مدیریت اکوسیستم‌های طبیعی
Management of Natural Ecosystems
دوره ۳، شماره ۲، تابستان ۱۴۰۲، ۶۲-۵۳
Volume 3, Issue 2, Summer 2023, 53-62
http://emj.ardakan.ac.ir/ article_717349.html

بررسی میزان ذخیره کربن در گیاه غالب و خاک دو منطقه تحت چرای دام‌های اهلی و وحشی در درمنه زارهای مهریز استان یزد

سمیرا حسین‌جعفری[1*]، مجید صادقی نیا[2]

مقاله پژوهشی

۱. استادیار، گروه مهندسی طبیعت و گیاهان دارویی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربت حیدریه، تربت حیدریه، ایران.
s.jafari@torbath.ac.ir
* نویسنده مسئول

۱. دانشیار، گروه مهندسی طبیعت، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه اردکان، اردکان، ایران.
msadeghinia@ardakan.ac.ir

شناسه مقاله: ۲۴۰۸-۱۰۷۴
شماره صفحه پیاپی: ۴۸۸-۴۷۹

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۶/۰۵
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۷/۲۳
انتشار آنلاین: ۱۴۰۳/۰۸/۰۶
زمان پذیرش: ۵۰ روز

استناددهی:
حسین‌جعفری، س.، صادقی‌نیا، م. (۱۴۰۲). بررسی میزان ذخیره کربن در گیاه غالب و خاک دو منطقه تحت چرای دام‌های اهلی و وحشی در درمنه زارهای مهریز استان یزد. مدیریت اکوسیستم‌های طبیعی، ۳(۲)، ۶۲-۵۳.

شاپا: ۲۸۲۱-۰۱۸۲
DOI: 10.22034/emj.2024.717349

چکیده

با توجه به وسعت مراتع و نقش آن‌ها در جذب و ذخیره کربن اتمسفری، تحقیق حاضر به بررسی میزان ترسیب کربن مراتع تحت چرای دام اهلی و حیات وحش در مناطق دشتی مهریز در استان یزد پرداخته است. به‌این منظور پس از تعیین منطقه رویشی درمنه دشتی در دو سایت چرای حیات‌وحش و دام اهلی، نمونه‌برداری از این گیاه غالب و خاک در هر یک از این مناطق با استفاده از روش تصادفی سیستماتیک صورت گرفت. نمونه‌برداری از ۳۰ پایه گونه غالب درمنه دشتی انجام گرفته و پس از قطع اندام‌های هوایی (برگ و ساقه) و ریشه توزین آن‌ها صورت گرفت. همراه با نمونه‌برداری گیاهی در هر پلات، نمونه‌های خاک نیز تا عمق ۵۰ سانتیمتری در محدوده پای گیاهان برداشت شد. در آزمایشگاه درصد کربن آلی نمونه‌های گیاهی و خاک تعیین گردید. آنالیز داده‌ها در نرم افزار SPSS انجام شد. نتایج نشان داد که میزان ذخیره کربن زیتوده هوایی در هر دو سایت حیات‌وحش (۷/۵۶ کیلوگرم در هکتار) و دام اهلی (۶/۹۰ کیلوگرم در هکتار) افزایش معنی‌داری نسبت به اندام زیرزمینی داشته و ساقه بیشترین مقدار را داشت ($p<0.01$). مقادیر ذخیره کربن ریشه در سایت حیات‌وحش و دام اهلی به ترتیب ۳/۶۱ و ۳/۴۷ کیلوگرم در هکتار بدست آمد. همچنین میزان ترسیب کربن اندام‌های گیاهی در منطقه چرایی دام اهلی نسبت به حیات‌وحش مقادیر کمتری را داشت. در سایت حیات‌وحش، میزان ذخیره کربن در اندام هوایی، زیرزمینی و کل زیتوده گیاهی به ترتیب ۷/۵۶، ۳/۶۱ و ۱۱/۱۷ کیلوگرم در هکتار بوده در حالی که در سایت دام اهلی ۶/۹۱، ۳/۴۷ و ۱۰/۳۷ کیلوگرم در هکتار بود. در مورد خاک نیز کاهش معنی‌دار میزان کربن ترسیب شده در سایت دام اهلی (۶/۷۶ تن در هکتار) نسبت به منطقه حیات وحش (۱۰/۳۳ تن در هکتار) مشاهده گردید. از این رو می‌توان چرای غیر اصولی و بیش از اندازه دام را به عنوان یک عامل مهم در جهت کاهش ترسیب کربن در منطقه معرفی نمود.

واژگان کلیدی:

ترسیب کربن، چرای دام، حیات وحش، درمنه، مهریز.

۱- مقدمه

تغییر اقلیم و افزایش گرمای جهانی یکی از مهم‌ترین چالش‌های زیست محیطی در توسعه پایدار محسوب می‌گردد که تاثیر منفی بر اکوسیستم‌های خشکی و آبی دارد (Tang, 2023 ؛Lv et al., 2019). به عقیده بسیاری از محققان، این پدیده ناشی از افزایش غلظت گازهای گلخانه‌ای در اتمسفر بوده که در صد سال گذشته به دلیل فعالیت‌های توسعه اقتصادی و کاهش سطح جنگل‌ها و مراتع برای گسترش کشاورزی، سیستم‌های چرایی و توسعه آن بیشترین اثر را بر تمرکز گازهای گلخانه‌ای در اتمسفر داشته است (فروزه و همکاران، ۱۳۸۷؛ Godde et al., 2020). دی اکسید کربن یکی از عمده‌ترین گازهای گلخانه‌ای محسوب می‌گردد که حدود نیمی از سهم گرم شدن گلخانه‌ای زمین به علت افزایش گاز کربنیک می‌باشد (Zellweger et al., 2022). به‌منظور کاهش دی اکسید کربن اتمسفری و ایجاد تعادل در محتوای گازهای گلخانه‌ای، کربن بایستی جذب و در فرم‌های گوناگون ترسیب شود. ترسیب کربن عبارت است از تغییر دی اکسید کربن اتمسفری به شکل ترکیبات آلی کربن‌دار توسط گیاهان و تسخیر آن برای مدت زمان معین. ترسیب کربن در زیتوده گیاهی و خاک‌هایی که در این زیتوده هستند، ساده‌ترین و ارزان‌ترین راهکار ممکن برای کاهش Co_2 اتمسفری است (Tang, 2023 ؛William et al., 2002).

