



هفتمین کنفرانس ملی مرتع و مرتعداری ایران

۱۸-۱۹ اردیبهشت ماه ۱۳۹۷

بررسی و مقایسه میزان ذخیره کربن در اندام‌های هوایی و خاک رویشگاه گیاه زرد تاغ در دو منطقه صنعتی و غیر صنعتی در اشتهارد

علی طویلی^۱، حسین مرادی^{۲*}، موسی کرمی^۳، وحید سیاره^۴

۱- استادیار گروه منابع طبیعی دانشگاه تهران (Atavili@ut.ac.ir)

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد رشته مرتع‌داری دانشگاه تهران (Dn.h.moradi@gmail.com)

۳- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد مهندسی بیابان‌زدایی، دانشگاه تهران

۴- دانشجوی کارشناسی ارشد رشته مرتع‌داری دانشگاه تهران (Vahid.sayare@ut.ac.ir)

چکیده

خطرات انتشار گاز دی‌اکسید کربن و گرم شدن کره زمین در مجامع مختلف زیست‌محیطی جهانی موردتوجه و تأکید قرار گرفته و به راهکارهای مقابله با آن نیز اندیشیده شده است. بسیاری از پروژه‌های اصلاحی چون جنگل‌کاری و مرتع‌کاری باعث افزایش ذخیره کربن در اندام‌های هوایی و خاک می‌گردد. هدف از این تحقیق ارزیابی و مقایسه میزان، کمیت و کیفیت قابلیت تاغزارها در ذخیره ترکیب‌های کربن دار در مناطق صنعتی و غیر صنعتی است. محل انجام تحقیق در دو منطقه صنعتی و غیر صنعتی از تاغ‌زارهای بخش اشتهارد کرج می‌باشد که هر دو منطقه از نظر اقلیمی و خاکی شرایط مشابهی دارند ضمن آنکه در هر دو منطقه تاغ‌زارهای دست‌کاشت با شرایط سنی نسبتاً مشابه وجود دارد. در مجموع در دو منطقه تعداد ۲۱۶ نمونه اندام‌های گیاهی برداشت گردید. نمونه‌برداری از خاک در دولا به صورت گرفت و در مجموع تعداد ۱۲۸ نمونه خاک برداشت و جهت بررسی پارامترهای خاک به آزمایشگاه خاکشناسی منتقل گردید. اطلاعات به‌دست‌آمده از تجزیه نمونه‌ها نشان داد که میزان ذخیره کربن در خاک و اندام‌های گیاهی زرد تاغ در منطقه غیر صنعتی بیشتر از منطقه صنعتی بود؛ این نتیجه مغایر با تصور اولیه از میزان ذخیره کربن در دو منطقه بود. با توجه به اینکه منطقه



مورد مطالعه شرایط خشک و گرم دارد به نظر می رسد بالا رفتن مقدار دی اکسید کربن ناشی از کارخانجات از حد معینی و همراه شدن آن با سایر آلاینده های کارخانه های صنعتی و سوخت اتومبیل های در حال تردد از جاده کنار منطقه تاغزار، عدم ذخیره کربن بیشتر را در مقایسه با منطقه غیر صنعتی در پی داشته است.

