Archive of SID

مجلهٔ محیط شناسی ،سال سی و چهارم،شمارهٔ ۴۶ تابستان ۸۷،صفحهٔ ۶۵-۷۲

مقایسهٔ توان ترسیب کربن سه گونهٔ بوته‌ای گل آفتابی، سیاه گینه و درمنهٔ دشتی در مراتع خشک ایران (مطالعهٔ موردی: دشت گربایگان فسا)

محمد رحیم فروزه،[۱*] غلامعلی حشمتی،[۲] غلامعباس قنبریان،[۳] سید حمید مصباح[٤]

۱-کارشناس ارشد مرتع‌داری دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

۲-استاد اکولوژی گیاهی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.

۳-استادیار مرتع‌داری دانشگاه شیراز

٤-مربی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس

تاریخ دریافت: ۸۵/۶/۱۱ تاریخ پذیرش:۸۶/۳/۹

چکیده

کربن عمده‌ترین عنصر گازهای گلخانه‌ای محسوب می‌شود که ترسیب آن توسط فرایند فتوسنتز و از طریق زیتوده گیاهی، ساده‌ترین و ارزان‌ترین راهکار ممکن برای کاهش سطح این گاز اتمسفری است. پوشش گیاهی با بافت چوبی توانایی ترسیب کربن بیشتری دارد و در مراتع خشک بیشتر شامل فرم رویشی بوته‌ای است. در این مقاله با هدف ارزیابی توان ترسیب کربن گونه‌های بوته‌ای غالب، بخشی از مراتع خشک گربایگان انتخاب شد. پس از تعیین منطقه معرف و محاسبهٔ درصد تاج پوشش گونه‌های بوته‌ای، گونه‌های گل‌آفتابی (*Helianthemum lippii* (L.) Pers.)، سیاه گینه(*Dendrostellera lessertii*(Wikstr.)Van Tiegh.) و درمنه دشتی(*Artemisia sieberi* Besser.) به عنوان گونه‌های غالب منطقه تعیین شدند. بر اساس روش آماری تعیین حجم نمونه‌گیری، تعداد ۹۲ پایه از گونه گل آفتابی و ۹۸ پایه از هر یک از گونه‌های سیاه گینه و درمنه دشتی به‌طور تصادفی انتخاب شدند و اندام‌های هوایی و زیرزمینی آنها به آزمایشگاه منتقل و ضریب تبدیل ترسیب کربن هر اندام گیاهی به صورت جداگانه توسط روش احتراق تعیین شد. نتایج آماری این بررسی نشان داد که میزان ترسیب کربن در سه گونهٔ مذکور اختلاف معنی‌داری داشت($P<1\%$) و گونهٔ درمنه دشتی بیشترین توان ترسیب کربن در منطقه را داشت. همچنین ترسیب کربن در بین اندام‌های چهارگانه (برگ، شاخه، ساقه و ریشه) سه گونهٔ مورد مطالعه، تفاوت آماری معنی‌داری را نشان داد($P<1\%$) و ساقه‌های گیاهان بیشترین توان در ترسیب کربن و برگها کمترین توانمندی را داشتند.

کلید واژه

ترسیب کربن- بوته‌ای‌ها- گربایگان فسا- مراتع خشک- درمنهٔ دشتی

سرآغاز

در قرن حاضر چندین موضوع عمده زیست محیطی شامل تخریب زمین و بیابان زایی، تهدید تنوع زیستی، تضعیف منابع آب، از بین رفتن جنگل‌ها و مراتع و درآخر تغییر اقلیم از چالش‌های مهم در توسعهٔ پایدار و فقر زدایی به شمار می‌روند (امیر اصلانی، ۱۳۸۲). تغییر اقلیم و افزایش گرمای جهانی یکی از مهم‌ترین چالش‌ها در توسعهٔ پایدار بوده که تأثیر منفی بر اکوسیستم‌های خشکی و آبی دارد، به‌طوری‌که یکی از آثارآن کاهش سطح خشکی‌ها از طریق ذوب کوه‌های یخی و افزایش وسعت دریاهاست(UNDP,2000). مادهٔ آلی که بیشتر به عنوان یکی از شاخص‌های اولیه کیفیت خاک، در بحث کشاورزی و محیط زیست، در نظر گرفته می‌شود، در نتیجهٔ تغییر اقلیم وافزایش دمای جهانی کاهش می‌یابد (Shakiba,2000). تغییر اقلیم وافزایش گرمای جهانی به عقیدهٔ بسیاری از محققان ناشی از افزایش غلظت گازهای گلخانه‌ای در اتمسفر است(Brooks,1998). در ۱۰۰ سال گذشته فعالیت‌های توسعهٔ اقتصادی، بیشترین اثر را بر تمرکزگازهای گلخانه‌ای در اتمسفر داشته که ناشی از دو دلیل عمده است: ۱- مصرف سوخت‌های فسیلی ۲- کاهش سطح جنگل‌ها، بیشه‌زارها و مراتع برای گسترش کشاورزی(Hashimoto et al,2002). کربن عمده‌ترین جزء گازهای گلخانه‌ای محسوب می‌شود (Petit et al,1999 and Scott,2000). از زمان شروع انقلاب صنعتی در قرن نوزدهم، غلظت گاز کربنیک در اتمسفر باعث افزایش دمای متوسط

