی‌تودهٔ اندام هوایی و زیرزمینی گونهٔ *Ar. austriaca* در شدت‌های مختلف چرایی در سطح یک در صد تفاوت معنی‌داری دارند. بیشترین میزان تخصیص زی‌تودهٔ اندام هوایی در چرای سنگین مشاهده شد که با افزایش شدت چرا زی‌تودهٔ اندام هوایی افزایش مطلق یافته است. همچنین مشابه زی‌تودهٔ اندام هوایی، تیمارهای چرایی موجب افزایش معنی‌دار زی‌تودهٔ اندام زیرزمینی شده‌اند.

جدول ۴. نتایج مقایسهٔ میانگین اثر شدت چرای دام بر زی‌تودهٔ اندام هوایی و زیرزمینی گونهٔ *A. austriaca*

متغیر	چرای سبک	چرای متوسط	چرای سنگین	F	سطح معنی‌داری
زی‌تودهٔ اندام هوایی (کیلوگرم در هکتار)	۴۴/۲۵ ۱۱±/۲۹^{b}	۲۳/۷۵ ۱±/۶۴^{c}	۷۵/۴ ۲۱±/۰۵^{a}	۶/۷۵۲	۰/۰۰۳**
زی‌تودهٔ اندام زیرزمینی (کیلوگرم در هکتار)	۲۲/۲۸ ۵±/۴۶^{b}	۱۸/۴ ۱±/۹^{c}	۴۴/۴۶ ۱۳±/۴۴^{a}	۶/۲۷۰	۰/۰۰۵**

- میانگین هر متغیر با حرف غیر مشترک (a, b, c) بیان‌گر وجو اختلاف معنی‌دار و ** وجود اختلاف معنی‌دار در سطح ۱ درصد

نتایج مقایسهٔ میانگین زی‌تودهٔ هوایی و ریشهٔ گونهٔ *A.austriaca* با استفاده از آزمون t جفتی در جدول (۵) ارائه شده است. بر اساس نتایج به دست‌آمده بین میانگین زی‌تودهٔ هوایی نسبت به زی‌تودهٔ ریشه در شدت‌های مختلف چرایی از جمله چرای سنگین، متوسط و سبک اختلاف معنی‌داری وجود دارد و زی‌تودهٔ اندام‌های هوایی در هر سه شدت چرا بیشتر از زی‌تودهٔ ریشه بود.

جدول ۵. مقایسهٔ میانگین زی‌تودهٔ اندام هوایی و زیرزمینی گونهٔ *A. austriaca* با استفاده از آزمون t جفتی در شدت‌های چرایی مختلف

متغیر	چرای سبک	چرای متوسط	چرای سنگین
		میانگین + انحراف معیار	
وزن زی‌توده اندام هوایی	۴۴/۲۱±۱۱/۲۹	۲۳/۱۰±۷/۶۵	۷۵/۲۰±۲۱/۰۵
وزن ریشه	۲۲/۱۲±۵/۴۶	۱۸/۵±۱/۱۰	۴۴/۱۷±۱۳/۴۵
نتیجه آزمون t	۳/۵۰۹ **	۲/۲۹۲ **	۳/۱۳۸ **

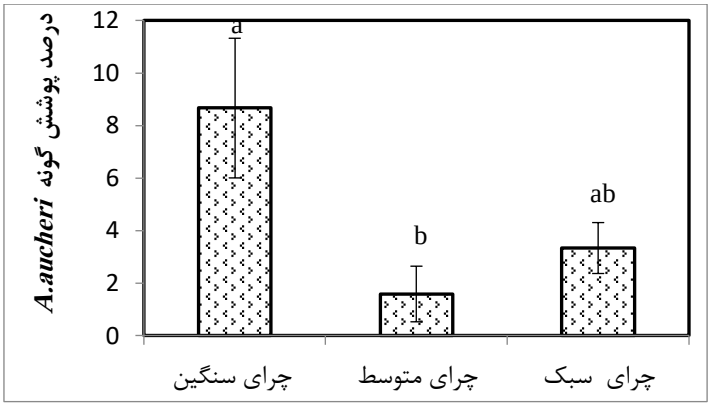
نتایج مقایسهٔ میانگین اثر شدت‌های مختلف چرای دام بر درصد پوشش گونهٔ *A.austriaca* نشان داد که بیشترین میزان پوشش گونهٔ *A.austriaca* در منطقهٔ با چرای سنگین و کمترین میزان در منطقهٔ با چرای متوسط بود (شکل ۳).

