

## بررسی نقش گیاه دارویی *Thymus serpyllum* L. در ترسیب کربن مراتع کوهستانی هزار جریب بهشهر

رضا تمرناش<sup>۱</sup>، مرضیه حسن نژاد<sup>۲</sup> و محمدرضا طاطیان<sup>۳\*</sup>

<sup>۱</sup>د<sup>۳</sup> استادیار، گروه مرتع‌داری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ساری

<sup>۲</sup> کارشناس ارشد، گروه مرتع‌داری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ساری

تاریخ دریافت: ۹۳/۳/۲۱ تاریخ پذیرش: ۹۳/۶/۱۹

### چکیده

امروزه گازهای گلخانه‌ای کربنه بیشترین اثر را بر تغییر اقلیم جهانی داشته است که یکی از راه‌های کاهش آن، ترسیب کربن توسط پوشش گیاهی و خاک مراتع می‌باشد. بنابراین تحقیق حاضر به بررسی میزان ذخیره کربن پوشش گیاهی مراتع قرق و تحت چرا در بخشی از مراتع بیلاقی استان مازندران با غالبیت گیاه دارویی آویشن واقعی (*Thymus serpyllum* L.) پرداخته است. پس از تعیین منطقه معرف در دو سایت قرق و مرتع تحت چرا، نمونه‌برداری از پوشش گیاهی و خاک به روش تصادفی-سیستماتیک صورت گرفت. 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 متر مربعی به‌طور تصادفی مستقر شد. در مجموع ۲۰ پایه گیاهی و ۴۰ نمونه خاک برداشت شد. میزان کربن گیاهی با روش احتراق و ترسیب کربن خاک پس از تعیین کربن آلی و وزن مخصوص ظاهری خاک در آزمایشگاه محاسبه گردید. نتایج آماری این بررسی نشان داد که بین اندام‌های گیاهی در هر دو منطقه تفاوت آماری معنی‌داری وجود داشت. به طوری که میزان ترسیب کربن برگ، ساقه و ریشه در منطقه قرق به ترتیب با ۳/۷۰، ۴/۸۶ و ۵/۸۲ کیلوگرم در هکتار بیشتر از میزان آن‌ها در منطقه تحت چرا، به ترتیب با ۱/۶۲، ۲/۵۷ و ۲/۴۲ کیلوگرم در هکتار بوده است. همچنین ترسیب کربن خاک در عمق اول نمونه برداری (۰-۱۵ سانتی‌متر) در منطقه قرق ۵۹/۷۶ و در منطقه تحت چرا ۳۶/۵۳ تن در هکتار برآورد گردید که اختلاف معنی‌داری در سطح ۵ درصد بین خاک این دو منطقه داشته است. در مجموع بین میزان ترسیب کربن کل (پوشش گیاهی و خاک) در دو منطقه قرق و تحت چرا اختلاف معنی‌داری مشاهده شده است. چنانچه از گونه‌های با بافت چربی برای گسترش پوشش گیاهی در منطقه استفاده شود، می‌توان توان ترسیب کربن را در منطقه بهبود بخشید.

واژگان کلیدی: ترسیب کربن، آویشن (*Thymus serpyllum* L.)، بهشهر.

## مقدمه

ناشی از کافی نبودن دوره ۱۷ ساله قرق جهت افزایش میزان کربن خاک و یا عدم تأثیر چرا بر روی کربن آلی خاک باشد. علیزاده و همکاران (۱۳۸۸) در بررسی اثرات مدیریت قرق و چرا بر میزان ترسیب کربن گونه درمنه دشتی در مراتع استپی رود شور ساوه به این نتیجه رسیدند که میزان ترسیب کربن گونه درمنه دشتی در منطقه چرا شده در مقایسه با منطقه قرق تفاوت معنی‌داری داشته است. همچنین ترسیب کربن در بین اندام‌های هوایی (برگ و سرشاخه و ساقه)، اندام زیرزمینی (ریشه) و لاشبرگ در دو منطقه با یکدیگر متفاوت بوده است. نتایج داودپور و همکاران (۱۳۹۰) نشان داد کل کربن آلی خاک ترسیب شده در عمق ۰-۳۰، منطقه قرق حسین آباد ۲۴/۱۷ تن در هکتار و منطقه غیرقرق حسین آباد ۳۸/۸۱ تن در هکتار در منطقه یونجه زار ۷۲ تن در هکتار بود.

