



دانشگاه گورگان، منابع طبیعی

نشریه حفاظت و بهره‌برداری از منابع طبیعی

جلد اول، شماره اول، ۱۳۹۲

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

بررسی اثر چرای دام بر تغییرات ذخیره کربن در اندام‌های گیاهی گون پنبه‌ای (*Astragalus gossypinus*)

*مرضیه حسن‌نژاد^۱، رضا تمرتاش^۲ و محمدرضا طاطیان^۲

^۱دانشجوی کارشناسی ارشد مرتعداری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری،

^۲استادیار، عضو هیئت علمی گروه مرتع و آبخیزداری دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۱۲/۱۳؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۴/۱۶

چکیده

با توجه به تأثیر پوشش گیاهی مراتع در کاهش و جذب کربن اتمسفری و ترسیب، آن مطالعه حاضر به بررسی اثر قرق و چرای دام بر میزان ذخیره کربن در گونه گون پنبه‌ای (*Astragalus gossypinus*) در بخشی از مراتع نیمه خشک سرد وزوار بهشهر پرداخته است. پس از تعیین منطقه معرف در دو سایت قرق و مرتع تحت چرا، نمونه‌برداری پوشش گیاهی و خاک به روش تصادفی - سیستماتیک صورت گرفت. نمونه‌برداری از پوشش گیاهی و خاک به روش تصادفی - سیستماتیک با استقرار دو ترانسکت به طول ۱۰۰ متر به صورت موازی با فاصله ۵۰۰ متر و در امتداد هر ترانسکت، براساس الگوی پراکنش گیاهان، ۲۰ پلات یک مترمربعی به طور تصادفی مستقر شد. به این منظور مجموعاً ۲۰ پایه گیاهی و ۴۰ نمونه خاک برداشت شد. اندازه‌گیری کربن موجود در زی توده گیاهی از روش خاکستر و کربن آلی خاک با روش والکی - بلاک انجام شد. از بین ضرایب تبدیل اندام‌ها، ضریب تبدیل در منطقه قرق با ۰/۷۸ درصد بیشتر از مرتع تحت چرا بوده است. میزان ذخیره کربن ریشه در منطقه قرق ۹/۱۹ کیلوگرم در هکتار و تحت چرا ۸/۳۳ کیلوگرم در هکتار بیشتر از برگ و ساقه بوده است. در مجموع میزان ذخیره کربن پوشش گیاهی و خاک مرتع قرق با ۱۰۳۶۴۶۷/۰۲۲ کیلوگرم در هکتار بیشتر از مرتع تحت چرا با

* مسئول مکاتبه: Marzieh_hassannejad@yahoo.com

۹۷۶۰۸۲/۸۰۶ کیلوگرم در هکتار بوده ولی اختلاف معنی‌دار نداشته است. بررسی کربن ذخیره شده در خاک نیز نشان داد که خاک، کربن بیشتری را نسبت به زی‌توده گیاهی در خود ذخیره کرده است.

واژه‌های کلیدی: ذخیره کربن، اندام هوایی، اندام زیرزمینی، بهشهر، *Astragalus gossypinus*

مقدمه

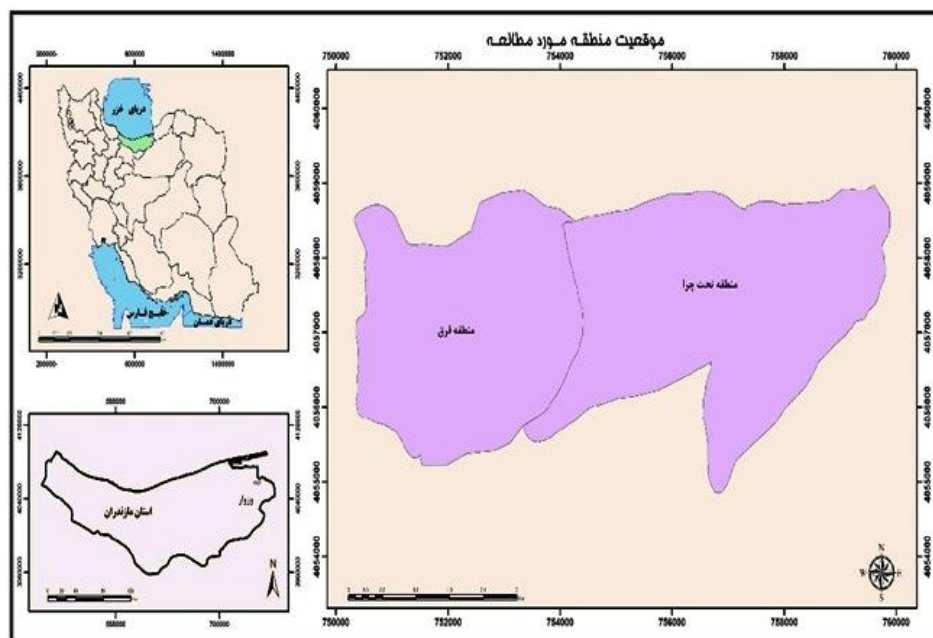
دی‌اکسیدکربن یکی از مهمترین گازهای گلخانه‌ای است که در طول دهه‌های اخیر افزایش مقدار آن در اتمسفر سبب گرم شدن زمین شده است. فرآیند ترسیب کربن در زی‌توده گیاهی و خاک‌هایی که در این زی‌توده هستند، ساده‌ترین و ارزان‌ترین راهکار ممکن برای کاهش CO₂ اتمسفری است (ویلیام، ۲۰۰۲). ترسیب کربن فرآیندی است که طی آن دی‌اکسیدکربن از اتمسفر گرفته شده و در بافت‌های گیاهی به‌صورت هیدرات‌های کربن انباشته شده و سپس بخشی از آن به‌صورت کربن لاشبرگ و کربن آلی خاک ترسیب می‌گردد (عبدی و همکاران، ۲۰۰۸). اکوسیستم‌های مرتعی پتانسیل بالایی در ترسیب کربن دارند، زیرا نیمی از خشکی‌های زمین را در بر داشته و ذخیره کربن آن‌ها ۱۰ درصد کل ذخایر کربن بیوماس اکوسیستم‌های خاکی و ۳۰ درصد کربن آلی خاک را تشکیل می‌دهند (درنر و همکاران، ۱۹۹۷). در مقیاس جهانی مراتع سالانه حدود ۵۰۰ میلیارد تن کربن ترسیب می‌کنند. مراتع در صورتی که مورد احیاء قرار گیرند و به‌طور شایسته‌ای مدیریت شوند، قابلیت ترسیب کربن بالایی را دارا می‌باشند (فرانک و همکاران، ۱۹۹۵). با وجودی که میزان کل کربن موجود در مراتع به‌طور معنی‌داری متفاوت می‌باشد، ولی توزیع نسبی کربن آلی در اکوسیستم‌های مرتعی تقریباً ثابت است، برخلاف اکوسیستم‌های جنگلی که مقدار قابل توجهی از کربن آلی را در زی‌توده هوایی ذخیره می‌کنند، مراتع عموماً کمتر از یک درصد از کربن آلی را در زی‌توده هوایی ذخیره می‌نمایند (بورکه و همکاران، ۱۹۹۷). در مجموع میزان کربن موجود در زی‌توده گیاهی مراتع نسبتاً کم است (تقریباً ۱۰ درصد) که اکثر آن در زی‌توده زیرزمینی نگهداری می‌شود. در اکوسیستم‌های مرتعی بیشترین ذخایر کربن آلی در خاک قرار دارد، که دارای ۹۰ درصد از مجموع کربن آلی موجود در سیستم می‌باشد. عموماً بیشترین مقدار ماده آلی مراتع در سطح خاک می‌باشد و با عمق کاهش می‌یابد (شو و همکاران، ۲۰۰۲). افزایش نگرانی‌ها در زمینه گرمایش جهانی و تغییر اقلیم موجب شده است که به خاک و توانایی آن در ترسیب کربن به‌صورت پایدار توجه ویژه‌ای شود (ورامش و همکاران، ۲۰۱۰). چرای

