

## برآورد ارزش اقتصادی کارکرد ترسیب کربن در مراتع خشک و نیمه خشک (منطقه مورد مطالعه: شهرستان ملارد)

مائده نصری<sup>۱</sup>، مهدی قربانی<sup>۲\*</sup>، محمد جعفری<sup>۳</sup>، حسین آذرنیوند<sup>۳</sup> و حامد رفیعی<sup>۴</sup>

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت مناطق بیابانی، گروه احیاء مناطق خشک و کوهستانی، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج، ایران

۲\* - نویسنده مسئول، استادیار، گروه احیاء مناطق خشک و کوهستانی، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج، ایران،

پست الکترونیک: mehghorbani@ut.ac.ir

۳- استاد، گروه احیاء مناطق خشک و کوهستانی، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج، ایران

۴- استادیار، گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده اقتصاد کشاورزی، دانشگاه تهران، کرج، ایران

تاریخ دریافت: ۹۴/۹/۱۶ تاریخ پذیرش: ۹۵/۱/۲۳

### چکیده

امروزه یکی از دلایل اصلی تخریب اکوسیستم‌ها و بروز مشکلات مختلف زیست‌محیطی مانند برهم خوردن تعادل چرخه کربن در طبیعت که افزایش اثر گلخانه‌ای را در پی داشته است؛ مشخص نبودن و در نظر نگرفتن مقادیر ارزش‌ها و کارکردهای مختلف اکوسیستمی مانند ترسیب کربن در برنامه‌ریزی‌ها و سرمایه‌گذاری‌ها در زمینه محیط‌زیست و همچنین خسارت‌های ناشی از بین رفتن این کارکردهاست. از این رو کمی‌سازی این قبیل کارکردها و خدمات و تلاش برای تقویم ارزش اقتصادی آنها از طریق محاسبات مالی و ارزش‌های پولی بیش از پیش اهمیت می‌یابد. در این پژوهش تلاش شده است میزان ذخیره کربن و اکسیژن تولید شده توسط زیست‌توده هوایی گیاهان مرتعی شهرستان ملارد برآورد و ارزش‌گذاری شود. برای ارزش‌گذاری کارکرد ذخیره کربن از روش مالیات بر کربن و به‌منظور برآورد ارزش اقتصادی تولید اکسیژن از روش هزینه جایگزین استفاده شده است. نتایج بدست آمده نشان می‌دهد در مجموع میزان ذخیره کربن در کل منطقه مورد مطالعه برابر با ۲/۲۳ تن در هکتار و میزان عرضه اکسیژن نیز برابر با ۲/۱ تن در هکتار می‌باشد. نتایج مقایسه ذخیره کربن و تولید اکسیژن بیوماس هوایی بین گونه‌های مورد مطالعه نشان داد که کربن ذخیره شده در گونه *P. olivieri* بیشتر از گونه *A. sieberi* می‌باشد. بنابراین می‌توان گفت گونه *P. olivieri* نسبت به گونه *A. sieberi* نقش بیشتری را در میزان ترسیب کربن و تولید اکسیژن مراتع منطقه داشته است که این مهم تأکیدی بر توانایی‌های متفاوت گونه‌های مختلف گیاهی در جذب کربن و تولید اکسیژن می‌باشد که در مجموع به ترتیب از ارزشی برابر ۲۲۱۶۰۲۵۱۲۰ و ۱۲۵۴۲۵۰۰۰۰ برخوردار می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: ترسیب کربن، ارزش اقتصادی، روش جایگزین، مرتع، ملارد.

### مقدمه

پرخاطرترین بحران‌های زیست‌محیطی که به‌صورت جدی حیات انسان را در کره زمین تهدید می‌کند، مسئله انتشار گازهای گلخانه‌ای است که با شتاب بسیار در سراسر جهان در حال افزایش است (شهیدی پور، ۱۳۹۰). این مسئله منجر به افزایش توجه کشورهای مختلف جهان به راه‌های کاهش

جهان امروزه با مجموعه‌ای از چالش‌های زیست‌محیطی روبروست. بسیاری از این چالش‌ها منجر به بحران‌های زیست‌محیطی شده‌اند و در نتیجه آسیب‌ها و زیان‌های جبران‌ناپذیری بر محیط‌زیست وارد کرده‌اند. از جمله