۱،۳. تخصیص کربن و نیتروژن در اندام های هوایی *A. austriaca*

نتایج حاصل از تجزیهٔ واریانس اثر شدت چرای دام بر تخصیص کربن و نیتروژن در اندام‌های هوایی *A. austriaca* در جدول (۶) ارائه شده است.

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۳. نتایج مقایسهٔ میانگین اثر شدت چرا بر درصد پوشش گونهٔ *A. austriaca*

نتایج تجزیهٔ واریانس تأثیر شـــدت‌های مختلف چرای دام بر میزان تخصـــیص نیتروژن اندام‌های هوایی گونه *A.austriaca* در سطح یک درصد معنی‌دار شد. درحالی‌که چرای دام بر تخصـــیص کربن در اندام هوایی این گونه در سطح پنج درصد تأثیر معنی‌داری نداشت.

جدول ۶. نتایج تجزیهٔ واریانس اثر شدت‌های چرای دام بر تخصیص کربن و نیتروژن در اندام‌های هوایی *A. austriaca*

متغیر	منابع تغیر	درجهٔ آزادی	میانگین مربعات	آمارهٔ F	سطح معنی‌داری
کربن (میلی‌گرم بر کیلوگرم)	شدت چرا	۲	۱۰/۳۶۳	۲/۹۵۱	۰/۰۶۹^{ns}
	خطا	۲۷	۳/۵۱۲		
نیتروژن (میلی‌گرم بر کیلوگرم)	شدت چرا	۲	۰/۳۴۵	۵/۳۹۲	۰/۰۱۱**
	خطا	۲۷	۰/۰۶۴		

- **: معنی‌داری در سطح ۱ درصد، *: معنی‌داری در سطح ۵ درصد، ns: عدم وجود اختلاف معنی‌دار

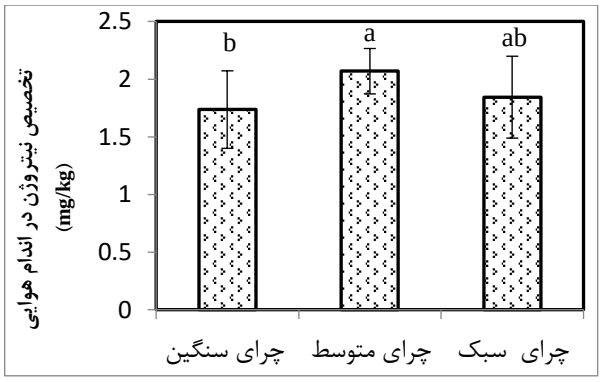
نتایج مقایسهٔ میانگین اثر شدت‌های مختلف چرای دام بر تخصـــیص نیتروژن در اندام‌های هوایی نشـــان داد که مقدار ذخیرهٔ نیتروژن در اندام هوایی گیاه در منطقهٔ با چرای متوسط نسبت به منطقهٔ با شدت چرای سنگین افزایش یافته اســـت (شـــکل ۴). نتایج مقایســـهٔ میانگین ذخیرهٔ کربن در شدت چرای سبک، متوسط و سنگین به‌ترتیب ۲۱/۷۲، ۲۱/۷۱ و ۲۰/۱۱ بود و اثر شـــدت‌های مختلف چرای دام بر ذخیرهٔ کربن تفاوت معنی‌داری را نشان نداد (شکل ۵).