کشور پهناور ایران با برخورداری از آب و هوای مختلف، دارای فلور بسیار متنوعی بوده و مطابق مطالعه محققان (زرگری، ۱۳۶۳) بیشتر گیاهانی که در دنیا می‌رویند در این سرزمین قابل شناسایی یا کشت می‌باشند. در این میان مراتع به دلیل اینکه ۴۷ درصد کره زمین را می‌پوشانند، توسط پوشش گیاهی خود می‌تواند نقش مهمی در ترسیب کربن داشته باشد طوری که اگر پوشش گیاهی در این عرصه‌ها افزایش یابد، می‌توان تا حدودی روند گرم شدن کره زمین را کمتر کرد. یکی از این روش‌ها کاشت مستقیم گونه‌های گیاهی در این عرصه‌هاست. با توجه به این که گیاهان دارویی بخش اعظمی از پوشش گیاهی سطح مراتع کشور را به خود اختصاص داده اند، لذا می‌توانند در جلوگیری از تخریب و فرسایش خاک و همچنین جذب کربن نقش داشته باشند. علیرغم انجام مطالعات مختلف در زمینه ترسیب کربن، متأسفانه مطالعات اندکی در کشور در مورد توان گیاهان

یکی از بحران‌های مهم عصر حاضر بحران‌های زیست محیطی است که از آن جمله می‌توان به تخریب و کاهش بیش از اندازه منابع طبیعی، توسعه صنایع و افزایش آلاینده‌ها، نابود شدن لایه ازن، اثر گلخانه‌ای و تغییرات آب و هوا، جنگل‌زدایی، بیابان‌زایی، غیرقابل استفاده شدن اراضی زراعی، تغییر کیفیت منابع آبی و کاهش شدید آن، نابودی منابع ژنتیکی، فرسایش شدید خاک و دخالت‌های خارج از ظرفیت توسط انسان اشاره کرد (Feller and Bernoux, 2008). به همین علت، روش‌های فرآیندهای در جهت کاهش گازهای گلخانه‌ای به وجود آمده است که یکی از مقرون به صرفه‌ترین راه‌ها استفاده از گیاهان می‌باشد (Mondini and Sequi, 2008). دی‌اکسید کربن عمده‌ترین جزء گازهای گلخانه‌ای محسوب می‌شود، به طوری که نقش بسیار در جذب بازتابش‌های خروجی از زمین داشته و تقریباً نیمی از اثر گلخانه‌ای را سبب می‌شود (Pandey, 2002). پالایش کربن با روش‌های مصنوعی مثل فیلتر و... هزینه‌های سنگینی در بردارد (Cannell, 2003). لذا به منظور کاهش دی‌اکسید کربن اتمسفری و ایجاد تعادل در محتوای گازهای گلخانه‌ای، کربن اتمسفر می‌بایست جذب و در فرم‌های متعدد ترسیب گردد. ترسیب کربن در زیتوده گیاهی و خاک‌هایی که تحت این زیتوده هستند، ساده‌ترین و به لحاظ اقتصادی عملی‌ترین راهکار ممکن جهت دی‌اکسید کربن اتمسفری است (Noel and Bloodworth, 2000). رئیسی و اسدی (۱۳۸۵) با مطالعه اثر چرا و قرق بر روی خاک در مراتع نیمه خشک ایران مرکزی مشاهده کردند که تفاوت معنی‌داری از میزان نظر کربن آلی خاک و نسبت کربن به ازت ( $C/N$ ) میان خاک‌های نواحی چرا شده و چرا نشده وجود ندارد و بیان نمودند که این عدم تفاوت میان دو تیمار می‌تواند