میزان دی اکسیدکربن موجود در اتمسفر شده است. به طوری که بر پایه پیمان کیوتو، ورود کربن به اتمسفر باید از طریق راه‌هایی مانند ایجاد، احیا و اصلاح جنگل‌ها و مراتع کاهش یابد و در این میان بوم‌نظام‌های مرتعی نواحی خشک به دلایل مختلفی از جمله پایین بودن محتوای کربن آلی موجود در خاک، سطح زیاد و همچنین پایین بودن سرعت تجزیه مواد آلی (به دلیل کم بودن رطوبت محیط که باعث آزادسازی دوباره کربن می‌شود) از جایگاه ویژه‌ای برخوردار هستند (Frouzeh *et al.*, 2007). ایران با قرار گرفتن در ناحیه اقلیمی خشک و نیمه‌خشک و دارا بودن وسعت زیاد مراتع توانمندی بالایی را در این زمینه دارد. اما نکته قابل بحث این است که در طول تاریخ اغلب نگاه‌ها به مراتع از جنبه تولیدات قابل مبادله یا بازاری آن مانند تولید چوب، علوفه و محصولات فرعی و رفع نیازهای توسعه بوده است و نشانه‌ای از توجه به ارزش کارکردهای غیربازاری مراتع در دست نمی‌باشد. این در حالی است که ارزشمندترین و مهمترین منافع اکوسیستم‌های طبیعی را باید در ایجاد شرایط مناسب زیست‌محیطی و تعادل اکولوژیک بین انسان، خاک، گیاه و درحقیقت ایجاد مبانی لازم برای توسعه پایدار دانست (یگانه، ۱۳۹۲؛ کنگن، ۱۳۹۲). مرتع یک کالای عمومی است. به عبارت دیگر هر خدمت زیستی در ارتباط با آن بنحوی است که همگان از منافع آن بهره‌مند می‌شوند و در واقع بازاری برای کالاها یا خدمات آن وجود ندارد و در نتیجه کسی نیز هزینه‌ای برای آنها نمی‌پردازد و ارزش این خدمات نیز به خودی خود مشخص نیست (هاشمی بناب و رفیعی، ۱۳۹۱). اما این قبیل خدمات و کارکردها رایگان نبوده و ارزش اقتصادی نهفته‌ای دارند که بسیار قابل ملاحظه و حتی بیشتر از ارزش‌های بازاری است. در صورتی که این خدمات رایگان تلقی شوند این اکوسیستم‌ها مورد بهره‌برداری بی‌رویه قرار می‌گیرند که به تدریج منجر به کاهش توان اکوسیستم و در نهایت تخریب آن شده و یا به کاربری‌های دیگر تبدیل می‌شود (مشایخی، ۱۳۸۶). علاوه بر مسئله بروز تخریب، ارزش این خدمات نمود واقعی نیافته و در محاسبات ملی نیز وارد نمی‌شود و در نهایت ممکن است

در برنامه‌ریزی‌ها نیز مورد توجه و ملاحظه لازم مسئولان و برنامه‌ریزان قرار نگیرد. ارزش‌گذاری کارکردهای زیست‌محیطی مراتع مانند ذخیره کربن و عرضه اکسیژن که عموماً بدون قیمت هستند گام مهمی برای تصحیح آن نوع تصمیمات زیست‌محیطی- اقتصادی خواهد بود که به این کارکردها و خدمات به‌عنوان خدمات رایگان می‌نگرد. بنابراین نیاز است که ارزش این قبیل کارکردها و خدمات اندازه‌گیری شود و بشکل پولی بیان گردد (Philips, 1998). علاوه بر این، در طی سال‌های اخیر توجه به مقوله ارزش‌گذاری خدمات اکوسیستمی در جهان رو به افزایش است و در ایران نیز طبق قانون برنامه پنج‌ساله پنجم توسعه برآورد ارزش اقتصادی منابع طبیعی و برآورد هزینه ناشی از آلودگی و تخریب محیط‌زیست در فرایند توسعه و محاسبه آن در حساب‌های ملی از الزام قانونی برخوردار شده است (یوسفی، ۱۳۸۴). در رابطه با ارزش‌گذاری اقتصادی کارکردهای مختلف اکوسیستم در ایران و جهان تحقیقات مختلفی انجام شده است. موسوی (۱۳۹۰) کارکردهای متنوع اکوسیستم‌های مرتعی حوزه آبخیز طالقان میانی را مورد شناسایی و کمی‌سازی قرار داد. وی ارزش کل این اکوسیستم را ۱۲۲۲۶۷/۳ میلیون ریال در سال و ارزش هر هکتار از مراتع طالقان میانی را ۴۷۱۰۰۶۲ ریال در سال برآورد کرد. همچنین ارزش کارکرد ترسیب کربن و عرضه اکسیژن در این مراتع به ترتیب برابر با ۱۸۱۸/۷۳ و ۹۹۱۳/۲۲ میلیون ریال است. خداوردیزاده و همکاران (۱۳۹۳) در تحقیق خود به برآورد ارزش پولی کارکردها و خدمات منطقه حفاظت شده مراکان پرداختند. در این تحقیق که با استفاده از روش آزمون انتخاب انجام شده است، مشخص شد که ارزش پولی حفاظت از کارکردها و خدمات مورد مطالعه از دیدگاه خانوارهای دو استان آذربایجان غربی و شرقی برابر با ۶۴۳۲۳ میلیون ریال می‌باشد. باده‌یان و همکاران (۱۳۹۳) در مطالعه خود با عنوان برآورد ارزش اقتصادی کارکرد ترسیب کربن در دو توده جنگلی خالص و آمیخته راش در جنگل مطالعاتی خیرود نوشهر با استفاده از روش والکی-بلاک و احتراق در کوره‌الکتریکی نشان دادند

