

## مقایسه کارایی گونه‌های بوته‌ای و درختچه‌ای دست کاشت و طبیعی در ترسیب کربن زیست توده (مطالعه موردی: اراضی بیابانی شمال غرب کویر میقان اراک)

نوراله عبدی<sup>۱\*</sup> و سعید گایکانی<sup>۲</sup>

\*- نویسنده مسئول، استادیار، گروه مدیریت مناطق بیابانی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اراک، ایران، پست الکترونیک: n-abdi@iau-arak.ac.ir

۲- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، گروه مدیریت مناطق بیابانی، باشگاه پژوهشگران جوان، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اراک، اراک، ایران

تاریخ دریافت: ۹۱/۷/۱۵ تاریخ پذیرش: ۹۲/۵/۲۰

### چکیده

دی اکسید کربن اتمسفر در دهه‌های اخیر افزایش قابل توجهی داشته است. تجربیات نشان می‌دهد که با احیای پوشش گیاهی می‌توان کربن را در اندام‌های گیاهی تثبیت نمود که این فرایند را اصطلاحاً ترسیب کربن می‌گویند. به منظور بررسی کارایی گونه‌های بوته‌ای و درختچه‌ای در ترسیب کربن زیست توده، تیپ‌های گیاهی دست کاشت *Haloxylon persicum* و *Atriplex canescens* با تیپ‌های گیاهی طبیعی *Salsola incanescens* و *Atriplex verrucifera* در اراضی بیابانی حاشیه شمال غربی کویر میقان اراک مورد مقایسه قرار گرفتند. در هر تیپ گیاهی مقدار زیست توده هوایی و زمینی برای گونه‌های غالب و همراه اندازه‌گیری گردید. نتایج نشان داد در تمام تیپ‌های گیاهی، ذخیره کربن زیست توده هوایی بیش از ریشه‌ها بود (۲/۶۱ برابر برای میانگین همه تیپ‌های گیاهی). همچنین میانگین کربن ترسیب شده در زیست توده تیپ‌های گیاهی *A. canescens*، *H. persicum*، *S. incanescens* و *A. verrucifera* به ترتیب ۵۳۱/۱۹، ۲۲۸/۷۹، ۲۰۷/۷۷ و ۹۱/۶۱ گرم بر متر مربع بدست آمد که از نظر آماری، میانگین کربن تیپ گیاهی *H. persicum* با سایر تیپ‌ها اختلاف معنی‌داری را نشان داد. با توجه به آنکه مناطق تحت کشت توده‌های دست کاشت تاغ و آتریپلکس، قبل از تخریب پوشش گیاهی (قبل از سال ۱۳۶۰)، دارای تیپ‌های طبیعی *S. incanescens* و *A. verrucifera* بوده‌اند، حال پس از گذشت حدود ۲۰ سال از عملیات احیایی (سال ۱۳۷۰ اتمام عملیات اجرایی)، در مقایسه با تیپ‌های طبیعی یادشده از نظر ترسیب کربن زیست توده، موفق ارزیابی می‌شوند.

واژه‌های کلیدی: ترسیب کربن، کربن زیست توده، کویر میقان، تیپ‌های گیاهی.

### مقدمه

تغییر اقلیم و افزایش گرمای جهانی یکی از مهمترین چالش‌ها در توسعه پایدار بوده که تأثیر منفی بر روی اکوسیستم‌های خشکی و دریایی دارد. این امر ناشی از افزایش غلظت گازهای گلخانه‌ای در اتمسفر است (UNDP, 2000). هرچه قابلیت تولید زیست توده هوایی و زمینی در

گونه‌های مختلف گیاهی، عرصه‌ها و رویشگاه‌های مختلف بیشتر باشد، ذخیره کربن در پیکره گیاهان، لاشبرگ و خاک بیشتر می‌شود و در صورتی که کارایی و سرعت عوامل منجر به تجزیه و انتشار کربن از گیاه، لاشبرگ و خاک کمتر باشد، بقای کربن ذخیره شده در اکوسیستم بیشتر شده و مقدار ترسیب کربن بیشتر خواهد شد. بر این اساس مناطق خشک، نیمه خشک و خشک نیمه مرطوب، دارای ظرفیت بالایی برای

اندازه‌گیری و برآورد زیست توده در دو بخش هوایی و زمینی انجام می‌شود. زیست‌توده ریشه‌ها، یک منبع مهم کربن تلقی می‌شود، زیرا ۴۰-۱۰٪ کل زیست‌توده را تشکیل می‌دهد، اما برآورد آن پرهزینه است (Mac Dicken, 1997). امانی و مداح عارفی (۱۳۸۲)، مقدار کربن ترسیب شده در زیست‌توده هوایی ۱/۵ میلیون هکتار از تاغ‌زارهای دست کاشت اراضی بیابانی کشور را معادل ۷/۵ میلیون تن برآورد کردند.