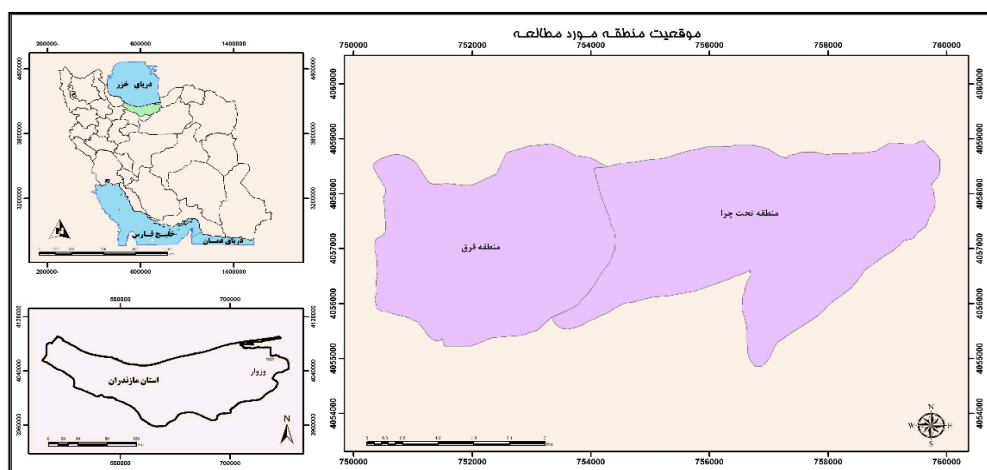
دارویی در ترسیب کربن انجام شده است. لذا شناخت و مطالعه نحوه و مقدار کربن ترسیبی این گیاهان لازم و ضروری است تا بتوان گونه‌های با پتانسیل بالا را جهت کاشت در مراتع توصیه کرد و اقدامات مقابله با گرم شدن کره زمین به صورت صحیح انجام گیرد. با توجه به اهمیت گیاه دارویی آویشن واقعی (*Thymus serpyllum* L.) در سطح مراتع وزوار هزار جریب بهشهر که شرایط مساعدی برای این منطقه به لحاظ بهره‌مندی از یک شرایط اکولوژی منحصر به فرد فراهم کرده است، تحقیق حاضر به بررسی نقش آن در جذب کربن در دو منطقه قرق و تحت چرا می‌پردازد.

#### مواد و روش‌ها

معرفی منطقه مورد مطالعه: منطقه‌ی مطالعاتی (قرق و تحت چرا) در ۳۵ کیلومتری شهرستان گلوگاه در

قسمت شرق استان مازندران واقع است. با وسعت حدوداً ۲۵۹۸ هکتار بین طول‌های جغرافیایی  $52^{\circ} 06'$  تا  $53^{\circ} 01' 54''$  شرقی و در عرض‌های جغرافیایی  $36^{\circ} 16' 36''$  تا  $36^{\circ} 38' 24''$  شمالی قرار گرفته است. جهت شیب عمومی منطقه جنوبی و حداکثر ارتفاع در منطقه برابر با ۱۷۰۷ متر و حداقل ارتفاع نیز برابر با ۱۰۳۳ متر از سطح دریا می‌باشد (شکل ۱). متوسط بارندگی سالانه منطقه مورد مطالعه ۴۰۹ میلی‌متر می‌باشد. حداقل درجه حرارت ۱۵- درجه سانتی‌گراد و حداکثر مطلق دما به ۳۷ درجه سانتی‌گراد می‌رسد. اقلیم منطقه بر اساس روش آمبرژه، اقلیم نیمه‌خشک سرد می‌باشد.

تمامی ویژگی‌های توپوگرافی (شیب، جهت و ارتفاع)، بارندگی، خاک و اقلیم در هر دو ناحیه مطالعاتی قرق شده و تحت چرا یکسان است.



شکل ۱: موقعیت منطقه مورد مطالعه در سطح استان و کشور.

#### روش تحقیق

روش نمونه‌برداری از گیاه و تعیین کربن آلی آن: پس از شناسایی مقدماتی و تعیین حدود منطقه مورد بررسی، به منظور مطالعه متغیرهای پوشش گیاهی، از

روش تصادفی - سیستماتیک استفاده شد، تعداد مناسب پلات‌های نمونه‌برداری با استفاده از روش آماری (مصداتی، ۱۳۸۲) تعیین حجم نمونه‌گیری به‌دست آمد و اندازه مناسب پلات به روش سطح

آزمایشگاه وزن مخصوص ظاهری نمونه‌های خاک به روش کلوخه بر حسب گرم بر سانتی‌متر مکعب تعیین شد (زرین کفش، ۱۳۷۲) و سپس درصد کربن آلی از روش والکی - بلاک (Nosetto et al., 2006) به دست آمد. جهت تعیین میزان ترسیب کل کربن ترسیب شده در خاک هر هکتار از رابطه (۲) محاسبه شد.