نویسندهٔمسئول:تلفن:۰۹۱۷۳۰۴۵۲۶۳

E-mail: rfroozeh@yahoo.com

www.SID.ir

Archive of SID

سالانهٔ زمین به میزان ۱ تا ۴/۵ درجه سانتیگراد شده است(Houghton et al,1992). نگرانی‌های ناشی از مقدار کربن وارد شده به جوّ و آثار آن بر روی اقلیم، روز به روز در حال افزایش است. پالایش کربن با روش‌های مصنوعی، هزینه‌های سنگینی را در بر دارد (Cannel et al,1992)، بنابراین به منظور کاهش CO_2 اتمسفری و ایجاد تعادل در محتوای گازهای گلخانه‌ای، کربن موجود در اتمسفر می‌باید جذب و درفرم، یا فرم‌های متعدد ترسیب شود. این فرایند منجر به بهبود کیفیت هوا می‌شود. ترسیب کربن[1] در زیتوده گیاهی و خاکهایی که در این زیتوده هستند، ساده‌ترین و ارزان‌ترین راهکار ممکن برای کاهش CO_2 اتمسفری است(William,2002). ترسیب کربن عبارت است از تغییر دی‌اکسید کربن اتمسفری به شکل ترکیبات آلی کربن‌دار توسط گیاهان و تسخیر آن برای مدت زمان معین (Brooks,1998). این فرایند طی عمل فتوسنتز توسط گیاهان صورت می‌گیرد. گیاهان با جذب آب و املاح، دی اکسید کربن و مهار انرژی نورانی ساطع شده از خورشید طی فرایند فتوسنتز به ترسیب کربن اتمسفری می‌پردازند و دی‌اکسیدکربن را به کربوهیدرات‌ها تبدیل می‌کنند. این فرایند مستلزم مشارکت سه اندامک مختلف کلروپلاست، میتوکندری، و پراکسی زوم است. کربنی که به طور فتوسنتزی ترسیب می‌شود، در سلول‌های فتوسنتزکننده به دو فرآوردهٔ کربو هیدراتی اصلی نشاسته و ساکارز تبدیل می‌شود.

مراحلی که Taiz (1998) در این زمینه پیشنهاد کرده است شامل چهار مرحله است:

۱- ورود دی‌اکسیدکربن به برگ

۲- احیای دی‌اکسیدکربن

۳- تبدیل دی‌اکسیدکربن به فرآورده‌ها

۴- جابه‌جایی فرآورده‌های درون گیاهان.

توان ترسیب کربن بر حسب گونهٔ گیاهی، مکان وشیوهٔ مدیریت متفاوت است(Mortenson and Schuman,2002). مراتع یکی از مهم‌ترین اکوسیستم‌های خشکی برای ترسیب کربن به شمار می‌روند که مقدار ترسیب کربن آنها در واحد سطح ناچیز است، ولیکن با توجه به وسعت بالای آنها، این اراضی دارای توانایی زیادی برای ترسیب کربن هستند(UNDP,2000). بسیاری از مراتع نواحی خشک و نیمه خشک ایران دارای پوششی بین ۵ تا ۵۰٪ بوده که این میزان در حدود ۹۰میلیون هکتار را در برمی‌گیرد. این مناطق دارای بارش سالانه بین۵۰ تا ۳۰۰ میلیمترند و توسط فرم‌های رویش سازگار با منطقه که بعضی نیز گونه‌های چوبی مقاوم به بارش کم، و یا خاک‌های شورند توانایی ترسیب کربن را دارا هستند.