مراتع به‌عنوان یکی از مهم‌ترین اکوسیستم‌های خشکی جهت ترسیب کربن به‌شمار می‌روند زیرا اگر چه مقدار ترسیب کربن آن‌ها در واحد سطح ناچیز است، ولیکن با توجه به وسعت بالای آن‌ها، دارای توانایی زیادی در این زمینه هستند (INDUFOR, 2002 ؛Schuman et al., 2002 ؛Derner and Schuman, 2007 ؛Thomson et al., 2008). مدیریت مراتع شامل مدیریت گونه‌های گیاهی مورد چرا، مواد غذایی خاک و مدیریت چرا بر مواد آلی و در نتیجه تجمع کربن آلی در گیاه و خاک چه در سطح و چه زیرسطح خاک تأثیر می‌گذارد (Mcdonal et al., 2023). چرای دام و حیات وحش علاوه بر تغییراتی که در ساختار، توانایی تولید و تنوع گیاهان در اکوسیستم می‌گذارد، می‌تواند باعث تغییر ذخایر مواد آلی ورودی به خاک بر قدرت حاصلخیزی، ذخیره کربن آلی، عناصر غذایی و غیره شود. ذخایر کربن آلی در خاک اکوسیستم‌های مرتعی به دلیل تاثیرگذاری در میزان تولید و زیتوده گیاهی، می‌تواند فاکتوری تأثیرگذار در چرخه کربن و تعدیل شرایط اقلیمی باشد (عطائیان و همکاران، ۱۴۰۲). مراتع ایران با ۸۴/۳ میلیون هکتار وسعت، ۵۲ درصد عرصه حیاتی کشور را احاطه نموده‌اند که ۶۰ میلیون هکتار آن را بوته‌زار تشکیل می‌دهد. گونه درمنه دشتی از گیاهان بوته‌ای غالب منطقه ایران و تورانی بوده (آذرنیوند، ۱۳۸۲) که بطور غالب توسط دام‌ها مورد چرا قرار می‌گیرد و با برخورداری از بیوماس خشبی و ریشه‌ای قابل توجه، دارای نقش مهم و کلیدی در ترسیب کربن جو و انتقال کربن ترسیب شده به لایه‌های زیرین خاک است (Rees et al., 2005). مطالعات مختلفی در زمینه ترسیب کربن در اراضی مرتعی صورت گرفته که در این ارتباط Derner and Schuma (۲۰۰۲) مناطق چراشده و قرق را در دو عمق ۱۵-۰ و ۳۰- ۱۵ سانتی‌متری از لحاظ میزان ترسیب کربن مقایسه کرده و به این نتیجه رسیدند که ترسیب کربن در لایه بالایی خاک در منطقه چرا شده بیشتر از منطقه‌ی قرق بوده ولی در عمق زیرین اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. آنها دلیل این امر را چرای متناسب و اصولی دام ذکر نمودند. در همین ارتباط .Schuman et al (۲۰۰۲) در مطالعات خود طی ۱۲ سال در علفزارهای آمریکا نشان دادند که ترسیب کربن خاک در منطقه چراشده کمتر از منطقه قرق بود. .Han et al (۲۰۰۸) تاثیر شدت چرا بر روی ذخیره کربن خاک و پوشش گیاهی را در مراتع استپی مغولستان بررسی نموده و دریافتند که با افزایش شدت چرا ذخیره کربن خاک و گیاه کاهش یافته و کیفیت و حاصلخیزی خاک نیز کاهش می‌یابد. .Godde et al (۲۰۲۰) در مطالعه خود با عنوان بررسی ترسیب کربن خاک در سیستم‌های چرایی بیان نمودند که سیستم‌های چرایی باعث انتشار گازهای گلخانه‌ای می‌شوند و جهت جلوگیری از تغییر اقلیم و انتشار بیشتر گاز دی اکسید کربن، لازم است از ذخایر کربن در عرصه‌های تحت چرا محافظت نمود. Mcdonald et .al (۲۰۲۳) در بررسی تأثیر مدیریت چرا بر ترسیب کربن خاک در استرالیا به این نتیجه رسیدند که مدیریت چرا در استرالیا پتانسیل این را دارد که با افزایش تولیدات گیاهی در سطح و زیرزمین، باقی گذاشتن بقایای بیوماس بیشتر و توسعه گونه‌های مرتعی چندساله باعث افزایش ترسیب کربن خاک شود. کربن ترسیب شده می‌تواند در بخش‌های مختلف اکوسیستم شامل بیوماس هوایی و زیرزمینی و خاک اراضی ذخیره شود (Su-Yong and Zhao, 2003 ؛Yong et al., 2003 ؛Tang, 2023). قرق مراتع با مدیریت کنترل چرای دام و انجام هر گونه برنامه اصلاحی که با استقرار مجدد پوشش گیاهی و تغییر بهبود وضعیت پوشش گیاهی همراه باشد از عوامل دیگری است که موجب افزایش میزان ترسیب کربن خواهد شد (Sheresta et al., 2005 ؛Yong-Zhong et al., 2005 ؛Allard et al., 2007 ؛Gao et al., 2007 ؛Sheresta and Stahle, 2008 ؛Denboba, 2022 ؛Mcdonald et al., 2023). در زمینه ترسیب کربن در مراتع ایران، فروزه و همکاران (۱۳۸۷) سه گونه گل آفتابی، سیاه گینه و درمنه دشتی را در دشت گربایگان فسا در استان فارس مقایسه نموده و دریافتند که گونه درمنه دشتی قابلیت بالاتری را نسبت به دو گونه دیگر در ترسیب کربن داشته است. آذرنیوند و همکاران (۱۳۸۸)، دیانتی تیلکی و همکاران (۱۳۸۸)، علیزاده و همکاران (۱۳۸۸) و عطائیان و همکاران (۱۴۰۲) در مطالعات خود نشان دادند که چرای دام موجب کاهش ذخیره کربن شده همچنین ترسیب کربن در بین اندام‌های هوایی، زیرزمینی و لاشبرگ مناطق چرایی متفاوت بوده است. علیزاده و همکاران (۱۳۹۰) در مراتع استپی رود شور و احمدی و همکاران (۱۳۹۳) در مراتع بیابانی آران و بیدگل به این نتیجه رسیدند که میزان کربن آلی خاک در پای گیاهان با کربن موجود در حد فاصل گیاهان در هر منطقه به طور جداگانه اختلاف معنی‌داری داشت. تمرتاش و همکاران

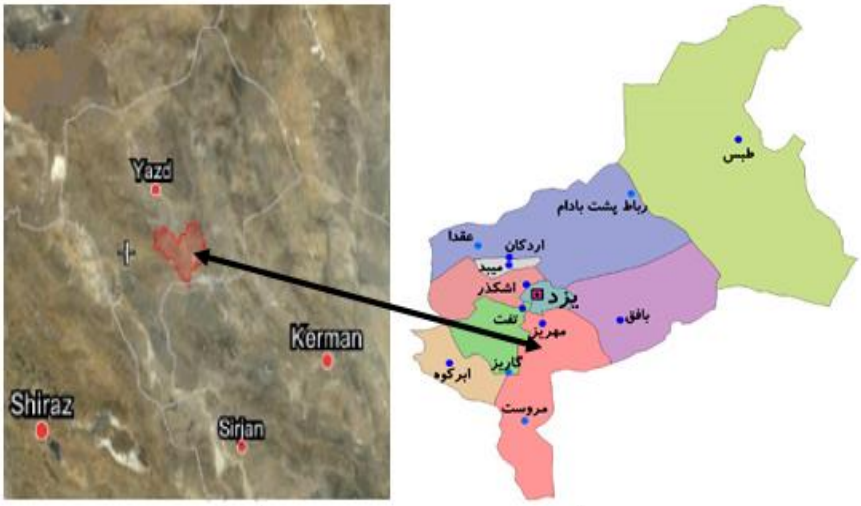
(۱۳۹۱) نیز دریافتند که تیپ‌های مختلف گیاهی در منطقه جلگه‌ای میانکاله بهشهر میزان ترسیب کربن متفاوتی داشته و با افزایش سطح تاج پوشش و درصد چوبی شدن، میزان ترسیب افزایش می‌یابد.