افزایش ترسیب کربن معادل افزایش زیست‌توده گیاهی، افزایش تولید، بهبود حاصلخیزی اراضی، حفاظت آب و خاک و جلوگیری از فرسایش و تخریب اراضی است. به همین سبب علاوه بر ارزش‌های حفاظتی و پایه‌ای، افزایش تولید زیست‌توده از نظر اقتصادی دارای ارزش است (عبدی، ۱۳۸۵).

احیای پوشش گیاهی در اراضی بیابانی علاوه بر نقشی که در کنترل فرسایش بادی و مقابله با بیابان‌زایی دارد، از دیدگاه ترسیب کربن نیز حائز اهمیت است و از آنجا که کشور جمهوری اسلامی ایران عضو کنوانسیون‌های بین‌المللی مقابله با بیابان‌زایی و تغییرات اقلیمی است، از این‌رو ترسیب کربن در مناطق بیابانی دارای اهمیت است. نظر به اینکه در کویر میقان پروژه‌های تاغ‌کاری و آتریپلکس‌کاری در اراضی بیابانی انجام شده است، این تحقیق با هدف برآورد و مقایسه میزان ترسیب کربن در اندام‌های هوایی و زمینی تیپ‌های گیاهی دست کاشت و طبیعی انجام گردیده است.

### مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه بین ۳۴°۱۴ تا ۳۴°۱۶ عرض شمالی و ۴۹°۴۲ تا ۴۹°۴۵ طول شرقی واقع شده (شکل ۱) و ارتفاع آن از سطح دریا حدود ۱۶۵۰ متر می‌باشد. متوسط بارندگی سالانه منطقه مورد مطالعه حدود ۲۸۰ میلی‌متر، متوسط دمای سالانه آن ۱۳/۸ درجه سلسیوس و دمای حداقل و حداکثر مطلق آن به ترتیب ۳۲- و ۴۳+ درجه سلسیوس می‌باشد.

ترسیب کربن بوده و بدین سبب این اراضی توسط سازمان‌های بین‌المللی مانند FAO و UNDP از نظر ترسیب کربن در اولویت قرار گرفته‌اند (عبدی، ۱۳۸۴).

میانگین مقدار کربن ترسیب شده در تیپ‌های گیاهی حاشیه پلایاهای کویری ایران ۳۰ تن در هکتار می‌باشد که به صورت کربن آلی خاک، کربن بیوماس و کربن لاشبرگ ذخیره شده‌اند (عبدی، ۱۳۹۰). میرطالبی و همکاران (۱۳۹۰) در کویر میقان اراک، کل کربن آلی خاک ترسیب شده در عمق ۰-۳۰ سانتیمتری تیپ گیاهی طبیعی *Nitraria schoberi* و تیپ گیاهی دست کاشت *Haloxylon persicum* را به ترتیب ۱۸/۳۴ و ۱۶/۹۸ تن در هکتار برآورد کرده‌اند.

مهدوی و همکاران (۱۳۸۸)، با مطالعه تأثیر تراکم کشت *Atriplex lentiformis* بر میزان ترسیب کربن در اراضی بیابانی استان اصفهان با متوسط بارندگی ماهانه ۱۱۱ میلی‌متر، نشان دادند که فاصله کاشت بر روی کربن بیوماس هوایی، ریشه و وزن بوته‌ها تأثیر معنی‌داری داشت؛ به طوری که تراکم ۲۵۰۰ پایه در هکتار بیشترین میزان بیوماس و به دنبال آن بیشترین ذخیره کربن را دارا بوده است.

Nomeda و همکاران (۲۰۱۰) با مطالعه تأثیر کاربری اراضی بر میزان کربن آلی خاک دریافتند که نیتروژن و کربن آلی خاک در اراضی کشاورزی نسبت به اراضی غیر زراعی بیشتر بوده و بیشترین میزان کربن آلی خاک در اراضی تحت کشت مخلوط گیاهان خانواده *Poaceae* و *Fabaceae* وجود دارد. همچنین آیش پس از کوددهی تأثیر زیادی در افزایش کربن آلی و مقدار نیتروژن خاک دارد.

Varameh و همکاران (۲۰۰۹) با مطالعه میزان ترسیب کربن در پارک جنگلی چیتگر تهران، نشان دادند که میزان کربن ترسیب شده در زیست توده کاج تهران بیشترین مقدار بود و اختلاف معنی‌داری با توده‌های افاقیا، سرو نقره‌ای و زبان گنجشک داشت.

زیست‌توده، اساس برآورد ارزش اقتصادی کربن است.



