برآورد ارزش اقتصادی کارکرد تنظیم گازها در اکوسیستم‌های مرتعی حوزه آبخیز تهم

حسن یگانه*[۱]، حسین آذرنیوند[۲]، ایرج صالح[۳]، حسین ارزانی[۲] و حمید امیرنژاد[۴]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۰۹/۲۳ - تاریخ تصویب: ۱۳۹۴/۰۳/۰۲

چکیده

هدف از این مطالعه برآورد ارزش اقتصادی کارکرد تنظیم گازها در اکوسیستم مرتعی حوزه آبخیز تهم بود. در این تحقیق از روش اندازه‌گیری‌های تجربی و فرمول فتوسنتز به‌ترتیب برای محاسبه جذب و ذخیره کربن و عرضه اکسیژن استفاده شد. در این تحقیق برای ضریب تبدیل و میزان کربن آلی گیاه از روش سوزاندن (احتراق) در کوره‌های الکتریکی استفاده شد. همچنین برای ارزش‌گذاری کارکرد ترسیب کربن از سیاست مالیات بر کربن و مخارج انتشار کربن به‌عنوان ارزش سایه‌ای کربن استفاده شد و ارزش کارکرد عرضه اکسیژن نیز با استفاده از روش هزینه جایگزین محاسبه شد. نتایج نشان داد، به‌طور متوسط در هر هکتار از اکوسیستم‌های مرتعی نیمه‌استپی حوزه آبخیز تهم، سالانه ۱/۹ تن دی‌اکسید کربن (۰/۵۴ تن کربن در هکتار) جذب و به‌طور متوسط سالانه ۱/۵ تن اکسیژن تولید می‌شود. ارزش سایه‌ای جذب کربن توسط تیپ‌های مرتعی حوزه تهم برابر با ۲۳۲۵/۴ میلیون ریال در سال و ارزش اقتصادی تولید اکسیژن نیز برابر با ۱۰۷۷۷/۴ میلیون ریال در سال، برآورد شد. به‌طورکلی اکوسیستم‌های مرتعی حوزه آبخیز تهم سالانه ارزشی معادل ۱۳۱۰۲/۸ میلیون ریال (۹۵۰ هزار ریال در هکتار) از لحاظ کارکرد تنظیم گازها دارند. بایستی در متون علمی مرتع‌داری و منابع طبیعی، ترسیب کربن و تولید اکسیژن به‌عنوان یکی از تولیدات مراتع در کنار استفاده‌های شناخته شده‌ای مانند تولید علوفه، گیاهان دارویی، محصولات فرعی، چرای دام و حیات وحش، تنوع زیستی و استفاده‌های تفرجگاهی قرار داده شود.

واژه‌های کلیدی: ترسیب کربن، ارزش‌گذاری اقتصادی، عرضه اکسیژن، مدیریت و تهم.

۱- استادیار دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
*: نویسنده مسئول: yeganeh@gau.ac.ir
۲- استاد دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران
۳- دانشیار دانشکده اقتصاد و توسعه کشاورزی، دانشگاه تهران
۴- دانشیار دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

[Downloaded from mail.rangelandsrm.ir on 2026-05-27]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1394.9.2.1.6]

مقدمه

اکوسیستم‌های طبیعی و غیرطبیعی از جمله مراتع به‌سبب برخورداری از پوشش گیاهی متنوع یکی از مکان‌های با ارزش ترسیب کربن و جذب گاز دی‌اکسید کربن و عرضه اکسیژن می‌باشد. یکی از نقش‌های مهم اکوسیستم‌های طبیعی مثل جنگل و مرتع، ذخیره‌سازی انرژی به‌صورت کربن از طریق ترسیب کربن است. افزایش ترسیب کربن معادل افزایش بیوماس گیاهی، افزایش تولید، بهبود حاصلخیزی خاک، افزایش ظرفیت نگهداری آب در خاک و جلوگیری از فرسایش آبی و بادی است، بهمن سبب ترسیب کربن علاوه بر دارا بودن ارزش‌های حفاظتی و پایه‌ای، به‌دلیل افزایش تولید بیوماس، از نظر اقتصادی دارای ارزش است و می‌تواند به‌عنوان منفعت و سود اضافی حاصل از فعالیت‌ها و عملیات احیاء اراضی تخریب‌شده مطرح گردد و به‌عنوان یکی از خدمات مهم اکوسیستم در جهان به‌شمار می‌رود (۱، ۱۳ و ۱۵). ترسیب کربن[1] فرآیندی است که طی آن دی‌اکسید کربن اتمسفر جذب‌شده و در بافت‌های گیاهی به‌صورت هیدرات‌های کربن تجمع و رسوب می‌کند (۱۰). مرکز توسعه پایدار در آمریکا ترسیب کربن را تبدیل دی‌اکسید کربن اتمسفری به ترکیبات آلی کربن‌دار توسط گیاهان بیان می‌کند که طی عمل فتوسنتز صورت می‌گیرد (۶).

اکوسیستم‌های مرتعی قابلیت بالایی در ترسیب کربن دارند چراکه نیمی از خشکی‌های کره زمین را در برگرفته‌اند و ذخیره کربن آن‌ها ۱۰ درصد کل ذخایر کربن بیوماس اکوسیستم‌های خاکی و ۳۰ درصد کل کربن آلی خاک را تشکیل می‌دهد. در مقیاس جهانی مراتع سالانه حدود ۵۰۰ میلیارد تن کربن ترسیب می‌کنند (۱۶). محققان زیادی ازجمله (۱۶، ۲۸ و ۳۵) بر اهمیت اکوسیستم‌های مرتعی از دیدگاه ترسیب کربن تأکید کرده‌اند. طبق گزارش فائو مساحت علفزارها در جهان ۳/۲ میلیارد هکتار است. این اراضی حدود ۲۰۰- ۴۲۰ میلیارد تن کربن را در کل بوم‌سازگان‌ها ذخیره می‌کنند. قسمت عمده کربن ذخیره‌شده توسط علفزارها، در درون زمین قرار داشته و بنابراین از پایداری بیشتری برخوردار هستند. مقدار کربن در علفزارها حدود ۷۰ تن در هکتار است که حدوداً معادل آن مقداری است که در جنگل‌ها ذخیره می‌شود (۴۰). برنامه عمران سازمان ملل متحد[2] (۲۰۰۰) عنوان نمود که قابلیت ترسیب کربن در مراتع ایران، به‌شرطی که این مراتع مورد احیاء قرارگرفته و به‌طور شایسته‌ای مدیریت شوند، معادل یک میلیارد تن کربن می‌باشد. در این تحقیق میزان ترسیب کربن در گیاهان چوبی ۰/۶۴ تن در هکتار (معادل ۲/۳۵ تن Co_2 در هکتار) و در گیاهان علوفه‌ای ۰/۲ تن در هکتار (معادل جذب ۰/۷۳۴ تن Co_2 در هکتار) برآورد شده است که می‌توان آن را با اعمال مدیریت در یک دوره ۲۰ ساله به ۱۴ تن در هکتار، در یک ۵۰ ساله به ۲۱ تن در هکتار و در یک دوره ۱۰۰ ساله به ۳۰ تن در هکتار افزایش داد.