با توجه به اهمیت ترسیب کربن در سطح جهانی و با توجه به این که درمنه‌زارها وسیع‌ترین پوشش گیاهی بوته‌ای را در نواحی ایران و تورانی شامل می‌شوند و بخش وسیعی از آنها توسط انواع دام‌ها مورد چرا قرار می‌گیرد، برآورد ذخایر کربن در واحد سطح این تیپ‌های گیاهی ضروری است تا اولاً نقش چندگانه مراتع و میزان ارزش‌های زیست محیطی این اراضی در جوامع انسانی بیشتر درک شود و ثانیاً با شناخت این شاخص به عنوان یک عامل مدیریتی بتوان نگرشی اکولوژیک به اصلاح و احیا مراتع داشته تا علاوه بر تضمین بقا و سلامتی این منابع عظیم خدادادی، به راه حلی مناسب جهت مقابله با بحران تغییر اقلیم و در نهایت به توسعه پایدار زیست محیطی دست یافت.

۲- مواد و روش ها

۲-۱- منطقه مورد مطالعه

مناطق دشتی شهرستان مهریز در استان یزد با مساحتی حدود ۲۵۵ هزار هکتار در فاصلهٔ ۳۰ تا ۱۰۵ کیلومتری جنوب شرقی یزد در حاشیهٔ جاده یزد- کرمان در ۳۱ درجه و ۲۰ دقیقه عرض شمالی و ۵۴ درجه و ۳۰دقیقه طول شرقی قرار دارد. ارتفاع متوسط منطقه ۱۶۱۶ متر از سطح دریاست. بلندترین نقطه این منطقه کوه مدوار با ارتفاع حدود ۳۲۹۰ متر و پست‌ترین بخش آن در کفه‌ی مهدی آباد با ارتفاع ۱۴۰۰ متر است. متوسط بارندگی سالانه منطقه، ۱۰۰ میلیمتر بوده و دوره خشکی در این منطقه از اوایل فروردین تا اوایل آذر می‌باشد. متوسط دمای حداکثر گرمترین ماه و حداقل سردترین ماه منطقه به ترتیب ۴۴/۲۹ و ۲۲/۵ درجه سانتیگراد و میانگین رطوبت سالانه ۳۰ درصد است. مناطق مورد مطالعه از لحاظ توپوگرافی کاملا دشتی بوده و دارای شیب کمتر از ۵ درصد است. با توجه به استپی بودن این مناطق، گونه گیاهی غالب همانند بقیه مراتع استپی، گونه درمنه دشتی (*Artemisia sieberi*) می‌باشد. به‌طور کلی ده تیپ گیاهی مجزا در این منطقه تشخیص داده شده است که در اکثر تیپ‌ها نام درمنه دشتی به عنوان گونه گیاهی غالب اول یا دوم به همراه گونه‌هایی از قبیل *Scariola orientalis*، *Astragalus sp.*، *Stachys inflata*، *Stipa barbata* و *Cousinia sp.* مشاهده می‌گردد. گونه‌های همراه با فرم‌های رویشی مختلف (اعم از گیاهان فصلی، یکساله، علفی، چندساله، بوته‌ها و درختچه‌ها) در منطقه رویش دارند.



شکل(۱): موقعیت منطقه مورد مطالعه در مهریز استان یزد

۲-۲- روش تحقیق

ابتدا محدوده مورد مطالعه با استفاده از نقشه‌های توپوگرافی موجود (۱:۵۰۰۰۰) مشخص و طی بازدیدهای صحرایی، دو منطقه رویشی گونه درمنه دشتی یکی در بخش حفاظت شده تحت چرای حیات وحش (آهو) و دیگری خارج از آن تحت چرای دام اهلی (گوسفند و بز) تعیین گردید. این دو منطقه دشتی و از نظر خصوصیات توپوگرافی (شیب، جهت و ارتفاع) و اقلیم از شرایط تقریبا یکسانی برخوردار بودند (مهندسین مشاور جامع ایران، ۱۳۸۱؛ علی‌خانی و احمدی، ۱۳۹۱). نمونه‌برداری از این دو محدوده با استفاده از روش تصادفی سیستماتیک انجام شد. بدین صورت که در داخل هریک از مناطق، ۱۰ ترانسکت ۱۰۰ متری به‌طور تصادفی و تعداد ۳ پلات ۲ متر مربعی بر روی هر ترانسکت و به‌صورت سیستماتیک با توجه به نوع و وضعیت پوشش گیاهی موجود قرار گرفت. تعداد مناسب پلات‌ها با استفاده از روش آماری رابطه(۱) محاسبه گردید:

رابطه (۱) $N= t^2s^2/p^2x^2$

که در آن N تعداد نمونه لازم، t از جدول t استیودنت با سطح احتمال مورد نظر (۱۰٪)، x میانگین نمونه اولیه، p حدود خطا که معمولا برابر ۰/۱+ و ۰/۱- ، s^2 واریانس نمونه‌های اولیه است. همچنین اندازه مناسب پلات با توجه به وضعیت پوشش گیاهی تعیین شد (مصداقی، ۱۳۸۲). جهت برآورد بیوماس هوایی و زیرزمینی از روش قطع و توزین استفاده شد. به این منظور تعداد ۳۰ پایه گونه غالب درمنه دشتی در هر منطقه به صورت ترکیبی از پایه‌های جوان و مسن انتخاب شد و نمونه‌برداری از آن‌ها صورت گرفت. همراه با نمونه‌برداری گیاهی در هر پلات، نمونه‌های خاک نیز تا عمق ۵۰ سانتیمتری در محدودهٔ پای گیاهان برداشت شد. سپس کلیهٔ نمونه‌ها برای تعیین میزان ذخیره کربن در اندام‌های هوایی و زیرزمینی گیاه و خاک به آزمایشگاه انتقال یافت. درصد کربن آلی نمونه‌های گیاهی به روش احتراق در کوره الکتریکی با درجه حرارت ۴۵۰ درجه سانتی‌گراد در مدت ۲۴ ساعت تعیین شد. خاکستر حاصله پس از خروج از کوره در دسیکاتور قرار گرفته، خنک شده و وزن گردید. مشخصه‌های خاک نیز شامل وزن مخصوص ظاهری با روش سیلندر و کربن آلی خاک به روش والکی و بلاک تعیین شد (جعفری حقیقی، ۱۳۸۲؛ MacDicken, 1997). برای تعیین میزان کربن ترسیب شده در اندام‌های گیاهی، با ضرب ضریب تبدیل کربن آلی در بیوماس گیاهی، وزن کل کربن ترسیب شده در هر پلات و در پایان در هر هکتار از مناطق مورد مطالعه محاسبه شد. جهت تعیین ضریب تبدیل کربن زیتوده هوایی و زیرزمینی به کربن آلی از روش احتراق (عبدی، ۱۳۸۴) استفاده شد. بدین منظور نمونه‌های گیاهی شامل اندام‌های هوایی و زیرزمینی گیاه که کاملا خشک شده بودند، آسیاب شده و از هر کدام یک نمونه یک گرمی تهیه گردید. نمونه‌های یک گرمی به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۴۷۵ درجه سانتیگراد در کوره الکتریکی قرار داده شد. سپس با تعیین وزن خاکستر حاصل و با داشتن وزن اولیه و نسبت کربن آلی به مواد آلی براساس رابطه زیر، میزان کربن آلی در هریک از بیوماس‌های گیاه به‌صورت جداگانه محاسبه گردید. در نهایت با داشتن درصد وزن اولیه و درصد کربن آلی برای زیتوده هوایی و زیرزمینی، ضریب تبدیل محاسبه شد (رابطه ۲).