۲،۳. تخصـــیص کربن و نیتروژن در انـدام زیرزمینی *A.austriaca*

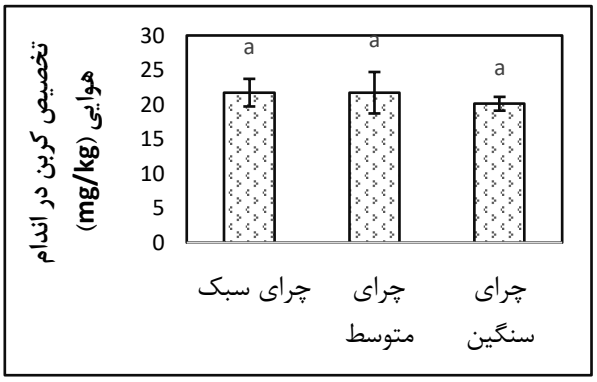
نتایج حا صل از تجزیهٔ واریانس اثر شدت چرای دام بر تخصـــیص کربن و نیتروژن در انـدام‌هـای زیرزمینی *A.austriaca* در جدول (۷) ارائه شده ا ست. نتایج تجزیهٔ وار یانس تأثیر شـــدت های مختلف چرای دام بر میزان ذخیرهٔ کربن اندام های زیرزمینی گونهٔ *A. austriaca* در سطح یک درصد معنی‌دار شد. درحالی‌که اثر چرای دام بر ذخیرهٔ نیتروژن در اندام زیرزمینی این گونه در سطح پنج درصد تأثیر معنی‌داری نداشت.

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۴. نتایج مقایسهٔ میانگین اثر شدت چرا بر مقدار تخصیص نیتروژن در اندام‌های هوایی *A. austriaca*



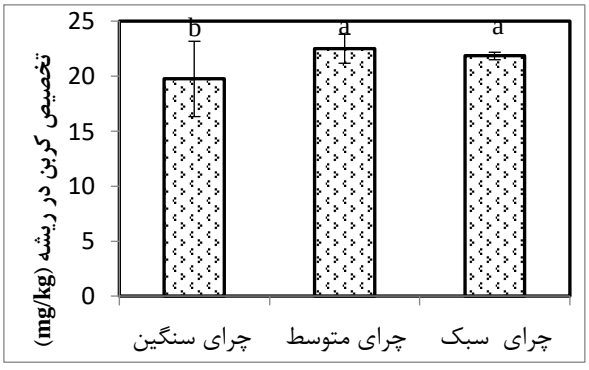
شکل ۵. نتایج مقایسهٔ میانگین اثر شدت چرا بر مقدار تخصیص کربن در اندام‌های هوایی *A. austriaca*

جدول ۷. نتایج تجزیهٔ واریانس اثر شدت‌های چرای دام بر تخصیص کربن و نیتروژن در اندام‌های زیرزمینی *A. austriaca*

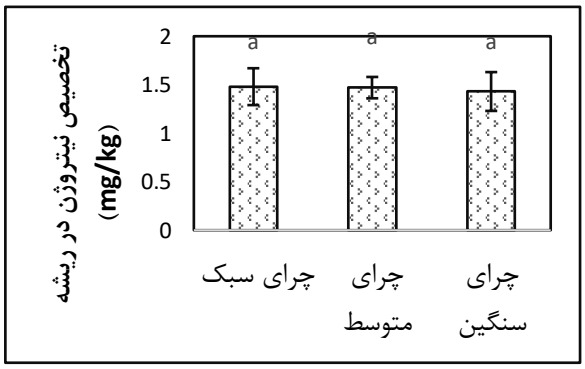
متغیر	منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات	آماره F	سطح معنی‌داری
کربن (میلی‌گرم بر کیلوگرم)	شدت چرا	۲	۲۴/۶۷۱	۸/۵۹۶	۰/۰۰۱**
	خطا	۲۷	۲/۸۷۰		
نیتروژن (میلی‌گرم بر کیلوگرم)	شدت چرا	۲	۰/۰۰۷	۰/۴۳۱	۰/۶۵۴ns
	خطا	۲۷	۰/۰۱۷		

- **: معنی‌داری در سطح ۱ درصد، *: معنی‌داری در سطح ۵ درصد، ns: عدم وجود اختلاف معنی‌دار

نتایج مقایسهٔ میانگین اثر شدت‌های مختلف چرای دام بر تخصیص کربن در اندام‌های زیرزمینی نشان داد که مقدار ذخیرهٔ کربن در اندام زیرزمینی گونهٔ *A. austriaca* در منطقهٔ با چرای متوسط نسبت به منطقهٔ با شدت چرای سنگین افزایش یافته است (شکل ۶). میانگین ذخیرهٔ نیتروژن در شدت چرای سبک، متوسط و سنگین در ریشهٔ گیاه به‌ترتیب ۱/۴۸، ۱/۴۷ و ۱/۴۳ بود و اثر شدت‌های مختلف چرای دام بر ذخیرهٔ نیتروژن در اندام زیرزمینی تفاوت معنی‌داری را نشان نداد (شکل ۷).