کلمات کلیدی: ترسیب کربن، دی اکسید کربن، تاغ، طبقات سنی، عمق خاک

مقدمه

گرم شدن کره زمین یکی از مشکلات قرن ۲۱ می باشد، خطرات انتشار گاز دی اکسید کربن در مجامع مختلف زیست محیطی جهانی مورد توجه و تأکید قرار گرفته و به راهکارهای مقابله با آن نیز اندیشیده شده است. در سال ۱۹۹۲ میلادی تقریباً تمام کشورهای دنیا (بیش از ۱۶۰ کشور جهان) کنوانسیون تغییر اقلیمی را امضاء نمودند. هدف بلندمدت این توافقنامه، کاهش غلظت گازهای گلخانه ای در سطح سلامتی انسان و کنترل شاخص های تغییرات اقلیمی بوده است. به عنوان اقدامی برای دستیابی به این هدف، کشورهای صنعتی پروتکل کیوتو را در دسامبر ۱۹۹۷ میلادی پذیرفتند. کشورهای توسعه یافته صنعتی عضو این کنوانسیون، متعهد شدند طی سال های ۲۰۰۸ تا ۲۰۱۲ میلادی مقدار انتشار گازهای گلخانه ای را در سطح کمتر از سال ۱۹۹۰ میلادی برسانند. (برودمدو و ماتیوس^۱، ۲۰۰۳). منابع بسیاری برای افزایش گازهای گلخانه ای وجود دارد، اما از عوامل اصلی سوختن سوخت های فسیلی، فرایندهای صنعتی، قطع کردن درختان جنگلی و کشاورزی هستند (کانینگهام و سیگو^۲، ۱۹۹۹). کشاورزی ۳۸ و ۲۲ درصد از انتشار سالانه CH_4 و N_2O را به ترتیب به عهده دارد، اما عمل رسوب CO_2 به کندی صورت می گیرد (کست^۳، ۲۰۰۴).

افزایش ذخیره کربن آلی خاک برای تعدیل تغییرات اقلیمی، نقش مهم و اساسی را ایفا می کند (سرینیواسارا^۴ و همکاران، ۲۰۱۲). یک روش پیشنهاد شده برای کاهش میزان CO_2 اتمسفری، افزایش ذخیره جهانی کربن در خاک است. بسیاری از پروژه های اصلاحی چون جنگل کاری و مرتع کاری باعث افزایش ذخیره کربن در خاک می گردد این پروژه ها

^۱-Broadmeadow and Matthews

^۲-Cunningham and saigo

^۳-Cast

^۴-Srinivasaraao



هفتمین کنفرانس ملی مرتع و مرتعداری ایران

۱۸-۱۹ اردیبهشت ماه ۱۳۹۷

به ویژه در مناطق تخریب شده، می تواند اثر قابل توجهی بر روی ترسیب کربن زیرزمینی داشته باشد (ولدکمپ^۵؛ ۲۰۰۱). این اساس در کشورمان ایران با همکاری برنامه عمران سازمان ملل متحد^۶ (UNDP) و سازمان جهانی تسهیلات محیط زیست^۷ (GEF) در سال ۱۳۸۲ پروژه ترسیب کربن در اراضی حسین آباد خراسان جنوبی به وسعت ۱۴۴۰۰۰ کیلومتر با بودجه ای معادل ۱/۷ میلیون دلار باهدف مقابله با بیابانزایی در مناطق خشک و نیمه خشک برای محرومیت زدایی و افزایش جذب کربن هوا، شروع شده که در سال ۱۳۷۸ با موفقیت پایان یافت (موسوی و همکاران، ۱۳۸۴).

احمدی و همکاران (۱۳۹۳) در تحقیقی با عنوان پتانسیل ترسیب کربن خاک در اراضی بیابانی تحت اثر دو گونه تاغ و سوف دریافتند که میزان تولید حجم لاشبرگ در گونه تاغ بیشتر از گونه سوف است که همین افزایش میزان ترسیب کربن را در خاک موجب می شود. نتایج مطالعه علیزاده و همکاران (۲۰۱۱) نشان داد که مقدار ذخیره کربن شده در پای گیاه بیشتر از حد فاصل گونه های گیاهیست. با توجه به ویژگی های تاغ در ایران از جمله وسعت کاشت فراوان آن به منظور بیابان زدایی در مناطق خشک و نیز استفاده از آن در امر احیاء مراتع و جلوگیری از فرسایش خاک، حفظ حیات وحش، مصرف سوخت، ایجاد فضای سبز، مقاومت به شوری و تحمل شرایط نامساعد محیطی این گیاه از اهمیت زیادی برخوردار است. حال این موضوع مطرح است که علاوه بر موارد فوق تا چه حد در ترسیب کربن و کمک به حل معضل جهانی افزایش گازهای گلخانه ای و پدیده گرم شدن هوا نقش دارد و آیا می تواند از این منظر در مناطق صنعتی مورد کشت قرار گیرد یا خیر. تحقیق حاضر با توجه به وجود تاغ زارهای نسبتاً وسیع در اطراف منطقه صنعتی اشتهارد با همین دیدگاه انجام شده است.