رابطه (۲) $OC = 0.5\ OM$

که در این رابطه OC، کربن آلی (٪) و OM، ماده آلی (٪) می‌باشد و گویای آن است که نیمی از ماده آلی گیاهان را کربن آلی تشکیل می‌دهد.

میزان ترسیب کربن در خاک (Cc) با ضرب میزان کربن آلی خاک (C) در وزن مخصوص ظاهری (Bd)، عمق مورد مطالعه (e) و در واحد هکتار (۱۰۰۰۰ متر مربع) بر اساس رابطه (۳) محاسبه شد (محمودی طالقانی و همکاران، ۱۳۸۶).

رابطه (۳) $Cc= 10000 * C\ (\%) * Bd * e$

در نهایت کلیه داده‌های به دست آمده با استفاده از نرم‌افزار SPSS و Excel 2007 مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. به منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها، مقایسه میزان ترسیب کربن بین اندام‌های گیاهی با استفاده از آنالیز واریانس یک طرفه صورت گرفته و همچنین مقایسه ترسیب کربن بین اندام‌های گیاهی در هر منطقه با استفاده از آزمون t جفتی و مقایسه بین اندام‌های گیاهی متناظر و خاک در دو منطقه چرایی، با استفاده از آزمون t مستقل انجام شد.

۳- نتایج

براساس اندازه‌گیری‌های انجام شده بر روی اندام‌های مختلف درمنه دشتی در دو منطقه تحت چرای حیات وحش و دام اهلی، میزان زیتوده گیاهی شامل برگ (۹/۸۷ کیلوگرم در هکتار)، ساقه (۳۷/۶۸ کیلوگرم در هکتار) و ریشه (۲۰/۰۶ کیلوگرم در هکتار) در محدوده تحت چرای حیات وحش بیشتر از منطقه تحت چرای دام بوده است بطوری که در منطقه تحت چرای دام اهلی میزان این پارامتر در اندام‌های مذکور به ترتیب ۵/۲۹، ۲۰/۵۹ و ۸/۷۱ کیلوگرم در هکتار بود (جدول۱).

جدول (۱): میزان زیتوده اندام‌های گونه درمنه دشتی در دو منطقه تحت چرای حیات وحش و دام اهلی (کیلوگرم در هکتار)

منطقه مورد مطالعه	برگ	ساقه	ریشه	مجموع
حیات وحش	۹/۸۷	۳۷/۶۸	۲۰/۰۶	۶۷/۶۱
دام اهلی	۵/۲۹	۲۰/۵۹	۸/۷۱	۳۴/۵۹

نتایج مربوط به تعیین ضریب تبدیل اندام‌های مختلف گونه درمنه دشتی به کربن آلی در دو منطقه بیانگر این است که ضریب تبدیل اندام‌های درمنه دشتی در مراتع تحت چرای دام اهلی شامل برگ با میزان ۲/۰۹٪، ساقه ۰/۸۶٪ و ریشه ۱/۶۲٪ نسبت به منطقه چرای حیات وحش افزایش نشان داده است؛ مقادیر این اندام‌ها در منطقه چرایی حیات وحش به ترتیب با مقادیر ۱/۹۷٪، ۰/۷۶٪ و ۱/۲۷٪ می‌باشد. بیشترین میزان ترسیب کربن مربوط به برگ بوده است (جدول ۲).

جدول (۲): میزان ضریب تبدیل اندام‌ها به کربن آلی در دو منطقه تحت چرای حیات وحش و دام اهلی (٪)

منطقه مورد مطالعه	برگ	ساقه	ریشه
حیات وحش	۱/۹۷	۰/۷۶	۱/۲۷
دام اهلی	۲/۰۹	۰/۸۶	۱/۶۲

با توجه به جدول(۳)، میزان ذخیره کربن در هر یک از اندام‌ها و همچنین کل زیتوده هوایی و زیرزمینی گونه درمنه دشتی، در مراتع تحت چرای حیات وحش نسبت به منطقه چرای دام افزایش نشان داده است. در کل مقادیر زیتوده هوایی و زیرزمینی در سایت چرایی حیات وحش به ترتیب ۷/۵۶ و ۳/۶۱ کیلوگرم در هکتار بوده در حالی که در منطقه تحت چرای دام اهلی به ترتیب ۶/۹۰ و ۳/۴۷ کیلوگرم در هکتار بدست آمد.

در مقایسه بین اندام‌های هوایی و زیرزمینی گونه درمنه دشتی در هر منطقه مشخص گردید که مجموع اندام‌های هوایی و زیرزمینی گونه درمنه دشتی از لحاظ ترسیب کربن به صورت جداگانه اختلاف معنی‌دار داشته‌اند (جدول ۴). میزان ذخیره کربن در زیتوده هوایی هم در منطقه چرایی حیات وحش (با مقدار ۷/۵۶ کیلوگرم در هکتار) و هم در سایت چرایی دام اهلی (با میزان ۶/۹۰ کیلوگرم در هکتار) افزایش معنی‌داری نسبت به اندام زیرزمینی داشته است، بطوری که مقادیر آن در سایت چرایی حیات وحش و دام اهلی به ترتیب ۳/۶۱ و ۳/۴۷ کیلوگرم در هکتار بدست آمد ($p<۰/۰۱$).

جدول (۳): مقایسه میزان ذخیره کربن اندام‌های مختلف در دو منطقه چرای حیات وحش و دام اهلی (کیلوگرم در هکتار)

منطقه مورد مطالعه	برگ	ساقه	ریشه	زیتوده هوایی	زیتوده زیرزمینی	مجموع
حیات وحش	۳/۳۰	۴/۲۶	۳/۶۱	۷/۵۶	۳/۶۱	۱۱/۱۷
دام اهلی	۲/۶۵	۴/۲۵	۳/۴۷	۶/۹۰	۳/۴۷	۱۰/۳۷

جدول (٤): مقایسه میانگین ذخیره کربن در اندام‌های هوایی و زیرزمینی هر منطقه با استفاده از آزمون t جفتی

منطقه	زیتوده	میانگین (کیلو گرم در هکتار)	انحراف معیار	t	درجه آزادی	سطح معنی‌داری
حیات وحش	هوایی	۷/۵۶	۳/۲۲	۵/۰۶۵	۲۹	۰/۰۰۰
	زیرزمینی	۳/۶۱	۲/۴۱	۵/۱۷		
دام اهلی	هوایی	۶/۹۰	۲/۲۵	۴/۱۱	۲۹	۰/۰۰۲
	زیرزمینی	۳/۴۷	۳/۰۴	۴/۰۷		

مقایسه ترسیب کربن گیاهی در اندام‌های متناظر گونه درمنه دشتی در دو منطقه تحت چرای حیات وحش و دام اهلی با استفاده از آزمون t مستقل نشان داد که اختلاف آماری معنی‌داری بین اندام‌های گیاهی شامل برگ، ساقه، ریشه، مجموع اندام‌های هوایی و زیر زمینی و نیز کل اندام گیاهی بین دو منطقه وجود ندارد (جدول۵). اما از لحاظ عددی میزان ذخیره کربن در تمام اندام‌های گیاهی در منطقه تحت چرای حیات وحش بیشتر از سایت چرایی دام اهلی است. با توجه به جدول (۵)، در منطقه تحت چرای حیات وحش، میزان ذخیره کربن در اندام‌هوایی، زیرزمینی و کل زیتوده گیاهی به ترتیب ۷/۵۶، ۳/۶۱ و ۱۱/۱۷ کیلوگرم در هکتار بوده در حالی که در سایت چرایی دام اهلی ۶/۹۱، ۳/۴۷ و ۱۰/۳۷ کیلوگرم در هکتار می‌باشد.