این فرم‌های رویشی در مراتع خشک بیشتر شامل فرم بوته‌ای و کمتر درختی و درختچه‌ای است(فروزه، ۱۳۸۵). هر چند تجمع کربن این مناطق در واحد سطح ناچیز است، اما در صورت اجرای عملیات اصلاحی، این مناطق توانایی ترسیب تقریبا یک میلیارد تن کربن آلی را دارند که ارزش این مقدار کربن برابر با حدود ۲۰ میلیون تن نفت است (UNDP,2000).

علاوه بر موارد مذکور، ترسیب کربن می‌تواند به تجارت جهانی استاندارد و تضمین شده تبدیل شود. هزینه‌های انتقال دی‌اکسیدکربن (انتقال کربن از اتمسفر به خاک) بر اساس آثار منفی افزایش دی اکسید کربن بر روی آب و هوا همواره رو به افزایش بوده، به صورتی که ارزش جدا سازی کربن در مراتع، در حال حاضر ۲۰۰ دلار برای هر تن درهکتار است (میر سنجری، ۱۳۸۳). این مبلغ فقط در ازای مدیریتی ساده برای حفظ سلامت پوشش گیاهی است.

این موضوع می‌تواند در کشورهای در حال توسعه‌ای همچون ایران که با بحران فرسایش خاک نیز مواجه هستند، به ایجاد صنعتی نو که در عین‌حال حفاظت و بهره‌وری بهینه اراضی و همچنین اصلاح و احیای مراتع تخریب یافته را به دنبال دارد، منجر شود.

متأسفانه در کشور ما با وجود وسعت زیاد و توانایی عظیم در ترسیب کربن مراتع، تا به حال تحقیقات کاربردی انجام نگرفته است. به‌علاوه مسئله گرم شدن زمین و افزایش گاز کربنیک مسئله‌ای جهانی است و به کشور خاصی محدود نمی‌شود.

به همین دلیل تحقیقات در این زمینه در کشور ما ضروری است و مسائل مجهول زیادی در رابطه با توانایی گونه‌های مختلف مرتعی در نقاط مختلف کشور وجود دارد که پاسخگویی وحل مسائل مذکور در گرو انجام تحقیقات گسترده‌ای است.

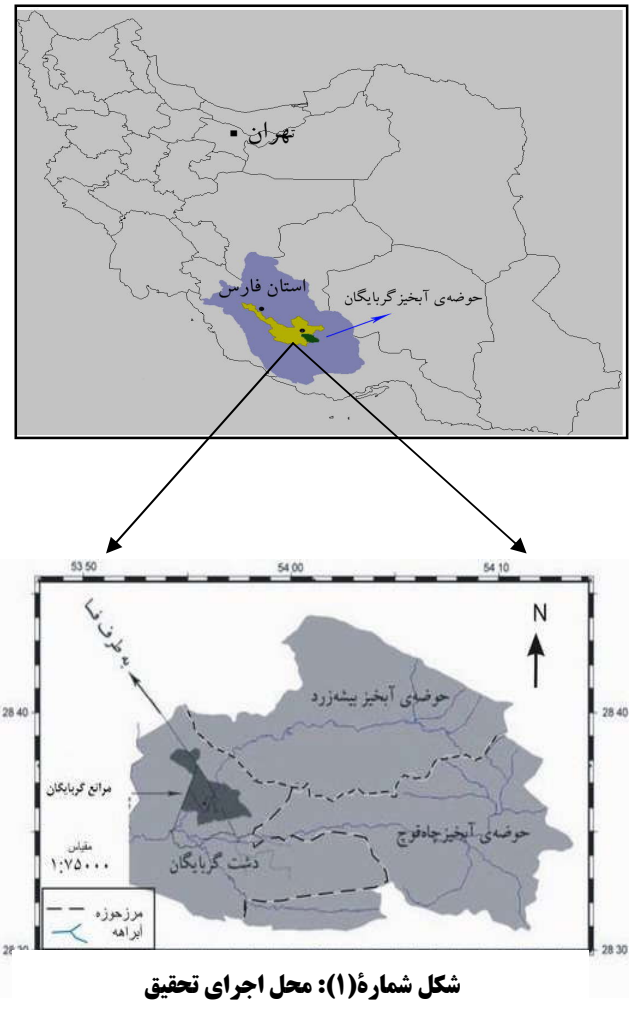
در این مقاله، توان ترسیب کربن سه گونه بوته‌ای گل آفتابی (*Helianthemum lippii* (L.) Pers.، سیاه گینه(*Dendrostellera lessertii*(Wikstr.)Van Tiegh) و درمنهٔ دشتی(*Artemisia sieberi* Besser. در مراتع خشک گربایگان فسا مورد بررسی قرار گرفت.