شکل ۶. نتایج مقایسهٔ میانگین اثر شدت چرا بر مقدار تخصیص کربن در ریشهٔ *A. austriaca*



شکل ۷. نتایج مقایسهٔ میانگین اثر شدت چرا بر مقدار تخصیص نیتروژن در ریشهٔ *A. austriaca*

Archive of SID
www.SID.ir

۴. بحث و نتیجه‌گیری

نتایج نشان داد که با افزایش شدت چرای دام زی‌تودهٔ اندام هوایی و زیرزمینی گونهٔ *A. austriaca* تحت چرای سنگین مقدار بیشتری را به خود اختصاص داد. به‌نظر می‌رسد علت آن است که این گونه در منطقهٔ چرای سنگین غالب بوده (پوشش آن ۸/۷ درصد بود) و بیشتر از درصد پوشش آن در سایت با چرای متوسط (۱/۹ درصد) و سایت با چرای سبک (۴ درصد) می‌باشد. بنابراین به تبع آن، زی‌تودهٔ اندام‌های هوایی آن نیز بیشتر می‌باشد. از آنجایی که *A. austriaca* جزء گیاهان زیادشونده در ترکیب گیاهی این منطقه به‌شمار می‌آید و به‌دلیل اینکه این گونه نسبت به چرای شدید مقاومت بیشتری نشان داده و با حذف گونه‌های خوشخوراک از جمله *Festuca ovina*، جایگزین آن‌ها شده است، در نتیجه با افزایش شدت چرای دام، زی‌تودهٔ این گونه نیز افزایش یافته است. البته قابل ذکر است که اگر روند چرای شدید دام در این منطقه ادامه پیدا کند، به مرور زمان ذائقهٔ دام عوض شده و دام از این گونه نیز که در حال حاضر به‌عنوان یک گونهٔ درجه دو محسوب می شود، چرا خواهد کرد. این امر در آینده ممکن است به تخریب پوشش گیاهی و خاک منجر شده و فرسایش خاک را به‌دنبال داشته باشد. بدیهی است علت کاهش پوشش گونه‌های خوش‌خوراک در این منطقه، چرای شدید دام است که باعث حذف این گونه‌ها از مرتع شده است [۱]. نتایج تحقیق حاضر با مطالعات سایر محققان نیز مطابقت دارد [۳ و ۲۶]. از جمله در مطالعاتی بیان شده است که چرای دام از گیاهان گندمی باعث کاهش پوشش آن‌ها شده و عرصه برای گسترش گونهٔ درمنه (*Artemisia tridentata*) که کمتر مورد چرای دام قرار می‌گیرد، فراهم می شود. همچنین گزارش شده است که چرای شدید دام در بهار، موجب افزایش درمنه و کاهش گیاهان علفی شده بود. از آنجایی که این گونه دارای اسانس می‌باشد، بنابراین کمتر مورد توجه دام بوده و همراه با کاهش پوشش گیاهی بیشتر گونه‌ها در شرایط چرا، پوشش آن افزایش یافته است [۳۰].

در منطقهٔ مورد مطالعه، چرای دام اثرات متفاوتی بر تخصیص کربن و نیتروژن در اندام‌های هوایی و اندام‌های زیرزمینی گونهٔ مورد مطالعه نشان داد. اگر چه چرای دام در بسیاری مواقع قادر به تغییر در ذخیرهٔ کربن و نیتروژن اکوسیستم‌هاست، اما کمیت این تغییرات به شدت چرا و حجم بهره‌برداری از اکوسیستم بستگی دارد [۱۲].