جدول (۵): مقایسه میزان ذخیره کربن بین اندام‌های متناظر در دو منطقه مورد مطالعه با استفاده از آزمون t مستقل

عوامل	تیمار	میانگین (کیلوگرم در هکتار)	انحراف معیار	درجه آزادی	t
برگ	حیات وحش	۳/۳۰	۲/۱۰	۵۸	۰/۸۸۷^{ns}
	چرای دام	۲/۶۵	۱/۲۳		
ساقه	حیات وحش	۴/۲۶	۱/۷۸	۵۸	۰/۰۰۴^{ns}
	چرای دام	۴/۲۵	۲/۱۳		
اندام هوایی	حیات وحش	۷/۵۶	۳/۷۵	۵۸	۰/۴۵۸^{ns}
	چرای دام	۶/۹۱	۲/۹۱		
اندام زیرزمینی	حیات وحش	۳/۶۱	۱/۴۰	۵۸	۰/۲۲۶^{ns}
	چرای دام	۳/۴۷	۱/۶۳		
کل اندام	حیات وحش	۱۱/۱۷	۴/۶۵	۵۸	۰/۴۲۷^{ns}
	چرای دام	۱۰/۳۷	۴/۱۵		

نتایج حاصل از مقایسه میزان کربن ترسیب شده در خاک پای گیاه درمنه دشتی در دو منطقه بیانگر این است که تفاوت معنی‌داری بین کربن ذخیره شده در خاک موجود در پای گونه‌های گیاهی در دو منطقه وجود دارد به‌طوری که میزان آن در منطقه تحت چرای حیات وحش (۱۰/۳۳ تن در هکتار) افزایش معنی‌داری نسبت به منطقه تحت چرای دام اهلی (۶/۷۶ تن در هکتار) دارد ($p<0/05$) (جدول۶).

جدول (٦): مقایسه میانگین مقدار ذخیره کربن در خاک پای گونه درمنه دشتی بین دو منطقه مورد مطالعه (تن در هکتار)

منطقه مورد مطالعه	میانگین	انحراف معیار	درجه آزادی	t	سطح معنی داری
چرای حیات وحش	۱۰/۳۳	۴/۲۵	۵۸	-۲/۰۳۹	۰/۰۴۱
چرای دام اهلی	۶/۷۶	۳/۹۷			

٤- بحث و نتیجه‌گیری

سیستم‌های چرایی می‌تواند باعث انتشار گازهای گلخانه‌ای شود. جهت جلوگیری از تغییر اقلیم و انتشار بیشتر گاز دی اکسید کربن، لازم است از ذخایر کربن در عرصه‌های تحت چرا محافظت نمود (Godde et al., 2020). مقایسه میزان ترسیب کربن اندام‌های هوایی و زیرزمینی در دو منطقه تحت چرای حیات وحش و دام اهلی نشان داد که سهم اندام‌های مختلف گونه درمنه دشتی در میزان ترسیب کربن از لحاظ عددی و مقدار متفاوت است. به نحوی که میزان ترسیب کربن در اندام‌های هوایی بیش از اندام‌های زیر زمینی بوده است. این نتیجه مدیریت چرای صحیح در مراتع را اثبات می‌کند. به نحویکه مدیریت باید به گونه‌ای عمل کند که سطح زیتوده هوایی در اثر عملیات چرا دچار کاهش شدید نشود. نتایج مطالعات بردبار (۱۳۸۳) در مورد گونه‌های درختی و Froozeh and Mirzaali (۲۰۰۶) در گونه‌های بوته‌ای شورپسند نیز موید نتایج تحقیق حاضر است. همچنین در بین اندام‌های هوایی میزان ترسیب در ساقه بیشتر از برگ بوده که نشان می‌دهد اندام‌هایی که دارای بافت چوبی‌اند، از توانایی بیشتری در ذخیره کربن برخوردار می‌باشند. این یافته نشان می‌دهد که عملیات چرا هر چند باعث کاهش زیتوده گیاهان می‌شود اما چون قسمت‌های چوبی و خشبی گیاهان کمتر مورد چرا قرار می‌گیرد. از اینرو تاثیر چرای دام بر کاهش ترسیب کربن چندان نگران کننده نیست. فروزه و همکاران (۱۳۸۷)، تمرتاش و همکاران (۱۳۹۱)، INDUFOR (۲۰۰۲)، Godde et al. (۲۰۲۰)،Denboba (۲۰۲۲)، Tang (۲۰۲۳) نیز به متفاوت بودن سهم اندام‌های گیاهی در ترسیب کربن و توانایی بیشتر اندام‌های چوبی در این فرآیند تاکید نمودند و دریافتند که هرچه نسبت اندام‌های چوبی در گیاه بیشتر باشد، توان آن در ترسیب کربن افزایش می‌یابد.

بررسی میزان ترسیب کربن اندام‌های گیاهی در دو منطقه نشان داد که با وجود عدم اختلاف معنی‌دار بین آن‌ها، در همه‌ی بخش‌های هوایی و زیرزمینی روند ترسیب در منطقه تحت چرای دام اهلی کاهشی بوده است. بنابراین می‌توان گفت سهم گونه‌های موجود در منطقه حیات وحش در میزان ترسیب کربن منطقه مورد مطالعه بیشتر بوده است. این موضوع می‌تواند به میزان خسارت کمتر حیات وحش بر روی پوشش گیاهی نسبت به دام اهلی مربوط باشد (باقری و همکاران، ۱۳۸۷؛ Li et al., 2008؛ Lin et al., 2010). این نتیجه به دو دلیل می‌تواند اتفاق افتاده باشد. اول تعداد دام وحشی کمتر در مقایسه با دام اهلی در یک وسعت مشابه. دوم رفتار چرایی متفاوت دو دام در بریدن یا کندن علوفه. افتخاری و همکاران (۱۳۸۸) با بررسی و مقایسه گونه‌های مورد چرای دام اهلی و وحشی در مراتع استپی پشتکوه استان یزد به این نتیجه رسیدند که گرچه هر دو دسته دام به دلیل کمبود علوفه، علوفه را هدر نمی‌دهند اما با بررسی گیاهان چرا شده توسط آهو مشخص شد که آهو در هنگام چرا، گیاهان را نمی‌کند و بلکه گیاهان را می‌برد که این رفتار چرایی باعث هدر رفت کمتر علوفه می‌گردد.

