

## بررسی و مقایسه میزان ترسیب کربن عملیات بیولوژیک در دو منطقه ریمله خرم‌آباد و آبخوان‌داری کوه‌دشت

مهران لشنی‌زند<sup>۱\*</sup>، یحیی پرویزی<sup>۲</sup>، لیلا ابراهیمی<sup>۳</sup>، بیتا مسعودی<sup>۴</sup> و بهمن رفیعی<sup>۵</sup>

\*۱- نویسنده مسئول، استادیار، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی لرستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، خرم‌آباد، ایران،

پست الکترونیک: Mehran.lashanizand@gmail.com

۲- استادیار، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کرمانشاه، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرمانشاه، ایران

۳- استادیار، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد چالوس، ایران

۴- دانش‌آموخته کارشناس ارشد جغرافیای طبیعی، دانشگاه آزاد، واحد چالوس، ایران

۵- دانش‌آموخته کارشناس ارشد آبخیزداری، دانشگاه آزاد، واحد چالوس، ایران

تاریخ دریافت: ۹۲/۸/۱۳ تاریخ پذیرش: ۹۳/۲/۱۸

### چکیده

تغییر اقلیم کره زمین، ناشی از اثر گلخانه‌ای گازهای کربنی (به علل گسترش استفاده از انرژی فسیلی، نابودی پوشش گیاهی و تخریب منابع اراضی و خاک) به جو زمین، مهمترین تهدید توسعه پایدار و امنیت غذایی بویژه در مناطق خشک و نیمه‌خشک جهان نظیر ایران است. راهکار مهم مقابله با این مشکل، ترسیب کربن در اکوسیستم‌های گیاهی با روش‌های مدیریتی، نظیر عملیات بیولوژیکی است. به منظور بررسی و مقایسه میزان ترسیب کربن، بر اثر عملیات بیولوژیک، دو حوضه ریمله خرم‌آباد و آبخوان‌داری کوه‌دشت انتخاب و در هر یک منطقه معرف و شاهد مشخص شد. در هر یک از مناطق مذکور با روش ترانسکت‌گذاری و انداختن پلات، نمونه‌برداری انجام شد. سپس نمونه‌ها خشک و توزین گردید و وزن آنها در پلات و هکتار محاسبه شد. آنگاه از هر نمونه ۱۰ گرم به آزمایشگاه انتقال و میزان ترسیب کربن در واحد سطح تعیین گردید. نتایج حاصل نشان داد که منطقه معرف حوضه ریمله با میزان ۱۶۰۴ کیلوگرم در هکتار بیشترین و منطقه معرف حوضه کوه‌دشت با ۱۲۲ کیلوگرم در هکتار کمترین میزان ترسیب کربن را داشت. همچنین نتایج تجزیه و تحلیل آماری در محیط‌های Excel، Minitab و SPSS بیانگر وجود اختلاف معنی‌داری در میزان ترسیب کربن در سایت‌های مورد بررسی بود.

واژه‌های کلیدی: ترسیب کربن، عملیات بیولوژیکی، حوضه ریمله، حوضه کوه‌دشت.

### مقدمه

انرژی فسیلی برای فعالیت‌های صنعتی، نابودی جنگل‌ها و مراتع و تخریب منابع اراضی و خاک می‌باشد (IPCC, 2007). مخاطرات این پدیده، بسیار فراگیر و گسترده می‌باشد. از جمله این مخاطرات، تخریب منابع اراضی، تقلیل پایداری تولید و کیفیت منابع بیوماس، آلودگی هوا، آب و خاک و مشکلات زیست محیطی، افزایش وقایع طوفان و

امروزه گرمایش و تغییر اقلیم کره زمین ناشی از اثر گلخانه‌ای تشدید شده حاصل از تصاعد گازهای کربنی به‌جو زمین به‌عنوان یکی از مهمترین تهدیدها برای توسعه پایدار و امنیت غذایی به‌ویژه در مناطق خشک و نیمه‌خشک جهان نظیر ایران است. علت این امر گسترش استفاده از منابع