۵۰°۴۱'۰۰" طول جغرافیایی قرار دارد. میانگین بارندگی سالانه منطقه بر اساس آمار بارندگی ایستگاه‌های هواشناسی و ارتفاعی در حدود ۱۷۱/۶۹ میلی‌متر و حداکثر ارتفاع منطقه برابر با ۱۱۸۰ متر از سطح دریا می‌باشد.

#### روش تحقیق

به منظور برآورد ارزش اقتصادی کارکرد ترسیب کربن در مراتع منطقه مورد مطالعه پس از بازدید از منطقه و با توجه به تفاوت‌های دیده شده در پوشش گیاهی (بر اساس گونه غالب)، ۲ تیپ گیاهی مورد ارزیابی قرار گرفتند که شامل تیپ *Artemisia sieberi* و *Pteropyrum olivieri* می‌باشد. برای انجام این تحقیق، در تیپ‌های مورد نظر مناطق معرف برای نمونه برداری تشخیص داده شد. در هر تیپ با توجه به وسعت و گونه‌های گیاهی مورد مطالعه، نمونه برداری از بیوماس هوایی پوشش گیاهی به روش تصادفی سیستماتیک در سطح هر تیپ و در طول دو ترانسکت موازی به طول ۱۰۰ متر انجام شد (در قسمت‌های شیب‌دار منطقه یک ترانسکت در جهت شیب و دیگری عمود بر جهت شیب انتخاب شد). همچنین برای محاسبه وزن زیست توده تولید شده هر یک از گونه‌ها در تیپ‌های مورد مطالعه با در دست داشتن آمار پوشش گیاهی (تعداد هر پایه در سطح) و وزن هر یک از گونه‌های مورد مطالعه نسبت به محاسبه وزن کل زیست توده تولیدی اقدام بعمل آمد. سپس پس از جمع‌آوری نمونه‌های گیاهی، آنها برای تعیین درصد رطوبت و درصد کربن به آزمایشگاه منتقل شدند. برای تعیین میزان کربن ترسیب شده در گیاه با ضرب ضریب تبدیل کربن آلی در وزن کل بیوماس گیاهی، میزان کربن ترسیب شده در هر پلات و در پایان در هر هکتار از نواحی رویشی محاسبه شد. برای بدست آوردن ضریب تبدیل کربن و میزان کربن آلی نمونه‌ها، از روش احتراق در کوره الکتریکی استفاده گردید. بر این اساس ۲۰ نمونه ۱ گرمی از اندام‌های هوایی هر گونه تهیه شد. این نمونه‌ها در آزمایشگاه در آون و در دمای ۸۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴۸ ساعت نگهداری شدند تا وزن خشک آنها اندازه‌گیری شود. سپس، نمونه‌های وزن شده برای تعیین ضریب تبدیل ترسیب کربن به مدت

که بین میزان ترسیب کربن در زیست توده گیاهی و افق‌های آلی و معدنی خاک در دو توده خالص و آمیخته راش اختلاف معنی‌داری وجود دارد. همچنین ارزش کارکرد ترسیب کربن در توده خالص راش از ارزشی برابر ۹/۵ میلیون ریال (هکتار در سال) و عرصه توده آمیخته راش از ارزشی برابر ۸/۳ میلیون ریال (هکتار در سال) برخوردار است. دانگ و همکاران (۲۰۱۲) در مطالعه‌ای به بررسی تأثیر فعالیت‌های انسانی بر دارایی‌های طبیعی و خدمات اکوسیستم مراتع طبیعی زینگ جیانگ چین پرداختند. نتایج بدست آمده نشان داد که ارزش خدمات اکوسیستم در سال ۱۹۹۰ بالاتر از ۸۷/۳ میلیارد یوان در سال بوده و ارزش آنها در سال ۲۰۱۰ به ۶۲/۳ میلیارد یوان کاهش یافته است. به طور مشابه ارزش سرمایه‌های طبیعی اکوسیستم نیز در حدود ۳۳۱/۷ میلیارد یوان در سال ۱۹۹۰ به ۱۵۵/۶ یوان در سال ۲۰۱۰ کاهش یافته است. در نهایت نتایج نشان می‌داد که مؤلفه‌های سرمایه‌های طبیعی مانند بیوماس و ذخیره خاک خدمات اکوسیستم و ارزش جایگزین آنها به دلیل فعالیت‌های شدید دامداری و مزاحمت‌های ناشی از فعالیت‌های انسانی کاهش یافته است. کوبیزوسکی و همکاران (۲۰۱۳) در کشور بوتان برآورد اولیه‌ای از ارزش خدمات اکوسیستم بدست آوردند. در مطالعه فوق ارزش خدمات اکوسیستم با استفاده از روش انتقال منافع به منظور بررسی اولیه توزیع کلی این منافع برای بشر انجام شد. نتایج پژوهش نشان داد که ارزش اقتصادی کل این اکوسیستم‌ها تقریباً برابر ۱۵/۵ میلیارد دلار در سال می‌باشد که بطور معنی‌داری از تولید ناخالص داخلی کشور بوتان بیشتر است.