www.SID.ir

Archive of SID

مواد و روش ها(معرفی منطقه)

دشت گربایگان با میانگین ارتفاع ۱۱۴۰ متر از سطح دریا در ۲۰۰ کیلومتری جنوب شرقی شیراز و بین عرض‌های جغرافیایی ´۳۵ °۲۸ تا ´۴۱ °۲۸ شمالی و طول‌های جغرافیایی ´۵۳ °۵۳ تا ´۵۷ °۵۳ شرقی، قرار گرفته است(شکل شمارهٔ ۱). میانگین بارندگی و تبخیر بالقوهٔ سالانه در این ناحیه به ترتیب ۲۵۹ و ۲۹۳۴ میلیمتر و میانگین دمای سالانه آن ۲۰/۶ درجه سانتیگراد است. اقلیم منطقه بر اساس روش دومارتن از نوع خشک است (شکل شمارهٔ ۱).



شکل شمارهٔ(۱): محل اجرای تحقیق

روش نمونه برداری(تعیین درصد پوشش تاجی)

پس از تعیین منطقهٔ معرف، جهت محاسبهٔ درصد پوشش تاجی و تعیین گونه‌های غالب از روش تصادفی- سیستماتیک Chambers (and Brown,1983) استفاده شد.به همین منظور در داخل منطقهٔ مذکور ۳۰ عدد ترانسکت به طول ۵۰ متر و به فواصل ۱۵۰ متری از یکدیگر مستقر شدند. تعداد مناسب پلات‌های نمونه‌برداری با استفاده از روش آماری تعیین حجم نمونه‌گیری (مصداقی، ۱۳۸۲) بر اساس رابطهٔ (۱) به‌دست آمد و اندازهٔ مناسب پلات به روش سطح حداقل (Mueller and Ellenberg,1974) تعیین شد.

$$N = {}^2s^2/P^2x^2 \ (1+2/n) \qquad \text{رابطهٔ (۱)}$$

در رابطهٔ فوق، N حداقل تعداد نمونه لازم است. t از جدول استیودنت با سطح احتمال مورد نظر (معمولا ۱۰٪) به دست می‌آید. x میانگین نمونه‌های اولیه است. p حدود خطا که معمولا برابر ۰/۱+ و ۰/۱- است. s^2 واریانس و n تعداد نمونه اولیه است. با توجه به روش سطح حداقل، اندازهٔ مناسب هر پلات ۲ متر مربع تعیین شد. همچنین با توجه به روش آماری، تعداد ۱۲۵ پلات برای نمونه‌برداری پیش‌بینی شد که به صورت تصادفی بر روی خطوط ترانسکت مستقر شدند. بنابراین، نمونه‌گیری در قالب ۳۰ ترانسکت که به صورت سیستماتیک مسقر شد و ۱۲۵ پلات که به صورت تصادفی در امتداد آنها قرار داشتند، انجام شد.

نمونه برداری از اندام‌های گیاهی

با توجه به درصد تاج پوشش گونه‌های بوته‌ای شناسایی شده در منطقه، گونه‌های بوته‌ای غالب مشخص شد. بر این اساس گونه‌های گل آفتابی، درمنه دشتی و سیاه گینه به ترتیب با درصد پوشش تاجی ۱۸/۱، ۶/۰ و ۲/۹ به عنوان گونه‌های غالب تعیین شدند. به منظور تعیین تعداد نمونه مورد نیاز برای برآورد وزن اندام‌های هوایی و زیر زمینی گونه‌های مذکور، از رابطهٔ (۱) استفاده شد. بر این اساس، ۹۲ پایه از گونهٔ گل آفتابی و ۹۸ پایه از هر یک از گونه‌های سیاه گینه و درمنه دشتی به صورت تصادفی انتخاب شد.پروفیل‌هایی به عمق ۲ متر در کنار آنها زده شد و تمام ریشه‌های با قطر بیش از یک میلیمتر به همراه کل زیتوده هوایی گیاهان، جمع‌آوری و توزین شد.