$$\text{رابطه (۲)} \quad C_C = 10000 \times eC(\%) \times Bd$$

در این رابطه،  $C_C$ : میزان وزن (گرم) کربن ترسیب شده در سطح یک متر مربع،  $C$ : درصد تراکم کربن در عمق مشخصی از خاک،  $Bd$ : وزن مخصوص ظاهری خاک بر حسب گرم بر سانتی‌متر مکعب و  $e$ : ضخامت عمق خاک بر حسب سانتی‌متر است (محمودی طالقانی و همکاران، ۱۳۸۶). در داخل هر پلات با استفاده از تخمین نظری (مقدم، ۱۳۸۴) درصد تاج پوشش، درصد خاک لخت، سنگ و سنگریزه و درصد لاشبرگ ثبت گردید. همچنین تراکم گونه *Thymus serpyllum* نیز بر اساس شمارش هر پایه گونه مذکور در واحد سطح پلات (مصدقی، ۱۳۸۲) یادداشت شد. همچنین با در دست داشتن تراکم پایه‌ها در واحد سطح و میزان متوسط کربن آلی از طریق رابطه (۳) مقدار ترسیب کربن گیاه به دست آمد.

رابطه (۳) تراکم  $\times$  ضریب تبدیل  $\times$  بیوماس = ترسیب کربن گیاه  
روش تجزیه و تحلیل آماری: در این تحقیق به منظور بررسی و مقایسه میزان ترسیب کربن خاک و بیوماس گیاهی در دو منطقه مطالعه از آزمون  $t$  مستقل استفاده شد. کلیه آمار جمع‌آوری شده با استفاده از نرم‌افزارهای آماری Excel و SPSS (Version 19) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

### نتایج

تعیین ضریب تبدیل به کربن آلی: نتایج انجام آزمایش مربوط به تعیین ضریب تبدیل اندام‌های مختلف گونه آویشن واقعی (*Thymus serpyllum*) به

حدافل (Mueller and Ellenberg, 1974) تعیین گردید. در داخل هر یک از مناطق مورد بررسی با استقرار دو ترانسکت به طول ۱۰۰ متر به صورت موازی با فاصله ۵۰۰ متر و در امتداد هر ترانسکت، بر اساس الگوی پراکنش گیاهان، ۲۰ پلات یک مترمربعی به طور تصادفی مستقر شد. با حفر زمین، اندام زیرزمینی (ریشه) نیز جمع‌آوری شد و اندام‌های هوایی نیز شامل برگ‌ها، ساقه‌ها از هم تفکیک و در نهایت کلیه اندام‌ها بعد از خشک کردن در آن، توزین گشت. در مجموع ۲۰ نمونه گیاهی برای گونه گیاهی آویشن واقعی برداشت شد. به این ترتیب که پس از خشک شدن، نمونه‌ها آسیاب شده و از هر اندام گونه‌های گیاهی ۱۰ نمونه ۲ گرمی تهیه شد. نمونه‌ها پس از توزین، در کوره احتراق قرار داده شده و به مدت ۴ ساعت در دمای ۶۰۰ درجه سانتی‌گراد سوزانده شد (فروزه و همکاران، ۱۳۸۷). نمونه‌های سوخته شده پس از خنک شدن در دستگاه دسیکاتور، توزین شدند. با تعیین وزن خاکستر و با در دست داشتن وزن اولیه و نسبت کربن آلی به مواد آلی بر اساس رابطه (۱)،  $OC = \frac{1}{2}OM$  (Nelson and Sommers, 1982) که در آن  $OC$ : کربن آلی و  $OM$  ماده آلی بوده، میزان کربن آلی در هر کدام از اندام‌های گیاه به‌طور جداگانه محاسبه گردید (نقی‌پور برج و همکاران، ۱۳۸۷). در نهایت با در دست داشتن درصد وزن اولیه و درصد کربن آلی برای زیتوده هوایی، زیرزمینی ضریب تبدیل محاسبه شد (فروزه، ۱۳۸۵). رابطه فوق‌گویی آن است که نیمی از ماده آلی گیاهان را کربن آلی تشکیل می‌دهد.

روش نمونه‌برداری از خاک و تعیین کربن آلی خاک: نمونه‌برداری از خاک با روش تصادفی-سیستماتیک انجام شد (Gao et al., 2007). در هر پلات دو پروفیل به عمق ۱۵-۳۰ و ۰-۱۵ سانتی‌متر حفر و مجموعاً ۴۰ نمونه از خاک برداشت شد. در

کربن آلی در دو منطقه به شرح جدول ۱ است. نتایج با توجه به جدول ذیل بیانگر آنست که عدد ضریب تبدیل اندام‌های گونه مورد مطالعه مربوط به منطقه قرق شده نسبت به منطقه تحت چرا افزایش یافته و در این بین بیشترین مقدار ضریب تبدیل مربوط به ریشه با ۵/۷۳ درصد در منطقه قرق می‌باشد.