در پروژه های بیابان زدایی، از تاغ باهدف حفاظت خاک و تثبیت شن استفاده می گردد. با بررسی میزان ذخیره کربن در این گیاه و مقایسه آن در مناطق صنعتی و غیر صنعتی میزان تأثیرگذاری آن در ذخیره کربن و بالطبع کاهش مقدار دی اکسید کربن جو مشخص شده و می توان این جنبه از اهمیت تاغ را نیز در برنامه های تاغ کاری مورد توجه قرارداد.

^۵Veldkamp

^۶United Nation Development Programme (UNDP)

^۷Global Environment Facility (GEF)



مواد و روش‌ها

محدوده مورد مطالعه با مساحت ۱۶۱۱۷/۸۶۴ هکتار در غرب استان تهران و جنوب غربی شهرستان کرج (بخش اشتهارد) واقع است. محل انجام تحقیق در تاغ زارهای بخش اشتهارد کرج که منطقه اول نزدیک به منطقه صنعتی اشتهارد و منطقه دیگر نزدیک به روستای دایلر واقع در چند کیلومتری منطقه صنعتی قرار دارد و هر دو منطقه از نظر اقلیمی و خاکی از شرایط نسبتاً مشابهی برخوردارند و دارای اختلاف ارتفاع ناچیز (پست‌ترین نقطه: ۱۱۳۰/۸۷، بلندترین نقطه: ۱۲۷۱/۹۹۶) و شیب متوسط ۳ درصد است. از نظر زمین‌شناسی منطقه طرح شامل برونزدهای تئوزن (میوپلیوسن) و نهشته‌های کواترنری می‌باشد. با بررسی آمار ایستگاه‌های نزدیک به منطقه مورد مطالعه و گرادیان بارندگی به دست آمده میانگین بارندگی سالیانه محدوده طرح اجرایی مدیریت مناطق بیابانی اشتهارد در حدود ۱۸۰ میلی‌متر می‌باشد. این میزان بارندگی از نظر زمانی و مکانی یکسان نبوده و حداکثر بارندگی منطقه مورد مطالعه در زمستان و اوایل بهار رخ می‌دهد. در منطقه مورد مطالعه بیشترین پوشش گیاهی را گونه تاغ *Haloxylon persicum* تشکیل می‌دهد؛ که بخشی از جنگل‌کاری‌هایی است که به منظور ایجاد بادشکن برای روستاهای مراد تپه و صحت آباد ایجاد شده است. پوشش علفی این تیپ گیاهی ضعیف بوده و تنها به گراس‌های یک‌ساله، گونه‌های خاردار و همچون شکر تیغال، کنگر، گل گندم و خارستر محدود می‌شود (طرح مطالعاتی مدیریت جنگل‌های دست کاشت بیابانی در منطقه اشتهارد کرج، ۱۳۸۵).

روش تحقیق میدانی: در هر یک از مناطق مورد بررسی تاغزار به سه طبقه سنی جوان، میان‌سال و مسن تفکیک گردید. به طوریکه طبقه سنی جوان زیر ۶ سال، طبقه سنی میان‌سال ۶-۱۲ سال و طبقه سنی مسن بالای ۱۲ سال در نظر گرفته شد. سطح پلات برای طبقات سنی جوان، میان‌سال و مسن به ترتیب به صورت ۲×۳، ۵×۵ و ۷×۷ در نظر گرفته شد به طوری که کل سطح تاج پوشش را بپوشاند. در هر طبقه سنی با توجه به مسطح بودن منطقه ۳ ترانسکت به صورت موازی انداخته شد و در امتداد هر ترانسکت ۱۰ پلات قرار داده شد. در مجموع در هر دو منطقه ۱۰۸ نمونه گیاه از روی پایه‌ها و ۱۰۸ نمونه لاشبرگ حاصل از ریزش گیاه برداشت گردید. همچنین برای برآورد بهتر تولید بیوماس هوایی گیاه تاغ در هر طبقه سنی ۳ پایه که معرف تولید آن طبقه بود علاوه بر اندازه‌گیری فاکتورهای ذکر شده در بالا کاملاً قطع و توزین گردید. نمونه‌برداری از خاک در دولایه که با توجه به شرایط منطقه در عمق‌های ۳۰-۰ سانتی‌متر (متأثر از اندام‌های هوایی و لاشبرگ گیاه تاغ) و ۸۰-۳۰ سانتی‌متر صورت گرفت. در هر منطقه، در قسمت شاهد (عاری از گیاه تاغ) نیز



تعداد ۵ پروفیل در دو عمق حفر گردید. در مجموع در هر دو منطقه تعداد ۱۲۸ نمونه خاک برداشت و جهت بررسی پارامترهای خاک به آزمایشگاه خاکشناسی منتقل گردید.