تحقیقات زیادی در جهان به‌منظور برآورد ارزش خدمات اکوسیستم به‌خصوص تنظیم گازها به‌وسیله اکوسیستم‌های طبیعی انجام‌شده است. در اغلب موارد برآورد ارزش برحسب منافعی است که اکوسیستم به‌واسطه کنترل پدیده گرمایش زمین در جهان ایجاد می‌کند. لی و سجدو[3] (۱۹۹۷) در مطالعات خویش نشان دادند که ارزش مراتع موجود در بین‌النهرین از منظر ترسیب کربن (با ۸۲۱/۷۵ دلار در هکتار)، به‌مراتب بیشتر از علفزارهای منطقه خشک Patagonia در آرژانتین (با ۲۱۹/۲۵ دلار در هکتار) است. کالوپندیس[4] (۱۹۹۷) نیز میزان ترسیب سالانه کربن از علفزارهای منطقه می‌سی‌سی‌پی آمریکا را (که اشتراکات فراوانی با ویژگی‌های اقلیمی بخش عمده‌ای از مراتع ایران دارد) حدود ۲/۵۶۷ پوند در ایکر (معادل ۲/۸۹ کیلوگرم در هکتار) برآورد کرده است. کریم‌زادگان و همکاران (۲۰۰۷) با استفاده از روش هزینه جایگزین ارزش تنظیم گاز اکوسیستم‌های جنگلی و مرتعی ایران را موردبررسی قرار دادند. نتایج آن‌ها نشان داد این اکوسیستم‌ها برابر با ۳۰۷۸/۴ میلیون دلار در سال ارزش دارند که تقریباً ۵/۷ درصد از ارزش اقتصادی نهایی اکوسیستم را به خود اختصاص داده است. متوسط ارزش سالیانه هر هکتار این اکوسیستم‌ها برابر با ۲۱۲/۵ دلار می‌باشد. عبدی و همکاران (۲۰۰۵)، در مطالعه‌ای به

[1] .Carbon Sequestration

[2] . UNDP

[3] . Ley and Sedjo

[4] . Calopedis

[Downloaded from mail.rangelandsrm.ir on 2026-05-27]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1394.9.2.1.6]

بررسی میزان ترسیب کربن در مراتع استان مرکزی پرداخت. نتایج آن‌ها نشان داد که کل کربن ترسیب شده در واحد سطح، ۳۲/۹۵ تن در هکتار و ۲۹۴ هزار تن برای کل تیپ گون‌زار استان بوده است که شامل کربن بیوماس گیاهی، لاشبرگ و خاک بوده است. در تحقیق فوق ارزش اقتصادی ترسیب کربن (بر اساس ۵۰ دلار آمریکا برای هر تن کربن ترسیب شده) در کل تیپ گون‌زار استان مرکزی ۱۴/۷ میلیون دلار برآورد گردید. موسوی (۲۰۱۱) در مطالعه‌ای در مراتع حوزه آبخیز طالقان میانی، ارزش اقتصادی تنظیم گازها را مورد بررسی قرار داد. نتایج وی نشان داد ارزش سایه‌ای جذب کربن توسط اکوسیستم‌های مرتعی حوزه طالقان میانی برابر با ۱۸۱۸/۷ میلیون ریال در سال می‌باشد، همچنین ارزش کارکرد تولید اکسیژن نیز با استفاده از رویکرد هزینه جایگزینی بر اساس هزینه تولید اکسیژن صنعتی و پزشکی برابر با ۹/۹ میلیارد ریال برآورد شد. جینگ و زیانگ[1] (۲۰۱۱) در تحقیقی به بررسی ارزش خدمات اکوسیستم در پاسخ به تغییرات کاربری اراضی در فلات لاوس[2] در کشور چین پرداختند. نتایج آن‌ها نشان داد در منطقه موردمطالعه از سال ۱۹۷۸ تا ۲۰۰۴ ارزش اقتصادی کارکرد تثبیت کربن افزایش و ارزش اقتصادی کارکرد حفاظت آب کاهش یافته است. ارزش اقتصادی NPP[3]، تثبیت کربن و میزان عرضه اکسیژن بیش از ۹۰ درصد کل ارزش اقتصادی را به‌خود اختصاص داده‌اند. آن‌ها بیان کردند که تدوین سیاست استفاده از زمین در آینده باید اولویت به حفاظت از این اکوسیستم را بیش از احیای کنترل نشده آن‌ها، قرار دهد و احیای اراضی بیشتر باید بر اساس تجزیه‌وتحلیل اثرات محیط‌زیستی آن‌ها انجام شود. احمدی‌بنی و همکاران (۲۰۱۳) در مطالعه ارزش اقتصادی کربن ترسیب شده در خاک توسط گونه کشت‌شده وتیورگراس را در منطقه مراوه تپه در استان گلستان موردبررسی قرار دادند. نتایج آن‌ها نشان داد که منطقه دارای گونه تحت کشت وتیورگراس در مقایسه با منطقه شاهد حدود ۰/۵۴ تن کربن بیشتر ترسیب می‌کند. آن‌ها ارزش اقتصادی حاصل از ترسیب کربن در هکتار در منطقه مورد مطالعه را توسط گونه وتیورگراس ۸۱۳ دلار برآورد کردند. ارتسنس[4] و همکاران (۲۰۱۳) در تحقیقی به ارزش‌گذاری پتانسیل ترسیب کربن در اراضی کشاورزی اروپا پرداختند. عملیات کشاورزی مانند اگروفارستری، باقی گذاشتن بقایای محصول، کشاورزی بدون شخم یا شخم کم یا استفاده از گیاهان پوشش‌دار، پتانسیل خیلی مهمی در افزایش ترسیب کربن در اکوسیستم دارد. بالاترین میزان پتانسیل ترسیب کربن در اروپا مربوط به بخش اگروفارستری (حدود ۹۰ درصد) می‌باشد. ارزش اقتصادی بخش اگروفارستری در سال ۲۰۱۲ برابر ۲۸۲ یورو در هکتار برآورد شده است که به‌طور تدریجی به ۱۰۰۷ یورو در هکتار در سال ۲۰۳۰ افزایش خواهد یافت. آن‌ها بیان می‌کنند که یک پتانسیل قوی در این بخش وجود دارد که ارزش مهمی برای جامعه و بخش کشاورزی دارد. دانگ[5] و همکاران (۲۰۱۲) در پژوهشی به مدل‌سازی ترسیب کربن و ارزیابی پیامدهای طرح مدیریت گراسلند در اینر مونگولیا در چین پرداختند. نتایج نشان داد در طرح‌های چرایی کل غلظت انتشار کربن برابر ۴۰۸۷ کیلوگرم در هکتار در صدسال، بوده است. همچنین کل دارایی‌های طبیعی این گراسلندها حدود ۱۳۳۰۳ دلار در هکتار و کارکرد سالانه خدمات آن نیز حدود ۱۰۶ em$ در هکتار می‌باشد. اگر ۹۰ درصد از گراسلندهای طبیعی بتوانند به‌وسیله سیستم‌های چرایی کوچک مقیاس حفظ شود، برآورد می‌شود که این اکوسیستم‌ها سالانه بتواند ۷/۶ بیلیون em$ خدمات فراهم کنند و حدود ۹۵۵ بیلیون em$ دارایی‌های طبیعی این اکوسیستم باشد، که اطلاعات مفیدی برای سیاست‌گذاری مناسب و استقرار یک استراتژی علمی برای توسعه پایدار گراسلندهای شمال چین می باشد.

تنظیم گازها یکی از مهم‌ترین کارکردهای اکوسیستم‌های طبیعی خصوصاً مراتع به‌شمار می‌رود و کمی‌سازی این مهم در خصوص گونه‌های گیاهی هر منطقه، روش مناسبی برای حفاظت، توسعه و ارزش‌گذاری واقعی اکوسیستم‌های طبیعی به‌شمار می‌آید. با توجه به

1. Jing and Zhiyuan
2. Loess
3. Net primary productivity
4. Aertsens
5. Dong

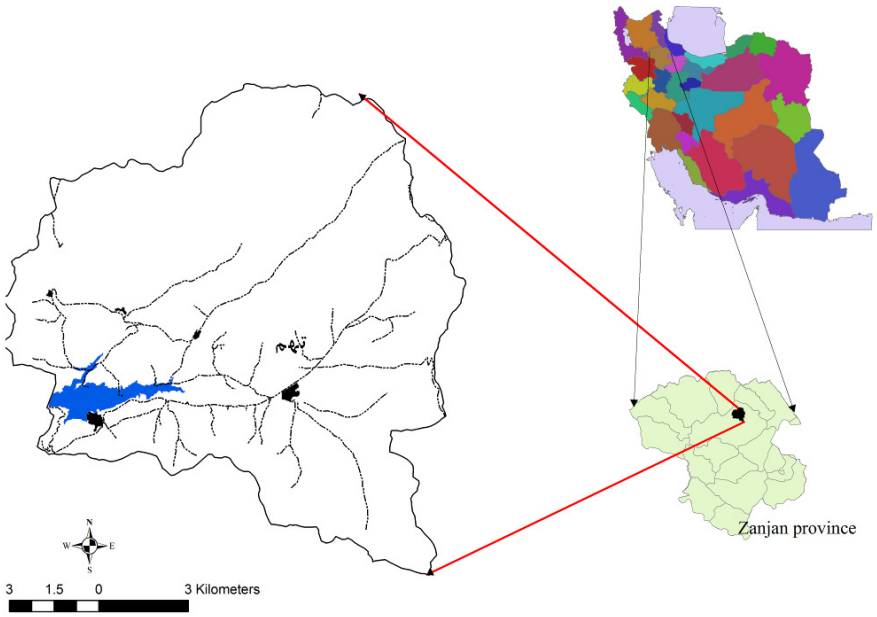
[Downloaded from mail.rangelandsrm.ir on 2026-05-27]
[DOR: 20.1001.1.20080891.1394.9.2.1.6]