شکل ۱- موقعیت کویر میقان اراک در استان مرکزی و محل انجام تحقیق

درصد نمونه‌ها انجام گردید. نمونه‌های مربوط به زیست‌توده هوایی و زمینی ابتدا در دمای ۷۵ درجه سلسیوس خشک شدند، سپس درصد کربن آلی آنها به روش احتراق در کوره الکتریکی (در دمای ۵۰۰ درجه سلسیوس) تعیین گردید. داده‌های حاصل با استفاده از نرم‌افزارهای Excel و SPSS آنالیز و میانگین‌ها به روش دانکن مقایسه گردید.

### نتایج

نتایج تجزیه واریانس ساده برای صفات مورد بررسی (جدول ۱) نشان داد که چهار تیپ گیاهی مورد مطالعه در بسیاری از صفات تفاوت معنی‌دار داشتند، هرچند که در مورد مقدار زیست‌توده زمینی و کربن زیست‌توده زمینی گونه غالب، این اختلاف معنی‌دار نبود.

براساس نتایج مقایسه میانگین صفات مختلف اندازه‌گیری شده در چهار تیپ گیاهی مورد مطالعه به روش دانکن (جدول ۲) تیپ گیاهی *H. persicum* بیشترین کربن زیست‌توده هوایی و زمینی را به ترتیب با میانگین‌های ۳۸۵/۳۸ و ۱۴۵/۸ گرم بر مترمربع و تیپ گیاهی *A. verrucifera* کمترین کربن زیست‌توده هوایی و زمینی را به ترتیب با میانگین‌های ۵۷/۷۷ و ۳۳/۸۳ گرم بر متر مربع دارا بودند و با سایر تیپ‌ها اختلاف معنی‌دار داشتند.

منطقه مورد مطالعه دارای چهار تیپ گیاهی شامل دو تیپ گیاهی دست‌کاشت با گونه‌های بوته‌ای و درختچه‌ای *Atriplex canescens* (سلمکی سفید) و *Haloxylon persicum* (زردتاغ) و دو تیپ گیاهی خالص بوته‌ای *Atriplex verrucifera* (سلمکی باتلاقی) و *Salsola incanesens* (شور خاکستری) بود. پس از مشخص کردن منطقه، تیپ‌های گیاهی طبیعی با گونه‌های بوته‌ای *A. verrucifera* و *S. incanesens* و اراضی احیا شده با گونه‌های بوته‌ای و درختچه‌ای *A. canescens* و *H. persicum* انتخاب و در هر تیپ گیاهی چهار ترانسکت به طول ۱۰۰ متر بصورت تصادفی و با فواصل مناسب از هم مستقر گردید. در امتداد هر ترانسکت ۳ پلات مستقر گردید. اندازه پلات براساس ویژگی‌های پوشش گیاهی تعیین شد. در تیپ‌های گیاهی دست‌کاشت از پلات ۴\*۴ متر و در تیپ‌های گیاهی طبیعی از پلات ۲\*۲ متر استفاده گردید. در داخل هر پلات فهرست گونه‌های گیاهی موجود و فراوانی آنها ثبت شد. وزن اندام‌های هوایی گونه‌های دست‌کاشت بر اساس قطع و توزین یک چهارم کل اندام‌های هوایی و تعمیم آن به کل و برای سایر گونه‌ها از روش قطع و توزین بدست آمد. نمونه‌های زیست‌توده برای تعیین درصد ماده خشک و کربن برداشت شد. همچنین با حفر پروفیل خاک تا عمق گسترش ریشه‌ها، اندازه‌گیری زیست‌توده زمینی در ۱۰

جدول ۱- تجزیه واریانس و سطح معنی دار بودن میانگین مربعات برای صفات مورد بررسی در چهار تیپ گیاهی مورد مطالعه