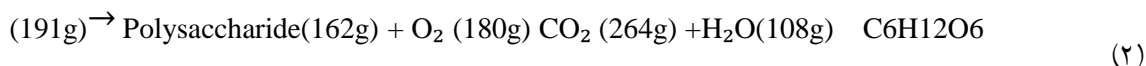
#### مواد و روش‌ها

##### محدوده مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه با وسعت حدود ۴۱۵۵/۶ هکتار در فاصله ۴۵ کیلومتری غرب شهرستان ملارد قرار دارد. مراتع منطقه مورد مطالعه از جمله مراتع قشلاقی شهرستان ملارد محسوب می‌شوند. این منطقه دارای مختصات جغرافیایی ۳۵°۳۸'۰۰" تا ۳۵°۴۲'۰۰" عرض و ۵۰°۲۴'۰۰" تا

کربن آلی، میزان دی اکسیدکربن جذب شده در سطح هر هکتار از تیپ‌های گیاهی مورد مطالعه با استفاده از نسبت وزنی دی اکسیدکربن به کربن (۳/۶۷) تعیین شد (عاقلی کهنه شهری، ۱۳۸۲). پس از تعیین میزان ترسیب کربن گونه‌های مورد مطالعه ارزش اقتصادی این کارکرد با استفاده از روش سیاست مالیات بر کربن و روش مخارج (مالیات‌های) انتشار کربن به‌عنوان ارزش سایه‌ای کربن محاسبه شد (Strange *et al.*, 1999).

به‌منظور اندازه‌گیری اکسیژن تولید شده توسط گونه‌های مورد مطالعه از فرمول فتوسنتز (۲) استفاده شد. بدین ترتیب که گیاهان در جریان عمل فتوسنتز انرژی را از منبع خورشید دریافت کرده و ترکیبات غیر آلی مانند آب و گاز دی اکسید کربن را به ترکیبات آلی تبدیل می‌کنند. این فرایند نخستین و مهمترین عملکرد گیاه به‌شمار می‌آید.



خالص فعلی ارزش این کارکردها در یک چشم‌انداز ۵۰ ساله نیز برآورد گردد. ارزش خالص فعلی در علم اقتصاد یکی از روش‌های استاندارد ارزیابی طرح‌های اقتصادی است. در این روش جریان نقدینگی (درآمدها و هزینه‌ها) بر پایه زمان وقوع (درآمد یا هزینه) به روز تنزیل می‌شود. به این ترتیب در جریان نقدینگی ارزش زمان انجام هزینه یا به‌دست آمدن درآمد نیز لحاظ می‌گردد. ارزش خالص فعلی در محاسبات اقتصادی اقتصاد مهندسی بودجه کشورها و مباحث اقتصاد خرد و اقتصاد کلان تجارت و صنعت به‌طور گسترده‌ای به‌کار می‌رود. در این روش ابتدا تمامی هزینه‌ها و درآمدها با توجه به اینکه در چه زمانی به وجود خواهد آمد، با میزان بهره مناسب طبق رابطه زیر تنزیل می‌شوند (علی‌نژاد ساروکلائی، ۱۳۸۸).

$$PV_n = FV_n / (1+i)^n \quad (3)$$

$$FV_n = PV_n \times (1+i)^n \quad (4)$$

$$NFV(i) = FV_1 + FV_2 + \dots + FV_n = PV_1 \times (1+i) + PV_2 \times (1+i)^2 + \dots + PV_n \times (1+i)^n \quad (5)$$

که در رابطه (۵) NFV برابر با ارزش خالص فعلی،

۲۴ ساعت در دمای ۳۷۵ درجه سانتی‌گراد در کوره قرار داده شدند. نمونه‌های سوخته شده پس از خنک شدن در دستگاه دسیکاتور، توزین شدند و دوباره در کوره قرار داده شد و بعد دوباره وزن گردید تا از تثبیت وزن آنها اطمینان حاصل شود. با تعیین وزن نمونه‌های سوخته شده (وزن خاکستر) و با در دست داشتن وزن اولیه و نسبت کربن آلی به مواد آلی، بر اساس رابطه ۱ میزان کربن آلی در هریک از نمونه‌ها محاسبه شد (Birdsey *et al.*, 1993).