جدول ۱: ضریب تبدیل بیوماس گیاهی گونه آویشن واقعی به کربن آلی در مرتع قرق و تحت چرا (درصد)

نام گونه	منطقه	برگ	ساقه	ریشه
آویشن واقعی	قرق	۳/۵۸	۳/۹۴	۵/۷۳
	تحت چرا	۲/۹۹	۳/۰۱	۳/۵۱

مقایسه مقدار ترسیب کربن اندام‌های مختلف گونه آویشن واقعی در دو منطقه مورد مطالعه: میزان کربن ترسیب شده در اندام‌های گونه *Thymus serpyllum* در مرتع قرق شده نسبت به منطقه تحت چرا افزایش یافته است. با توجه به نتایج مقایسه میانگین با استفاده از آزمون t مستقل می‌توان اظهار نمود که بین اندام‌های برگ و ریشه اختلاف معنی‌داری در سطح ۵ درصد و اندام ساقه در سطح ۱ درصد وجود دارد (جدول ۲).

جدول ۲: مقایسه ترسیب کربن اندام‌های مختلف گونه آویشن واقعی در مرتع قرق و تحت چرا (کیلوگرم در هکتار)

نام گونه	عوامل	منطقه	میانگین	انحراف معیار	درجه آزادی	آماره t
آویشن واقعی	برگ	قرق	۳/۷۰	۲/۶۶	۱۸	۲/۳۷*
		تحت چرا	۱/۶۲	۰/۷۶		
آویشن واقعی	ساقه	قرق	۴/۸۶	۲	۱۸	۳**
		تحت چرا	۲/۵۷	۱/۳۵		
آویشن واقعی	ریشه	قرق	۵/۸۲	۲/۹۸	۱۸	۳/۱۶*
		تحت چرا	۲/۴۲	۱/۶۴		

\*\*معنی‌داری در سطح ۱٪، \*معنی‌داری در سطح ۵٪

مقایسه میزان ترسیب کربن خاک در دو منطقه مورد مطالعه: نتایج تجزیه و تحلیل آماری (آزمون t مستقل) ترسیب کربن در خاک پای گونه آویشن واقعی در دو منطقه مورد مطالعه در جدول ۳ نمایش داده شده است. نتایج این تجزیه حاکی از آن بود که بین میزان

جدول ۳: مقایسه ترسیب کربن در خاک پای گونه آویشن واقعی در مرتع قرق و تحت چرا (تن در هکتار)

عوامل	منطقه	میانگین	انحراف معیار	درجه آزادی	آماره t
عمق اول (۰-۱۵)	قرق	۵۹/۷۶	۲۰/۷۸	۱۸	۲/۴۴۵*
	تحت چرا	۳۶/۵۳	۲۱/۷۰		
عمق دوم (۱۵-۳۰)	قرق	۴۴/۱۶	۲۴/۵۸	۱۸	۱/۵۱۰ <sup>ns</sup>
	تحت چرا	۳۱/۳۷	۱۰/۶۳		

\*معنی‌داری در سطح ۵٪، <sup>ns</sup>عدم معنی‌داری

مقایسه مجموع ترسیب کربن خاک و پوشش گیاهی در مرتع قرق و تحت چرا: نتایج مربوط به مقایسه مجموع ترسیب کربن کل در دو منطقه مورد مطالعه

نشان داد که اختلاف آماری معنی‌داری بین میزان ترسیب کربن در سطح ۵ درصد در دو سایت مورد بررسی، وجود دارد (جدول ۴).

جدول ۴: مجموع ترسیب کربن بخش خاک و پوشش گیاهی مرتع قرق و تحت چرا (کیلوگرم در هکتار)

نام گونه	منطقه	میانگین	انحراف معیار	درجه آزادی	آماره t
آویشن واقعی	قرق	۱۰۳۹۳۳۱۴/۳۸	۳۹۷۶۵۸/۵۰	۱۸	۲/۴۵۱*
	تحت چرا	۶۷۹۱۵۰۶/۶۱	۲۴۰۵۰۹/۷۲		