در شمال غرب کویر میقان

سطح معنی دار	F مقدار	میانگین مربعات	درجه آزادی	صفت
*	۳/۶۱	۲۰۷۰۲۹/۸۱	۳	زیست توده هوایی گونه غالب (گرم بر مترمربع)
*	۴/۹۹	۲۹۹۸۳/۳۸	۳	زیست توده هوایی گونه های همراه (گرم بر مترمربع)
**	۹/۳۵	۳۷۲۳۳۷/۱۸	۳	کل زیست توده هوایی (گرم بر مترمربع)
ns	۲/۹۷	۲۲۲۸۳/۵۱	۳	زیست توده زمینی گونه غالب (گرم بر مترمربع)
*	۵/۰۸	۴۶۳۵/۴	۳	زیست توده زمینی گونه های همراه (گرم بر مترمربع)
**	۹/۱	۴۶۰۳۵/۹۲	۳	کل زیست توده زمینی (گرم بر مترمربع)
**	۹/۲۶	۶۷۶۳۹۴/۹۷	۳	کل زیست توده (گرم بر مترمربع)
*	۳/۷۳	۴۲۶۰۰/۸۸	۳	کربن زیست توده هوایی گونه غالب (گرم بر مترمربع)
*	۴/۹۹	۵۹۳۷/۳۷	۳	کربن زیست توده هوایی گونه های همراه (گرم بر مترمربع)
**	۹/۶۴	۷۶۱۱۹/۱۳	۳	کل کربن زیست توده هوایی (گرم بر مترمربع)
ns	۳/۴۳	۵۱۵۶/۳۶	۳	کربن زیست توده زمینی گونه غالب (گرم بر مترمربع)
*	۵/۰۸	۸۸۷/۰۵	۳	کربن زیست توده زمینی گونه های همراه (گرم بر مترمربع)
**	۹/۸۴	۱۰۰۹۳/۴۹	۳	کل کربن زیست توده زمینی (گرم بر مترمربع)
**	۹/۶۷	۱۴۰۶۷۷/۱۹	۳	کل کربن زیست توده (گرم بر مترمربع)

\* و \*\* : به ترتیب نشان دهنده اختلاف معنی دار تیمارها در سطوح ۱٪ و ۵٪ و ns نشان دهنده عدم اختلاف معنی دار می باشد.

جدول ۲- مقایسه میانگین صفات مختلف اندازه گیری شده با استفاده از آزمون دانکن در چهار تیپ گیاهی مورد مطالعه در شمال غرب کویر میقان

<i>Atriplex canescens</i>	<i>Haloxylon persicum</i>	<i>Salsola incanescens</i>	<i>Atriplex verrucifera</i>	صفت
۳۰۳/۴۳ab	۶۷۱/۰۹a	۳۶۴/۳۷ab	۱۲۴/۵۹b	زیست توده هوایی گونه غالب (گرم بر مترمربع)
۷۲/۲۲ab	۱۸۷/۳۹a	۰b	۸/۰۴b	زیست توده هوایی گونه های همراه (گرم بر مترمربع)
۳۷۵/۶۶b	۸۵۸/۴۸a	۳۶۴/۳۷b	۱۳۲/۶۳b	کل زیست توده هوایی (گرم بر مترمربع)
۱۱۸/۴۵ab	۲۴۷/۵۹a	۱۱۶/۵۲ab	۷۵/۸b	زیست توده زمینی گونه غالب (گرم بر مترمربع)
۲۵/۹۲b	۷۳/۵۹a	۰b	۲/۸۵b	زیست توده زمینی گونه های همراه (گرم بر مترمربع)
۱۴۶/۸۸b	۳۲۱/۱۹a	۱۱۶/۵۲b	۷۸/۶۵b	کل زیست توده زمینی (گرم بر مترمربع)
۵۲۲/۵۴b	۱۱۷۹/۶۷a	۴۸۰/۸۹b	۲۱۱/۲۹b	زیست توده کل (گرم بر مترمربع)
۱۳۵/۰۲ab	۳۰۱/۹۹a	۱۵۹/۴۱b	۵۴/۲b	کربن زیست توده هوایی گونه غالب (گرم بر مترمربع)
۳۲/۱۴ab	۸۳/۳۹a	۰b	۳/۵۷b	کربن زیست توده هوایی گونه های همراه (گرم بر مترمربع)
۱۶۷/۱۶b	۳۸۵/۳۸a	۱۵۹/۴۱b	۵۷/۷۷b	کل کربن زیست توده هوایی (گرم بر مترمربع)
۵۰/۳۴b	۱۱۲/۷۹a	۴۸/۳۵b	۳۲/۵۹b	کربن زیست توده زمینی گونه غالب (گرم بر مترمربع)
۱۱/۲۸b	۳۲/۰۱a	۰b	۱/۲۴b	کربن زیست توده زمینی گونه های همراه (گرم بر مترمربع)
۶۱/۶۲b	۱۴۵/۸a	۴۸/۳۵b	۳۳/۸۳b	کل کربن زیست توده زمینی (گرم بر مترمربع)
۲۲۸/۷۸b	۵۳۱/۱۹a	۲۰۷/۷۶b	۹۱/۶۱b	کل کربن زیست توده (گرم بر مترمربع)

در هر سطر، حروف مشابه نشان دهنده عدم وجود اختلاف معنی دار میانگین ها می باشد.