اهمیت ترسیب کربن و عرصه اکسیژن در سطح جهانی و با توجه به این‌که مراتع مساحت وسیعی از سطح کشور را در برمی‌گیرد ضروری است، میزان تنظیم گازهای کربن و اکسیژن در مراتع مورد ارزیابی قرار گیرد، تا ضمن دست یافتن به برآوردی اولیه از میزان ترسیب کربن و تولید اکسیژن گونه‌های مرتعی، جهت مدیریت اصولی در راستای پیمان کیوتو، به‌عنوان اثر عوامل انسانی در میزان کربن ترسیب شده و اکسیژن ترسیب شده در این اکوسیستم‌ها را برای تصمیم درست و پایدار مدیریتی در مراتع کشور تعیین کرد. بنابراین، با توجه به اهمیت و حساسیت موضوع تغییر اقلیم و گرمایش جهانی و نقش منحصربه‌فرد اکوسیستم‌های مرتعی در کنترل این معضل جهانی، بایستی به‌دنبال تعیین کمی کارکردهای اکوسیستمی گونه‌های مرتعی و نیز ارزش‌گذاری آن‌ها ازنقطه‌نظر گازهای گلخانه‌ای بود. بنابراین هدف از این تحقیق تعیین ارزش اقتصادی کارکرد تنظیم گازها و تهیه نقشه مکانی آن در مراتع حوزه آبخیز تهم بود.

مواد و روش‌ها

منطقه موردمطالعه

حوزه آبخیز تهم با مساحت ۱۶۲۸۶/۳ هکتار در استان زنجان، در شهرستان زنجان قرارگرفته است. حوزه آبخیز تهم از سرشاخه‌های حوزه آبخیز زنجان‌رود می‌باشد و در موقعیت جغرافیایی بین ′۳۷ و °۴۸ تا ′۱۷ و °۴۸ طول شرقی و ′۵۳ و °۳۶ تا ′۴۶ و °۳۶ عرض شمالی واقع‌شده است (شکل ۱). ارتفاع متوسط حوزه ۲۳۰۰ متر، حداکثر ارتفاع حوزه ۲۸۹۸ متر و حداقل ارتفاع در خروجی حوزه برابر ۱۹۵۰ متر از سطح دریا می‌باشد. مراکز عمده جمعیتی حوزه عبارت‌اند از روستاهای تهم، خشکه‌رود، گله‌رود و طاهرآباد.



شکل ۱- نقشه موقعیت منطقه مورد مطالعه در ایران و استان زنجان

[Downloaded from mail.rangelandsrm.ir on 2026-05-27]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1394.9.2.1.6]

در منطقه موردمطالعه پنج تیپ گیاهی وجود دارد که در جدول شماره (۱) اسامی، مساحت و تاج پوشش آن‌ها آورده شده است.

جدول ۱- تیپ‌های گیاهی موجود در حوزه آبخیز تهم

تیپ‌های مرتعی	مساحت (هکتار)	پوشش تاجی	وضعیت تیپ گیاهی	گرایش تیپ گیاهی
Astragalus microcephalus- Stipa barbata	۱۳۶۲	۲۱/۶	متوسط	ثابت
-Astragalus microcephalus- Acanthophylum squarrosum Agropyron libaniticum	۱۸۹۶/۹	۱۹/۳	متوسط	ثابت
Astragalus microcephalus- Bromus tomentellus-Festuca ovina	۳۹۹۴/۸	۳۱/۲	خوب	مثبت
Astragalus microcephalus-Agropyron libaniticum	۴۷۹۸/۲	۲۲/۷	متوسط	ثابت
Bromus tomentellus-Astragalus microcephalus- Festuca ovina	۱۷۴۰/۷	۳۰/۵	متوسط	ثابت
جمع	۱۳۷۹۲/۶			

روش تحقیق:

به‌منظور تعیین ارزش اقتصادی کارکرد اکوسیستم‌های خشکی در ذخیره کربن و عرضه اکسیژن معمولاً از سه روش فرمول فتوسنتز و تنفس، مطالعات و اندازه‌گیری‌های تجربی و الگوهای ریاضی استفاده می‌شود (۲۲، ۳۹، ۳۷ و ۴۲). در این تحقیق از روش اندازه‌گیری‌های تجربی و فرمول فتوسنتز به‌ترتیب برای محاسبه جذب و ذخیره کربن و عرضه اکسیژن استفاده شد. به‌منظور تخمین ذخیره کربن، اندازه‌گیری رویش سالانه گیاهان صورت می‌گیرد و دقیق‌ترین روش برای اندازه‌گیری رویش سالانه گیاه روش قطع و توزین می‌باشد. متأسفانه، قطع و اندازه‌گیری تعداد کافی از گیاهان که نشان‌دهنده اندازه و پراکنش گونه‌ها در یک اکوسیستم باشد بسیار پیچیده، وقت‌گیر، مخرب و خسته‌کننده بوده و به نیروی کارگری فراوانی نیاز دارد. علاوه براین، روش‌های مبتی بر قطع[1] مخرب هستند و در مطالعات بلندمدت و پروژه‌های حفاظتی امکان‌پذیر نیست. بنابراین در این تحقیق برای محاسبه رویش سالانه بیوماس گیاهی در مناطق معرف در سطح تیپ‌های مرتعی از روش نمونه‌برداری مضاعف که ترکیبی از روش مستقیم و غیرمستقیم است، استفاده شد. بر این اساس با استقرار ۴۰ پلات یک مترمربعی (بر اساس تغییرات پوشش گیاهی، هزینه و زمان نمونه‌گیری- بر اساس منابع موجود و سوابق مطالعات مشابه اندازه پلات یک مترمربعی انتخاب گردید) در طول سه ترانسکت ۱۰۰ تا ۲۰۰ متری در سطح هر تیپ به‌روش تصادفی-سیستماتیک (دو ترانسکت موازی و یک ترانسکت در جهت عمود بر شیب)، میزان رویش سالانه کلیه گونه‌ها محاسبه شد (۳۰). به‌منظور برآورد زیست‌توده زیرزمینی گیاهان لازم است از تحقیقات فائو (۲۰۰۲) و مک دیکن[2] (۱۹۹۷) بهره‌گیری شود، در این گزارش‌ها، حجم زیست‌توده زیرزمینی یک‌پنجم اندام هوایی است.

در این مطالعه پس از جمع‌آوری نمونه‌های گیاهی، آن‌ها جهت تعیین درصد رطوبت و درصد کربن به آزمایشگاه منتقل شدند. اندازه‌گیری سطح تاج پوشش و ارتفاع متوسط گونه‌های خشبی و غالب منطقه تعیین شد. بدین منظور ۱۰ نمونه ۱۵۰ گرمی از اندام‌های هوایی و زیرزمینی (هر گیاه مجزا، ۴۹ گونه گیاهی در منطقه) برای اندازه‌گیری درصد رطوبت (محاسبه وزن خشک) و کربن آلی برداشت گردید. در آزمایشگاه ابتدا نمونه‌های گیاهی توزین و سپس نمونه‌های تر در آون در دمای ۷۵ درجه سانتی‌گراد و به مدت ۴۸ ساعت به‌طور کامل خشک شدند (۳۰). جهت ضریب تبدیل و میزان کربن آلی گیاه از روش سوزاندن (احتراق) در کوره‌های الکتریکی استفاده شد (۹).