$$0.5 OM = OC \quad (1)$$

که در این رابطه OC درصد کربن آلی و OM درصد مواد آلی می‌باشد. رابطه گویای آن است که نیمی از خاکستر را کربن آلی و نیم دیگر را سایر عناصر تشکیل می‌دهند. در نهایت پس از انجام محاسبات مربوط، تجزیه و تحلیل داده‌ها در محیط نرم‌افزار Excel انجام شد. پس از تعیین میزان

با توجه به رابطه ۲ گونه‌های گیاهی برای تولید ۱۸۰ گرم ماده خشک و ۱۹۱ گرم اکسیژن، ۲۶۴ گرم دی اکسیدکربن و ۱۰۸ گرم آب جذب می‌کنند. به عبارتی برای تولید یک گرم ماده خشک، ۱/۱۹ گرم اکسیژن آزاد می‌شود. بر این اساس می‌توان با استفاده از فرمول فتوسنتز و با اندازه‌گیری میزان رویش سالانه گیاهان (بیوماس) در سطح تیپ‌های مرتعی و تعیین وزن خشک آنها، میزان اکسیژن آزاد شده را محاسبه کرد (موسوی، ۱۳۹۰). به‌منظور ارزش‌گذاری کارکرد تولید اکسیژن نیز از روش هزینه جایگزین استفاده شد.

#### ارزش خالص فعلی

برآورد ارزش ریالی کارکردهای مورد مطالعه در قسمت قبل تنها برای یک بازه زمانی یکساله است. در حالی که باید به این نکته توجه داشت، در صورتی که این منابع حفظ شوند و به صورت پایدار مورد بهره‌برداری قرار بگیرند؛ ارزش این کارکردها سال به سال و در واقع برای نسل‌های آینده نیز حفظ خواهد شد. از همین رو با توجه به این نکته در مطالعه حاضر تلاش شده است با استفاده از مفهوم ارزش

کارکرد تولید اکسیژن نیز در این عرصه برابر با ۳۹۴۰۰۰۰۰۰ میلیون ریال می‌باشد.

همچنین نتایج بیانگر آن است که میزان ماده خشک تولید شده در هر هکتار از تیپ *P. oliveri* برابر با ۱/۳ تن می‌باشد. مقدار کربن ترسیب شده در این تیپ برابر با ۱/۸۳ تن هر هکتار می‌باشد. همچنین میزان اکسیژن تولید شده در هکتار از این تیپ برابر با ۱/۵ تن است. بدین ترتیب عرصه ۱۱۴۷ هکتاری تیپ *P. oliveri* از نظر کارکرد ترسیب کربن از ارزش اقتصادی برابر ۱۷۴۴۴۸۹۳۹۰ میلیون ریال برخوردار است. ارزش اقتصادی کارکرد تولید اکسیژن نیز در این عرصه برابر با ۸۶۰۲۵۰۰۰۰ میلیون ریال می‌باشد.

برابر با میزان تنزیل، N برابر با مجموع دوران احداث و بهره‌برداری، PV برابر با ارزش فعلی و FV برابر با ارزش آینده می‌باشد.

## نتایج

بر اساس مطالعه انجام شده، میزان ماده خشک تولیدی در هر هکتار از تیپ *A. sieberi* برابر با ۰/۵ تن در هکتار می‌باشد. همچنین هر هکتار از این تیپ در سال ۰/۳ تن دی اکسیدکربن جذب و ۰/۶ تن اکسیژن تولید می‌کند. این نتایج بیانگر آن است که عرصه ۱۵۷۶ هکتاری تیپ *A. sieberi* از نظر کارکرد ترسیب کربن از ارزش اقتصادی برابر ۴۷۱۵۳۵۷۳۰ میلیون ریال برخوردار است. ارزش

جدول ۱- میزان ذخیره کربن، عرضه اکسیژن و ارزش اقتصادی هریک از آنها در تیپ‌های مورد مطالعه

تیپ مرتعی	مساحت (ha)	ماده خشک تولیدی (تن)	میزان جذب سالانه CO <sub>2</sub> (تن در هکتار)	میزان تولید سالانه O <sub>2</sub> (تن در هکتار)	ارزش CO <sub>2</sub> جذب شده (میلیون ریال / سال)	ارزش عرضه O <sub>2</sub> تولید شده (میلیون ریال / سال)
<i>A. sieberi</i>	۱۵۷۶	۰/۵	۰/۳	۰/۶	۴۷۱۵۳۵۷۳۰	۳۹۴۰۰۰۰۰۰
<i>P. oliveri</i>	۱۱۴۷	۱/۳	۱/۸۳	۱/۵	۱۷۴۴۴۸۹۳۹۰	۸۶۰۲۵۰۰۰۰
جمع	۲۷۲۳	۱/۸	۲/۱۳	۲/۱۱	۲۲۱۶۰۲۵۱۲۰	۱۲۵۴۲۵۰۰۰۰

منبع: یافته‌های تحقیق

ارزش این کارکردها را در گونه *A. sieberi* و *P. oliveri* در یک چشم‌انداز ۵۰ ساله نمایش می‌دهد.