ضریب تبدیل ترسیب کربن گونه‌های گیاهی

برای تعیین ضریب تبدیل ترسیب کربن اندام‌های چهار گانه (برگ، شاخه، ساقه و ریشه) گونه‌ها به کربن آلی، از روش احتراق (عبدی،۱۳۸۴، بردبار، ۱۳۸۳ و فروزه، ۱۳۸۵)، استفاده شد. از هر اندام گونه‌های گیاهی، پس از خشک شدن در دستگاه اتو (در دمای ۶۰ درجه سانتیگراد و به مدت ۱۸ ساعت)، ۱۰ نمونه ۱۰ گرمی تهیه شد. نمونه‌های شامل اندام‌های

www.SID.ir

Archive of SID

گونه‌های گل آفتابی و سیاه گینه به مدت ۳ ساعت در دمای ۵۰۰ درجه سانتیگراد و گونهٔ درمنهٔ دشتی به مدت ۴ ساعت در دمای ۶۰۰ درجه سانتیگراد نگهداری شد.(دلیل تفاوت درجه حرارت و مدت زمان سوختن درمنهٔ دشتی نسبت به دو گونهٔ دیگر، دیرتر تبدیل شدن این گونه به خاکستر است.) خاکستر نمونه‌ها پس از خنک شدن در دستگاه دسیکاتور ، توزین شده و برای اطمینان از تثبیت وزن آنها دوباره به مدت ۱ ساعت در دماهای مذکور نگهداری شد. با تعیین وزن خاکستر و با در دست داشتن وزن اولیه و نسبت کربن آلی به مواد آلی بر اساس رابطهٔ ۲ (بردبار، ۱۳۸۳ و عبدی، ۱۳۸۴)، .میزان کربن آلی در هر کدام از اندام‌های گیاه، به صورت جداگانه محاسبه شد.

رابطهٔ (۲): $OC = 0.54\ OM$

که: OC= کربن آلی و OM= مواد آلی

تجزیه و تحلیل آماری

در این تحقیق به منظور بررسی و مقایسه میزان ترسیب کربن بین اندام‌های گیاه با یکدیگر و همچنین مقایسهٔ بین ترسیب کربن گونه‌های مختلف از آنالیز واریانس یکطرفه، و برای کلاسه‌بندی مقدار میانگین‌ها از آزمون دانکن استفاده شد. بررسی‌ها به کمک نرم‌افزارهای آماری SPSS(Version 11.0) و Excel انجام گرفت.

نتایج‌ضریب تبدیل ترسیب کربن

با توجه به رابطهٔ (۲) نتایج ضریب تبدیل اندام‌های گیاهی به کربن آلی نشان داد که عدد ضریب تبدیل اندام‌های گونهٔ درمنهٔ دشتی بجز ریشه بیشترین درصد را نسبت به اندام سایر گونه‌ها داراست. در مقابل عدد ضریب تبدیل اندام‌های گونهٔ گل‌آفتابی بجز ریشه کمترین درصد را نسبت به اندام دوگونه دیگر داراست(جدول شمارهٔ ۱).

جدول شمارهٔ(۱): ضریب تبدیل اندام های ۴ گانه به کربن آلی و مقدار کربن حاصل شده از نمونهٔ خشک ۱۰ گرمی

اندام / گونه	برگ		شاخه		ساقه		ریشه	
	ضریب تبدیل (٪)	مقدار کربن (gr)	ضریب تبدیل (٪)	مقدار کربن (gr)	ضریب تبدیل (٪)	مقدار کربن (gr)	ضریب تبدیل (٪)	مقدار کربن (gr)
Helianthemum lippii	۱۶/۰	۱/۶۰	۱۷/۵	۱/۷۵	۲۹/۰	۲/۹۰	۲۴/۰	۲/۴۰
Dendrostellera lessertii	۱۶/۵	۱/۶۵	۲۰/۰	۲/۰۰	۳۲/۷	۳/۲۷	۲۱/۵	۲/۱۵
Artemisia sieberi	۲۳/۷	۲/۳۷	۲۸/۷	۲/۸۷	۳۲/۶	۳/۲۶	۱۹/۴	۱/۹۴

مقایسه ترسیب کربن بین اندام ها

به منظور مقایسهٔ میزان ترسیب کربن اندام‌های چهارگانه (برگ، شاخه، ساقه و ریشه) تجزیه واریانس میزان ترسیب کربن بین اندام‌ها به تفکیک در هریک از گونه‌های مورد بررسی، انجام شد که در سطح ۱ درصد اختلاف معنی‌دار مشاهده شد. این نتایج نشان‌دهندهٔ تأثیرگذاری اندام‌های مختلف گونه‌ها در میزان ترسیب کربن آلی است. جدول شمارهٔ (۲)، مقایسهٔ مقدار ترسیب کربن اندام‌های چهارگانه را به تفکیک هر گونه نشان می‌دهد. با توجه به جدول شمارهٔ (۲)، میزان ترسیب کربن نمونهٔ ۱۰ گرمی توسط ساقه در هر سه گونه بیشترین مقدار را داراست.