این مسأله در مورد خاک قابل توجه‌تر بوده و با توجه به پژوهش‌هایی که در زمینه اثر چرا بر ترسیب کربن خاک انجام شده است، نظرات هماهنگی راجع به این مورد وجود ندارد و در تحقیقات مختلف نتایج متفاوتی ارائه شده است. در پژوهش حاضر تفاوت معنی‌دار در سطح ۵ درصد، بین میزان ترسیب کربن خاک در دو منطقه به‌وجود آمده است. آذرنیوند و همکاران (۱۳۸۸) در مطالعه خود در رابطه با ترسیب کربن در مراتع استپی سمنان، Sun et al. (۲۰۱۱) در مراتع تبت و Mcdonald et al. (۲۰۲۳) در رابطه با بررسی ترسیب کربن در مراتع استرالیا به این نتیجه رسیدند که وقتی پوشش گیاهی و ظرفیت تولیدی مراتع و چراگاه‌ها تحت تاثیر چرای مفرط دام قرار گیرد، میزان ذخیره کربن خاک تغییر می‌کند و مدیریت چرای درست می‌تواند از طریق افزایش تولیدات و پوشش گونه‌های مرتعی چندساله و باقی گذاشتن بقایای آلی باعث افزایش مواد آلی و در نتیجه بالا بردن ذخایر کربن خاک شود. این نتایج منطبق بر یافته‌های تحقیق حاضر است و می‌توان چنین بیان نمود که تأثیر چرای دام اهلی (گوسفند و بز) با توجه به احتمال عدم رعایت ظرفیت چرایی و تردد بیشتر دام، با کاهش بیشتر سطح تاج پوشش گونه‌ای نسبت به منطقه چرای حیات وحش (آهو) همراه بوده و در نتیجه از میزان ترسیب کربن خاک در این منطقه کاسته است. از طرفی نتایج تحقیق حاضر با گزارش‌های حاصل از مطالعات برخی محققان که عدم تأثیر چرا بر ترسیب کربن را بیان نمودند، مطابقت ندارد. بعنوان مثال برخی محققان بیان نمودند که در اراضی تحت چرا به دلیل تغییر در ترکیب پوشش گیاهی، خشبی شدن بوته‌ها و جایگزین شدن گونه‌هایی با سیستم ریشه‌ای قوی‌تر و گسترش یافته‌تر، در طولانی مدت میزان کربن خاک افزایش یافت (Gao et al., 2007؛ Van et al., 2008). علت این اختلاف در نتایج تحقیقات می‌تواند ناشی از اختلاف در اقلیم، خصوصیات خاک، شرایط محیطی، ترکیب جامعه گیاهی و اعمال مدیریت‌های چرایی مختلف باشد (Piñeiro et al., 2009).

با توجه به نتایج به دست آمده از میزان ذخیره کربن محاسبه شده در دشت کالمند بهادران استان یزد، که گونه درمنه دشتی به لحاظ فراوانی حضور و برخورداری از سطح تاج پوشش بیشتر، نقش اصلی را در ترسیب کربن این رویشگاه ایفا می‌کند (Hill et al., 2003) و با توجه به جایگاه این گونه به عنوان معرف مناطق استپی کشور (مصداقی، ۱۳۸۲)، چنانچه ارزش ترسیب کربن مراتع در حال حاضر، ۲۰۰ دلار برای هر تن در هکتار در نظر گرفته شود (میرسنجری، ۱۳۸۳)، نقش مؤثر رویشگاه‌های مرتعی مشابه در ترسیب کربن از نظر دستیابی به ارزش اقتصادی علاوه بر حفاظت خاک و تأمین علوفه دام، بیش از پیش مشخص می‌گردد. این نقش به‌خصوص در مناطقی که بیشتر تحت تأثیر عوامل آلاینده قرار دارند، بروز خواهد نمود (علی‌زاده و همکاران، ۱۳۸۸؛ آذرنیوند و همکاران، ۱۳۸۸). به نظر می‌رسد با توجه به نقش گونه‌های بوته‌ای سازگار به مناطق خشک (UNDP, 2000)، چنانچه از گونه‌های ساقه چوبی برای گسترش پوشش گیاهی مناطق خشک و در معرض خطر آلودگی استفاده شود، می‌توان توان ترسیب کربن این مناطق را بهبود بخشید. البته باید این نکته را بیان نمود که مرتعداری هدف اول افزایش پوشش و تولید و حفظ آب و خاک است و در گام دوم تامین علوفه. لذا شاید افزایش گونه‌های چوبی در همه جا چندان مطلوب نباشد. همچنین به این دلیل که قسمت اعظم کربن ترسیب شده در خاک قرار دارد، هرگونه عملیات بیولوژیکی و مکانیکی که مانع سیر قهقرایی خاک شود، قطعاً گام مثبتی در جهت مدیریت ترسیب کربن خواهد بود (عبدی، ۱۳۸۴؛ Izaurralde et al., 2007). Mcdonal et al. (۲۰۲۳) در بررسی تأثیر مدیریت چرا بر ترسیب کربن خاک در استرالیا به این نتیجه رسیدند که مدیریت چرا در استرالیا پتانسیل این را دارد که با افزایش تولیدات گیاهی در سطح و زیرزمین، باقی گذاشتن بقایای بیوماس بیشتر و توسعه گونه‌های مرتعی چندساله باعث افزایش ترسیب کربن خاک شود. در چنین شرایطی است که در بسیاری از مطالعات، ترسیب کربن به‌عنوان ارزش افزوده برای پروژه‌های اصلاح، احیاء و مدیریت عرصه‌های منابع طبیعی درنظر گرفته می‌شود. با توجه به نتایج این تحقیق مشخص است که اگر چرا در فصل مناسب و بصورت متعادل (با شدت کم تا متوسط) صورت گیرد، علاوه بر حفظ پوشش گیاهی و بیوماس هوایی که عمده ترین مدخل کربن اکوسیستم های مرتعی می‌باشد، منجر به افت کیفیت فیزیکوشیمیایی خاک نشده و باعث تسهیل ورود مواد آلی به خاک می‌شود. بنابراین بایستی در متون علمی مرتع‌داری، ترسیب کربن به‌عنوان یکی از ارزش‌ها و تولیدات مراتع در کنار استفاده‌های شناخته شده‌ای مانند تولید علوفه، گیاهان دارویی، محصولات فرعی، چرای دام و حیات وحش، تلطیف هوا و حفاظت آب و خاک گنجانده شود.

منابع

آذرنیوند، ح. (۱۳۸۲). بررسی خصوصیات گیاه‌شناسی و اکولوژیک دو گونه درمنه دشتی و کوهی در دامنه جنوبی البرز. رساله دکتری مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج، ۱۸۸ ص.

آذرنیوند، ح.، جنیدی جعفری، ح.، زارع چاهوکی، م. ح.، جعفری، م.، و نیکو، ش. (۱۳۸۸). بررسی اثر چرای دام بر ترسیب کربن و ذخیره ازت در مراتع با گونه درمنه دشتی (*Artemisia sieberi*) در استان سمنان. مرتع، (۴)۳، ۶۱۰- ۵۹۰.

احمدی، ح.، حشمتی، غ.، و ناصری، ح. ر. (۱۳۹۳). پتانسیل ترسیب کربن خاک در اراضی بیابانی تحت اثر دوگونه تاغ و سوف (مطالعه موردی: آران و بیدگل). اکوسیستم بیابان، ۳(۵)، ۳۶-۲۹.

افتخاری، ع. ر.، فرحپور، م.، ارزانی، ح.، و عبداللهی، ج. (۱۳۸۸). بررسی و مقایسه گونه‌های مورد چرای دام اهلی (گوسفند و بز) و وحشی (آهو) در مراتع استپی منطقه پشتکوه استان یزد. علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، ۴۷ ، ۳۷۹-۳۶۷.