ارزش ریالی کارکرد ترسیب کربن و تولید اکسیژن گونه‌های مورد مطالعه در جدول ۱ تنها برای مدت یکسال می‌باشد. این در حالی است که جدولهای ۲ و ۳ به ترتیب

جدول ۲- برآورد ارزش اقتصادی کارکرد ذخیره کربن و تولید اکسیژن گونه *A. sieberi* در یک چشم‌انداز ۵۰ ساله

گونه	مساحت	ارزش O <sub>2</sub> تولیدی در هر هکتار (میلیارد ریال)	ارزش CO <sub>2</sub> جذب شده در هر هکتار (میلیارد ریال)	ارزش کل O تولید شده (میلیارد ریال)	ارزش کل CO <sub>2</sub> جذب شده (میلیارد ریال)
<i>A. sieberi</i>	۱۵۷۶	۲۸۸۲۹۱۳۳۹۹۰	۵۷۵۰۶۷۳۵۰۹۰	۵۴۰۶۶۱۵۷۸۹۳۹۹۰	۹۳۶۵۱۶۳۴۹۸۶۸۰۰
جمع کل ارزش‌ها		۸۶۳۳۵۸۶۹۰۹۰		۱۴۷۷۱۷۷۹۲۸۸۰۷۹۰	

منبع: یافته‌های تحقیق

جدول ۳- برآورد ارزش اقتصادی کارکرد ذخیره کربن و تولید اکسیژن گونه *P. oliveri* در یک چشم‌انداز ۵۰ ساله

تیب	مساحت	ارزش O <sub>2</sub> تولیدی در هر هکتار (میلیارد ریال)	ارزش CO <sub>2</sub> جذب شده در هر هکتار (میلیارد ریال)	ارزش کل O <sub>2</sub> تولید شده (میلیارد ریال)	ارزش کل CO <sub>2</sub> جذب شده (میلیارد ریال)
<i>P. oliveri</i>	۱۱۴۷	۸۶۴۹۱۳۸۰۵۹۰	۱۷۵۳۹۵۵۲۴۷۳۰	۹۹۲۰۱۰۵۰۰۷۶۳۷۰	۲۰۱۱۷۸۶۸۶۷۰۵۴۶۰
جمع کل ارزش‌ها		۲۶۱۸۸۶۹۰۵۳۲۰	۳۰۰۳۷۹۷۳۶۷۸۱۸۳۰		

منبع: یافته‌های تحقیق

## بحث

با وجود تمام انتقادات نسبت به مقوله ارزش‌گذاری اقتصادی کارکردهای اکوسیستمی و نااطمینانی‌های بسیاری که در مراحل انجام این مطالعات وجود دارد، نمی‌توان ضرورت این بررسی‌ها را انکار کرد. تصمیم‌گیری‌هایی که از ارزش‌های اکوسیستمی و اثرات جانبی منفی توسعه چشم‌پوشی کنند می‌توانند منجر به تخریب محیط، پیامدهای اقتصادی منفی و کاهش رفاه شوند. در مقابل تصمیماتی که منافع اکوسیستم را مدنظر قرار می‌دهد می‌تواند سبب استمرار فعالیت‌های اقتصادی پایدار شود و تداوم کارکردهای اکوسیستمی را تضمین کند (موسوی، ۱۳۹۰). نتایج برآورد ارزش اقتصادی کارکرد ترسیب کربن و تولید اکسیژن گونه‌های *Petropyrone oliveri* و *Artemisia sieberi* در این تحقیق که از جمله گونه‌های غالب سازگار و بومی مراتع مناطق خشک و نیمه‌خشک کشور محسوب می‌شوند، نشان‌دهنده ارزش بالای مراتع منطقه مورد مطالعه از جنبه ترسیب کربن و تولید اکسیژن می‌باشد. با توجه به جایگاه مراتع خشک و نیمه‌خشک در ترسیب بخش مهمی از کربن اتمسفر، برآورد توانمندی ترسیب کربن و تولید اکسیژن این مناطق و محاسبه ارزش ریالی آن می‌تواند گام مهمی برای مشخص کردن جایگاه این قبیل کارکردها در اقتصاد محیط‌زیست کشور و همچنین آشنا کردن مسئولان و مردم از اهمیت آنها باشد. همچنین ارزش‌گذاری این خدمات می‌تواند به روند رایگان تلقی کردن آنها پایان دهد و از تخریب این منابع بکاهد و با وارد کردن این ارزش‌ها در محاسبات ملی انتظار می‌رود ارزش و جایگاه این خدمات در برنامه‌ریزی‌های زیست‌محیطی مورد توجه بیشتر