دام یکی از مهمترین و متداول‌ترین نوع کاربری زمین در اراضی مرتعی جهان است و دارای پتانسیل بالا در تغییر میزان ذخیره کربن در چنین اکوسیستم‌های محسوب می‌شود. این تغییرات در میزان ذخیره کربن خاک از طریق تغییر در میزان بیوماس و سهم نسبی آلی ترسیب شده در زی‌توده اندام هوایی و زیرزمینی (بریسکه و همکاران، ۱۹۹۶). تغییر در میکروکلیمات و آب و مواد غذایی قابل دسترس (شریف و همکاران، ۱۹۹۴؛ کیلاند و بریانت، ۱۹۹۸) و در نهایت تأثیر بر کمیت و کیفیت کربن ورودی به اکوسیستم از طریق تغییر ترکیب گونه‌ای و تنوع جوامع گیاهی انجام می‌پذیرد (اسکورلاک و همکاران، ۲۰۰۲). میزان ترسیب کربن در واحد زمان به خصوصیات رشد گونه‌های گیاهی و شیوه‌های مدیریت، تغییر کاربری اراضی، نوع عملیات احیایی، شرایط فیزیکی و بیولوژیکی خاک و ذخیره قبلی کربن در خاک بستگی دارد (عبدی و همکاران، ۲۰۰۸). اگرچه به نظر می‌رسد که فرآیند چرا موجب تسریع چرخه کربن در اکوسیستم‌های چرا شده می‌شود (روس و سیکل، ۱۹۹۴ و بارگت و همکاران، ۱۹۹۸)، اما تأثیر چرا بر ذخیره کربن اکوسیستم در بسیاری موارد نامنظم و متغیر بوده و پیش‌بینی این اثرات دشوار است (ریدر و شومن، ۲۰۰۲). در بررسی تأثیر چرا و قرق بر روی ترسیب کربن گراسلندهای شنی تخریب شده در شمال چین دریافتند که چرای مفرط سبب افزایش خاک لخت و کاهش معنی‌داری در ذخیره کربن سیستم گیاه-خاک می‌شود، اما در صورت اعمال مدیریت قرق و استقرار مجدد پوشش گیاهی ترسیب کربن افزایش خواهد یافت (سویونگ و همکاران، ۲۰۰۳). گون‌زارهای بالشتکی که پیکره ریختار پوششی ایران را تشکیل می‌دهند، حدود ۱۷ میلیون هکتار وسعت دارند و ۱۹ درصد از سطح مراتع و ۱۰ درصد از مساحت کل کشور را در بر دارند. این گون‌زارها علاوه بر فواید شناخته شده‌ای مانند حفاظت خاک، تولید کثیرا، زنبوداری، تلطیف هوا، تنوع زیستی، ذخایر توارثی و مقاومت بسیار زیاد به تنش‌های محیطی مانند خشکی و سرما، از جنبه‌های زیست‌محیطی مانند ترسیب کربن دارای اهمیت فراوان می‌باشند (معصومی، ۲۰۰۰ و عبدی، ۲۰۰۵). با مطالعه تأثیر جنگل‌کاری با گونه‌های *Mongolian pine* و *Poplar* در علفزارها به این نتیجه رسیدند که جنگل‌کاری در علفزارهای این منطقه باعث افزایش ترسیب کربن خاک می‌شود (هو و همکاران، ۲۰۰۸). به‌طور کلی می‌توان گفت فرآیند ترسیب کربن، به بهبود کیفیت آب و خاک، افزایش حاصلخیزی، بهبود سیستم هیدرولوژی خاک و نیز جلوگیری از فرسایش و کاهش هدررفت عناصر غذایی می‌انجامد، بنابراین مدیریت بهینه اکوسیستم‌های مختلف باید در جهت افزایش پتانسیل ترسیب