[1]. Destructive

[2]. MacDicken

[Downloaded from mail.rangelandsrm.ir on 2026-05-27]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1394.9.2.1.6]

بر این اساس برای تعیین ضریب تبدیل ترسیب کربن آلی اندام‌های هوایی و زیرزمینی ۱۰ نمونه دو گرمی از هر گیاه وزن و به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۳۷۵ درجه سانتی‌گراد در کوره قرار داده شد. نمونه‌های سوخته شده پس از خنک کردن در دستگاه دسی کاتور، توزین شده و با تعیین وزن خاکستر و با در دست داشتن وزن اولیه و نسبت کربن آلی به مواد آلی بر اساس رابطه (۱)، میزان کربن آلی در هرکدام از نمونه‌ها محاسبه شد.

رابطه ۱: $OC= 0.5\ OM$

که 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، تجزیه‌وتحلیل داده‌ها در محیط نرم‌افزار Excel. Ver.2010 انجام شد. پس تعیین میزان کربن آلی بر اساس مطالعه عاقلی کهنه شهری (۴)، نسبت وزنی دی‌اکسید کربن به کربن ۳/۶۷ می‌باشد، میزان دی‌اکسید کربن جذب‌شده تعیین شد.

در این مطالعه همچنین از فرمول فتوسنتز (۲۰ و ۲۷) به‌منظور برآورد میزان عرضه اکسیژن توسط اکوسیستم مرتع استفاده شد. گیاهان در جریان عمل فتوسنتز انرژی را از منبع خورشیدی دریافت نموده و ترکیبات غیرآلی مانند آب و گاز دی‌اکسید کربن را به ترکیبات آلی تبدیل می‌کنند. با برآورد میزان تولید خالص و استفاده از فرمول فتوسنتز میزان دی‌اکسید کربن جذب‌شده و اکسیژن تولیدشده محاسبه شد.

رابطه ۲:

$$6Co2\ (264g)+6H2O\ (108g) \rightarrow C6H12O6\ (180g)+6C2\ (193g) \rightarrow Polysaccharide\ (162g)$$

با توجه به رابطه (۲) گونه‌های گیاهی اکوسیستم مرتع برای تولید ۱۶۲ گرم ماده خشک و ۱۹۳ گرم اکسیژن، ۲۶۴ گرم دی‌اکسید کربن و ۱۰۸ گرم آب جذب می‌کنند (۲۰ و ۲۷). البته رقم ۱۹۳ گرم اکسیژن برای پوشش‌هایی است که در شرایط مطلوب به سر می‌برند و برای شرایط ایران، یخشکی (۱۹۷۷) رقم ۱۹۱ گرم اکسیژن را برآورد نموده است. به عبارتی برای تولید یک گرم ماده خشک، ۱/۱۹ گرم اکسیژن آزاد می‌شود. با توجه به رابطه بالا و با اندازه‌گیری میزان رویش سالانه بیوماس گیاهی (هوایی و زیرزمینی) در سطح تیپ‌های مرتعی و تعیین وزن خشک آن، اکسیژن آزادشده محاسبه شد. لازم به یادآوری است که در این تحقیق، از میزان کربن کل بیوماس گیاهی، خاک و لاشبرگ در سطح زمین صرف‌نظر شد چراکه این مقادیر کربن حاصل کارکرد اکوسیستم در طی سالیان متمادی بوده و به‌عنوان کارکرد سالانه قلمداد نمی‌شود.

پس از تعیین میزان تثبیت کربن و آزادسازی اکسیژن ارزش اقتصادی این کارکردها تعیین شد. در تحقیق حاضر برای ارزش‌گذاری کارکرد جذب دی‌اکسید کربن از سیاست مالیات بر کربن[1] و مخارج انتشار کربن به‌عنوان ارزش سایه‌ای کربن استفاده‌شده (۳۷) و ارزش کارکرد عرضه اکسیژن نیز با استفاده از روش هزینه جایگزین محاسبه شد. برای برآورد ارزش کارکرد ترسیب کربن، محققان مختلف مقادیر متفاوتی را به‌عنوان ارزش کربن مدنظر قرار داده‌اند که با اشاره به برخی از این تحقیقات، قیمت سایه‌ای مناسب به‌منظور انجام محاسبات اقتصادی انتخاب می‌شود. فنخوزر[2] (۱۹۹۴)، ارزش پولی ترسیب کربن مبتنی بر قیمت‌گذاری سایه‌ای را معادل ۲۵/۳ دلار بر تن برای سال‌های ۲۰۲۰ -۲۰۱۱ برآورد نموده است. در این تحقیق با استناد به مطالعه فنخوزر (۱۹۹۴)، رقم ۲۵/۳ دلار بر تن به‌عنوان ارزش سایه‌ای کربن برای سال ۱۳۹۱ مدنظر قرارگرفته و بر اساس آن، ارزش کارکرد تیپ‌های مرتعی منطقه در ترسیب کربن محاسبه شد. ارزش کارکرد تولید اکسیژن توسط مراتع منطقه با استفاده از رویکرد هزینه جایگزینی و بر اساس هزینه تولید اکسیژن در واحدهای تولید اکسیژن صنعتی و پزشکی برآورد شد (۲۷). برای این منظور، مولایی (۳۲) هزینه تولید اکسیژن صنعتی و پزشکی را معادل ۵۰۰ هزار ریال بر تن در نظر گرفته است. در این تحقیق نیز از این رقم برای برآورد کارکرد تولید اکسیژن توسط مراتع استفاده‌شده است.

[1]. Carbon Tax Policy
[2]. Fankhauser

[Downloaded from mail.rangelandsrm.ir on 2026-05-27]
[DOR: 20.1001.1.20080891.1394.9.2.1.6]

نتایج

میزان رویش اندام‌های هوایی و زیرزمینی سالانه گیاهان مرتعی تیپ‌های مختلف برآورد شد که نتایج آن در جدول (۱) مشاهده می‌شود. بر اساس نتایج به‌دست‌آمده، در هر هکتار از اکوسیستم‌های مرتعی منطقه به‌طور متوسط سالانه ۱/۹ تن دی‌اکسید کربن (۰/۵۴ تن کربن) جذب می‌شود. میزان جذب کربن در مراتع منطقه ۷۴۹۶/۸ تن در سال برآورد گردید. مقایسه بین تیپ‌های مختلف نشان می‌دهد بیشترین میزان کربن جذب‌شده در هکتار مربوط به تیپ As.mi-Fe.ov-Br.to (۰/۶۶ تن در هکتار) است و کمترین آن مربوط به تیپ As.mi-St.ba (۰/۵۱ تن در هکتار) می‌باشد. ازلحاظ کل کربن سالانه جذب‌شده نیز تیپ As.mi-Ag.li به میزان ۲۵۴۵/۷ تن با توجه به وسعت بیشترین سهم را در کل ترسیب کربن سالانه دارد.

جدول ۱: مقادیر سالانه جذب کربن و دی‌اکسید کربن در تیپ‌های مرتعی حوزه آبخیز تهم

تیپ‌های مرتعی	مساحت (هکتار)	کل تولید سالانه بیوماس سالانه (تن)	کل کربن جذب‌شده سالانه (تن)	کل CO2جذب‌شده (تن)	Co2 جذب‌شده (تن در هکتار)	کربن جذب‌شده (تن در هکتار)
As.mi-Ac.sq-Ag.li	۱۸۹۶/۹	۲۳۵۷/۷	۹۷۶/۷	۳۵۸۴/۴	۱/۸۹	۰/۵۱
As.mi-Ag.li	۴۷۹۸/۲	۶۱۴۰/۷	۲۵۴۵/۷	۹۳۴۲/۸	۱/۹۵	۰/۵۳
As.mi-Fe.ov-Br.to	۱۷۴۰/۷	۲۸۱۱/۴	۱۱۵۵/۶	۴۲۴۱	۲/۴۴	۰/۶۶
As.mi-St.ba	۱۳۶۲	۱۶۷۰/۲	۶۹۰/۷	۲۵۳۴/۸	۱/۸۶	۰/۵۱
Fe.ov-As.mi-Br.to	۳۹۹۴/۸	۵۱۳۳/۴	۲۱۲۸/۲	۷۸۱۰/۵	۱/۹۶	۰/۵۳
جمع	۱۳۷۹۲/۶	۱۸۳۴۱/۷	۷۴۹۶/۸	۲۷۵۱۳/۴		