### بحث

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که ضریب تبدیل وزن زیتوده به کربن آلی اندام‌های مختلف در منطقه قرق شده نسبت به منطقه تحت چرا افزایش یافته که این افزایش در ارتباط با اندام ریشه از مقدار بیشتری نسبت به سایر اندام‌ها برخوردار بوده است. از این نکته می‌توان نتیجه گرفت که فرآیند تبدیل وزن به کربن، در اندام‌های زیرزمینی بیشتر از اندام‌های هوایی است که تحت بهره‌برداری قرار گرفته‌اند. به عبارتی دیگر چرای دام و برداشت توسط انسان از گیاهان دارویی منطقه، به‌عنوان عاملی محدود کننده محسوب می‌گردد. از آن جایی که بیشترین درصد ضریب تبدیل مربوط به ریشه‌ها می‌باشد، می‌توان گفت که هر چه اندام‌ها کم آب‌تر و میزان درصد چوبی شده آن‌ها بیشتر باشد، دارای ضریب تبدیل بالاتر بوده و میزان ترسیب کربن بیشتری خواهند داشت. در این راستا دیانتی تیلکی و همکاران (۱۳۸۸) و علیزاده (۱۳۸۹) در تحقیق خود به چنین نتایج مشابهی دست یافتند. یانگ ژونگ سو و همکاران (۲۰۰۳) نیز دریافتند که در اثر مدیریت قرق میزان ترسیب کربن افزایش خواهد یافت. نتایج مقایسه ترسیب کربن در دو مرتع قرق و تحت چرا نشان داد که قرق باعث افزایش ترسیب کربن اندام‌های گونه‌های مذکور شده است که

با نتایج درنر و اسچومن (۲۰۰۷) و یوسفیان (۱۳۹۰) مطابقت دارد.

نتایج مقایسه میزان ترسیب کربن بین اندام‌های برگ، ساقه و ریشه در هر یک از مناطق قرق و تحت چرا به‌طور جداگانه نشان داد که بین این اندام‌ها، اختلاف معنی‌داری برقرار بوده است. در گونه *Thymus serpyllum* مقدار ترسیب کربن ریشه بیشتر از اندام‌های برگ و ساقه بوده که این موضوع با نتایج ایندافور (۲۰۰۲) همخوانی دارد. به‌طورکلی علت این امر را می‌توان به فزونی بیوماس، ضریب تبدیل و درصد چوبی بودن این اندام نسبت به سایر اندام‌های گونه آویشن واقعی دانست که این موضوع با یافته‌های جوادی و همکاران (۱۳۸۴) و دیانتی تیلکی و همکاران (۱۳۸۸) مطابقت دارد. با توجه به نتایج مقایسه میانگین با استفاده از آزمون *t* مستقل می‌توان اشاره نمود که اختلاف آماری معنی‌داری در سطح ۵ درصد بین عمق اول خاک در منطقه قرق و تحت چرا در گونه آویشن واقعی وجود داشته است. علت آن را می‌توان ناشی از اختلاف در اقلیم، خصوصیات خاک، شرایط محیطی، ترکیب جامعه گیاهی و اعمال مدیریت‌های چرای دانست (اسچومن و همکاران، ۲۰۰۲). نتایج اکبری و همکاران (۱۳۹۱) در بررسی حاشیه کویر میقان اراک انجام دادند، نشان می‌دهد که مقدار ترسیب کربن ترسیب شده خاک در منطقه غرب

مختلف، ضرایب متفاوتی برای ترسیب کربن ارائه شده است (Singh et al., 2003).

### نتیجه‌گیری نهایی

به نظر می‌رسد که گونه آویشن توانایی بالایی در جذب دی اکسید کربن اتمسفری و ذخیره آن در اندام‌های گیاهی و همچنین خاک تحت پوشش خود دارد. چنانچه از گونه‌هایی که دارای بافت چوبی هستند، برای گسترش پوشش گیاهی در این منطقه و سایر مراتع بیلاقی شمال کشور استفاده شود، می‌توان توان ترسیب کربن را در آن‌ها بهبود بخشید. با توجه به اهمیت گیاهان دارویی در مراتع از یک طرف و همچنین جایگاه ترسیب کربن به لحاظ زیست محیطی از طرف دیگر می‌توان در مرتع‌داری و مدیریت مرتع از این پتانسیل به‌عنوان یکی از ارزش‌ها و تولیدات مراتع در کنار سایر استفاده‌های آن بهره برد. بنابراین گیاه دارویی آویشن واقعی می‌تواند به‌عنوان یک پتانسیل خوب در این ارتباط مورد توجه قرار گیرد.