کربن باشد (ورامش و همکاران، ۲۰۱۰). با توجه به پتانسیل بالای اکوسیستم‌های مرتعی در کاهش آلودگی‌های اتمسفری و فرآیند ذخیره کربن و همچنین گسترش گونه گون پنبه‌ای در غالب رویشگاه‌های مراتع کشور به‌عنوان یک گونه شاخص و از طرف دیگر اعمال بهره‌برداری بی‌رویه در اکوسیستم‌های مرتعی، انجام چنین مطالعاتی می‌تواند چگونگی تأثیر این شیوه‌ها را مشخص نموده و در بهبود مدیریت اکوسیستم مؤثر واقع گردد.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه: منطقه مورد مطالعه (قرق و تحت چرا) با وسعت حدوداً ۲۵۹۸ هکتار در شمال ایران در قسمت شرق استان مازندران واقع است که حدوداً ۳۵ کیلومتر با شهرستان گلوگاه فاصله دارد و از طریق جاده‌ی گلوگاه- دامغان قابل دسترسی است. بلندترین نقطه حوزه با ارتفاع ۱۷۰۷ متر و حداقل ارتفاع نیز برابر با ۱۰۴۳ متر از سطح دریا می‌باشد. جهت شیب عمومی منطقه جنوبی بوده و در طول جغرافیایی ۵۳ درجه و ۵۲ دقیقه و ۶ ثانیه تا ۵۳ درجه و ۵۴ دقیقه و ۱ ثانیه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۶ درجه ۳۶ دقیقه و ۱۶ ثانیه تا ۳۶ درجه و ۳۸ دقیقه و ۲۴ ثانیه شمالی می‌باشد (شکل ۱). متوسط بارندگی سالیانه این منطقه ۳۸۳ میلی‌متر می‌باشد که بیشترین میزان آن در پاییز بوده و در تابستان به کمترین مقدار خود می‌رسد. نوع بارندگی به‌طور عمده تگرگ و برف می‌باشد. اقلیم منطقه با استفاده از روش آمبرژه، اقلیم نیمه‌خشک سرد بوده و متوسط درجه حرارت سالانه ایستگاه سفیدچاه که نزدیک‌ترین ایستگاه معتبر به منطقه مورد مطالعه است، ۱۲/۴۴ درجه سانتی‌گراد می‌باشد که در بهمن ماه با ۰/۹ درجه و در مرداد ماه با ۲۱/۷ درجه به ترتیب سردترین و گرمترین ماه‌های سال به شمار می‌روند. حداقل درجه حرارت ۱۵- درجه سانتی‌گراد است که ماه‌های آبان و بهمن به ثبت رسید و حداکثر مطلق دما به ۳۷ درجه در مرداد ماه می‌رسد. همچنین این حداکثر در ماه‌های اردیبهشت تا مهر در بالاتر از ۳۰ درجه سانتی‌گراد است. از آن‌جا که در این حوزه ایستگاه باران‌سنجی و سینوپتیک وجود ندارد، از آمار ایستگاه‌های هیدرومتری مناطق اطراف شامل ایستگاه باران‌سنجی اوارد، ایستگاه باران‌سنجی بارکلا، ایستگاه باران‌سنجی ارتفاعات استان گلستان (درازنو) و ایستگاه هواشناسی و هیدرومتری سفیدچاه که مهم‌ترین ایستگاه اقلیمی در سطوح منطقه هزار جریب می‌باشند استفاده گردید (طاطیان، ۲۰۰۲).



شکل ۱- موقعیت منطقه مورد مطالعه در نقشه ایران و استان مازندران.

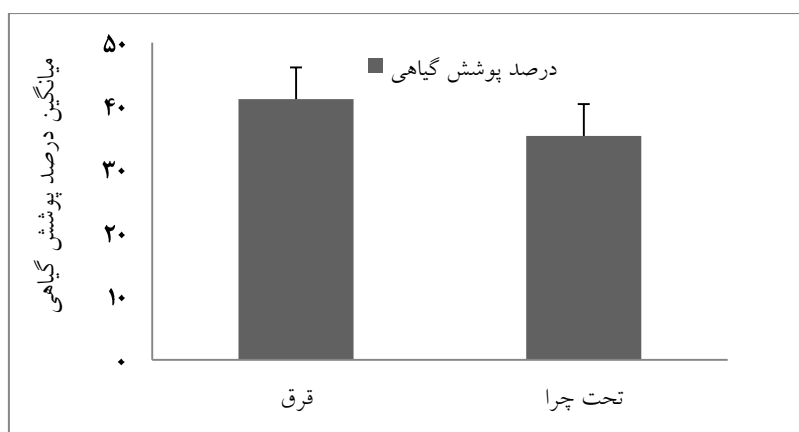
روش تحقیق

مراعات بیلاقی وزوار بخشی از مراتع کوهستانی هزار جریب در استان مازندران بوده که سهم قابل توجهی در تولید علوفه دام‌های بخش شرقی البرز دارند. همچنین وجود یک منطقه قرق در جوار مراتع مورد چرای دام، شرایط مناسبی جهت مقایسه این دو منطقه ایجاد نموده است. با توجه به یکسان بودن شرایط محیطی جهت نمونه‌برداری انتخاب گردید. محل نمونه‌برداری در هریک از دو منطقه به گونه‌ای انتخاب شد که معرف پوشش گیاهی هر یک از آنها باشند. علاوه بر گونه گون پنبه‌ای که به‌عنوان گونه غالب در منطقه (درصد نسبی پوشش ۳۰ درصد) تعیین گردید، سایر گونه‌های گیاهی منطقه مانند علف باغ، آویشن واقعی، درمنه دشتی به‌عنوان گونه‌های همراه در منطقه شناخته شده‌اند. پس از شناسایی مقدماتی و تعیین حدود منطقه مورد بررسی (قرق ۱۵ سال)، به‌منظور مطالعه متغیرهای پوشش گیاهی، از روش تصادفی-سیستماتیک استفاده شد، تعداد مناسب پلات‌های نمونه‌برداری با استفاده از روش آماری (مصدیقی، ۲۰۰۳) تعیین حجم نمونه‌گیری به‌دست آمد و اندازه مناسب پلات به روش سطح حداقل (مولر و النبرگ، ۱۹۷۴) تعیین گردید. به‌این صورت که در داخل هریک از