می‌باشد. جنیدی جعفری (۱۳۸۸) نشان داد که در کل توان ترسیب کربن درمنه‌زارهای استان قم ۲۵/۵ تن در هکتار است. این توان بسته به بضاعت مدیریتی بین ۱۰ تا ۴۵ تن در هکتار متغیر است. وی اظهار داشت که درخت‌کاری درمنه‌زارها و تبدیل آنها به تاغ سیاه حداکثر توان ترسیب را ایجاد می‌نماید. همچنین نشان داد که خاک، بیوماس و لاشبرگ به ترتیب ۸۷، ۱۲/۹ و ۰/۰۱ درصد کربن ترسیب یافته را در خود جای می‌دادند. بردبار (۱۳۸۳)، پتانسیل ترسیب کربن را در دو گونه اکالیپتوس و آکاسیا که بصورت دیم در دو منطقه گریابگان فسا و نورآباد ممسنی کشت شده بودند، بررسی نمود. وی نشان داد که گونه اکالیپتوس در رویشگاه‌های مختلف از ۲/۲۷ تا ۸/۰۸ تن و آکاسیا ۱/۵ تن کربن در هکتار در سال ترسیب می‌نماید. این تحقیق نشان داد که در شرایط خشک و نیمه‌خشک با جنگل‌کاری دیم با سیستم آبیاری سیلابی، ضمن تولیدچوب و ایجاد فضای سبز کربن اتمسفری را نیز می‌توان ترسیب نمود. مقنی‌زاده اشکذری و همکاران (۱۳۸۸)، پتانسیل عملیات بیولوژیک احیائی یک عرصه مرتعی با کشت گونه را در ترسیب کربن بصورت بیوماس و کربن آلی خاک بررسی کردند. آنها با بررسی شیوه‌های مختلف مدیریتی در این اکوسیستم مرتعی نشان دادند شیوه‌های مدیریتی مثل فاصله کشت، شدت برداشت و غیره نقش مهم در افزایش ترسیب کربن دارند. امانی و مداح عارفی (۱۳۸۲)، مقدار کربن ترسیب شده در بیوماس هوایی ۱/۵ میلیون هکتار از تاغ‌زارهای دست کاشت اراضی بیابانی کشور را معادل ۷/۵ میلیون تن برآورد کرده‌اند و معتقدند چنانچه مقدار کربن ترسیب شده در اندام‌های زیرزمینی و خاک این تاغ‌زارها، معادل اندام‌های هوایی برآورد شود، مجموع مقدار کربن ترسیب شده در اندام‌های هوایی و زیرزمینی تاغ‌زارهای دست کاشت کشور، معادل ۱۵ میلیون تن خواهد بود. Forouzeh و همکاران (۲۰۰۸) در تحقیقی توان ترسیب کربن را در کشت سه گونه مرتعی در گریابگان فسا مقایسه کردند و نشان دادند که گونه درمنه دشتی بالاترین توان در ترسیب کربن دارد و در بین اندام‌های مختلف گیاه نیز

سیل و انقراض گونه‌های متعدد گیاهی و جانوری است. فعالیت‌های انسان بر اقلیم تأثیر گذاشته و اقلیم به نوبه خود بر کشاورزی، منابع غذایی انسان و دام تأثیر می‌گذارد (IPCC, 2007). در اجلاس کپنهاک اخطار شد که پیش بینی می‌شود با تغییر اقلیم و گرم شدن زمین تا سال ۲۰۲۰ میلادی با کم آبی ۳۰ تا ۴۰ درصدی مواجه خواهیم شد (IPCC, 2010).

ایران کشوری خشک با میانگین بارش سالانه حدود یک‌سوم متوسط بارش جهانی است طبق اعلام دفتر تغییرات آب و هوا برای انتشار گازهای گلخانه‌ای در کشور، سه سناریو پیش‌بینی گردیده که بشرح زیر می‌باشد (مرکز آموزش جهاد کشاورزی، ۱۳۸۸).

- در صورت کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای (با روند فعلی) افزایش دمایی بین ۱ تا ۱/۵ درجه بوقوع می‌پیوندد که حاصل آن ۱۱ تا ۱۹٪ کاهش بارندگی در کشور است.

- اگر میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای با روند فعلی تثبیت گردد (ورود ۷ میلیون تن دی‌اکسید کربن به جو) در آن صورت افزایش دما بین ۲/۵ تا ۴/۱ درجه سانتی‌گراد اتفاق خواهد افتاد.

- انتشار گازهای گلخانه‌ای افزایش یابد که در صورت وقوع چنین رخدادی با افزایش دما بین ۷/۷ تا ۹ درجه سانتی‌گراد، ۵۸ تا ۸۰٪ کاهش بارندگی در کشور اتفاق خواهد افتاد.

مداح عارفی (۱۳۷۹) اظهار داشت که قابلیت ترسیب کربن در مراتع ایران، به شرطی که بر آنها مدیریت صحیح اعمال شود، معادل یک میلیارد تن کربن می‌باشد اگر فقط ارزش کربن را در باروری خاک و تولید، بدون احتساب اثرات زیست محیطی، معادل ۲۰۰ دلار به ازای هر تن کربن (لال ۲۰۰۸) بدانیم، ارزش اقتصادی مستقیم این کار، معادل ۲۰۰ میلیارد دلار خواهد بود. معاونت طرح و برنامه و آمار سازمان جنگلها، مراتع و آبخیزداری کشور (۱۳۸۲) برآوردی از ظرفیت ترسیب کربن معادل ۱۸۰ میلیون تن در سال ارائه داده است. بی تردید این پتانسیل با عملیات بیولوژیک اصلاحی به شکل قابل توجهی قابل ارتقاء

### مواد و روش‌ها

سیمای عمومی سایت‌های مورد مطالعه و ویژگی‌های فیزیوگرافی آنها

برای انجام تحقیق دو حوضه با پوشش و نوع عملیات بیولوژیک مختلف با مشخصات زیر انتخاب شد