بر اساس نتایج به‌دست‌آمده، در هر هکتار از اکوسیستم‌های مرتعی منطقه به‌طور متوسط سالانه ۱/۵۶ تن اکسیژن تولید می‌شود. میزان تولید اکسیژن در مراتع منطقه ۲۱۵۵۴/۹ تن در سال برآورد گردید. مقایسه بین تیپ‌های مختلف نشان می‌دهد که بیشترین میزان اکسیژن تولیدشده در هکتار مربوط به تیپ As.mi-Fe.ov-Br.to (۱/۹ تن در هکتار) و کمترین آن مربوط به تیپ As.mi-St.ba (۱/۴۶ تن در هکتار) است. ازلحاظ کل اکسیژن تولیدشده سالانه نیز تیپ As.mi-Ag.li به میزان ۷۳۰۷/۴ تن با توجه به وسعت، بیشترین سهم را در تولید اکسیژن سالانه دارد (جدول ۲).

جدول ۲: مقادیر سالانه تولید اکسیژن در تیپ‌های مرتعی حوزه آبخیز تهم

تیپ‌های مرتعی	مساحت	میزان تولید سالانه O_2 (تن)	اکسیژن تولیدشده (تن در هکتار)
As.mi-Ac.sq-Ag.li	۱۸۹۶/۹	۲۸۰۵/۷	۱/۴۸
As.mi-Ag.li	۴۷۹۸/۲	۷۳۰۷/۵	۱/۵۲
As.mi-Fe.ov-Br.to	۱۷۴۰/۷	۳۳۴۵/۶	۱/۹۲
As.mi-St.ba	۱۳۶۲	۱۹۸۷/۵	۱/۴۶
Fe.ov-As.mi-Br.to	۳۹۹۴/۸	۶۱۰۸/۸	۱/۵۳
جمع	۱۳۷۹۲/۶	۲۱۵۵۵	۱/۵۶

[Downloaded from mail.rangelandsrm.ir on 2026-05-27]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1394.9.2.1.6]

میزان اکسیژن تولیدی نیز در اندام‌های هوایی نسبت به اندام‌های زیرزمینی در تیپ‌های مختلف بیشتر است و تیپ As.mi-Fe.ov-Br.to بیشترین سهم را در تثبیت کربن در منطقه بر عهده دارد (۱/۹ تن در هکتار). تفاوت در میزان ارزش در هکتار این خدمت، به‌خوبی مبین وجود ارتباط میان میزان ارزش خدمات با ویژگی‌های اکولوژیک سرزمین مانند پوشش گیاهی، میزان رویش سالانه در هکتار، تیپ مرتعی و نوع گونه‌های گیاهی است. برای برآورد ارزش کارکرد ترسیب کربن، محققان مختلف مقادیر متفاوتی را به‌عنوان ارزش کربن مدنظر قرار داده‌اند که با اشاره به برخی از این تحقیقات، قیمت سایه‌ای مناسب به‌منظور انجام محاسبات اقتصادی انتخاب می‌شود. در این تحقیق به‌منظور تعیین ارزش کارکرد ترسیب کربن با استناد به مطالعه فنخوزر (۱۹۹۴)، رقم ۲۵/۳ دلار بر تن به‌عنوان ارزش سایه‌ای کربن برای سال ۱۳۹۱ مدنظر قرارگرفته و بر اساس آن، ارزش کارکرد تیپ‌های مرتعی منطقه در ترسیب کربن محاسبه گردید، که نتایج آن در جدول (۳) ارائه‌شده است.

جدول ۳- ارزش سالانه کارکرد تیپ‌های مرتعی در ترسیب کربن در مراتع تهم

تیپ‌های مرتعی	مساحت (هکتار)	کل کربن جذب‌شده سالانه (تن)	ارزش کربن جذب‌شده سالانه (برحسب دلار)	ارزش کل کربن جذب‌شده سالانه (میلیون ریال)
As.mi-Ac.sq-Ag.li	۱۸۹۶/۹	۹۷۶/۷	۲۴۷۰۹/۸	۳۰۲/۹
As.mi-Ag.li	۴۷۹۸/۲	۲۵۴۵/۷	۶۴۴۰۶/۷	۷۸۹/۶
As.mi-Fe.ov-Br.to	۱۷۴۰/۷	۱۱۵۵/۶	۲۹۲۳۶/۱	۳۵۸/۴
As.mi-St.ba	۱۳۶۲	۶۹۰/۷	۱۷۴۷۴/۱	۲۱۴/۲
Fe.ov-As.mi-Br.to	۳۹۹۴/۸	۲۱۲۸/۲	۵۳۸۴۳/۲	۶۶۰/۲
جمع	۱۳۷۹۲/۶	۷۴۹۶/۶	۱۸۹۶۶۹/۹	۲۳۲۵/۴

بر اساس نتایج ارائه‌شده در جدول (۳)، ارزش سایه‌ای جذب کربن توسط تیپ‌های مرتعی حوضه تهم برابر با ۱۸۹۶۶۹/۹ دلار در سال و با تبدیل آن بر اساس نرخ برابری ارز در سال ۱۳۹۱ که معادل ۱۲۲۶۰ ریال می‌باشد (۱۴)، برابر با ۲۳۲۵/۴ میلیون ریال در سال به دست آمد و همچنین ارزش هر هکتار از این مراتع برای کارکرد ترسیب کربن برابر با ۱۷۰ هزار ریال برآورد شد (جدول ۳). در این تحقیق به‌منظور تعیین کارکرد تولید اکسیژن توسط مراتع از رقم ۵۰۰ هزار ریال بر تن، استفاده‌شده است. بر این اساس، ارزش اقتصادی سالانه کارکرد تولید اکسیژن توسط اکوسیستم‌های مرتعی حوضه تهم برابر با ۱۰۷۷۷/۵ میلیون ریال و در هر هکتار از این مراتع برابر با ۷۸۱/۳ هزار ریال برآورد شد (جدول ۴).

جدول ۴- ارزش اقتصادی سالانه کارکرد تولید اکسیژن در تیپ‌های مرتعی حوزه آبخیز تهم

تیپ‌های مرتعی	مساحت (هکتار)	میزان تولید سالانه اکسیژن (تن)	ارزش اقتصادی اکسیژن (میلیون ریال)
As.mi-Ac.sq-Ag.li	۱۸۹۶/۹	۲۸۰۵/۷	۱۴۰۲/۹
As.mi-Ag.li	۴۷۹۸/۲	۷۳۰۷/۴	۳۶۵۳/۷
As.mi-Fe.ov-Br.to	۱۷۴۰/۷	۳۳۴۵/۶	۱۶۷۲/۸
As.mi-St.ba	۱۳۶۲	۱۹۸۷/۵	۹۹۳/۸
Fe.ov-As.mi-Br.to	۳۹۹۴/۸	۶۱۰۸/۸	۳۰۵۴/۴
جمع	۱۳۷۹۲/۶	۲۱۵۵۴/۹	۱۰۷۷۷/۵

[Downloaded from mail.rangelandsrm.ir on 2026-05-27]