باقری، ا.، مصداقی، م.، و امیرخانی، م. (۱۳۸۷). مقایسه پوشش گیاهی مراتع تحت قرق، چرای آهو و گوسفند در پارک ملی گلستان و مناطق همجوار. پژوهش و سازندگی، ۸۰، ۹۳-۸۳.

بردبار، ک. (۱۳۸۳). بررسی توان ذخیره کربن در جنگل کاری‌های اکالیپتوس و آکاسیای استان فارس. رساله دکتری، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی تهران، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ۱۵۸ ص.

تمرتاش، ر.، طاطیان، م. ح.، و یوسفیان، م. (۱۳۹۱). تاثیر گونه‌های رویشی مختلف در ترسیب کربن در مراتع جلگه‌ای میانکاله. محیط شناسی، (۶۲)۳۸، ۵۴- ۴۵.

جعفری حقیقی، م. (۱۳۸۲). روش‌های تجزیه خاک، نمونه‌برداری و تجزیه‌های مهم فیزیکی و شیمیایی با تاکید بر اصول تئوری و کاربردی. ساری: انتشارات ندای ضحی، ۲۳۶ ص.

دیانتی تیلکی، ق. ع.، نقی پور برج، ع. ا.، توکلی، ح.، حیدریان آقاخانی، م.، و افخم الشعرا، م. ح. (۱۳۸۸). تاثیر قرق بر میزان ترسیب کربن خاک و زیتوده گیاهی در مراتع نیمه خشک استان خراسان شمالی. مرتع، (۴)۳، ۶۷۹- ۶۶۸.

عبدی، ن. (۱۳۸۴). برآورد ظرفیت ترسیب کربن توسط جنس گون (زیرجنس *Tragacanth*) در استان‌های مرکزی و اصفهان. رساله دکتری علوم مرتع، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، تهران، ۱۹۴ ص.

عطائیان، ب.، کرمی، ف.، اخضری، د.، و کیانی، گ. (۱۴۰۲). مقایسه پارامترهای پوشش گیاهی، عناصر خاک و ذخیره کربن آلی گیاه و خاک در مراتع کوهستانی تحت مدیریت قرق و چرا (مطالعه موردی: اسدآباد همدان). مرتع، ۱۷(۲)، ۲۶۲-۲۴۷.

علی خانی، ا.، و احمدی، م. ر. (۱۳۹۱). طرح مرتعداری مرتع تابستانه سرو، ارنان، کمال آباد، اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان یزد، ۴۰ ص.

علی‌زاده، م.، مهدوی، م.، و مهدوی، س. خ. (۱۳۸۸). اثرات مدیریت قرق و چرا بر میزان ترسیب کربن گونه درمنه دشتی (مطالعه موردی: مراتع استپی رود شور ساوه). اکوفیزیولوژی گیاهی، ۱(۳)، ۱۰۰-۸۹.

علی‌زاده، م.، مهدوی، م.، جوری، م. ح.، مهدوی، س. خ.، و ملک پور، ب. (۱۳۹۰). برآورد مقدار ترسیب کربن خاک در مراتع استپی (مطالعه موردی: مراتع استپی رود شور ساوه). مرتع، (۲)۵، ۱۷۰- ۱۶۳.

فروزه، م. ر.، حشمتی، غ.، قنبریان، غ.، و مصباح، س. ح. (۱۳۸۷). مقایسه توان ترسیب کربن سه گونه بوته‌ای گل آفتابی، سیاه گینه و درمنه دشتی در مراتع خشک ایران (مطالعه موردی: دشت گربایگان فسا). محیط شناسی، (۴۶)۳۴، ۷۲- ۶۵.

محمودی طالقانی، ع. (۱۳۸۶). برآورد میزان ترسیب کربن خاک در جنگل های تحت مدیریت (جنگل گنبد در شمال کشور). تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، (۳)۱۵، ۲۵۲- ۲۴۱.

مصداقی، م. (۱۳۸۲). مرتعداری در ایران. مشهد: انتشارات آستان قدس رضوی، ۳۳۳ ص.

مهندسین مشاور جامع ایران. (۱۳۸۱). طرح مدیریت منطقه حفاظت شده کالمند بهادران. ۱۴ جلد، (بخش پوشش گیاهی) ۱۸۰ ص.

میرسنجری، م. (۱۳۸۳). ارزش‌گذاری محیط زیست در مراتع، جنگل و مرتع، ۶۴، ۶۲- ۵۶.

Allard, V., Soussana, J. F., Falcimagne, R., Berbigier, P., Bonnefond, J. M, Ceschia, E., Dhour, P., Henault, C., Laville, P., Martin, C., and Pinares-Patino, C. (2007). The role of grazing management for the net biome productivity and greenhouse gas budget (CO2, N2O and CH4) of semi-natural grassland. Agriculture, Ecosystems & Environment, 121(1-2), 47-58.

Denboba, M. A. (2022). Grazing management and carbon sequestration in the Dry Lowland Rangelands of Southern Ethiopia. Sustainable Environment, 8(1), 2046959.

Derner, J. D., and Schuman, G. E. (2007). Carbon sequestration and rangelands: A synthesis of land management and precipitation effects. Journal of Soil and Water Conservation, 62 (2), 77- 85.

Froozeh, M. R., and Mirzaali, E. (2006, February). The effects of enclosure on carbon sequestration in the dominant species and soil surface in saline range lands. A case study of Gomishan rangelands. In *The 8th International Conference on Development of Dry lands, Beijing, China* (pp. 35-36).

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 Tibetan Plateau. Agricultural and Biological Sciences, 3(6), 642- 647.

Godde, C. M., de Boer, I. J. M., Ermgassen, E. Z., Herrero, M., van Middelaar, C. E., Muller, A., Roos, E., Schader, Ch., Smith, P., Zanten, H. H. E., and Garnett, T. (2020). Soil carbon sequestration in grazing systems: managing expectations. Climatic Change, 161(3), 385-391.

Han, G., Hao, X., Zhao, M., Wang, M., Ellert, B. H., Willms, W., and Wang, M. (2008). Effect of grazing intensity on carbon and nitrogen in soil and vegetation in a meadow steppe in Inner Mongolia. Agriculture, Ecosystems & Environment, 125(1-4), 21-32.

Hill, M. J., Braaten, R., and Mckeon, G. M. (2003). A scenario calculator for effects of grazing land management on carbon stocks in Australian rangelands. Environmental Modeling & Software, 18 (7), 627- 644.

INDUFOR. (2002). Assessing forest based carbon sinks in the Kyoto protocol. Forest Management and carbon sequestration, Discussion Paper, 115 p.

Izaurralde, R. C., Williams, J. R., Post, W. M., Thomson, A. M., McGill, W. B., Owens, L. B., and Lal, R. (2007). Long-term modeling of soil C erosion and sequestration at the small watershed scale. Climatic Change, 80, 73-90.

Li, Ch., Hao, X., Zhao, M., Han, G., and Willms, W. D. (2008). Influence of historic sheep grazing on vegetation and soil properties of a Desert Steppe in Inner Mongolia. Agriculture, Ecosystems and Environment, 128, 109- 116.

Lin, Y., Hong, M., Han, G., Zhao, M., Bai, Y., and Chang, S. X. (2010). Grazing intensity affected spatial patterns of vegetation and soil fertility in a desert steppe. Agriculture, Ecosystems and Environment, 138, 282- 292.