نتایج نشان داد که چرای دام بر تخصیص کربن در اندام هوایی گونهٔ *A. austriaca* تأثیر معنی‌داری نداشته است. از آنجایی این گونه به‌عنوان یک گیاه زیادشونده محسوب می‌شود و دام در فصل چرا تمایل چندانی به استفاده از آن ندارد، بنابراین به‌نظر می‌رسد دلیل عدم معنی‌داری کربن ذخیره‌شده در اندام هوایی را می‌توان به فشار چرای کمتر از این گونه نسبت داد. با اینکه درصد پوشش گیاهی و در نتیجه مقدار زی‌تودهٔ این گیاه در شدت چرای متوسط، کم بوده است، ولی از آنجایی‌که مقدار تخصیص یا ذخیرهٔ کربن بر اساس میلی‌گرم بر کیلوگرم خاک، اندام هوایی و یا ریشه (در محیط ریشه‌دوانی گیاه یا اندام هوایی آن) محاسبه می‌شود، بنابراین مقدار کربن در شدت‌های مختلف چرایی اختلاف معنی‌داری نشان نداده است. درحالی‌که در مطالعه‌ای بیان شده است که در مرتع تحت چرا به‌دلیل برداشت پوشش گیاهی توسط دام و در نتیجه کاهش درصد پوشش و زی‌تودهٔ گیاهی که خود موجب کاهش بازگشت مادهٔ آلی به خاک می‌شود، باعث کاهش میزان ذخیرهٔ کربن در گیاه شد [۱۶]. این موضوع با نتایج تحقیق حاضر مغایرت دارد.

نتایج این مطالعه حاکی از آن است که چرای دام، موجب کاهش معنی‌دار تخصیص کربن در اندام های زیرزمینی گونهٔ *A. austriaca* شده است و مقدار تخصیص در شدت چرای سنگین نسبتاً کمتر از شدت چرای سبک و متوسط بوده است. به‌نظر می‌رسد دلیل کاهش مقدار کربن در زی‌تودهٔ اندام‌های زیرزمینی این گیاه آن است که به واسطهٔ تردد زیاد دام و پودرشدن خاک سطحی،

Archive of SID

کاهش نفوذ آب در خاک و افزایش رواناب، سبب کند شدن تجزیهٔ مواد آلی در ریزسفری گیاه و درنتیجه کاهش مقدار ذخیرهٔ کربن در ریشه شده است [۱۷]. این موضوع با نتایج سایر پژوهشگران همخوانی دارد، ایشان کاهش ذخایر کربن اندام زیرزمینی گونهٔ *Artemisia sieberi* را تحت چرای شدید دام گزارش کردند [۹]. [۳۸] نیز ضمن بررسی علفزارهای اتیوپی گزارش کرد که چرای دام می‌تواند بر تولید اولیه، نسبت اندام هوایی گیاهان به اندام زیرزمینی و چرخهٔ عناصر غذایی در مرتع تأثیر زیادی داشته باشد. در نتیجه در شدت‌های بالای چرای دام، ذخیرهٔ عناصر غذایی در اندام‌های زیرزمینی گیاهان دچار کاهش می‌شود. از این‌رو در بیشتر اکوسیستم‌های طبیعی، چرا به‌عنوان یک عامل اثرگذار در تخصیص عناصر غذایی به اندام‌های زیرزمینی و هوایی گیاهان مطرح بوده و اعمال مدیریت صحیح و اتخاذ روش‌های مناسب احیای مراتع به منظور افزایش سطح تولید نیز مستلزم داشتن اطلاعات و دانش کافی در زمینهٔ اکوسیستم‌های مرتعی می‌باشد [۲۱].