تجزیه های آزمایشگاهی: ابتدا نمونه های تهیه شده از اندام هوایی و لاشبرگ گیاه تاغ در آون با دمای ۷۰ درجه سانتی گراد به مدت ۲۴ ساعت کاملاً خشک شدند، سپس درصد کربن آلی نمونه ها با استفاده از روش احتراق در کوره الکتریکی محاسبه گردید. در این روش کاهش وزن حاصل از احتراق، مقدار ماده آلی را نشان می دهد و ۵۰٪ ماده آلی، کربن در نظر گرفته می شود (بردار، ۱۳۸۳ و عبدی، ۱۳۸۴).

در خصوص آزمایشات مربوط به خاک نیز ابتدا تمامی نمونه ها با الک ۲ میلی متری الک شدند، سپس کلیه آزمایشات مورد استفاده به شرح دستورالعمل روش های تجزیه خاک جعفری حقیقی (۱۳۸۲) بر روی تمامی نمونه ها به شرح زیر انجام گردید. در این مطالعه تعیین بافت به روش هیدرومتری و با دستگاه هیدرومتر بایکاس انجام شد همچنین برای تعیین وزن مخصوص ظاهری خاک از روش کلوخه استفاده شد، اندازه گیری اسیدیته کل اشباع به روش پتانسیومتری و با استفاده از دستگاه pH متر انجام شد، برای اندازه گیری درصد آهک خاک از روش کالسیمتری استفاده گردید، هدایت الکتریکی عصاره کل اشباع با استفاده از دستگاه Ec متر برحسب دسی زیمنس بر متر (ds/m) اندازه گیری شد و همچنین به منظور تعیین درصد کربن آلی خاک از روش والکلی و بلاک^۱ استفاده شد. این روش نسبت به سایر روش های تهیه کربن آلی ارجحیت دارد (مک دیکن، ۱۹۹۷ و جعفری حقیقی، ۱۳۸۲). با استفاده از رابطه ۱ میزان کربن آلی در نمونه های خاک به دست می آید (والکلی و بلاک). (رابطه ۱):

$$Cc = 10000 \times C(\%) \times Bd \times e$$

Cc : کربن آلی (گرم بر مترمربع)، $C\%$: درصد کربن تراکمی، Bd : وزن مخصوص ظاهری خاک (گرم بر سانتی متر مکعب)، e : عمق نمونه برداری (سانتی متر).

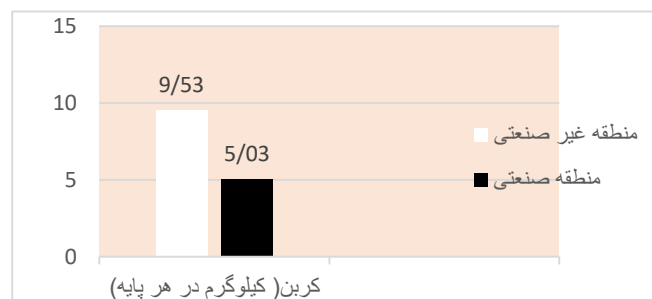
پس از تجزیه های آماری و جمع آوری داده ها، ضمن حصول اطمینان از نرمال بودن داده ها و همگنی واریانس ها، با استفاده از نرم افزارهای آماری مربوطه تجزیه داده ها با آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی انجام شده و مقایسه میانگین ها نیز با استفاده از روش دانکن انجام شد.