مسئولان قرار گیرد که این مهم با نتایج مطالعه محققانی مانند یگانه (۱۳۹۲) و موسوی (۱۳۹۰) مطابقت دارد. به علاوه این امکان در اختیار مسئولان مربوطه قرار می‌گیرد تا با در نظر گرفتن ارزش‌های ریالی بدست‌آمده و برنامه‌ریزی صحیح، ضمن حفظ سطح پوشش گیاهی مراتع و جلوگیری از روند بیابان‌زایی اراضی مرتعی میزان ترسیب کربن را نیز افزایش دهند که این نتایج با نتایج مطالعه نقی‌زاده و همکاران (۱۳۹۱) نیز مطابقت دارد. با توجه به اهمیت مسئله افزایش اثر گلخانه‌ای و مشکلات ناشی از آن و همچنین تمایل مجامع بین‌المللی به سرمایه‌گذاری در زمینه کاهش دی اکسید کربن موجود در جو، گزارش توانمندی و ارزش اقتصادی این عرصه‌ها در ترسیب کربن می‌تواند راه حل مناسبی برای جلب سرمایه‌گذاری‌ها و اعتبارات لازم برای حفظ و استفاده پایدار از این مراتع باشد که باده‌بان و همکاران (۱۳۹۳) نیز در تحقیق خود به این نکته اشاره کرده‌اند. از آنجایی که منابع طبیعی محدود می‌باشند و نیازهای انسان در استفاده از این منابع به علت وجود عواملی مانند توسعه اقتصادی و افزایش جمعیت همواره رو به گسترش است، از این‌رو هر روز فشار بیشتری برای رفع نیازها بر اکوسیستم‌ها وارد می‌شود. نتایج ارزش اقتصادی کارکردهای مورد مطالعه در چشم‌انداز ۵۰ ساله، نشان از اهمیت این منابع در آینده دارد. بنابراین، این اکوسیستم‌ها را نمی‌توان کالایی فرض کرد که مدت زمان خاصی برای استفاده از آنها مدنظر باشد. اکوسیستم‌های مرتعی در صورت تخریب گسترده، قابل بازیابی نیستند و برای حفظ آنها و تضمین توسعه پایدار، اتخاذ استاندارد ظرفیت‌های استفاده ضروریست. با توجه به اینکه منابع طبیعی به تمامی نسل‌ها

زیستی (مطالعه موردی: جنگل‌های بازفت استان چهار محال و بختیاری). پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران. ۱۳۶ ص.

- موسوی، س.، ع.، ۱۳۹۰. مدیریت بهینه اراضی با تأکید بر ارزش اقتصادی کارکردهای اکوسیستمی و با استفاده از یک سامانه پشتیبان برنامه‌ریزی (مطالعه موردی: حوزه آبخیز طالقان میانی). پایان‌نامه دکتری مرتعداری، دانشگاه تهران، ۳۱۸ ص.

- هاشمی‌بناب، ص. و رفیعی، ح.، ۱۳۹۱. ارزش کاهش آلودگی زیست‌محیطی رودخانه آجی‌چای تبریز از دید شهروندان تبریزی. اقتصاد کشاورزی، ۶(۴): ۷۵-۹۰.

- یگانه، حسن. ۱۳۹۲. ارزش‌گذاری اقتصادی کارکردها و خدمات اکوسیستمی. رساله دکتری مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران.

یوسفی، ع.، ۱۳۸۴. محاسبه شاخص پایداری اقتصادی منابع طبیعی تجدید شونده در ایران. پایان‌نامه کارشناسی ارشد گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس، تهران.

-Birdsey, R. A., Planting, A. j. and Health, L. S., 1993. Past and Prospective Carbon Storage in United states. *Forest Ecology and Management*, 58:33- 40.

-Dong, X., Yang, W., Ulgaiatl, S., Yan, M and Zhang, X., 2012. The impact of human activities on natural capital and ecosystem services of natural pastures in North Xinjiang China. *Ecological Modeling*, 225: 28-39.

-Forouzeh, M., Heshmati, Gh., Mesbah, S. A. and Ghanbarian, Gh., 2007. Effect of floodwater irrigation on carbon sequestration potential of *Helianthemum lippii* (L.) Pers., *Dendrostellera lessertii* Van Tiegh. And *Artemisia sieberi* Besser in the Gareh Bygone plain: A case study. *Pajouhesh and Sazandegi*, 78: 11-19

-Kubiszewski, I. R., Costanza, L. D., Thoennes, P. and Tshering, K., 2013. An initial estimate of value of ecosystem services in Bhutan, *Ecosystem Services* 3: 11- 21.

-Philips, A., 1998. "Economic values of Protected Area: Guidelines for Protected Area Managers". Word commission on Protected Area (WCPA). Cardiff University. 52 p.