نتایج نشان داد میانگین کربن ترسیب شده در زیست توده

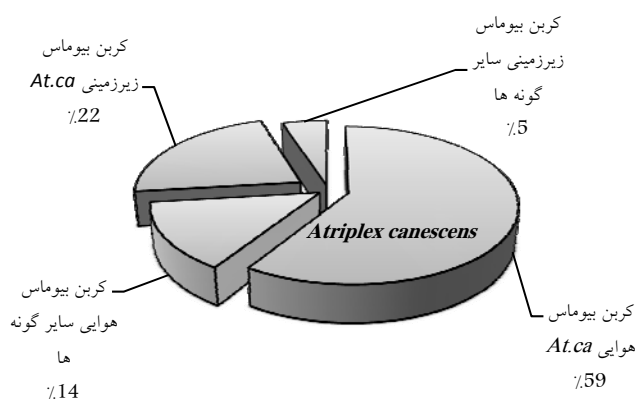
*A. verrucifera* و *incanescens* به ترتیب ۵۳۱/۱۹،

۲۲۸/۷۹، ۲۰۷/۷۷ و ۹۱/۶۱ گرم بر متر مربع بود.

کل تیپ های گیاهی *S. A. canescens*، *H. persicum*

نتایج شکل ۲ و جدول ۲ بیانگر آن است که از کل کربن ترسیب شده در زیست توده تیپ گیاهی *A. canescens* که ۲۲۸/۷۹ گرم بر مترمربع بوده است، سهم کل زیست توده گونه غالب و سایر گونه‌ها به ترتیب ۸۱ و ۱۹ درصد بوده و نسبت کربن زیست توده زمینی به هوایی، ۳۷ درصد بوده است.

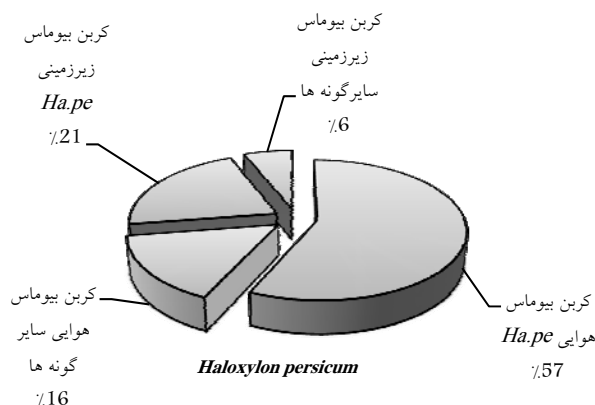
نتایج توزیع ترسیب کربن زیست توده (شکل ۲ تا ۵) نشان داد که از کل کربن ترسیب شده در زیست توده در هر چهار تیپ گیاهی مورد بررسی، بیشترین سهم مربوط به کربن زیست توده هوایی گونه غالب بوده و سهم کربن زیست توده هوایی بیشتر از کربن زیست توده زمینی بوده است.



شکل ۲- توزیع کربن در زیست توده هوایی و زمینی *Atriplex canescens* و گونه‌های همراه در تیپ گیاهی *Atriplex canescens* در حاشیه شمال غربی کویر میقان

درصد بوده و نسبت کربن زیست توده زمینی به هوایی، ۳۷ درصد بوده است (شکل ۳ و جدول ۲).

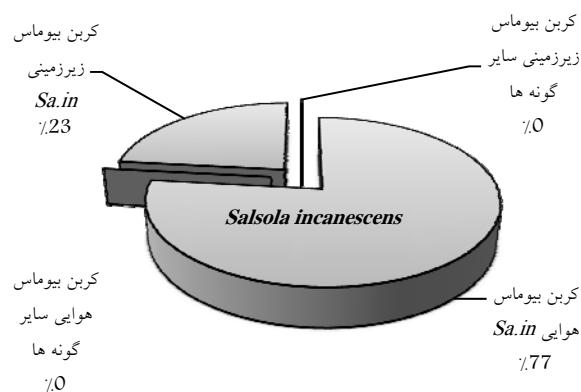
در تیپ گیاهی *H. persicum* از کل کربن ترسیب شده در زیست توده که ۵۳۱/۲ گرم بر مترمربع بوده است، سهم کل زیست توده گونه غالب و سایر گونه‌ها به ترتیب ۷۳ و ۲۷



شکل ۳- توزیع کربن در زیست توده هوایی و زمینی *Haloxylon persicum* و گونه‌های همراه در تیپ گیاهی *Haloxylon persicum* در حاشیه شمال غربی کویر میقان

زمینی به ترتیب ۷۷ و ۲۳ درصد بوده و نسبت کربن زیست توده زمینی به هوایی، ۳۰ درصد بوده است.