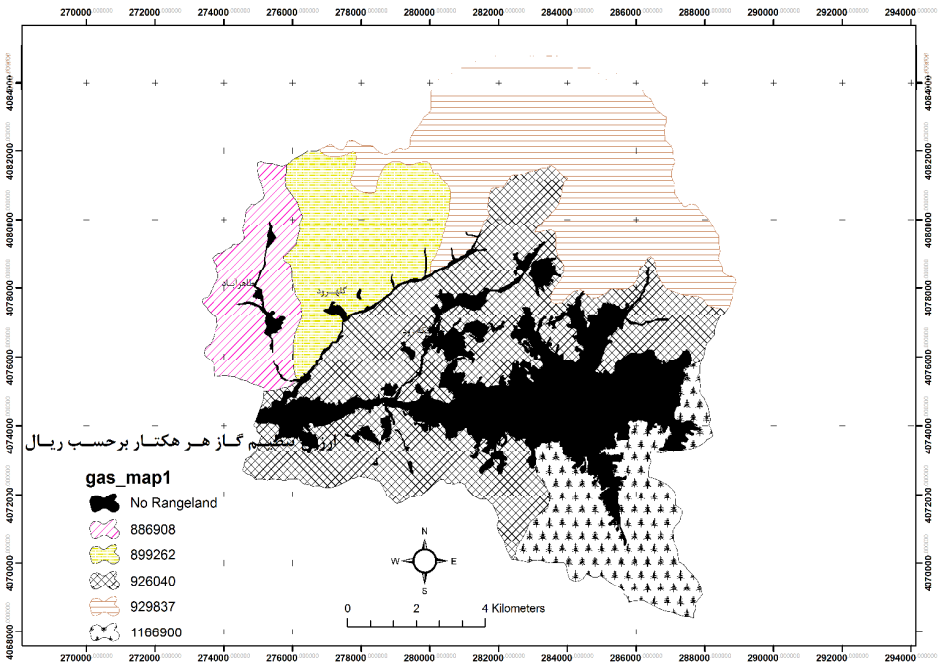
[DOR: 20.1001.1.20080891.1394.9.2.1.6]

بر اساس نتایج به‌دست‌آمده در قسمت قبل، مجموع ارزش اقتصادی کارکرد تنظیم گازها شامل کارکرد ترسیب کربن و تولید اکسیژن در کل تیپ‌های منطقه برابر با ۱۳۱۰۲/۸ میلیون ریال و در هر هکتار برابر با ۹۵۰ هزار ریال در سال برآورد شد. این رقم چشمگیر و قابل‌توجه، فقط ارزش یکی از خدمات اکوسیستمی در مراتع حوزه آبخیز تهم می‌باشد.

نتایج برآورد ارزش کارکرد تنظیم گاز در مراتع حوزه آبخیز تهم در جدول شماره (۵) آمده است. شکل شماره (۲) ارزش اقتصادی تنظیم گازها را برحسب ریال در هر هکتار از اکوسیستم مرتعی نشان می‌دهد. مراتع قرارگرفته در قسمت جنوبی حوزه آبخیز تهم دارای بیشترین ارزش اقتصادی را ازنظر تنظیم گازها دارا هستند.

جدول ۵- ارزش اقتصادی تنظیم گاز در مراتع حوزه آبخیز تهم زنجان

تیپ‌های مرتعی	مساحت (هکتار)	ارزش ترسیب کربن (میلیون ریال)	ارزش تولید اکسیژن (میلیون ریال)	مجموع ارزش تنظیم گازها (میلیون ریال)	ارزش اقتصادی هر هکتار (ریال)
As.mi-Ac.sq-Ag.li	۱۸۹۶/۸	۳۰۲/۹	۱۴۰۲/۸	۱۷۰۵/۸	۸۹۹۲۶۳
As.mi-Ag.li	۴۷۹۸/۲	۷۸۹/۶	۳۶۵۳/۷	۴۴۴۳/۳	۹۲۶۰۴۱
As.mi-Fe.ov-Br.to	۱۷۴۰/۷	۳۵۸/۴	۱۶۷۲/۸	۲۰۳۱/۲	۱۱۶۶۹۰۰
As.mi-St.ba	۱۳۶۲	۲۱۴/۲	۹۹۳۷/	۱۲۰۸	۸۸۶۹۰۹
Fe.ov-As.mi-Br.to	۳۹۹۴/۸	۶۶۰/۱	۳۰۵۴/۴	۳۷۱۴/۵	۹۲۹۹۹۱
جمع	۱۳۷۹۲/۶	۲۳۲۵/۳	۱۰۷۷۷/۵	۱۳۱۰۲/۸	–



شکل ۲: نقشه توزیع مکانی ارزش سالانه تنظیم گازها در مراتع حوزه آبخیز تهم

بحث و نتیجه‌گیری

بر اساس این تحقیق، در هر هکتار از اکوسیستم‌های مرتعی منطقه به‌طور متوسط سالانه ۱/۹ تن دی‌اکسید کربن (۰/۵۴ تن کربن) جذب می‌شود. میزان جذب کربن در مراتع منطقه ۷۴۹۶/۸ تن در سال برآورد گردید. این

[Downloaded from mail.rangelandsrm.ir on 2026-05-27]
[DOR: 20.1001.1.20080891.1394.9.2.1.6]

رقم در مقایسه با مطالعات دیگر در مراتع متفاوت است، عبدی و همکاران (۲۰۰۵) در گون‌زارهای استان مرکزی کربن ترسیب شده در کل بیوماس گیاهی را ۳/۵ تن در هکتار برآورد کردند. دلیل این تفاوت را می‌توان در رویکرد روش انجام محاسبات جستجو کرد. در بیشتر مطالعات ازجمله عبدی و همکاران (۲۰۰۵)، به‌منظور محاسبه کربن، کربن ذخیره‌شده در کل بیوماس گیاهی مدنظر قرارگرفته، درحالی‌که در مطالعه حاضر کربن ترسیب شده در رویش سالانه گیاه مدنظر قرارگرفته است.

مقایسه بین تیپ‌های مختلف نشان داد، میزان کربن جذب‌شده در هکتار بیشترین میزان مربوط به تیپ As.mi-Fe.ov-Br.to (۰/۶۶ تن در هکتار) و کمترین آن مربوط به تیپ As.mi-St.ba (۰/۵ تن در هکتار) می‌باشد. دلیل اختلاف بین میزان ترسیب کربن در تیپ‌های گیاهی می‌توان به اثر شدت چرا، ترکیب و ساختار گونه‌های گیاهی و عوامل محیطی مختلف، مرتبط دانست. در این تحقیق تیپ As.mi-St.ba به‌علت نزدیکی به روستای طاهرآباد و توپوگرافی مسطح، تحت چرای سنگین دام قرار دارد و ازلحاظ ترسیب کربن در جایگاه پایین‌تری نسبت به بقیه تیپ‌ها قرارگرفته است. این موضوع بیانگر نقش مستقیم چرا در کاهش پوشش گیاهی و در ادامه نقش غیرمستقیم آن در کاهش کربن اکوسیستم از طریق فرسایش خاک و بیابان‌زایی می‌باشد (۳۸). مطالعات نشان داده است چرا نه‌تنها اندام هوایی بلکه ممکن است اندام زیرزمینی را نیز مورد تغییرات منفی قرار دهد (۲۱). همچنین سکول[1] (۱۹۹۷) بیان کرده است که ترکیب و ساختار گیاهان و میزان آب قابل‌دسترس بر روی ترسیب کربن تأثیرگذار است.

در این مطالعه ملاحظه گردید که، توزیع کربن ذخیره کربن در رویش سالانه هوایی، بیش از ریشه‌ها بوده است که با نتایج مطالعات عبدی و همکاران (۲۰۰۵) و آرادوتر[2] و همکاران (۲۰۰۰) مطابقت دارد. در هر هکتار از اکوسیستم‌های مرتعی منطقه به‌طور متوسط سالانه ۱/۵ تن اکسیژن تولید می‌شود. میزان تولید اکسیژن در مراتع منطقه ۲۱۵۵۴/۹ تن در سال برآورد گردید. موسوی (۲۰۱۱) نیز میزان تولید اکسیژن توسط مراتع را در منطقه طالقان میانی، حدود ۰/۸ تن در هکتار برآورد نمود، دلیل این اختلاف، وضعیت بهتر پوشش گیاهی و تولید در مراتع منطقه موردمطالعه می‌باشد. بر اساس تحقیقات صورت گرفته هر ۲/۵ تن اکسیژن می‌تواند نیاز سالانه ۸ نفر را تأمین نماید (۳۴ و ۴۴)، بنابراین هر هکتار از اکوسیستم مرتعی منطقه نیاز اکسیژن ۵ نفر را تأمین می‌کند. به‌عبارت‌دیگر، اکسیژن آزادشده به‌وسیله مراتع حوزه آبخیز تهم سالانه اکسیژن ۶۸۹۷۱ نفر را تأمین می‌کند. این امر نقش مهم مراتع را به‌عنوان یکی از منابع تولید اکسیژن بیش‌ازپیش مشخص می‌کند.