مناطق مورد بررسی ۲ ترانسکت به طول ۱۰۰ متر به صورت موازی با فاصله ۵۰۰ متر و در امتداد هر ترانسکت، براساس الگوی پراکنش گیاهان، ۲۰ پلات یک مترمربعی به طور تصادفی مستقر شد. جمع آوری داده‌های صحرائی در اوایل بهار ۱۳۹۱ انجام شد در این بررسی به منظور برآورد زی توده بالای سطح زمین از روش اندازه‌گیری مستقیم استفاده شد (مصدافی، ۲۰۰۳). به طوری که برای نمونه برداری از اندام هوایی، تاج و طوقه تا سطح زمین به طور کامل قطع و در پاکت‌های جداگانه قرار داده شدند. نمونه‌های برداشت شده به آزمایشگاه منتقل گردیده، ابتدا توزین شده سپس برای محاسبه ضریب خشکی، تعدادی از هر نمونه در محیط آزاد در سایه خشک شده و قبل از انجام آزمایش‌های مربوطه، در آون در دمای ۷۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴۸ ساعت قرار گرفتند. سپس اقدام به توزین نمونه‌ها شده و درصد ماده خشک برای هر یک از گونه‌ها محاسبه گردید. جهت برآورد زی توده زیرزمینی گونه‌ها از نسبت وزنی بین ریشه و ساقه (فروزه و همکاران، ۲۰۰۸) استفاده گردید. بدین منظور ۲۰ پایه از گونه‌ها با تنوعی از پایه‌های جوان و مسن برای هر کدام از گونه‌ها انتخاب و با توجه به عمق خاک و توسعه عمودی ریشه‌ها از عمق ۰-۳۰ سانتی‌متری انجام شد و تمامی ریشه‌های موجود به طور کامل جمع‌آوری و سپس ریشه‌ها شسته شده و در آزمایشگاه وزن ماده خشک هر نمونه به طور جداگانه ثبت و در ادامه وزن کل اندام هوایی و اندام زیرزمینی و در نتیجه وزن کل نمونه‌های داخل هر پلات به طور جداگانه محاسبه و ثبت گردید. در نهایت با ضرب تبدیل کربن آلی در بیوماس گیاهی، وزن کل کربن ترسیب شده در هر پلات و در نهایت هر هکتار از گونزارهای نواحی مطالعاتی محاسبه شد. در هر پلات دو پروفیل به عمق ۰-۱۵ و ۱۵-۳۰ سانتی‌متری حفر و نمونه خاک به وزن حدود ۱ کیلوگرم برداشت شد. اندازه‌گیری کربن آلی خاک به روش والکی-بلاک محاسبه و با تعیین وزن مخصوص ظاهری خاک با روش کلوخه بر حسب گرم بر سانتی‌متر مکعب (زرین کفش، ۱۹۹۳) در هر عمق و ضرب میزان کربن آلی خاک در وزن مخصوص ظاهری، وزن کل کربن ترسیب شده در خاک در واحد سطح مرتع به دست آمد. در این پژوهش به منظور بررسی و مقایسه میزان ذخیره کربن بین اندام‌های مختلف گیاه از آنالیز واریانس دوطرفه، و برای کلاسه‌بندی مقدار میانگین‌ها از آزمون دانکن استفاده شد. همچنین جهت مقایسه میزان ذخیره کربن خاک و بیوماس گیاهی در دو منطقه از آزمون t مستقل استفاده شده است. این بررسی به کمک نرم‌افزارهای آماری Excel ۲۰۰۷ و SPSS ۱۹ انجام پذیرفت.

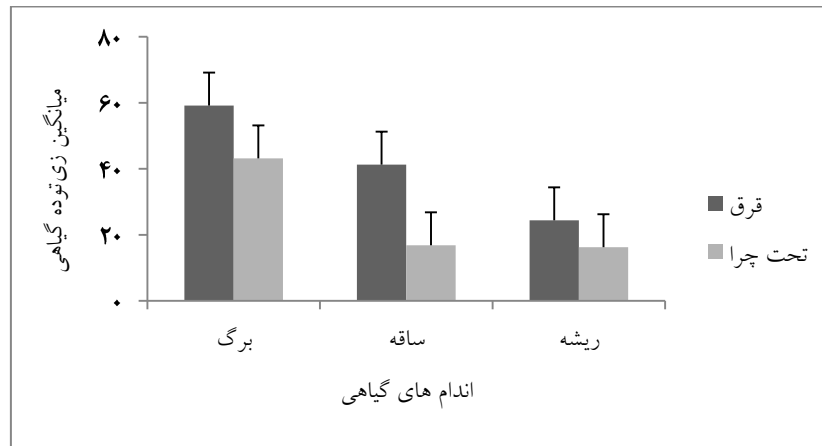
نتایج

نتایج حاصل از اندازه‌گیری پوشش گیاهی نشان داد که چرا باعث کاهش پوشش گیاهی کل نسبت به منطقه قرق شده، به طوری که درصد پوشش کل در منطقه قرق دارای ۴۱/۱۰ درصد و منطقه تحت چرا با ۳۵/۳۰ درصد پوشش گیاهی می‌باشد (شکل ۲).



شکل ۲- مقایسه میانگین درصد پوشش گیاهی در دو منطقه قرق و تحت چرا در منطقه مورد مطالعه.

نتایج حاصل از اندازه‌گیری‌های انجام شده بر روی اندام‌های مختلف گون پنبه‌ای (*Astragalus gossypinus*) در دو منطقه قرق شده و تحت چرا در شکل ۳ ارائه شده است. میزان زی‌توده گیاهی در مرتع قرق شده بیش از تحت چرا شده می‌باشد.



شکل ۳- مقایسه میانگین بیوماس گیاهی گونه گون پنبه‌ای در مرتع قرق و تحت چرا (کیلوگرم در هکتار).

نتایج با توجه به جدول نشان می‌دهد که ۱ که عدد ضریب تبدیل اندام‌های گونه *Astragalus gossypinus* مربوط به مرتع قرق شده نسبت به منطقه تحت چرا افزایش یافته است.

جدول ۱- میزان درصد ضریب تبدیل بیوماس گیاهی گونه گون پنبه‌ای به کربن آلی در مرتع تحت چرا و قرق.

نام گونه	منطقه مورد مطالعه	برگ	ساقه	ریشه
گون پنبه‌ای	قرق	۰/۷۸	۰/۸۱	۰/۴۹
	تحت چرا	۰/۰۸	۰/۶۳	۰/۳۶

نتایج حاصل از برآورد مقدار ذخیره کربن اندام‌های گونه گون پنبه‌ای در دو منطقه مورد مطالعه بر حسب کیلوگرم در هکتار در جدول ۲ بیان شده است. نتایج نشان دهنده آن است که مقدار ذخیره کربن در اندام‌های هوایی و زیرزمینی مرتع قرق شده نسبت به مرتع تحت چرا افزایش یافته است.

جدول ۲- میزان ذخیره کربن اندام‌های برگ، ساقه و ریشه گونه گون پنبه‌ای در مراتع قرق و تحت چرا.