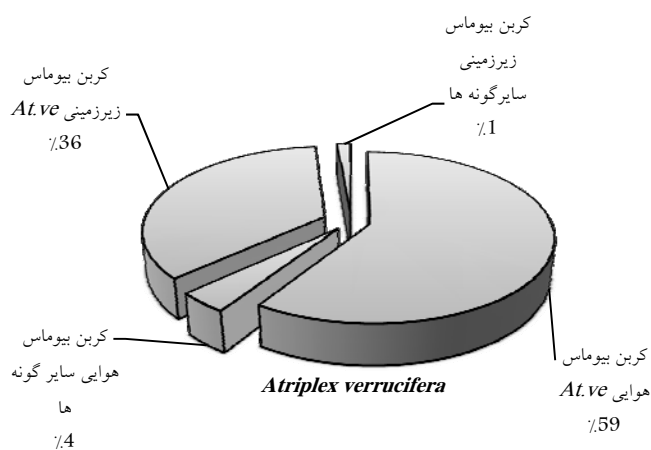
نتایج شکل ۴ و جدول ۲ نشان می‌دهد که از کل کربن ترسیب شده در زیست توده تیپ گیاهی *S. incanescens* که ۲۰۷/۸ گرم بر مترمربع بوده است، سهم زیست توده هوایی و



شکل ۴- توزیع کربن در زیست توده هوایی و زمینی *Salsola incanescens* و گونه‌های همراه در تیپ گیاهی *Salsola incanescens* در حاشیه شمال غربی کویر میقان

درصد بوده و نسبت کربن زیست توده زمینی به هوایی، ۵۸ درصد بوده است (شکل ۵ و جدول ۲).

در تیپ گیاهی *A. verrucifera* از کل کربن ترسیب شده در زیست توده که ۹۱/۶ گرم بر مترمربع بوده است، سهم کل زیست توده گونه غالب و سایر گونه‌ها به ترتیب ۶۳ و ۳۷



شکل ۵- توزیع کربن در زیست توده هوایی و زمینی *Atriplex verrucifera* و گونه‌های همراه در تیپ گیاهی *Atriplex verrucifera* در حاشیه شمال غربی کویر میقان

متفاوت بود؛ به گونه‌ای که میانگین کربن ترسیب شده در زیست توده تیپ‌های گیاهی *A. canescens*, *H. persicum*، *S. incanescens* و *A. verrucifera* به ترتیب ۵/۳۱،

## بحث

نتایج تجزیه واریانس و مقایسه میانگین‌ها نشان داد که میزان کربن ترسیب شده در تیپ‌های گیاهی مورد مطالعه

*A. S. incanescens* *A. canescens persicum* و *verrucifera* به ترتیب ۲/۷۰، ۲/۷۰، ۳/۳۵ و ۱/۷۰ بدست آمد و این نسبت برای میانگین کل تیپ‌ها ۲/۶۱ بود. بنابراین ذخیره کربن در زیست‌توده هوایی، بیش از ریشه‌ها بود که با نتایج مطالعات Aradottir و همکاران (۲۰۰۰)؛ عبدی (۱۳۸۴) و میرطالبی (۱۳۹۰) مطابقت دارد. نتایج مطالعات عبدی (۱۳۸۴) نشان داد که نسبت کربن زیست‌توده هوایی به زمینی در گونه *Astragalus verus* در مناطق شازند و هفتادقله استان مرکزی به ترتیب ۴/۵۴ و ۶/۰۲ و در گونه *Astragalus brachycalex* در منطقه گلستان‌کوه خوانسار استان اصفهان ۲/۴۲ بدست آمد.

نتایج این تحقیق بیانگر آن است که احیا و مدیریت پوشش گیاهی دست‌کاشت در مناطق بیابانی علاوه بر آنکه موجب کنترل فرسایش بادی می‌شود، مقادیر قابل توجهی از گازکربنیک جو را ترسیب می‌کند. بنابراین مقابله با بیابان‌زایی، خود متضمن مقابله با تغییرات اقلیمی است. از آنجا که کشور جمهوری اسلامی ایران در کنوانسیون‌های «مقابله با بیابان‌زایی» و «تغییرات اقلیمی» عضویت دارد، از این رو پیشنهاد می‌گردد مطالعات متعددی در خصوص ارزیابی کارایی و مقایسه میزان ترسیب کربن در گونه‌های مختلف بومی و غیربومی انجام شود و نتایج حاصل در پروژه‌های ترسیب کربن و پروژه‌های مقابله با بیابان‌زایی مورد استفاده قرار گیرند. به بیان دیگر در ارزیابی پروژه‌های مقابله با بیابان‌زایی، شاخص ترسیب کربن، در کنار سایر عوامل ارزیابی موفقیت پروژه‌ها مورد بررسی قرار گیرد. این موضوع توسط محققان زیادی (عبدی، ۱۳۸۴، ۱۳۸۵، ۱۳۹۰؛ ورامش، ۱۳۸۸؛ میرطالبی، ۱۳۹۰ و Mac Dicken, 1997) مورد تأکید قرار گرفته است.