نتایج نشان داد که چرای دام موجب کاهش معنی‌دار نیتروژن در اندام هوایی گونهٔ *A. austriaca* شد و چرای متوسط باعث بیشترین مقدار تخصیص نیتروژن در اندام‌های هوایی آن شد. درحالی‌که چرای دام بر تخصیص نیتروژن در اندام زیرزمینی گونهٔ *A.austriaca* تأثیر معنی داری نداشته است. از آنجایی که معمولاً شدت چرای متوسط شرایط مناسبی را در خاک برای جذب مواد غذایی توسط گیاهان فراهم می‌کند، با اینکه این گونه کمتر مورد استفاده دام بوده است ولی در چرای متوسط با نفوذ بهتر آب در خاک و فراهم شدن محیط مناسب ریزوسفری خاک برای تجزیهٔ مواد آلی و تبدیل شدن به مواد غذایی از جمله نیتروژن (نیترات و آمونیوم)، تخصیص و حضور این عنصر در گیاه نیز افزایش یافته است. در این ارتباط [۱۸] نیز بیان کردند که در صورتی به‌دلیل فراهم بودن شرایط مناسب، میزان نیتروژن در خاک زیاد با شدت اثر چرا را جبران می‌کنند و مقدار حضور نیتروژن در اندام‌های مختلف گیاهان نیز افزایش می‌یابد. برعکس، در سطوح کم نیتروژن، توانایی گیاهان تحت تأثیر چرای دام قرار می‌گیرد و ممکن است گیاه در جذب عناصر مختلف دچار مشکل شود.

به طورکلی نتایج نشان داد که در منطقهٔ مورد مطالعه، گیاه *A. austriaca* که در فصل بهار و تابستان دارای اسانس است و دام کمتر از آن چرا می‌کند، توانسته است دورهٔ رویشی خود را کامل کرده و با بذردهی فراوان و ریزش بذر در فصل پاییز، در منطقه به صورت غالب درآید. بنابراین نسبت به دو منطقه تحت چرای متوسط و سبک زی‌تودهٔ بیشتری داشته است. این امر سبب شده است که با وجود سه شدت چرای مختلف در منطقه، در مجموع اختلاف تخصیص و ذخیرهٔ کربن و نیتروژن در اندام‌های هوایی و زیرزمینی گیاه *A. austriaca* قابل توجه نباشد. در مجموع می‌توان گفت، بررسی و شناخت ارتباط بین تخصیص عناصر غذایی در گیاهان غالب و مهم یک منطقه و شدت‌های مختلف چرای دام، می‌تواند در ارائهٔ روش‌های دقیق‌تر مدیریت دام و مرتع و بهبود وضعیت مراتع، همچنین اتخاذ تصمیمات درست مدیریتی و حفاظتی در راستای حفظ و بهبود وضعیت گیاهان مورد نظر به مرتعداران و کارشناسان کمک کند.

References

[1] Aghajanlu, F. and Mousavi, A. (2006). An investigation on the Effects of Exclosure on Quantitative and Qualitative changes of Rangeland Vegetation Cover. Iranian Journal of Natural Resources, 59(4), 981-986.

[2] Akbarloo, M., Sheidai Karkaj, E. and Ehsani, S.M. (2012). Impact of various grazing intensities on above and underground biomass and dimensional characteristics of three important grasses in mountain grasslands. Journal of Rangeland, 23 (1), 186-198.

Archive of SID
www.SID.ir

[3] Akbarzadeh, M. (2005). Study on the vegetation change in inside and outside of the exclude in Roodshore. Iranian Journal of Range and Desert Research, 12(2), 167-188.

[4] Alidoost, S., Akbarloo, M., and Amirkhani, M. (2013). Reactions of *Festuca ovina* L underground organs to different grazing intensities (case study: Ghorkhod region of North Khorasan province). Journal of plant ecosystem conservation, 1(2), 81-93.

[5] Andrew, J.E., and Gregory, P.A. (2006). Effect of grazing intensity on soil carbon Stocks fllowing deforestation of a Hawwaiian dry tropical forest. Global Change Biology, 12: 1761-1772.

[6] Arzani, H. (1997). Constitution of range inventory proposal of different climatological regions. Research Institute of Forests and Rangelands. 65pp.

[7] Arzani, H., Ahmadi, H., Jafari, M., Azarnivand, H., Salajegheh, A. and Tavili, A. (2008). Manual of determining criteria and index assessment range suitability. Forests, Rnge and Watershed Organization of I.R.Iran, 40p.

[8] Azarnivand, H., Joneidy Jafari, H., Zarechahooki, M.A., Jafari, M. and Nikoo, Sh. (2009). Investigation of livestock grazing on carbon sequestration and nitrogen reserve in rangeland with *Artemisia sieberi* in Semnan province. The Scientific and Research, Journal Iranian Range Management Society. 3(4), 590-610.

[9] Azarnivand, H. and Zare chahooki, M.A. (2008). Rangelands Improvement. Tehran University Publication, 354p.