نوع اندام	میزان ذخیره کربن (کیلوگرم)	برگ	ساقه	ریشه	کل اندام
منطقه قرق	۹/۱۹	۸/۷۹	۹/۰۲	۲۷	
منطقه تحت چرا	۸/۳۳	۵/۵۲	۸/۱۴	۲۲/۷۹	

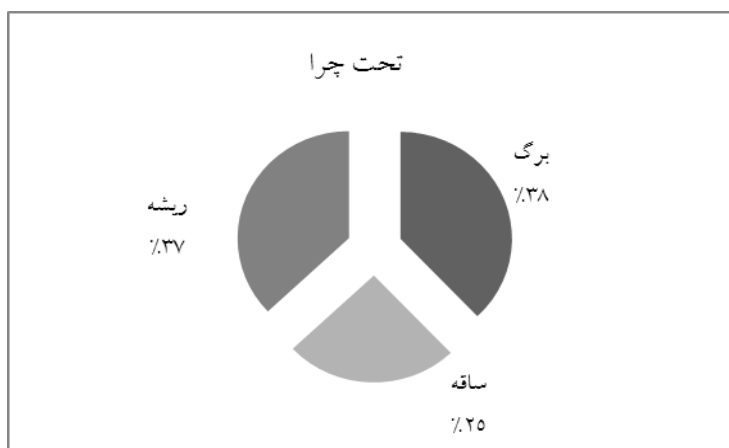
نتایج آنالیز تجزیه واریانس با آزمون دانکن میزان ذخیره کربن اندام‌های مختلف گونه *Astragalus gossypinus* در مرتع تحت چرا نشان داد که بین ذخیره کربن در اندام‌های برگ، ساقه و ریشه در سطح ۱ درصد اختلاف معنی‌داری وجود دارد. به طوری که آزمون دانکن توانست میزان ذخیره کربن ساقه را در گروه اول و میزان ذخیره برگ و ریشه را به طور مساوی در گروه بعدی قرار دهد (جدول ۳).

جدول ۳- نتایج آزمون دانکن متوسط ذخیره کربن در اندام‌های برگ، ساقه و ریشه در گونه گون پنبه‌ای در مراتع تحت چرا.

نام گونه	برگ	ساقه	ریشه	F
گون پنبه‌ای	۸/۳۳b	۵/۵۲a	۸/۱۴b	۷/۴۶***

** بیانگر معنی‌دار بودن در سطح ۱ درصد می‌باشد. میانگین‌های دارای حروف مشترک فاقد اختلاف معنی‌دار هستند.

بر اساس نتایج حاصل از سهم اندام‌های مختلف گونه گون پنبه‌ای در ذخیره کربن همان طوری که در شکل ۴ نشان داده شده است در منطقه تحت چرا برگ با ۳۸ درصد و ساقه با ۲۵ درصد به ترتیب بیشترین و کمترین سهم را در ترسیب کربن داشته‌اند.



شکل ۴- سهم اندام‌های مختلف گونه گون پنبه‌ای در ذخیره کربن در مرتع تحت چرا.

نتایج تجزیه و تحلیل آماری در دو منطقه قرق و تحت چرا نشان داد که بین میزان ذخیره کربن خاک دو منطقه مورد مطالعه (در عمق‌های اول و دوم)، اختلاف معنی‌داری وجود نداشته است (جدول ۴).

مرضیه حسن نژاد و همکاران

جدول ۴- مقایسه ذخیره کربن بخش خاک پای گونه گون پنبه‌ای در مرتع قرق و تحت چرا (تن در هکتار).

تیمار	عوامل	میانگین	انحراف معیار	درجه آزادی	t
قرق	۰-۱۵	۵۸/۰۲۷	۲۸/۸۶۸	۱۸	۱/۰۲۳ ^{NS}
	۱۵-۳۰	۴۵/۶۱۷	۲۵/۲۴۳		
تحت چرا	۰-۱۵	۵۰/۹۶۶	۲۰/۰۵۱	۱۸	۰/۳۵۴ ^{NS}
	۱۵-۳۰	۴۶/۶۴۰	۳۳/۰۰۲		

^{NS}عدم معنی‌داری

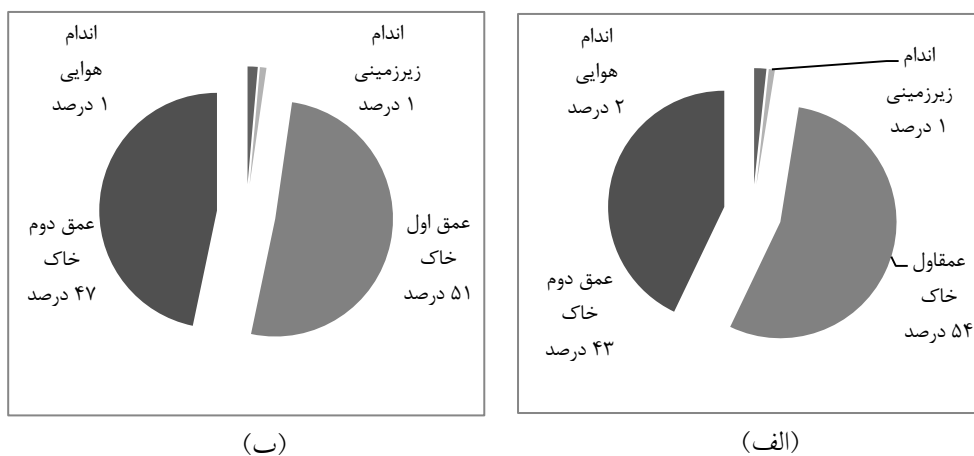
نتایج مربوط به مقایسه ذخیره کربن بخش خاک و پوشش گیاهی مرتع قرق و تحت چرا در جدول ۵ آمده است. نتایج نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین مقدار ذخیره کربن کل دو منطقه مورد مطالعه وجود ندارد. به عبارت دیگر قرق بر میزان ذخیره کربن کل منطقه بی‌تأثیر بوده است.

جدول ۵- میانگین ذخیره کربن بخش خاک و پوشش گیاهی در مرتع قرق و تحت چرا.

نام گونه	میانگین کربن ذخیره شده در مرتع قرق شده (کیلوگرم در هکتار)	میانگین کربن ذخیره شده در تحت چرا (کیلوگرم در هکتار)	سطح معنی‌داری
<i>Astragalus gossypinus</i>	۱۰۳۶۴۶۷/۰۲۲	۹۷۶۰۸۲/۸۰۶	ns

^{NS}عدم معنی‌داری

نتایج حاصل از مقایسه میزان ذخیره کربن کل (پوشش گیاهی و خاک) بین دو منطقه مورد مطالعه نشان داد که در مرتع قرق در عمق اول خاک با ۵۴ درصد بیشترین سهم را در میزان ذخیره کربن دارا می‌باشد (شکل ۵ الف و ب).



شکل ۵- سهم کربن ذخیره شده به درصد در اجزا اکوسیستم مرتع قرق (الف) و تحت چرا (ب).