### منابع مورد استفاده

-امانی، م. و مداح عارفی، ح.، ۱۳۸۲. بررسی قابلیت ترسیب کربن در تاغ‌زارهای دست‌کاشت کشور و استراتژی آینده. مجموعه مقالات اولین همایش تاغ و تاغ‌کاری، کرمان، ۲۷-۲۹ خرداد.  
-عبدی، ن.، ۱۳۸۴. برآورد ظرفیت ترسیب کربن توسط جنس گون

۲/۲۹، ۲/۰۸ و ۰/۹۲ تن در هکتار بدست آمد که از نظر آماری میانگین کربن تیپ گیاهی *H. persicum* با سایر تیپ‌ها اختلاف معنی‌داری را نشان داد. بنابراین کارایی گونه *H. persicum* در مقایسه با *A. canescens* از نظر ترسیب کربن زیست‌توده بیشتر بود. Hoover و همکاران (۲۰۰۰) معتقدند که توده‌های گیاهی دارای تراکم و زیست‌توده بالا، کربن بیشتری را در واحد سطح نگهداری می‌کنند. با توجه به اینکه گونه *H. persicum* (زردتاغ) دارای فرم درختچه‌ای می‌باشد، بعلت حجم و ارتفاع زیاد، زیست‌توده بیشتری داشته و قابلیت ترسیب کربن در زیست‌توده آن بیشتر از سایر گونه‌ها بود. با توجه به نتایج تحقیق حاضر می‌توان این‌گونه بیان کرد که قابلیت ترسیب کربن برحسب گونه‌ها و تیپ‌های گیاهی متفاوت است. بنابراین با شناخت گونه‌هایی که دارای قابلیت بیشتری برای ترسیب کربن می‌باشند، می‌توان اصلاح و احیاء اراضی بیابانی را از منظر شاخص ترسیب کربن دنبال نمود. ورامش (۱۳۸۸) و Schuman و همکاران (۲۰۰۲) معتقدند که اصلاح و احیاء اراضی تخریب‌شده ضمن تأمین حفاظت خاک، می‌تواند راهکاری برای کاهش گازهای گلخانه‌ای و جلوگیری از تغییرات اقلیمی و در نهایت دستیابی به توسعه پایدار زیست‌محیطی باشد.

عملیات احیایی تاغ‌کاری و آتریپلکس‌کاری در اراضی مستعد فرسایش بادی منطقه شمال‌غرب کویر میقان، تحت عنوان «پروژه تثبیت شن و بیابان‌زدایی» از سال ۱۳۶۰ آغاز شده و در سال ۱۳۷۰ به اتمام رسیده است. براساس مطالعات انجام شده، تیپ گیاهی این منطقه قبل از اجرای عملیات احیایی شامل *S. incanescens* و *A. verrucifera* بوده است (میرداودی، ۱۳۷۶). نتایج تحقیق حاضر بیانگر آن است که با گذشت حدود ۲۰ سال از عملیات احیایی، پروژه‌های تاغ‌کاری و آتریپلکس‌کاری از دیدگاه ترسیب کربن زیست‌توده، در مقایسه با تیپ‌های طبیعی منطقه موفق ارزیابی می‌شوند.

نتایج توزیع کربن زیست‌توده کل نشان داد که نسبت کربن زیست‌توده هوایی به زمینی در تیپ‌های گیاهی *H.*