^۱ Walkley-black



نتایج

با توجه به نتایج تجزیه واریانس میزان کربن در گیاه تاغ در سطح یک درصد بین میزان کربن گیاه تاغ در منطقه صنعتی و غیر صنعتی و همچنین میزان کربن طبقات سنی مورد بررسی، دارای تفاوت معنی داری می باشد. مقایسه میانگین در سطح ۵ درصد با آزمون دانکن نمودار ۱ نشان می دهد که میزان کربن گیاه تاغ در منطقه غیر صنعتی بیشتر از منطقه صنعتی است.



نمودار ۱- مقایسه میانگین کربن گیاه در مناطق مورد بررسی

نتایج مربوط به میزان کربن طبقات سنی منطقه صنعتی و غیر صنعتی در سطح ۵ درصد نشان داده شده است (جدول ۱) که دارای تفاوت معنی داری می باشد.

جدول ۱- مقایسه میانگین میزان کربن طبقات سنی در منطقه صنعتی و غیر صنعتی در سطح ۵ درصد

کربن (کیلوگرم در هر پایه)			طبقات سنی
منطقه صنعتی	منطقه غیر صنعتی	در دو منطقه	
$C \ 0.9 \pm 0.76$	$B \ 2.5 \pm 1.28$	$C \ 1.3 \pm 0.65$	طبقه جوان
$B \ 4.34 \pm 0.76$	$B \ 4.9 \pm 1.28$	$B \ 4.47 \pm 0.65$	طبقه میان سال
10.45 ± 0.76	$A \ 17.6 \pm 1.07$	$A \ 12.97 \pm 0.61$	طبقه مسن
A			



هفتمین کنفرانس ملی مرتع و مرتعداری ایران

۱۸-۱۹ اردیبهشت ماه ۱۳۹۷

نتایج تجزیه واریانس مربوط به میزان ماده آلی در گیاه تاغ نشان می‌دهد در سطح یک درصد بین میزان ماده آلی گیاه تاغ در منطقه صنعتی و غیر صنعتی و همچنین بین میزان ماده آلی طبقات سنی مورد بررسی تفاوت معنی‌دار وجود دارد که این میزان در منطقه غیر صنعتی بیشتر از منطقه صنعتی است (جدول ۲) و در رابطه با طبقات سنی مورد بررسی در منطقه غیر صنعتی طبقه سنی مسن دارای بیشترین ماده آلی می‌باشد.

جدول ۲- مقایسه میانگین ماده آلی گیاه در سطح ۵ درصد در مناطق مورد بررسی

منطقه	ماده آلی (کیلوگرم در هر پایه)
منطقه غیر صنعتی	$119/04 \pm 1/38$
منطقه صنعتی	$107/06 \pm 0/87$

نتایج حاصل از مقایسه کربن و مواد آلی لایه اول خاک در مناطق مورد بررسی نشان می‌دهد که اختلاف معنی‌داری در سطح ۵ درصد بین درصد کربن منطقه صنعتی و غیر صنعتی و همچنین بین درصد کربن طبقات سنی مورد بررسی وجود ندارد و همچنین در لایه دوم خاک بین درصد کربن منطقه صنعتی و غیر صنعتی در مناطق مورد بررسی نیز تفاوت معنی‌داری وجود ندارد ولی طبقات سنی مورد بررسی در سطح ۵ درصد دارای تفاوت معنی‌داری هستند و طبقه سنی جوان دارای بیشترین درصد کربن است (جدول ۳).



هفتمین کنفرانس ملی مرتع و مرتعداری ایران

۱۸-۱۹ اردیبهشت ماه ۱۳۹۷

جدول ۳- مقایسه میانگین درصد کربن در لایه دوم خاک به روش دانکن در سطح ۵ درصد در طبقات سنی مورد بررسی

طبقات سنی لایه دوم	درصد کربن در دو منطقه	درصد کربن در منطقه غیر صنعتی	درصد کربن در منطقه صنعتی
طبقه جوان	$A \ 0/25 \pm 0/02$	$A \ 0/25 \pm 0/03$	$A \ 0/26 \pm 0/03$
طبقه میان سال	$B \ 0/12 \pm 0/02$	$B \ 0/11 \pm 0/03$	$AB \ 0/15 \pm 0/03$
طبقه مسن	$B \ 0/15 \pm 0/02$	$AB \ 0/2 \pm 0/03$	$B \ 0/11 \pm 0/03$