بحث و نتیجه‌گیری

ترسیب کربن اتمسفری یکی از مهمترین کارکردهای اکوسیستم‌های طبیعی خصوصاً مراتع به‌شمار می‌رود و کمی‌سازی این مهم درخصوص گونه‌های گیاهی و خاک هر منطقه، روش مناسبی برای حفاظت، توسعه و ارزش‌گذاری واقعی اکوسیستم‌های طبیعی به‌شمار می‌آید. در کنار این مهم، می‌توان گونه‌های گیاهی مناسبی را جهت احیا و اصلاح مراتع انتخاب نمود که دارای پتانسیل بالایی در جهت ترسیب کربن، در کنار سایر کاربردها در منطقه باشند. مراتع وزوار هزار جریب بهشهر در استان مازندران نیز، به‌دلیل دارا بودن گونه‌های غالب بوته‌ای گون پنبه‌ای دارای نقش اصلی در ترسیب کربن این منطقه‌اند. درصد پوشش گیاهی گونه گون پنبه‌ای در مرتع قرق نزدیک به ۱/۲۰ برابر مرتع تحت چرا بوده است. در این راستا گائو و همکاران (۲۰۰۷)، آقاجانلو و موسوی (۲۰۰۷) و جلیلود و همکاران (۲۰۰۷) به‌چنین نتایج مشابهی دست یافتند و اعمال مدیریت قرق مراتع را عامل افزایش پوشش گیاهی معرفی نموده‌اند. نتایج حاصل از بررسی مقدار بیوماس گیاهی در دو منطقه مورد مطالعه نشان داد که زی‌توده گیاهی گونه مورد مطالعه در مرتع قرق بیشتر از مرتع تحت چرا می‌باشد که به دلایل اثر مستقیم چرا در برداشت برگ‌ها و کاهش سطح فتوسنتزی گیاهان (فخیمی، ۲۰۰۷)، لگدکوبی دام حین چرا که ساختمان خاک را تحت تأثیر قرار داده (کویجمان و اسمیت، ۲۰۰۱) می‌توان اشاره نمود. نتایج مقایسه میزان ضرایب تبدیل نشان می‌دهد که ضریب تبدیل ساقه بیشتر و ریشه کمترین ضریب تبدیل را داراست. به‌نظر می‌رسد پایین بودن ضریب تبدیل برگ به‌دلیل بالا بودن مواد معدنی

برگ‌ها باشد و بالا بودن ضریب تبدیل ساقه به دلیل بالا بودن سهم چوبی شدن نسبی آن باشد، که با نتایج بردبار و مرتضوی (۲۰۰۶) نیز مطابقت دارد. نتایج مقایسه ذخیره کربن در دو منطقه مورد مطالعه نشان داد که قرق باعث افزایش ذخیره کربن اندام‌های گونه گون پنبه‌ای شده است که این نتیجه با یافته‌های عبدی و همکاران (۲۰۰۸) تناسب دارد. در مرتع تحت چرا به دلیل برداشت پوشش گیاهی توسط دام و در نتیجه کاهش درصد پوشش و زی توده گیاهی که خود موجب کاهش بازگشت ماده آلی به خاک می‌شود، با کاهش میزان ترسیب کربن گیاه روبرو خواهیم شد. نتایج فرانک و همکاران (۱۹۹۵) نیز مؤید این نتیجه است. نتایج تجزیه واریانس میزان کربن ذخیره شده نشان داد که بین متوسط کربن آلی در اندام‌های مختلف گونه مورد مطالعه در سایت تحت چرا در سطح ۱ درصد اختلاف معنی‌داری وجود دارد. پس از مقایسه میزان ذخیره کربن در اندام‌های مختلف مشاهده شد که برگ بیشترین مقدار ذخیره کربن را دارد. با نتایج گائو و همکاران (۲۰۰۷) مطابقت دارد. کلاه چی (۲۰۱۰) اهمیت اکوسیستم‌های مرتعی در ترسیب کربن و کاهش مازاد اتمسفر با نگاه موضوعی بر ترسیب کربن در گیاه گون زرد (*Astragalus parrowianus*) و خاک در مراتع حیدره (هزاردره) را بررسی نمودند. نتایج حاصل نشان داد که گونه گون زرد دارای بالاترین میزان ترسیب کربن با ۳۶۹ کیلوگرم در هکتار و گیاه با *Echinophora platioba* ۷ کیلوگرم در هکتار از کمترین میزان ترسیب کربن در زی توده خود برخوردار بوده‌اند. با توجه به این که سهم خاک در ذخیره کربن کل بیش از ۸۵ درصد بود، بنابراین می‌توان با اطمینان بیان داشت که در اکوسیستم‌های مرتعی و به‌ویژه گون‌زارها خاک مهمترین مخزن کربن آلی به‌شمار می‌آید. این نتیجه منطبق بر یافته‌های گائو و همکاران (۲۰۰۷) می‌باشد. بالا بودن ذخیره کربن خاک در عمق اول منطقه قرق و تحت چرا نسبت به عمق دوم، به دلیل حجم زیاد لاشبرگ در این عمق است. که با نتایج جلیوند و همکاران (۲۰۰۷)، فرانک و همکاران (۱۹۹۵) و درنر و شومن (۲۰۰۷) مطابقت دارد. مقایسه توان ذخیره کربن بخش پای گونه *Astragalus gossypinus* در دو منطقه مورد مطالعه نشان داد که اختلاف آماری معنی‌داری وجود ندارد، که چرا تأثیر معنی‌داری بر ذخیره کربن آلی خاک پای گیاه در هر دو عمق نداشته است. در توجیه عدم تأثیر چرا بر مقدار کربن خاک در مرتع تحت چرا، می‌توان به تأثیر نامحسوس چرا بر بیوماس ریشه به‌عنوان منبع ورودی کربن به خاک اشاره نمود. نتایج این پژوهش در مرتع قرق نشان داد که گونه *Astragalus gossypinus* بر ذخیره کربن آلی خاک پای گیاه در هر دو عمق مؤثر بوده است که علت حضور گونه گون پنبه‌ای است که تأثیر به‌سزایی در ذخیره کربن داشته است که این