- میرطالبی آ.، ۱۳۹۰. بررسی اثرات مدیریت و کاربری اراضی بر میزان ترسیب کربن در اراضی شمالشرقی کویر میقان اراک. پایان نامه کارشناسی ارشد رشته مدیریت مناطق بیابانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک، ۱۸۰ ص.
- ورامش، س.، ۱۳۸۸. مقایسه میزان ترسیب کربن گونه‌های پهن‌برگ و سوزنی‌برگ در جنگل شهری (مطالعه موردی پارک چیتگر تهران). پایان نامه کارشناسی ارشد جنگلداری، دانشگاه تربیت مدرس تهران، نور، ۱۳۲ ص.
- Aradottir, A., Savarsdottir, L., Kristin, H., Jonsson, P. and Gudbergsson, G., 2000. Carbon accumulation in vegetation and solids by reclamation of degraded areas. *Icelandic Agricultural Sciences*, 13: 99-113.
- Hoover, G. M., Birdsey, R. A., Heat, L. S. and Stout, S. L., 2000. How to estimate carbon sequestration on small forest tracts. *Journal of Forestry*, 98(9): 13-19.
- Mac Dicken, K. G., 1997. A guide to monitoring carbon storage in forestry and agroforestry projects. Winrock International Institute for Agricultural Development, USA, 91 p.
- Nomeda, S., Gedrimé, K. and Ernestas, Z., 2010. The influence of land use on soil organic carbon and nitrogen content and redox potential. *Agriculture*, 97(3): 15-24.
- Schuman, G. E., Janzen, H. and Herrick, J. E., 2002. Soil carbon information and potential carbon sequestration by rangelands. *Environmental Pollution*, 116: 391-396.
- UNDP., 2000. Carbon sequestration in the desertified rangelands of Hossein Abad, through community based management. Program Coordination, 7p.
- Varameh, S., Hosseini, S. M., Abdi, N. and Akbarinia, M., 2009. Effects of afforestation on soil carbon sequestration in an urban forest of arid zone in Chitgar forest park of Tehran. *Forest Science*, 3: 75-90.
- (زیرجنس *Tragacantha*) در استان‌های مرکزی و اصفهان. رساله دکتری علوم مرتع، گروه مرتعداری، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ۱۹۴ ص.
- عبدی، ن.، ۱۳۸۵. معرفی ترسیب کربن بعنوان شاخصی جهت سنجش توسعه پایدار منابع طبیعی. چکیده مقالات سومین همایش راهکارهای تحقق توسعه پایدار در کشاورزی و منابع طبیعی، اراک، ۵ دی ماه: ۶۲-۵۷.
- عبدی، ن.، ۱۳۹۰. بتانسیل تیپ‌های گیاهی حاشیه پلاهای ایران از دیدگاه ترسیب کربن. مجموعه مقالات دومین همایش ملی مقابله با بیابانزایی و توسعه پایدار تالاب‌های کویری ایران. اراک، ۲۴-۲۳ شهریور: ۳۰۵-۳۰۹.
- مهدوی، خ.، سنگدل، ع.، آذرنیوند، ح.، بابایی کفای، س.، جعفری، م. و مهدوی، ف.، ۱۳۸۸. بررسی اثر تراکم آتریپلکس لنتی فورمیس بر میزان ترسیب کربن و مقایسه آن با تراکم کشت آتریپلکس در پروژه بوته‌کاری در مرتع (مطالعه موردی اصفهان). گیاه و زیست بوم، ۱۷: ۱۹-۲۹.
- میرداودی، ح. ر.، ۱۳۷۶. بررسی جوامع گیاهی، تنوع گونه‌ای و ارتباط آن با برخی از عوامل اکولوژیک و ترسیم نقشه جوامع گیاهی کویر میقان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد گیاهشناسی، دانشگاه تهران، ۱۴۶ ص.
- میرطالبی، آ.، عبدی، ن. و قدیگلو، ج.، ۱۳۹۰. مقایسه میزان ترسیب کربن آلی خاک در تیپ‌های گیاهی *Nitraria schoberi* و *Haloxylon persicum* در شمال شرقی کویر میقان. مجموعه مقالات دومین همایش ملی مقابله با بیابانزایی و توسعه پایدار تالاب‌های کویری ایران. اراک، ۲۴-۲۳ شهریور: ۷۲۱-۷۲۴.



## Biomass carbon sequestration potential of natural and planted shrub and bush species (Case study: northwest of Meyghan desert, Arak, Iran)

N. Abdi<sup>1\*</sup> and S. Gaikani<sup>2</sup>

1\*- Corresponding author, Department of Desert Management, Arak Branch, Islamic Azad University, Iran,  
Email: n-abdi@iaau-arak.ac.ir

2- M.Sc. Former Student in Combat Desertification, Department of Desert Regions Management, Young Researchers Club, Arak Branch, Islamic Azad University, Arak, Iran

Received:10/6/2012

Accepted:8/11/2013

### Abstract

Atmospheric carbon dioxide has noticeably increased in recent decades. Experiences show that restoration of vegetation could cause carbon to be stabilized in plant tissues, called carbon sequestration. This research was aimed to compare the potential of biomass carbon sequestration in the planted vegetation types of *Haloxylon persicum* and *Atriplex canescens* and natural vegetation types of *Salsola incanescens* and *Atriplex verrucifera* in northwest of Meyghan desert, Arak. In each vegetation type, aboveground and underground biomass were measured for the dominant and companion species. Results showed that in all vegetation types, the amount of carbon stored in aerial biomass was higher than of underground biomass (2.61 times for the average of all vegetation types). The total biomass carbon sequestration of *H. persicum*, *A. canescens*, *S. incanescens* and *A. verrucifera* was 531.19, 228.79, 207.77 and 91.61 g/m<sup>2</sup>, respectively and the average of *H. persicum* vegetation type showed a significant difference with other types. Our results clearly show that after 20 years of vegetation restoration, planted vegetation types of *H. persicum* and *A. canescens* are evaluated as successful in terms of biomass carbon sequestration.

**Keywords:** Carbon sequestration, biomass carbon, Meyghan desert, vegetation types.