ارزش سایه‌ای جذب کربن توسط تیپ‌های مرتعی حوزه آبخیز تهم برابر با ۱۸۹۶۷۰ دلار در سال و با تبدیل آن بر اساس نرخ برابری ارز (۱۴)، برابر با ۲۳۲۵/۴ میلیون ریال در سال به دست آمد و همچنین ارزش هر هکتار از این مراتع برای کارکرد ترسیب کربن برابر با ۱۷۰ هزار ریال برآورد می‌شود. رقم محاسبه‌شده به‌مراتب کوچک‌تر از مطالعات انجام‌شده در این مورد است. جدای از ماهیت مختلف اکوسیستم‌ها، علت نتایج متفاوت را می‌توان در تفاوت در نحوه محاسبه کربن ترسیب شده در این تحقیق پیدا کرد. در تحقیقات عبدی و همکاران (۲۰۰۵)، جوادی طبالوندانی و همکاران (۲۰۱۰)، امیرنژاد (۲۰۰۵) و مولایی (۲۰۰۹)، به‌منظور محاسبه ارزش اقتصادی کارکرد ترسیب کربن، میزان کربن ذخیره‌شده در بیوماس گیاهی، لاشبرگ و خاک مدنظر قرارگرفته است، درحالی‌که در مطالعه حاضر فقط میزان رویش سالانه گیاه برای محاسبه ارزش اقتصادی مدنظر قرارگرفته است، که با روش مورداستفاده در مطالعه موسوی (۲۰۱۱) و مبرقعی و همکاران (۲۰۰۹) مطابقت دارد. محاسبات ارزش‌گذاری اقتصادی به جریان سالانه کارکردها در اکوسیستم می‌پردازد و نه به ذخایر منابع در سطح اکوسیستم. بدیهی است که ذخایر کربن خاک، حاصل عملکرد پوشش گیاهی طی سال‌های زیادی می‌باشد که طی زمان طولانی به لاشبرگ و سپس در خاک منطقه ذخیره می‌شوند (۳۳). ارزش اقتصادی سالانه کارکرد تولید اکسیژن توسط اکوسیستم‌های مرتعی ۱۰۷۷۷/۴ میلیون ریال در سال

[1]. Skole
[2]. Aradottir

[Downloaded from mail.rangelandsrm.ir on 2026-05-27]
[DOR: 20.1001.1.20080891.1394.9.2.1.6]

برآورد شد و ارزش هر هکتار آن نیز برابر با ۷۸۱/۳ هزار ریال تعیین گردید.

درمجموع مراتع حوزه آبخیز تهم سالانه ارزشی معادل ۱۳۱۰۲/۸ میلیون ریال (۹۵۰ هزار ریال در سال در هکتار) ازلحاظ کارکرد تنظیم گازها دارند، حال اگر ارزش تنظیم گازها را با علوفه تولیدی کل مراتع منطقه (که برابر ۱۱۹۵۸ میلیون ریال در سال می‌باشد) مقایسه کنیم بیش‌ازپیش به ارزش اقتصادی تنظیم گازها پی برده می‌شود. بنابراین مدیریت اکوسیستم‌های مرتعی به‌گونه‌ای باید هدایت شود که ضمن در نظر گرفتن اقتصاد زیست‌محیطی مراتع، به عملکرد و توان اکولوژیکی آن نیز بپردازد.

در بسیاری از مطالعات، ترسیب کربن، به‌عنوان ارزش‌افزوده برای پروژه‌های اصلاح، احیاء و مدیریت عرصه‌های منابع طبیعی در نظر گرفته می‌شود. کیرنس و مگانک[1] (۱۹۹۴) معتقدند که مدیریت جامع جنگل، معادل ترسیب کربن، توسعه پایدار و حفظ تنوع زیستی است؛ در مورد مرتع و سایر اکوسیستم‌های طبیعی نیز می‌توان این مفهوم را تعمیم داد. عبدی و همکاران (۲۰۰۵) معتقدند بایستی در متون علمی مرتع‌داری و منابع طبیعی، ترسیب کربن و تولید اکسیژن به‌عنوان یکی از ارزش‌ها و تولیدات مراتع و منابع طبیعی در کنار استفاده‌های شناخته‌شده‌ای مانند تولید علوفه، گیاهان دارویی، محصولات فرعی، چرای دام و حیات‌وحش، تنوع زیستی و استفاده‌های تفرجگاهی گنجانده شود.

کارکرد اکوسیستم مرتع ازنظر تنظیم گازها که از پیامدهای غیر محلی و یا حتی غیر ملی برخوردار بوده و فواید ناشی از حفظ اکوسیستم‌های مرتعی که با تنظیم گازهای حیاتی و جلوگیری از مشکلات مربوط به گرم شدن کره زمین و افزایش انتشار گازهای گلخانه‌ای سروکار دارد، دارای ابعادی بین‌المللی بوده و محاسبات اقتصادی آن نیز از برخی برآوردهای به‌عمل‌آمده در سطح جهان، پیروی می‌کنند. ازاین‌رو، محاسبات مربوطه با استناد به ارزش‌های برآوردی در سطح فراملی پایه‌ریزی می‌شوند. اطلاعات مکان‌دار در رابطه باارزش کارکرد تنظیم گازها کمک شایانی به برنامه‌ریزان و تصمیم‌گیران سرزمین در ارتباط با انجام ارزیابی مکان‌دار و دقیق می‌کند که این در ممانعت از بروز بسیاری از خطاهای ناشی از یکسان پنداری عرصه و استفاده از برآوردهای میانگین مؤثر است. بنابراین لازمه انجام ارزش‌گذاری مکانی، دستیابی به آمار و اطلاعات به‌روز در زمینه منابع موجود است. مراتع منطقه به‌واسطه کوهستانی بودن و برخورداری از گرادیان ارتفاعی، از تنوع بسیاری ازنظر تعداد گونه‌های گیاهی، شیب، جهت، ارتفاع، هیدرولوژی و میزان پوشش تاجی برخوردارند. بنابراین تعیین ارزش خدمات اکوسیستم مرتع، با توجه به ابعاد فضایی و مکانی در این گونه اکوسیستم‌ها بسیار مهم است، چراکه تغییر ویژگی‌های مکانی به میزان زیادی بر میزان ارزش خدمات اکوسیستم تأثیرگذار خواهد بود.

[1]. Cairns and Meganck

[Downloaded from mail.rangelandsrm.ir on 2026-05-27]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1394.9.2.1.6]