نتیجه با یافته‌های آذرنیوند و همکاران (۲۰۰۹) مشابه است. نتایج حاصل از مقایسه میانگین میزان ذخیره کربن کل (پوشش گیاهی و خاک) بین دو منطقه مورد مطالعه نشان داد که عملیات قرق بر میزان ذخیره کربن کل منطقه بی‌تأثیر بوده است. در توجیه عدم تأثیر معنی‌دار قرق بر میزان ترسیب کل منطقه می‌توان به برخی عوامل مانند طول دوره قرق (کیفت، ۱۹۹۴)، شدت چرای کم در سایت‌های تحت چرا (رئیزی و اسدی، ۲۰۰۶) و تاریخچه چرا (شرستا و ستاهال، ۲۰۰۸) اشاره کرد. کیولمنز و همکاران (۱۹۹۹) با مطالعاتی که در انگلستان انجام دادند، نتیجه گرفتند که مقدار زیاد کربن در لایه سطحی خاک می‌تواند به دلیل رویش و بازگشت زیاد ریشه، افزایش فعالیت میکروارگانیسم‌های ریشه، ذخایر زیاد زی‌توده میکروبی و افزایش فعالیت میکروبی خاک باشد. پرویک و همکاران (۲۰۰۱) نیز طی مطالعاتی خود بیان کردند که در حدود ۸۰ درصد از بیوماس ریشه و بالاترین میزان کربن آلی خاک در لایه‌های ۴۰-۳۰ سانتی‌متری خاک تجمع یافته است. به همین دلیل این عمق به‌عنوان عمق مؤثر در نمونه‌برداری‌ها برای تعیین کربن آلی خاک در مراتع می‌تواند در نظر گرفته شود. به نظر می‌رسد برای افزایش میزان ذخیره کربن باید گیاهانی را انتخاب کرد که از توان بالایی برای ذخیره کربن در بیوماس و خاک و همچنین قابلیت سازگاری نسبت به محیط خود برخوردار باشند. به‌طور کلی، می‌توان چنین نتیجه‌گیری کرد که گونه گون توان بالایی در ذخیره کربن دارد و خاک مهم‌ترین مخزن کربن آلی در گونه گون است. بنابراین بایستی بیشتر تلاش کرد که علاوه بر جلوگیری از تغییر کاربری عرصه‌های مرتعی و جنگلی، در سیاست‌های کلان ملی و بین‌المللی نیز بر سطح زیر پوشش جنگل‌ها و مراتع افزوده گردد تا بیشترین جذب کربن اتمسفری توسط این نوع اراضی صورت گیرد.

رهیافت‌های ترویجی

با توجه به پراکنش و گسترش مراتع و نقش پوشش گیاهی آن‌ها در جذب و ذخیره کربن اتمسفری و همچنین وجود گونه گون به‌عنوان شاخص رویشگاه‌های ایران- تورانی که تقریباً در تمامی مناطق کشور پراکنش یافته است به نظر می‌رسد که چنانچه از این گونه با بافت چوبی برای توسعه پوشش گیاهی در مناطق مختلف استفاده شود، می‌توان به نحوی توان ذخیره کربن را در آن‌ها بهبود بخشید. زیرا این گونه در مقایسه با سایر گونه‌های مورد مطالعه در این منطقه (علف باغ و آویشن واقعی) و نیز سایر پژوهش‌ها در این زمینه از توان ذخیره کربن بالایی برخوردار است. بنابراین استفاده از گیاهان بوته‌ای مانند گون پنبه‌ای (سفید) جهت ذخیره کربن می‌تواند به‌عنوان یکی از ارزش‌ها و

تولیدات مراتع در کنار سایر استفاده‌های شناخته شده مانند استفاده‌های تفرجگاهی، تولید اکسیژن، محیط مطلوب و به‌عنوان شاخصی برای سنجش پایداری منابع طبیعی مدنظر قرار داد.

منابع

1. Abdi, N. 2005. Estimation of carbon sequestration by *Astragalus Tragacantha* in Markazi and Esfahan province, Ph.D. thesis of Rangeland Science, Islamic Azad University of Tehran, branch: Sciences and Researches. 194p. (Translated in Persian)
2. Abdi, N., Maddah arefi, A., and Zahedi Amiri, G.H. 2008. Estimates of carbon sequestration potential in *Astragalus* land of Markazi province (Case study: Malmir, Shazand county), Journal Grassland and Desert. 15: 2. 69-79. (Translated in Persian)
3. Aghajanloo, F., and Mousavi, A. 2007. Investigation on the effect of enclosure on quantitative and qualitative changes of rangeland vegetation cover. Journal the Iranian Natural Resources. 59: 981-986. (Translated in Persian)
4. 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 Cieberi* in Semnan province. The Scientific and Research, Journal Iranian Range Management Society. 3: 4. 590-610. (Translated in Persian)
5. Bardgett, R.D., Wardle, D.A., and Yeates, G.W. 1998. Linking above-ground and below-ground interaction: How plant responses to foliar herbivory influence soil organisms. Soil Biology and Biochemistry. 30: 1867-1878.
6. Bordbar, K.S., and Mortazavi jahromi, M. 2006. Carbon sequestration potential of *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh. And *Acacia salicina* Lindl, plantation in western area of Fars province, Journal pajouhash and sazandegi. 70: 95-103.
7. 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.
8. Burke, I.C., Laurenroth, W.K., and Milchunas, D.G. 1997. Biogeochemistry of managed grasslands in central North America, In: Paul, E.A., K. Paustian, E.T. Elliott and C.V. Cole (eds.), soil organic matter in temperate agro ecosystems: Long-term experiments in North America. CRC Press, Boca Raton. FL. 85- 102.
9. Ceulemans, R., Janssens, I.A., and Jach, M.E. 1999. Effect of CO₂ enrichment on trees and forest. Lessons to be learned in view of future ecosystem studies. Ann-Bot. Lendon, New York. 577-590 Pp.
10. Denner, J.D., and Schuman, G.E. 2007. Carbon sequestration and rangeland: a synthesis of land management and precipitation effects. Journal Soil Water Conservation, 62: 77-85.