جدول شمارهٔ(۲): آنالیز واریانس و آزمون دانکن میزان ترسیب کربن در اندام‌های مختلف

گونه / اندام	برگ	شاخه	ساقه	ریشه	F
Helianthemum lippii	$۱/۶۰_{c}$	$۱/۷۵_{c}$	$۲/۹۰_{a}$	$۲/۴۰_{b}$	۴۱/۲۰۹**
Dendrostellera lessertii	$۱/۶۵_{c}$	$۲/۰۰_{b}$	$۳/۲۷_{a}$	$۲/۱۵_{b}$	۵۱/۱۷۴**
Artemisia sieberi	$۲/۳۷_{c}$	$۲/۸۷_{b}$	$۳/۲۶_{a}$	$۱/۹۴_{d}$	۲۲/۵۲۲**

توضیح۱: ×× در سطح ۱٪ معنی دار است. توضیح۲: حروف برای مقایسه اعداد هر ردیف ارائه شده است

توضیح۲: حروف غیر مشترک نشان دهندهٔ اختلاف آماری در سطح ۱٪ است.

www.SID.ir

Archive of SID

مقایسهٔ ترسیب کربن گونه‌های گیاهی

نتایج مقایسهٔ انجام شده حاکی از آن‌است‌که بین متوسط میزان ترسیب کربن گونه‌های مورد بررسی در سطح ۱درصد تفاوت آماری وجود دارد (جدول شمارهٔ ۳). بر اساس آزمون دانکن، میانگین ترسیب کربن در گونهٔ درمنهٔ دشتی با میانگین ۲/۶۱ گرم بیشترین مقدار و در کلاس a قرار می‌گیرد و دو گونهٔ دیگر در سطح ۵ درصد با یکدیگر اختلاف معنی‌داری نداشته و در کلاس آماری برابر(b) قرار می‌گیرند.

جدول شمارهٔ (۳): تجزیه واریانس و آزمون دانکن میانگین ترسیب کربن گونه‌های مورد مطالعه

گونه	میانگین وزن کربن ترسیب شده (gr)	F
Artemisia sieberi	۲/۶۱a	۵/۳۹۸**
Dendrostellera lesserti	۲/۲۶b	
Helianthemum lippii	۲/۱۶b	

توضیح۱: ×× در سطح ۱٪ معنی دار است.

توضیح۲: حروف غیر مشترک، نشان‌دهنده اختلاف آماری در سطح ۱٪ است.

بحث و نتیجه گیری

ترسیب کربن توسط گیاه و بخصوص 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. گونه‌های بوته‌ای سازگار به مناطق خشک(UNDP,2000) و هر یک از اندام‌های آنها دارای نقش متفاوتی در این فرایند هستند (فروزه، ۱۳۸۵). گونه‌های گیاهی غالب هر منطقه، به دلیل برخورداری از سطح تاج پوشش بیشتر، نقش اصلی را در ترسیب کربن رویشگاه ایفا می‌کنند (Hill et al.,2003). در منطقه خشک گربایگان فسا نیز، گونه‌های غالب بوته‌ای گل‌آفتابی، سیاه گینه و درمنه‌دشتی به لحاظ فراوانی حضورشان داری نقش اصلی در ترسیب کربن این منطقه‌اند. در بین گونه‌های مذکور، درمنهٔدشتی بیشترین تأثیر را در ترسیب کربن آلی داشته که احتمالا تفاوت‌های فیزیولوژیکی منحصربه‌فرد این گونه، نظیر کم بودن رطوبت اندام‌های تولیدی و افزایش درصد چوبی شدن اندام‌های ساقه و ریشه (فروزه،۱۳۸۵) موجب افزایش ترسیب کربن این گونه شده است زیرا گونه‌های مختلف تأثیر متفاوتی در ترسیب کربن دارند (Mortenson and Schuman,2002). رابطهٔ مستقیمی بین کربن ترسیب شده با نوع گونهٔ گیاهی وجود دارد، به‌طوری‌که برای گونه‌های مختلف، ضرایب متفاوتی برای ترسیب کربن ارائه شده است (Dewar et al,1992)، (Killbride et al,1999) و (Frank and Karn, 2003). بردبار(۱۳۸۳) نیز ضمن بررسی نیروی ذخیرهٔکربندر جنگل‌کاری‌های اکالیپتوس(*Eucalyptus camaldulensis* Dehnh.)و آکاسیا(*Acacia salicina* Lindl.) در مناطق غربی استان فارس دریافت که توانایی این دو گونه در ترسیب کربن متفاوت است. گونهٔ درمنه دشتی معرف مناطق استپی کشور است (مصداقی، ۱۳۸۲) که سطح وسیعی را دربرمی‌گیرد (۲۸٪ مساحت کشور). چنانچه ارزش ترسیب کربن مراتع در حال حاضر، ۲۰۰ دلار برای هر تن در هکتار برآورد شده باشد(میرسنجری، ۱۳۸۲)، این گونه می‌تواند علاوه بر نقش مؤثری که در حفاظت خاک و تأمین علوفه برای دام ایفا می‌کند، در دستیابی به ارزش اقتصادی از طریق ترسیب کربن نیز از اهمیت بالایی برخوردار باشد.