[10] Bremner, J.M. and Mulvaney, C.S. (1982). Nitrogentotal. In: page, A.L., Miller, R.H., Keeney, R.R. Methods of Soil Analysis, Part 2. Second ed. American Society of Agronomy, Madison, WI, 595-624.

[11] Briske, D.D., Boutton, T.W. and Wang, Z. (1996). Contribution of flexible allocation priorities to herbivory tolerance in C4 perennial grasses: An evaluation with 13C labeling. Oecologia, 105, 151-159.

[12] Cao, G.M. and Zhang, J.X. (2001). Soil nutrition and substance cycle of Kobersia meadow In: Zhou X.M., (Eds.), Chinese Kobersia Meadow. China Science Press, Beijing, 188-216.

[13] Curtis, J.T. and McIntosh, T.P. (1950). The interrelations of certain analytic and synthetic phytosociological characters. Ecology, 31, 434-455.

[14] Dergen, H., Kaasas, M. and Rosanov, B. (1991). A new assessment of the Wordstatus of desertification. Desertification Control Bulletin, 20, 6-18.

[15] Follett, R.F., Kimble, J.M. and Lal, R. (2001). The Potential of U.S. Grazing Lands to Sequester Carbon and Mitigate the Greenhouse Effect. Published by CRC Press LL.

[16] Frank, A.B., Tanaka D.L., Hofmann, L. and Follett, R.F. (1995). Soil carbon and nitrogen of Northern Great Plains grasslands as influenced by long-term grazing. Journal of Range Management, 48(5), 470-474.

[17] Gabriels, D., Schiettecatte W., Verbist, K. and Cornelis, W. (2004). Water Harvesting in Southeast Tunisia and Soil Water Storage in the Semi-arid Zone of the Loess Plateou of China. In: Thomas S (EDS) 2nd International Workshop of Combating Desertification: Sustainable Management of Marginal Dry lands. UNESCO-MAB dry lands Series, Shiraz, 3, 19-24.

[18] Georgiadis, N.J., Ruess R.W., McNaughton A.J. and Western, D. (1989). Ecological conditions that determine when grazing stimulate grass production. Oecologia, 81, 316–322.

[19] Ghorbani, A., Sharifi Niaragh J., Kavinpoor, H. and Malekpoor, B. (2013). Assessment ecology particular *Festuca ovina* (southeast Sabalan Iran). Journal of Rangeland and Desert Researches, 20(2), 396-379**.**

[20] Gorbani, G., Sefidi, K., Moameri, M., Keyvan Bhjo F. and Soltani Tularod, A.A. (2015). The effect of different intensities of grazing on soil physical and chemical properties in southeastern rangelands of Sabalan, Journal of Rangeland, 9(4), 353-366.

[21] Heady, H.F. (1975). Rangeland management, Mc Graw. Hill Book Company. San Francisco. U.S.A. 460p.

[22] Hieroo, J., Branch, L., Villarrel, D. and Clark, K. (2000). Predictive equation for biomass and fuel characteristics of Argentine Shrubs. Journal of Range management, 53(6), 617-621.

[23] Hill, M.J., Braaten, R. and Mekeon, G.M. (2003). A scenario calculator for effect of grazing land management on carbon stock in Australian rangelands. Environmental modeling and software, 18, 627-644.

[24] Holechek, J.L., Pieper, R.D. and Herbel, C.H. (1989). Range Management: Principles and Practices. Prentice-Hall, New Jersey.

Archive of SID

www.SID.ir

[25] Jackson, R.B., Canadell, J., Ehleringer, JR., Mooney, H.A., Sala, OE. and Schulze, E.D. (1996). A global analysis of root distributions for terrestrial biomes. Oecologia, 108,389-391.

[26] Jalilvand, H., Tamartash, R. and Heydarpour, H. (2007). Grazing Impact on Vegetation and Some Soil Chemical Properties in Kojour Rangelands, Noushahr, Iran. Iranian Journal of Rangeland, 1(1), 53-66.

[27] Joneidi Jafari, H., Azarnivand, H., Zare Chahoki, M.A. and Jafari, M. (2013). Study of aboveground and below ground biomass of *Artemisia sieberi* shrublands with different grazing intensities (Semnan rangelands Iran), Pajouheshi & Sazandegi, 99(7), 33-41.