References

1. Abdi, N., 2005. Estimation of carbon sequestration in Astragalus rangelands in Markazi and Isfahan provinces. PhD thesis of Islamic Azad University, Science and Research, 194p. (In Persian)
2. Abdi, N., H. Maddah Arefi & Gh. Zahedi Amiri, 2008. Estimation of carbon sequestration in Astragalus rangelands of Markazi province (Case study: Malmir rangeland in Shazand region). Iranian journal of Range and Desert Reseach, 15(2): 269-282. (In Persian)
3. Aertsens, J., L. D. Nocker & A. Gobin, 2013. Valuing the carbon sequestration potential for European agriculture. Land Use Policy, 31 (2013) 584– 594.
4. Aghele Kohneshahri, L., 2003. Estimating green GDP and Level of national income stability of Iran. PhD thesis of Tarbiat Modares University. (In Persian)
5. Ahmadi Beni, M., H, Niknahad Gharemagher., M. S.Azimi & M. Gh. Mararmaii, 2013. Estimation of economics value of carbon sequestration, Seminar Proceedings of 1 *st* national conference of natural resources management, 8 Esfand, Gonbad Kavos, 6p. (In Persian)
6. Allen-Dias, B., 1996. Rangelands in a changing climate: impacts, adaptations and mitigation. In: Watson, R.T., et al. (Eds.), Climate Change 1995. Impacts, Adaptations and Mitigation of Climate Change: Scientific- Technical Analyses. Cambridge University Press, Cambridge, Published for the Intergovernmental Panel on Climate Change, pp. 131–158.
7. Amirnejad, H., 2005. Estimating the total economic value of north forest of Iran with an emphasis on ecological-environmental valuation and conservation values. PhD thesis of Tarbiat Modares University. (In Persian)
8. Aradottir, A., L. Savarsdottir., H. Kristin., P. Jonsson & G. Gudbergsson, 2000. Carbon accumulation in vegetation and solids by reclamation of degraded areas. Icelandic Agricultural Sciences, 13: 99-113.
9. Birdsey, R.A., A. J. Plantinga & L.S Health, 1993. Past and prospective carbon storage in United States forests. Forest Ecology and Management, 58(1–2): 33–40.
10. Brooks, R., 1998. Carbon Sequestration what's that?. Forest Management, 32:2-4.
11. Cairns, M. A & R.A. Meganck., 1994. Carbon sequestration, biological diversity and sustainable development. Integrated forest management. Environmental Management, 18: 1, 13-22.
12. Calopedis, S., 1997. Carbon Sequestration. GHG Emissions Homepage (October 21, 1997), 15p
13. Carpenter, S.R., H.A. Mooney., J. Agard., D. Capistrano., R.S. DeFries., S. Diaz., T. Dietz., A.K. Duraiappah., A. Oteng-Yeboah., H.M. Pereira., C. Perrings., W.V. Reid., J. Sarukhan., R.J. Scholes & A. Whyte, 2009. Science for managing ecosystem services: beyond the millennium ecosystem assessment. Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A 106, 1305–1312.
14. Central Bank of the Islamic Republic of Iran., 2012. exchange mean rate in 2012.(In Persian)
15. DCC., 2008. National Greenhouse and Energy Reporting System. Regulations Policy Paper. Department of Climate Change, Commonwealth of Australia, Canberra
16. Derner, J.D & G.E. Schuman, 2007. Carbon sequestration and rangelands: A synthesis of land management and precipitation effects. Journal of Soil and Water Conservation, 62(2): 77-85.
17. Dong, X., M.T. Brown., D. Pfahler, W.W. Ingwersen., M. Kang., Y. Jin., B. Yu., X. Zhang & S. Ulgiati, 2012. Carbon modeling and emergy evaluation of grassland management schemes in Inner Mongolia. Agriculture, Ecosystems and Environment, 158: 49–57.
18. Fankhauser, S., 1994. A point estimates of the estimates of the economic damage from Global Warming. Center for social and economic researches on the global environment.CSERGE Discussion paper 92, University of East Anglia and University College London
19. FAO., 2002. Agriculture in world to 2015-2030, Institute of Planning Research and Agricultural Economics, 259p.
20. Guo, Z., X. Xiao., Y. Gan & Y. Zheng, 2001. Ecosystem functions, services and their values- a case study in Xingshan County of China. Ecological Economics, 38: 141-154.
21. Guodong, H., H. Xiying., M. Zhao & M. Wang, 2008. Effect of grazing intensity on carbon and nitrogen in soil and vegetation in a meadow steppe in Inner Mongolia. Journal of Agriculture, Ecosystems and Environment, 125: 21–32.
22. Ian, B., 1991. Placing Money values UN the unpriced benefit of forest. Q.J for 85(3):152-165.
23. Javadi Tabalvandani, M. R., Gh. Zehtabian., H. Ahmadi., Sh. Auobi., M. Jafari & M. Alizadeh, 2010. The role of different land use on the soil carbon sequestration (Case study: Nomeh Rod watershed basin of Noor city). Natural Ecosystems of Iran, 1(2):156-166.(In Persian)
24. Jing, L and R. Zhiyuan., 2011. Variations in Ecosystem Service Value in Response to Land use Changes in the Loess Plateau in Northern Shaanxi Province, China. Int. J. Environ. Res, 5 (1):109-118.
25. Karimzadegan, H., M. Rahmatian., M. Dehghani Salmasi., R. Jalali & A. Shahkarami, 2007. Valuing Forests and Rangelands-Ecosystem Services. Int. J. Environ. Res., 1(4): 368-377.
26. Ley, E & R. A. Sedjo, 1997. Carbon Sequestration and Tree Plantations: A Case Study In Argentina; In Economics of Carbon Sequestration In Forestry, Edited by R Roger A. Sedjo; R. Neil Sampson & Joe Wisniewski, pp 185-192. USA. CRC Press LLC.
27. Li, J., Z. Ren & Z. Zhou, 2006. Ecosystem Services and Their Values: a Case Study in the Qinba Mountains of China. Ecological Researches, 21: 597 – 604.
28. Luciuk, G.M., M.A. Bonneau., D.M. Boyle & E. Vibery, 2000. Prairie Farm Rehabilitation. Administration Paper, Carbon Sequestration- Additional Environmental Benefits of Forests in the PFRA.

[Downloaded from mail.rangelandsrm.ir on 2026-05-27]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1394.9.2.1.6]

29. MacDicken, K.G., 1997. A guide to monitoring carbon storage in forestry and agro forestry project. Winrock international institute for agricultural development forest carbon monitoring program. 91p.
30. Mesdaghi, M., 1992. Management of Iranian s rangelands. Imam Reza university press. 259 p. (In Persian).
31. Mobaghaee, N., Gh. A. Sharzeii., M. Makhdom., A. Yavari & H. Jafari, 2009. Place valuation model of carbon dioxide uptake function in north forest of Iran. Mohit shenasi Jornal, No. 51: 57-68. (In Persian)
32. Molaei, M., 2009. Economic and Environmental Valuation of Arasbaran Forests Ecosystem, PhD thesis of Tehran University, 193p. (In Persian)
33. Mosavi, S. A., 2011. Apt management of lands by designing a planning support system based on economic values of ecosystem functions (Case study: Mid-Taleghan sub-basin). PhD thesis of Tehran University, 318p. (In Persian)
34. Sadnori, B., 1992. An introduction to needs application of the art in making green spaces. Seminar Proceedings of green spaces, Tehran parks & green spaces Organization.(In Persian)
35. Schuman, G.E., L.J. Ingram., R.D. Stahl & G.F. Vance, 2005. Dynamics of long-term carbon sequestration on rangelands in the western USA. In XX International Grassland Congress, 26 June-1 July 2005, Dublin, Ireland, eds. F.P. O'Mara, RJ. Wilkins, L.'t Mannetje, DK. Lovett. P.A.M. Rogers, and T.M. Boland, 590. The Netherlands: Wageningen Academic Publishers.
36. Skole, D & T. Compton., 1997. Tropical deforestation and habitat fragmentation in the Amazon satellite data form 1978-1988, pp 205-212 in environmental management.
37. Strange, N., P. Trap., F. Helles & J. D. Brodie, 1999. A four-stage approach to evaluate management alternatives in multiple-use forestry. Forest Ecology and Management, 124: 79-91.
38. Su- Young, Z & H.L. Zhao, 2003. Influences of grazing and exclosure on carbon sequestration in degraded sandy grasslands. Inner Mongolia, north china. New Zealand journal of agricultural research 46: 4, 321-328
39. Titus, D. B., 1992. Using tropical forest to fixed atmospheric carbon: The potencial in theory and practice. Ambio 21(6):414-419.
40. Trumbore, S. E., E. A. Davidson., P. B. de Camargo., D. C. Nepstad & L. A. Martinelli, 1995. Belowground cycling of carbon in forests and pastures of Eastern Amazonia. Global Biogeochemical Cycles 9:515–528.
41. UNDP., 2000. Carbon sequestration in the desertified rangelands of Hossein Abad, south Khorasan, through community based management. program coordination, 1-7
42. Xue, D & C. Tisdell., 2001. Valuing ecological functions of biodiversity in Changbashan mountain biosphere reserve in Northeast china. Biodiversity and conservation, 10: 467-481
43. Yakhshaki, A., 1977. An introduction on national and forest parks of Iran. Tehran University press, 148p. (In Persian)
44. Zamolodchikov, D. G., G. N. Korovin & A. I. Utkin, 2000. Mitigation potential for carbon sequestration through forestry activities in Russia. Internet. Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change, 6: 213–232.

[Downloaded from mail.rangelandsrm.ir on 2026-05-27]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1394.9.2.1.6]