-Strange, N., Trap, P., Helles, F and Brodie. J. D., 1999. A four-stage approach to evaluate management alternatives in multiple-use forestry. *Forest Ecology and Management*, 124:79-91.

تعلق دارد و رعایت حفظ آنها برای نسل‌های آینده وظیفه‌ای همگانی است، از این‌رو منافع بلندمدت باید بر منافع کوتاه‌مدت ترجیح داده شود. بنابراین، این ضرورت اهمیت ارزش‌گذاری منابع زیست‌محیطی را دو چندان کرده است (یگانه، ۱۳۹۲).

## منابع مورد استفاده

-باده‌یان، ض.، مشایخی، ز.، زبردست، ل.، و میرقی، ن.، ۱۳۹۳. برآورد ارزش اقتصادی کارکرد ترسیب کربن در دو توده جنگلی خالص و آمیخته راش (مطالعه موردی: جنگل خیرود نوشهر). پژوهش‌های محیط‌زیست، ۱۵(۹): ۱۴۷-۱۵۶ ص.

-تقی‌زاده، ل. و آذرنبوند، ح.، ۱۳۹۱. بررسی میزان ذخیره کربن در کاربری‌های مختلف شمال شرق شیراز، پایان‌نامه کارشناسی ارشد مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران.

-خداوردی‌زاده، م.، خلیلیان، ص.، حیاتی، ب. و پیش‌بهار، ا.، ۱۳۹۳. برآورد ارزش بولی کارکردها و خدمات منطبقه حفاظت شده مراکان با استفاده از روش آزمون انتخاب. مطالعات اقتصادی کاربردی ایران، ۳(۱۰): ۲۶۷-۲۹۰.

-شهیدی‌پور، ع.، ۱۳۹۰. بررسی ارتباط بین انتشار گازهای آلاینده، مصرف انرژی و ارزش افزوده در بخش‌های اقتصادی ایران با تأکید بر کشش شدت آلودگی، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران. ۱۱۵ ص.

-عاقلی‌کهنه شهری، ل.، ۱۳۸۲. محاسبه تولید ناخالص ملی سبز و درجه پایداری درآمد ملی در ایران، رساله دکتری علوم اقتصادی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران.

-علی‌نژاد ساروکلائی، م.، ۱۳۸۸. ارزش فعلی تجدید نظر شده رویکردی نوین در ارزیابی پروژه‌ها، حسابدار، ۲۵: ۲۰۸-۲۰۹

-کنگن، سباستین. ۱۳۹۲. ارزش‌گذاری اقتصادی جنگل (منابع طبیعی) برای تصمیم‌گیری، آموزه‌های تجربی و پیشنهادهای اصلاحی.

سازمان انتشارات جهاد دانشگاهی دانشگاه تهران، ایران، ۳۱۲ ص.

-مشایخی، ز.، ۱۳۸۶. ارزش‌گذاری اقتصادی اکوسیستم‌های جنگلی زاگرس در کاهش رواناب سریع به عنوان یک خدمت محیط

## Economic valuation of stocked carbon function in arid and semi-arid rangelands (Case Study: Malard District)

M. Nasri<sup>1</sup>, M. Ghorbani<sup>2\*</sup>, M. Jafari<sup>3</sup>, H. Azarnivand<sup>3</sup> and H. Rafiee<sup>4</sup>

1-M.Sc. Student in Desert Region Management, Department of Reclamation of Arid and Mountainous Regions, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran.

2\*-Corresponding author, Assistant Professor, Department of Reclamation of Arid and Mountainous Regions, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran., Email: mehghorbani@ut.ac.ir

3- Professor, Department of Reclamation of Arid and Mountainous Regions, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran

4- Assistant Professor, Department of Agricultural Economics, Faculty of Agricultural Economics and Development, University of Tehran, Karaj, Iran

Received:12/7/2015

Accepted: 4/11/2016

### Abstract

One of the major factors driving ecosystem destruction and various environmental problems such as carbon cycle distortion, which in its turn leads to higher greenhouse gas emission, is ignoring and not specifying different ecosystem services and functions such as carbon sequestration in environmental planning and investments and the consequent damages of these neglected functions. Thus, quantification of these functions and services and attempting to determine their economic values financially is more important than ever. The present study seeks to estimate the amount of stocked carbon and produced oxygen by biomass of Mallard County rangelands. Economic valuation of stocked carbon function was carried out by carbon tax method and economic valuation of produced oxygen was done through replacement cost method. It was found out that total carbon storage in the pilot area was 2.43 tons/hectare and the amount of supplied oxygen was 2 tons/ hectare. Overall, carbon stock function was estimated to be equal to 255658701 billion\$ and oxygen supply was estimated to be 13290338850 billion \$.

**Keywords:** Carbon sequestration, economic valuation, replacement approach, rangeland, Malard.