### منابع

1. Akbari, N.A., Abdi, N.A., Ahmadi, A., and Myrdavodi, H.R. 2012. Assessment of spatial changes in soil organic matter storage and vegetation type (*Halocnemum strobilaceum*), Mighan desert in Arak. Proceedings of the third National Conference on Desertification Combating and Sustainable Development of Wetlands Iranian Desert, Arak.
2. Alizadeh, M. 2010. Investigation of enclosure period on rangeland carbon sequestration (Case study: steppe rangeland of Roodshur in Saveh), M.sc thesis of rangeland, Islamic Azad University of Noor, 83 p.
3. Alizadeh, M., Mahdavi, M. and Mahdavi, K.H. 2009. Influences of grazing and exclosure on carbon sequestration *Artemisia sieberi* Besser (Case study: *Artemisia* rangeland Rudshur, Saveh). Journal of Plant Ecophysiology. Islamic Azad University of Arsanjan, 1(3): 89-100 pp.
4. Cannell, G.R. 2003. Carbon sequestration and biomass energy offset theoretical, potential and

و شمال کویر در عمق اول بیشتر از عمق دوم بود. ولی در شرق و جنوب کویر در عمق دوم بیشتر از عمق اول بود. مقدار کربن ذخیره کربن آلی در عمق ۰-۵۰ سانتی‌متری به ترتیب در مناطق شرق، غرب، جنوب و شمال ۲۹/۴۷، ۳۶/۷۴، ۱۹/۶ و ۲۰/۸۲ تن در هکتار بود که از نظر آماری با یکدیگر اختلاف معنی‌دار در سطح ۱ درصد داشتند. نتایج حاصل از مقایسه میزان ترسیب کربن کل (پوشش و گیاهی) بین دو منطقه مورد مطالعه نشان داد که اختلاف آماری معنی‌داری وجود دارد. این نتایج بیانگر آنست که فرآیند ترسیب کربن به شرایط چرای دام وابسته بوده، به طوری که با تغییر شرایط رویشگاهی نظیر تراکم و درصد تاج پوشش، تغییر در شرایط خاک و... به‌طور مستقیم سبب تغییر در میزان ترسیب کربن در واحد سطح شده است که با یافته‌های علیزاده (۱۳۸۹) و یانگ سو و همکاران (۲۰۰۳) همخوانی دارد. با توجه به نتایج حاصل از مطالعه حاضر نیز مشاهده شد که میزان کربن ذخیره شده در خاک خیلی بیشتر از بیوماس گیاهی است. بنابراین با توجه به سهم عظیم خاک در ترسیب کربن، می‌توان با اطمینان بیان داشت که در اکوسیستم‌های مرتعی، خاک مهم‌ترین مخزن کربن آلی به شمار می‌آید. ترسیب کربن توسط گیاه و به خصوص گونه‌های بوته‌ای ساده‌ترین و به لحاظ اقتصادی ارزان‌ترین روش برای ترسیب کربن به شمار می‌رود که این نقش را گیاهان توسط عمل فتوسنتز و از طریق اندام‌های خود انجام می‌دهند. میزان ترسیب کربن در واحد زمان به خصوصیات رشد گونه‌های گیاهی و شیوه‌های مدیریت، روش احیاء و شرایط محیطی بویژه مقدار بارندگی، تغییر کاربری اراضی، شرایط فیزیکی و بیولوژیکی خاک و ذخیره قبلی کربن در خاک بستگی دارد (Derner and Schuman, 2007). رابطه مستقیمی بین کربن ترسیب شده با نوع گونه گیاهی وجود دارد. به طوری که برای گونه‌های