نتایج حاصل از مقایسه کربن و مواد آلی خاک منطقه شاهد (عاری از گیاه تاغ) و زیر تاج پوشش گیاه تاغ در منطقه غیر صنعتی نشان می دهد که اختلاف معنی داری در سطح ۵ درصد بین درصد کربن طبقات سنی در دولایه و همچنین بین دولایه مورد بررسی وجود ندارد ولی لایه اول (۲۴/۰ درصد) نسبت به لایه دوم (۱۸/۰ درصد) دارای کربن بیشتری می باشد؛ و در رابطه با طبقات سنی مورد بررسی در لایه اول طبقه مسن دارای بیشترین درصد کربن و منطقه شاهد کمترین درصد کربن را داراست ولی در لایه دوم طبقه میان سال دارای کمترین درصد کربن می باشد و همچنین نتایج حاصل از مقایسه کربن و مواد آلی خاک منطقه شاهد (عاری از گیاه تاغ) و زیر تاج پوشش گیاه تاغ در منطقه صنعتی نشان می دهد که طبقات سنی مورد بررسی در سطح ۵ درصد دارای تفاوت معنی دار می باشند که در هر دولایه طبقه جوان دارای بیشترین درصد کربن و منطقه شاهد کمترین درصد کربن را داراست ولی عمق های مورد بررسی در سطح ۵ درصد دارای تفاوت معنی دار نمی باشند اما لایه اول (۲۳/۰ درصد) نسبت به لایه دوم (۱۵/۰ درصد) دارای کربن بیشتری می باشد.



بحث و نتیجه گیری

همان گونه که نتایج نشان داد گیاه تاغ در منطقه غیر صنعتی دارای کربن و ماده آلی بیشتری نسبت به منطقه صنعتی می باشد که می توان این نتیجه را متأثر از دو عامل تأثیر منطقه صنعتی و تأثیر جاده حمل و نقل دانست. با توجه به اینکه منطقه مورد مطالعه شرایط خشک و گرم دارد بنابراین بالا رفتن مقدار دی اکسید کربن از حد معینی و همراه شدن آن با سایر آلاینده های کارخانه های صنعتی و سوخت اتومبیل های در حال تردد از جاده کنار منطقه تاغ کاری، عدم ذخیره کربن بیشتر را در مقایسه با منطقه غیر صنعتی در پی داشته است. زائو^۱ و همکاران (۲۰۰۷) عنوان کردند که آزادراه ها سبب تجمع فلزات سنگین در خاک و گیاه می شود که در اراضی کشاورزی و مرتعی سبب قلیایی شدن خاک می شود و در اراضی جنگلی و بوته ای تأثیرات مهمی بر رطوبت خاک، فلزات سنگین خاک و گیاه و تنوع پوشش گیاهی خواهند گذاشت. در بررسی کربن رده های سنی، افزایش کربن گیاه با افزایش سن روند صعودی داشت چون کربن گیاه متأثر از افزایش قسمت چوبی و تاج پوشش گیاه می باشد و افزایش سن، اندام هوایی گیاه افزایش می یابد، البته این روند افزایشی بسته به هر گیاه تا سنی از گیاه ادامه می یابد. موند^۲ و همکاران (۲۰۰۲) در تحقیق خود بر روی کاج های ۱۴۲-۱۶ سال دریافتند که در این کاج ها تا ۷۰ سالگی رشد اندام های زیرزمینی و اندام های هوایی روند افزایشی داشته سپس به صورت خط ثابت افقی تبدیل شده است، رشد سوزن های گیاه تا ۴۰ سالگی روند افزایشی و ۷۰-۴۰ سالگی روند نزولی و سپس به صورت خط ثابت افقی ادامه می یابد. نتایج به دست آمده از کربن و ماده آلی خاک مناطق مورد بررسی نشان می دهد لایه اول منطقه صنعتی در مقایسه با منطقه غیر صنعتی دارای درصد کربن بیشتری بوده ولی اختلاف معنی دار نیست با توجه به اینکه منطقه غیر صنعتی در کنار روستای دایر واقع شده این نتیجه می تواند ناشی از اثر منفی شدت چرای دام بر روی میزان کربن، رسوب مستقیم کربن در خاک و فرسایش باشد. به طور کلی با افزایش شدت چرای دام، ذخایر کربن زیست توده اندام هوایی، زیست توده اندام زیرزمینی و لاشبرگ کاهش یافته است (جنیدی و همکاران، ۱۳۹۵). در لایه دوم منطقه غیر صنعتی در مقایسه با منطقه صنعتی دارای درصد کربن بیشتری بوده ولی اختلاف در سطح ۵ درصد معنی دار نبوده است چون لایه دوم بیشتر از اندام های زیرزمینی تأثیر پذیری دارد تا اینکه متأثر از لاشریزه ورودی از اندام های هوایی باشد و