11. Derner, J.D., Briske, D.D., and Boutton, T.W. 1997. Does grazing mediate soil carbon and nitrogen accumulation beneath C4 perennial grasses along an environmental gradient? *Plant Soil*. 191: 147-156.
12. Fakhimi, A. 2007. The effect of different grazing on litter and plant cover in steppe rangeland of Nadooshan in Yazd Province, MS.c. thesis of Range Management, Tarbiat Modarres University. 44p. (Translated in Persian)
13. Forouzeh, M.R., Heshmati, Gh.A., Ghanbarian, Gh.A. and Mesbah, H. 2008. Effect of floodwater irrigation on carbon sequestration potential of *Helianthemum lippii* (L.) Pers., *Dendrostellera lessertii* Van Tiegh and *Artemisia sieberi* Besser in the Gareh Bygone plain: A case study. *Journal Pajouhesh and Sazandegi*. 78: 11-19. (Translated in Persian)
14. Frank, A.B., Tanaka, H., and Hofmann Follett, L., R.F. 1995. Soil carbon and nitrogen of northern great plains grasslands as influenced by long-term grazing. *Journal Range Management*. 48: 5. 470-474.
15. Gao, Y.H., Luo, P., Wu, N., Chen, H., and Wang, G.X. 2007. Grazing intensity impacts on carbon sequestration in an Alpine Meadow on the Eastern Tibeian plateau, *Research J. of Agriculture and Biological Sciences*. 3: 6. 642-647.
16. Hu, Y.L., Zeng, D.H., Fan, Z.P., Chen, G.S., Zhao, Q., and Pepper, D. 2008. Changes in ecosystem carbon stocks following grassland afforestation of semiarid sandy soil in the southeastern Keerqin sandy lands, China. *Journal Arid Environments*. 72: 2193-2200.
17. Jalilvand, H., Tamartash, R., and Heidarpour, H. 2007. Grazing influence impact of grazed on vegetation and some of soil chemical properties in Rangeland Noshahr Koojoor, *Journal Range Management*. 1: 53-66. (Translated in Persian)
18. Kieft, T.L. 1994. Grazing and plant canopy effects on semi-arid soil microbial biomass and respiration, *Biology and Fertility of Soils*. 18: 155-162.
19. Kielland, K., and Bryant, J.P. 1998. Moose herbivory in Taiga: Effects on biogeochemistry and vegetation dynamics in primary succession. *Oikos*. 82: 377-383.
20. Kolahchi, N. 2010. The importance of rangeland ecosystems in carbon sequestration and reduce atmosphere surplus regard to carbon sequestration in *Astragalus gossypinus* and soil. 1st national conference of health, Environment and Sustainable Development, Azad University of Bandar-Abbas. 10p. (Translated in Persian)
21. Kooijman, A.M., and Smith, A. 2001, Grazing as a measure to reduce nutrient availability in acid dune grassland and pine forests in the Netherlands. *Journal Ecological Engineering*. 17: 63-77.
22. Masumi, A.A. 2000. Iranian *Astragalus*. Publishing and Rangeland Research Institute. 4: 440p. (Translated in Persian)
23. Mesdaghi, M. 2003. Range management in Iran, Astan Ghods Razavi press. 333p. (Translated in Persian)

24. Mueller, D., and Ellenberg, H. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. New York: John Wiley and Sons. 547 pp.
25. Povirk, K.L., Welker, J.M. and Vance, G.F. 2001. Carbon sequestration in arctic Tundra, alpine Tundra and mountain meadow ecosystems. In: Follet, R.F., Kimble, J.M., Lal, R. (Eds), The Potential of U.S. Grazing lands to sequester carbon and mitigate the greenhouse effect. Lewis Publishers, Washington, DC. 189-228 Pp.
26. Raissi, F., and Asadi, A. 2006. Microbiological activity in soil and soil litter and litter grazed pastures and grazing in semi-arid ecosystem. Journal Fertile Soil. 43: 82-76. (Translated in Persian)
27. Reeder, J.D., and Schuman, G.E. 2002. Influence of livestock grazing on C. sequestration in semi-arid mixed-grass and short-grass rangelands. Environmental Pollution. 116: 457-463.
28. Ruess, R.W., and Seagle, S.W. 1994. Landscape patterns in soil microbial processes in the serengeti national park, Tanzania. Ecology. 75: 892-904.
29. Schuman, G.E., Janzen, H., Herrick, J.E. 2002. Soil carbon, information and potential carbon sequestration by rangelands. Environmental Pollution. 116: 391-396.
30. 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.
31. 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. (Translated in Persian)
32. Shrestha, G., and Stahal, P. 2008. Carbon accumulation and storage in semi-arid sagebrush steppe: Effects of long-term grazing exclusion. Journal Agriculture, Ecosystems and Environment. 125: 1-4. 173-181.
33. Su-Yong, Z., Ha, L.Z. and Tong, H.Z. 2003. Influences of grazing and enclosure on carbon sequestration in degraded sandy grassland. Inner Mongolia, North China, New Zealand Journal Agricultural Research. 46: 4. 321-328.
34. Tatian, M. 2002. Phytosociology of Hezarjarib summer rangelands in Behshar. M.Sc. Thesis. Mazandaran University. 127 p.
35. Vramsh, S., Hosseini, S., Abdi, N., and Akbrinia, M. 2010. Effects of forestry on increase carbon sequestration and improve soil features. Journal Forestry Society of Forestry. 2: 1. 25-35.
36. William, E. 2002. Carbon dioxide Fluxes in a semi-arid environment with high carbonate soils. Agricultural and Forest Meteorology. 116: 91-102.
37. Zarinkafsh, M. 1993. Applied soil pedology, morphology evaluation and quantitative analysis of soil-water-plant. Tehran University Press. 342p. (Translated in Persian)



Gorgan University of Agricultural
Sciences and Natural Resources

J. of Conservation and Utilization of Natural Resources, Vol. 1 (1), 2013
<http://ejang.gau.ac.ir>

Investigation of Grazing Effect on Carbon Storage Changes in Plant Organs of *Astragalus gossypinus*

* M. Hasan Nezhad¹, R. Tamartash² and M.R. Tatian²

¹M.Sc. Graduated Student of Rangeland Management, Agricultural Sciences and Natural Resources University of Sari, ²Assistant Professor, Department of Rangeland and Watershed Management, Agricultural Sciences and Natural Resources University of Sari

Received: 03/03/2013 ; Accepted: 07/07/2013

Abstract

Due to the effect of vegetation cover in rangelands on atmospheric carbon absorption and sequestration, this study investigated the effects of enclosure and grazing on carbon storage by *Astragalus gossypinus* in some part of the cold semi-arid rangelands of Vezvar in Behshahr. After determination of key area, two sites consist of enclosure and grazed area were selected and plant and soil sampling was done by randomized systematic method. vegetation and soil sampling was done by random-systematic with 2 transects with 100 lengths and to 500 m apart and parallel to each transect. Based on plant distribution pattern, 20-square-meter plot in a randomly deployed. Thus, 20 plants and 40 soil samples were collected totally. Carbon measure in plant biomass and soil organic carbon were done by ash and Walkey-Blak methods, respectively. Conversion coefficient of enclosure rangeland (٪ 0.78) was more than the grazed rangeland. Carbon storage rates of roots with 19/9 kg/ha in enclosure area and grazed area with 8/33 kg/ha was more than the stem and leaf. Overall, the rate of carbon storage in enclosure area with 1036467.022 kg/ha was more than grazed area with 976082.806 kg/ha but there was not a significant different. Investigation of carbon storage in soil showed that soil store more carbon than the plant biomass.

Keywords: Carbon storage, Aerial organ, Underground organ, Behshar, *Astragalus gossypinus*

* Corresponding author; hassannejad@yahoo.com