مقایسهٔ میزان ترسیب کربن اندام‌ها که به‌طور جداگانه برای هر گونه انجام شد، نشان داد که در هر ۳ گونه درمنهٔدشتی، گل‌آفتابی و سیاه‌گینه بین اندام‌های چهار گانهٔ گیاه (برگ، شاخه، ساقه و ریشه) به لحاظ آماری، تفاوت معنی‌داری وجود دارد. به عبارت دیگر نتایج این تحقیق نشان داد که سهم اندام‌های مختلف گیاهان مورد بررسی در میزان ترسیب کربن متفاوت است. به‌نحوی‌که میزان ترسیب کربن در ساقهٔ هر سه گونه (درمنهٔ دشتی، گل آفتابی و سیاه گینه) دارای بیشترین مقدار و در برگ کمترین مقدار را نشان داد.

این نتایج مؤید آن‌است‌که اندام‌هایی که دارای بافت چوبی‌اند، از توانایی بیشتری در ترسیب کربن برخوردار بوده و هر چه نسبت اندام‌های چوبی در گیاه بیشتر باشد، توان آن در ترسیب کربن افزایش می‌یابد. Indufor، (2002) نیزمتفاوت بودن سهم اندام‌های گیاهی در ترسیب کربن و توانایی بیشتر اندام‌های چوبی در این فرایند را تأیید کرد. در مطالعهٔ دیگری که با استفاده از مدلی به عنوان FORCARB میزان ترسیب کربن جنگل‌های ایالات متحده برآورد شد، ضرایب ترسیب کربن اندام‌های گیاهان به صورت مجزا و متفاوت معرفی شد (Birdsey et al,2000).همچنین بردبار (۱۳۸۳) در بررسی توان ترسیب‌کربن گونه‌های درختی جنگل‌کاری‌های استان فارس به این نتیجه دست یافت که بین

www.SID.ir

Archive of SID

کربن ترسیب شده در اندام‌های چهارگانه درختان، اختلاف محسوسی وجود دارد. وی نیز بیشترین مقدار ترسیب کربن را در ساقه و کمترین مقدار را در برگ گیاهان مشاهده کرد. فروزه و میرزاعلی (۲۰۰۶) نیز در بررسی مشابهی که در مراتع گمیشان استان گلستان انجام دادند، ضمن برآورد میزان ترسیب‌کربن گونه‌های بوته‌ای شورپسند، به نتایجی مطابق نتایج تحقیق حاضر دست یافتند.

به نظر می‌رسد که چنانچه از گونه‌های ساقه چوبی برای گسترش پوشش گیاهی مناطق خشک استفاده شود، می‌توان توان ترسیب کربن منطقه را بهبود بخشید.

تشکر و قدردانی

از دکتر سید آهنگ کوثر، دکتر سید کاظم بردبار، دکتر حسین بارانی و خانم مهندس جعفری به پاس ارائهٔ رهنمودهای ارزشمند در تهیهٔ این مقاله صمیمانه سپاسگزاری می‌شود.

یاد داشت‌ها

1- Carbon Sequestration

منابع مورد استفاده

امیر اصلانی، ف. ۱۳۸۲. ترسیب کربن در اراضی بیابانی، جنگل و مرتع ۶۲: ۷۶-۷۱.

بردبار، ک. ۱۳۸۳. بررسی توان ذخیره کربن در جنگل‌کاری‌های اکالیپتوس و آکاسیای استان فارس. رسالهٔ دکترای جنگلداری دانشگاه آزاد اسلامی تهران، واحد علوم و تحقیقات، ۱۵۸ صفحه.