^۱- Zhao

^۲- Munda



چون اندام‌های زیرزمینی متأثر از اندام‌های هوایی و تاج پوشش گیاه می‌باشد و همان‌طور که در نتایج نیز مشاهده گردید اندام‌های هوایی به‌طور معنی‌داری در منطقه غیر صنعتی بیشتر از منطقه صنعتی بوده و مؤید نتایج به‌دست‌آمده می‌باشد. وانی^{۱۱} و همکاران (۲۰۱۲) نیز به این نتیجه رسیدند که پتانسیل ترسیب کربن در منطقه فعالیت ریشه بیشتر است و همچنین امیری (۱۳۹۵) در تحقیق خود نشان داد که میزان کربن ذخیره شده در عمق دوم (۵۰-۳۰) سانتی متر بیشتر از عمق اول (۳۰-۰) بود که مقادیر کربن ذخیره شده در دو عمق در سطح ۵ درصد اختلاف معنی‌داری داشتند، و با نتایج این تحقیق همخوانی دارد. تأثیر مثبت گیاهان بر خصوصیات خاک امری بدیهی است و همان‌طور که در نتایج آمده است منطقه شاهد از نظر کربن و ماده آلی نسبت به منطقه تاغ کاری از میزان کمتری برخوردار است. همان‌طور که نتایج نشان داد کربن خاک در طبقه میان‌سال کمتر از سایر طبقات بود که این نتیجه را می‌توان به تغییرات درازمدت خاک نسبت به گیاه مرتبط دانست.

منابع

- احمدی، ح.، حشمتی، غ.، ناصری، ح. ر.، ۱۳۹۳. پتانسیل ترسیب کربن خاک در اراضی بیابانی تحت اثر دو گونه تاغ و سوف. مجله علمی پژوهشی مهندسی اکوسیستم بیابان، ۵: ۳۶-۲۹.
- امیری، فاضل، ۱۳۹۵. بررسی توان ذخیره کربن گونه گتگ (*Halocnemum strobilaceum*) در مراتع ساحلی جنوب استان بوشهر. فصلنامه علمی- پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۲۴: ۱۹۳-۲۰۹.
- بردبار، ک.، مرتضوی جهرمی، م.، ۱۳۸۵. بررسی پتانسیل ذخیره کربن در جنگل‌کاری‌های اکالیپتوس و آکاسیا در مناطق غربی استان فارس. پژوهش سازندگی، جلد ۷۰.
- جعفری حقیقی، م.، ۱۳۸۲. روش‌های تجزیه خاک: نمونه‌برداری و تجزیه‌های مهم فیزیکی و شیمیایی با تأکید بر اصول تئوری و کاربردی. انتشارات ندای ضحی، ساری، ۲۴۰.