- حوضه ریمله در ۳۰ کیلومتری شمال خرم‌آباد با مختصات "۲۶°۰۲' تا "۲۶°۰۵' و "۳۷°۲۴'۵۰" تا "۳۷°۲۶'۰۰" و میزان بارندگی ۷۰۰ میلی‌متر قرار دارد. از نظر زمین‌شناسی از سازند گورپی تشکیل شده که متشکل از مارن‌های سبز روشن واقع در بین لایه‌های آهکی و ماسه سنگی باخاک نسبتاً عمیق و با فرسایش متوسط تا زیاد می‌باشد. در این سایت خاک‌ها تکامل یافته بوده و جزء رده اینسپتی‌سل‌ها محسوب می‌شوند و دارای رژیم حرارتی مزیک و رژیم رطوبتی زریک می‌باشند.

پوشش گیاهی حوضه با غلبه گونه بلوط ایرانی (*Quercus persica*) به همراه گونه‌های دافنه

(*Daphne mucronata*)، گلایی وحشی (*Pyrus glabra*)، انجیر (*Ficus carica*)، زالزالک (*Crataegus mnogina*)، بادام وحشی (*Amygdalus scoparia*)، ارژن (*Amygdalus lycioides*)، پسته وحشی (*Pistacia mutica*)، بید (*Salix sp*)، کیکم (*Acer sp*)، و شاه‌پسند (*Verbascum officinalis*) مشاهده می‌شود. گونه‌های علفی زیر اشکوب عبارتند از:

*Boissiera sunarosa*, *Bromus madritensis*, *Bromus tectorum*, *Aegilops ovate*, *Bromus tomentelus*, *Viciaeae*, *Tourgini spp*, *Onobrychis spp*, *Papaver*, *Trigonella*, *Medicago spp*, *Festuca ovina*, *Agropyron imbricatum*, *Poa bulbosum*, *Agropyron trichophorum*, *Stipa sp*, *Medicago sp*, *Vicia sp*, *Aegilops sylendrica*, *Onobrychis cornata*, *Euphorbia*, *Gundelia touniforti*

-حوضه آبخوان کوه‌دشت در ۸ کیلومتری شمال کوه‌دشت با مختصات "۷۴°۸۷'۲۴" تا "۷۴°۹۴'۷۴" طول شرقی و "۳۷°۱۶'۴۰" تا "۳۷°۱۶'۴۰" عرض شمالی، میزان

بخش‌های خشبی نظیر ساقه، بیشترین ضریب ترسیب را دارا بود. طالقانی و همکاران (۱۳۸۶) در تحقیقی به بررسی و ارزیابی ۷ طرح جنگل‌کاری در شمال از حیث ظرفیت آنها در ترسیب کربن در خاک پرداختند و نتایج تحقیق آنها نشان داد که در توده جنگل‌کاری شده با تراکم بیشتر ظرفیت ترسیب کربن در خاک معادل ۲۸۳ تن در هکتار بود که نشان از فعال بودن توده جنگلی مزبور داشت. در کل نتایج تحقیق آنها نشان داد ظرفیت ترسیب کربن در خاک این ۷ توده جنگل‌کاری شده از ۱۲۳ تا ۲۸۳ تن متغیر بود. Mahdavi و همکاران (۲۰۰۹)، با بررسی و مقایسه ترسیب کربن در گونه آتریپلکس نشان داد که میزان کربن کل ترسیب شده در اندام‌های هوایی آتریپلکس بیشتر از ریشه و خاک تحت کشت است. Hangl و همکاران (۲۰۰۷) مهمترین فاکتور موثر در نوسان ترسیب کربن در خاک و اکوسیستم را میزان ازت خاک می‌دانند. اثر هندسه زمین بر ترسیب کربن در درجه اول مربوط به اثر آن در تولید بیوماس گیاهی (Hangl et al., 2007) می‌باشد در مرتبه بعدی هندسه زمین به دلیل تاثیر بر دما و رطوبت نرخ تجزیه مواد را متاثر نموده و در نهایت به ترسیب کربن در خاک اثر می‌گذارد. Han و همکاران (۲۰۰۹) اثر توپوگرافی و نوع پوشش را بر ذخیره کربن آلی در چین بررسی کردند و نشان دادند که جهت شیب بر ترسیب کربن در اکوسیستم موثر است و نشان دادند این تاثیر بسته به عمق خاک متغیر است. اثر عوامل اقلیمی بویژه دما بر ترسیب کربن توسط Olsson و همکاران (۲۰۰۳) و Ardo و Olsson (۲۰۰۳) بررسی شد. این تحقیقات نشان داد که دما باعث کاهش ترسیب کربن از طریق افزایش سرعت تجزیه مواد آلی می‌شود. آنان با تحلیل‌هایی عنوان کردند که مناطق استپی و نیمه‌استپی و بطور کلی مناطق نیمه‌خشک و خشک، بهترین نقاط هدف جهت ترسیب کربن در سطح جهان می‌توانند باشند.



