عبدی، ن، ۱۳۸۴. برآورد ظرفیت ترسیب کربن توسط جنس گون، زیر جنس Tragacantha در دو استان مرکزی و اصفهان. رساله دکترای علوم مرتع، دانشگاه آزاد اسلامی تهران، واحد علوم و تحقیقات، ۲۰۲ صفحه.

فروزه، م. ۱۳۸۵. بررسی ترسیب کربن خاک و زیتوده سرپای گونه‌های بوته‌ای غالب در منطقهٔ پخش سیلاب گربایگان فسا. پایان نامهٔ کارشناسی ارشد مرتع‌داری. دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان. ۱۰۳ صفحه.

مصداقی، م. ۱۳۸۲. مرتع‌داری در ایران، انتشارات آستان قدس رضوی، ۳۳۳ صفحه.

میر سنجری، م. ۱۳۸۳. ارزش‌گذاری محیط زیست در مراتع، جنگل و مرتع ۶۴: ۶۲-۵۶.

Birdsey, R.; Heath, I. S. and Williams, D. 2000. Estimation of carbon budget model of the United States forest sector. Advances in Terrestrial Ecosystem Carbon Inventory,Measurements, and Monitoring Conference in Raleigh, North Carolina,October 3-5,2000.

Brooks, R. 1998. Carbon Sequestration what's that? Forest Management 32:2-4

www.SID.ir

Archive of SID

Cannel, M.; Dewar R. C.; and Thornley, J. H. M .1992. Carbon flux and storage in European forests. In: Teller, A, Mathy, P, Jeffers, J. N. R(Eds), Responses of Forest ecosystems to Environmental Changes. Elsevier. New York, pp. 256-271.

Chambers,J. C. ; Brown, R. E. 1983. Methods for Vegetation Sampling and Analysis on Revegetated Mined Lands. Intermountain Forest and Range Experiment Station. General Technical Report. INT-151.

Frank, A. B.; Karn. J. F. 2003. Vegetation indices, CO2 Flux, and biomass for northern plains grasslands. Journal of Range Management. 55:16-22

Froozeh,M.R. ; Mirzaali, E. 2006. The Effects of Enclosure on Carbon Sequestration in the Dominant Species and Soil Surface in Saline Range lands. A Case Study of Gomishan Rangelands. Abstract Book of 8th International Conference on Development of Dry lands. February 25-28, 2006. Beijing, China. Pp:35-36

Hashimoto, M.; Nose, T. and Muriguchi, Y. 2002. Wood products: potential carbon sequestration and impact on net carbon emissions of industrialized countries. Environmental Science & Policy .5:183-193

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 Volume 18, Issue 7, September 2003, 627-644.

Houghton, G, T.; Callander, B. A. and Varney, S. K. (Eds). 1992. Climate change 1992.Supplementry report to the IPCC Scientific assessment. cambridge university press.cambridge.Pp233

INDUFOR. 2002. Assessing Forest Based carbon sinks in the Kyoto protocol Forest Management and Carbon sequestration. Discussion paper, 115p

Kilbride, C. M. ; Byrne, K. A. and Gardiner, J. J. 1999. Carbon sequestration and Irish Forests. DUBLIN COFORD, 37p.

Mortenson, M. ; Schuman, G. 2002. Carbon sequestration in rangeland interseeded with yellow-flowering alfalfa (Medicago Sativa Spp. Falcata) USDA Symposium On Natural Resource Management To Offset Greenhouse Gas Emission in University of Wyoming

www.SID.ir

Archive of SID

Mueller, D. ; Ellenberg, H. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. New York: John Wiley & Sons. 547 p.

Petit, J. R.; et al .1999. Climate and atmospheric history of past 420000 years from the Vostock ice core, Antarctica. Nature 399:429-436.

Scott, N. A.;et al. 2000. Land-cover effects on soil carbon storage in New Zealand :A nationa1 monitoring system. Advances in Terrestrial Ecosystem Carbon Inventory, Measurements, and Monitoring Conference in Raleigh, North Carolina, October3-5,2000

Shakiba, A. 2000. Potential effetc of global climate change on carbon sequestration in soils,Ph. D thesis,The Univercity of Leeds School of Geography. 298 P .

Taiz, L. ; Zeiger, E. 1998. Plant Physiology, 2nd Edition. Sinauer Associates,Inc.

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

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

www.SID.ir