[28] Khanlari A., Tamartash, R. and Tatian, M. (1392). the effect Protection on the potential for carbon sequestration in rangelands grazed Sorkhkola Sari winter, a season of humans and the environment, number 26.

[29] Kielland, K. and Bryant, J.P. (1998). Moose herbivory in Taiga: Effects on biogeochemistry and vegetation dynamics in primary succession. Oikos, 82, 377-383.

[30] Laycock, W.A., (1967). How heavy grazing and protection affect Sagebrush-Grass Ranges. Journal of range management, 20(4), 123-143.

[31] Mesdaghi, M., (2003). Range Management in Iran. (1st Ed.). University of Emam Reza press, 333p.Moghaddam, MR, 1384, Rangeland and Range Management, Third Edition, Tehran: Tehran University Press, 470 p.

[32] Moameri, M., Jafari, M., Tavili, A., Motasharezadeh, B. and Zare Chahouki, M.A. (2015). Assessing rangeland plants potential for phytoremediation of contaminated soil with Lead and Zinc (Case study: Rangelands located around National Iranian Lead & Zinc Factory-Zanjan). Journal of Rangeland, 9(1), 29-43.

[33] Moghaddam, MR., (2005), Rangeland and Range Management, Third Edition, Tehran: Tehran University Press, 470.

[34] Mohammad-Esmaeili, M., Bonis, A., Bouzille, J.B., Mony, C. and Benot, M.L. (2009). Consequence of Ramet defoliation on plant clonal propagation and biomass allocation: example of five rhizomatous grassland species. Flora, 204, 25-33.

[35] Mohammad-Esmaeili, M., Kheyrfam, H., Deylam, M., Akbarloo, M. and Saboori, H. (2010). The effect of cropping on production of *Agropyrum elongatum* and *Festuca ovina* L. Journal of Rangeland, 4(1),72-81.

[36] Motamedi J. and Tupchizadeghan, S. (2017). Allowable use of vegetation types in mountain rangelands of Hendovan, West Azerbayjan. Iranian Journal of Range and Desert Research, 32(3), 527-542.

[37] Motamedi, J., (2011). A model of estimating short-term and long-term grazing capacity for animal and rangeland forage equilibrium. Ph.D. thesis, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran, 352p.

[38] Rathjen, L. (2012). Effect of Management practices on Carbon Allocation in the Semi-arid Savanahs of the Borana Region, Ethiopia. Msc Thesis. University of Hohenheim.

[39] Scurlock, J.M.O., Johnson, K. and Olson, R.J. (2002). Estimating net primary productivity from grassland biomass dynamics measurements. Global Change Biology, 8, 736–753.

[40] Shariff, A.R., Biondini, M.E. and Grygiel, C.E. (1994). Grazing intensity effect on litter decomposition and soil nitrogen mineralization. Journal Range Management, 47, 444-449.

[41] Tongway, D.J. and Smith, E.L. (1989). Soil surface features an indicator of rangeland site productivity. Australian Rangeland Journal, 11, 15-20.

[42] Valizadeh, M. and Moghaddam, M. (2010). pilot projects in agriculture. Pryor Publications, 452 p.

[43] Van Wijnen, H.J., Vander Wal, R. and Bakker, J.P. (1999). The impact of herbivores on nitrogen mineralization rate: consequences for salt-marsh succession. Oecologia, 118, 225-231.

[44] Walkley, A. and Black. I.A. (1934). An examination of the Degtjareff method for determining organic carbon in soils: Effect of variations in digestion conditions and of inorganic soil constituents. Soil Sci, 63, 251-263.

[45] Wan, H., Bai, Y., Schonbach, P.H., Gierus, M. and Taube, F. (2011). Effect of grazing management system on plant community structure and functioning in a semiarid steppe: scaling from species to community, Plant and Soil Journal, 340, 215-226.

[46] Yoshizuka, M., and Roach, D.A. (2011). Plastic Growth Responses to Simulated Herbivory. International Journal of Plant Sciences, 4(172), 521-529.

Archive of SID

www.SID.ir