15. Mesdaghi, M. 2003. Range management in Iran, Published by Astan Ghods Razavi, 333 p.
16. Moghaddam, M.R. 2005. Range and range management, Published by Tehran University, 470 p.
17. Mondini, C. and Sequi, P. 2008. Implication of soil C sequestration on sustainable agriculture and environment, Waste Management, 28(4):678-684.
18. Mueller, D. and Ellenberg, H. 1974. Aims and methods of vegetation ecology, New York: John Wiley & Sons, 547 p.
19. NaghiporBorj, A.A. Heydarian Aghakhani, M., Dianati, GH.A. and Tavakoli, H. 2008. Rangeland role in greenhouse gases absorption. Abstracts of the Second National Conference on World Environment Day, 219p.
20. Nelson, D.W. and Sommers, L.E. 1982. Total carbon, organic matter and organic carbon. In: methods of soil analysis. Eds; Page, A.L. American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin, pp. 539-580.
21. Noel, D. and Bloodworth, H. 2000. Global climate change and effect of conservation practices in US Agriculture, Global of Environmental Change, 10(6):197- 209.
22. Noretto, M.D., Jobbagy, E.G. and Paruelo, J.M. 2006. Carbon sequestration in semi-arid Rangelands, Arid Environments, 67: 142-156.
23. Pandey, D.N. 2002. Global climate change and carbon management in multifunctional forest. Current Science, 83: 593- 602.
24. Raisi, F. and Assadi, A. 2006. Microbiological activity of soil and litter in semi-arid grazed and ungrazed rangelands. Journal of Fertile Soils, 43: 76-82 pp.
25. Schuman, G.E., Janzen H. and Herrick, J.E. 2002. Soil carbon information and potential carbon sequestration by rangelands, Environmental Pollution, 116: 391- 396 pp.
26. Singh, G., Bala, N., Chaudhuri, K.K. and Meena, R.L. 2003. Carbon sequestration potential of common access resources in arid and semi-arid regions of northwestern India. Indian Forester, 129(7): 859-864.
27. Yong, Z.S., Ha, Z. and Tong, H.Z. 2003. Influences of grazing and enclosure on carbon sequestration in degraded sandy grassland, Inner Mongolia. North China. Journal of Agric. Res., 46(4): 321-328.
28. Yousefian, M. 2011. Investigation of enclosure effects on carbon sequestration potential (case study: Shahtappeh-ChahMahmood and Chiro rangeland in Seman province). MSc thesis of rangeland, Islamic Azad University of Noor. 63 p.
29. Zargari, A. 1984. Medicinal plants. Tehran University Publication, 947 p.
30. Zarinkafsh, M. 1993. Applied pedology, morphology, evaluation and quantitative analysis of Soil-Water-Plant, Theran University, 342 p.
- achievable capacities globally in Europe and UK, Biomass and Bioenergy, 24: 97-116.
5. Davoudpour, R., Mirtalbi, A. and Abdi, N.A. 2011. Comparison of soil organic carbon in different land use of cultivated and rangeland (Case Study: Hossein Abad of Arak). Proceedings of the National Conference of Desert Combat Desertification and Sustainable Development of Wetlands, 706-709 pp.
6. Dermer, 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 pp.
7. Dianatitilaki, Gh., Naghi-pour Borj, A.A., Tavakkoli, H., Heidarian agha khani, M. and Saeed afkhamoshoara, M.R. 2009. Effect of enclosure on soil and plant carbon sequestration in semi-arid rangeland of northern Khorasan, The Scientific and Research Journal of Iranian Range Management Society, 3(4): 668-679.
8. Feller, C. and Bernoux, M. 2008. Historical advances in the study of global terrestrial soil organic carbon sequestration, Waste Management, 28(4):734-740.
9. Foroozeh, M. 2006. Soil and dominant plant carbon sequestration in flood spreading in GarbayganFasa, MSc thesis of range management, Agriculture Sciences and Natural Resources University of Gorgan, 103 p.
10. Foroozeh, M.R., Heshmati, Gh., Ghanbarian, Gh. and Mesbah, H. 2008. Carbon sequestration comparison of *Helian themum lippii* (L.) Pers., *Dendrostellera lessertii* (Wikstr.) Van Tiegh. & *Artemisia sieberi* Besser. In arid rangeland of Iran (Case study: Garbayganfasa plain), Journal of Environmental Studies, 34 (46):65-72.
11. 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 Journal of Agriculture and Biological Sciences, 3(6): 642-647.
12. Indufor. 2002. Assessing forest based carbon sinks in the Kyoto protocol forest management and carbon sequestration. Discussion Paper, 115 pp.
13. Javadi, S.A., Jafari, M., Azarnivand, H. and Alavi, S.J. 2005. Investigation of grazing intensity on soil organic matter and nitrogen in Lar rangeland, Journal of Iranian Natural Resources, 58(3): 711-717.
14. Mahmoudi Taleghani, A., Zahedi Amiri, GH. Adeli, A. and Sagheb Talebi, KH. 2007. Estimate the amount of carbon sequestration in forests under management (Case study: North Gonbad Forest). Iranian Journal of Forest and Poplar Research, 15(3):241-252.