هفتمین کنفرانس ملی مرتع و مرتعداری ایران

۱۸-۱۹ اردیبهشت ماه ۱۳۹۷

- جنیدی، ح.، امانی، س.، کرمی، پ.، ۱۳۹۵. اثر شدت چرای دام بر ترسیب و ذخیره کربن در مراتع حفاظت شده بیجار. نشریه علمی پژوهشی مرتع. ۱: ۶۷-۵۳.
- طرح مطالعاتی مدیریت جنگل‌های دست کاشت بیابانی در منطقه اشتهارد کرج، ۱۳۸۵. شرکت مهندسی فناوری کشاورزی پایدار سرزمین.
- عبدی، ن.، مداح عارفی، ح.، زاهدی امیری، ق.ا.، ۱۳۷۸. برآورد ظرفیت ترسیب کربن در گون زارهای استان فارس مرکزی. تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۱۵: ۲۸۲-۲۶۹.
- علی زاده، م.، مهدوی، م.، جوری، م.، مهدوی، خ.، ملک پور، ب.، ۱۳۹۱. برآورد مقدار ترسیب کربن خاک در مراتع استپی ساوه. مرتع، ۵: ۱۷۰-۱۶۳.
- موسوی، س. م.، ۱۳۸۴. گزارش اجرایی پروژه ترسیب کربن در دشت حسین آباد. دفتر تثبیت شن و بیابان‌زدایی.

۲۸

- Broadmeadow, M. and Matthews, R., 2003. Forest, carbon and climate change; The UK contribution. Forestry Commission (Edinburgh): 156-167.
- Cunningham, William P. and Barbara Woodworth Saigo, 1999. Environmental Science: A Global Concern, 5 th ed. WCB/McGraw-Hill, Boston.
- Cast. 2004. Climate change and greenhouse gas mitigation: Challenges and opportunities for agriculture. Council for Agricultural Science and Technology, Ames, Iowa.
- Srinivasaraoa, Ch., Venkateswarlua, B., Rattan L.b., Anil K.S., Sumanta K., Vittal D.G., Balaguravaiahe, M., Vijaya Sh.B., Ravindra Ch., Prasadbabuf, T., and Yellamanda R. 2012. Soil carbon sequestration and agronomic productivity of an Alfisol for a groundnutbased system in a semiarid environment in southern India, European Journal of Agronomy, 43: 40-44.
- Veldkamp, R.O., 2001. Evaluation of the CO₂ sequestration, potential of afforestation projects and secondary forest in two different climate zones of South America, Project location in Ecuador and Argentina.
- 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.



- Zhao Hui, CUI BaoShan, BAI junHong and REN HuiLi(2007). Effects of the expressway on the soil-plant systems in the Longitudinal Range-Gorge Region. Chinese Science Bulletin | December 2007 | vol. 52| Supp.II 203-2012.
- Wani, S.P., Girish, Ch., Sahrawat, K.L., Srinivasa Rao, Ch., Raghvendra, G., Susanna, P., and Pavani, M. 2012. Carbon sequestration and land rehabilitation through *Jatropha curcas* (L.) plantation in degraded lands. J. Agriculture, Ecosystems & Environment, 161: 112-120.
- Munda, M., E. Kummerow, M. Heina, G.A. Bauerc, E.-D. Schulze (2002). Growth and carbon stocks of a spruce forest chronosequence in central Europe. Forest Ecology and Management 171: 275-296.

Comparing carbon reserve in aerial parts and habitat soil of *Haloxylon persicum* in two industrialized and non- industrialized region of Eshtehard

Ali Tavili^۱, Hossein Moradi^{۲*}, Musa Karami^۳ and Vahid Sayare^۴

^۱- Assistant professor, Department of Natural Resources university of tehran (Atavili@ut.ac.ir)

^۲- Graduate student University of Tehran of Applied Sciences(Dn.h.moradi@gmail.com)

³- Undergraduate Student in Desertification Engineering, University of Tehran

^۴- Graduate student University of Tehran of Applied Sciences(Vahid.sayare@ut.ac.ir)

Abstract

Carbon accumulation and dispersion threats the globe and activities like increasing plants help to reserve the atmosphere carbon in plant and soil and consequently decrease its amount in the atmosphere. It seems that in regions with industrial activities there are more carbon compared to other regions. This research was conducted to compare the ability of *Haloxylon persicum* in carbon reservation in areas with and without industrial activities around Eshtehard, in Alborz province. 216 and 128 samples related to aerial parts of *H. persicum* and soil were taken, respectively. Samples were analyzed in laboratory and the amount of carbon was determined in plant and soil samples of industrialized and non-industrialized regions. Results showed that carbon reserve was higher in non-industrialized region's plant and soil.

Key words: Carbon reserve, Carbon dioxide, *Haloxylon persicum*, Soil, Industrialized region, Eshtehard