Lv, J., Chi, Y., Zhao, C., Zhang, Y., and Mu, H. (2019). Experimental study of the supercritical CO2 diffusion coefficient in porous media under reservoir conditions. Royal Society open science, 6(6), 181902.

MacDicken, K.G. (1997). A guide to monitoring carbon storage in forestry and agroforestry projects, Winrock International Institute for Agricultural Development, Forest Carbon Monitoring Program.

Mcdonald, S. E., Badgery, W., Clarendon, S., Orgill, S., Sinclair, K., Meyer, R., Butchart, D. B., Eckard, R., Rowlings, D., Grace, P., Doran-Browne, N., Harden, S., Macdonald, A., Wellington, M., Pachas, A. N. A., Eisner, R., Amidy, M., and Harrison, M. (2023). Grazing management for soil carbon in Australia: a review. Journal of Environmental Management, 347, 119146.

Piñeiro, G., Paruelo, J. M., Jobbágy, E. G., Jackson, R. B., and Oesterheld, M. (2009). Grazing effects on belowground C and N stocks along a network of cattle exclosures in temperate and subtropical grasslands of South America. Global Biogeochemical Cycles, 23(2).

Rees, R. M., Bingham, I. J., Baddeley, J. A., and Watson, C. A. (2005). The role of plants and land management in sequestering soil carbon in temperate arable and grassland ecosystems. Geoderma, 128(1-2), 130-154.

Schuman, G. E., Janzen, H. H., and Herrick, J. E. (2002). Soil carbon dynamics and potential carbon sequestration by rangelands. Environmental pollution, 116(3), 391-396.

Sheresta, G., Stahl, P. D., Munn, L. C., Pendall, E. G., Vance, G. F., and Zhang, R. (2005). Soil carbon and microbial biomass carbon after 40 years of grazing exclusions in semi-arid sagebrush steppe of Wyoming. Arid Lands, 58, 1- 9.

Sheresta, G., and Stahle, P. D. (2008). Carbon accumulations and storage in semiarid sagebrush steppe effect of long-term exclusions. Agricultural, Ecosystem and Environment, 125, 173- 181.

Sun, D. S., Wesche, K., Chen, D. D., Zhang, S. H., Wu, G. L., Du, G. Z., and Comerford, N. B. (2011). Grazing depresses soil carbon storage through changing plant biomass and composition in a Tibetan alpine meadow. Plant Soil Environment, 57 (6), 271-278.

Su-Yong, Z., and Zhao, H. L. (2003). Influences of grazing and exclosure on carbon sequestration in degraded sandy grassland. Inner Mongolia, North China. New Zealand Journal of Agricultural, 46(4), 321-328.

Tang, Y. (2023). Impact of livestock grazing management on carbon stocks: a case study in sparse elm woodlands of semi-arid lands. PeerJ, 22, e 16629.

Thomson, A. M., Lzaurralde, R. C., Smith, S. J., and Clarke, L. E. (2008). Integrated estimates of global terrestrial carbon sequestration. Global Environmental Change, 18, 192- 203.

UNDP. (2000). Carbon sequestration in the desertified rangelands of Hossein Abad, through community based management. program coordination, 4, 1- 7.

Van, G., du Toit, N., Snyman, H. A., and Malan, P. J. (2008). Physical impact of grazing by sheep in the Nama Karoo subshrub/grass rangeland of South Africa on litter and dung distribution. South African Journal of Animal Science, 38 (4), 326-330.

William, E. (2002). Carbon dioxide fluxes in a semiarid environment with high carbonate soils. Agricultural and Forest Meteorology, 116, 91- 102.

Yong, Z. S., Ha, Z., and Tong, H. Z. (2003). Influences of grazing and exclosure on carbon sequestration in degraded sandy grassland, Inner Mongolia, North China. Agricultural Research, 46, 321- 328.

Yong-Zhong, S., Yu-Lin, L., Jian-Yuan, C., and Wen-Zhi, Z. (2005). Influences of continuous grazing and livestock exclusion on soil properties in a degraded sandy grassland, Inner Mongolia, northern China. CATENA, 59(3), 267- 278.
Zellweger, F., Flack-Prain, S., Footring, J., Wilebore, B., and Willis, K. J. (2022). Carbon storage and sequestration rates of trees inside and outside forests in Great Britain. Environmental Research Letters, 17 (7), 074004.

Management of Natural Ecosystems
Volume 3, Issue 2, Summer 2023, 53-62
http://emj.ardakan.ac.ir/ article_717349.html

Investigation of carbon sequestration in dominant plant and soil in two regions under livestock and wildlife grazing in Artemisia plain of Mehriz in Yazd Province

Samira Hossein Jafari*[1], Magid Sadeghinia[2]

CC BY

Research Article

1. Assistant Professor, Department of Nature Engineering and Medicinal Plants, Faculty of Agriculture, Torbat Heydarieh University, Torbat Heydarieh, Iran.

s.jafari@torbath.ac.ir

*Corresponding author

2. Associate Professor, Department of Nature Engineering, Faculty of Agriculture & Natural Resources, Ardakan University, Ardakan, Iran.

msadeghinia@ardakan.ac.ir

Article Code: 2408-1074
Countinus Pagination: 479-488

Received: 26 August 2024
Accepted: 14 October 2024
Online: 27 October 2024
Review speed: 50 days

Citation:
Hossein Jafari, S., Sadeghinia, M. (2023). Investigation of Carbon Sequestration in Dominant plant and soil in Two Regions under Livestock and Wildlife Grazing in Artemisia Plain of Mehriz in Yazd Province. Management of Natural Ecosystems, 3(2), 53-62.

Abstract
According to extent of rangelands and their role in capturing and storing atmospheric carbon dioxide, the present research has been investigated. Carbon sequestration between two regions under livestock and wildlife grazing in the plain areas of Mehriz in Yazd province. For this purpose, in order to determine the level of steppe desert vegetation in two wildlife and livestock grazing sites, sampling of this dominant plant and soil in each of these areas was done in a systematic random way. Sampling of 30 dominant species was done in simple steppe and after cutting the aerial organs (leaves and stems) and roots, they were weighed. Along with plant sampling in each plot, soil samples were collected to the depth of 50cm near the plants. In laboratory, the organic carbon percentage of plant and soil samples was determined Data analysis was done in SPSS software. The results showed that aerial biomass carbon sequestration in both wildlife (7.56 kg/ha) and livestock (6.90 kg/ha) sites had a significant increase compared to underground biomass and stem had the highest amount ($p<0.01$). The amounts of root carbon storage in wildlife and livestock sites were obtained as 3.61 kg/ha and 3.47 kg/ha, respectively. Also, the amounts of carbon sequestration of plant organs in the area under livestock grazing was lower than that of wildlife. In wildlife site, the amounts of carbon storage in aerial, underground and total plant biomass were 7.56 kg/ha, 3.61 kg/ha and 11.17 kg/ha, respectively, while in livestock site was 6.91 kg/ha, 3.47 kg/ha and10.37 kg/ha. About the soil, also a significant decrease in the amount of carbon sequestered in livestock site (6.76 tons/ha)) was observed compared to wildlife site (10.33 tons/ha). So, Therefore, unprincipled and excessive livestock grazing can be introduced as an important factor in reducing carbon sequestration in the region.

Key Words:
carbon sequestration, livestock grazing, wildlife, *Artemisia sieberi*, Mehriz.

ISSN: 2821-0182
DOI: 10.22034/emj.2024.717349