

ارزش اقتصادی کارکردهای تولیدی و تنظیمی اکوسیستم‌های مرتعی (مطالعه موردی: خدمات تولید علوفه، دفع مواد زائد و تشکیل خاک)

یدالله بستان*¹

چکیده

اکوسیستم‌های طبیعی و نیمه‌طبیعی دارای خدمات مستقیم و غیرمستقیم بسیاری هستند که برآورد ارزش اقتصادی خدمات و کارکردهای مختلف آن‌ها می‌تواند گامی در جهت نگاه‌بانی و مدیریت کارا باشد. اکوسیستم مرتعی شیخ موسی شهرستان بابل در چند دهه گذشته به شدت تحت تأثیر مداخلات بشری از جمله ساخت‌وساز و چرای بی‌رویه دام قرار گرفته که باعث شده است خدمات و ویژگی‌های این اکوسیستم مهم در حد نابودی قرار گیرند. از این‌رو در مطالعه حاضر به بررسی ارزش اقتصادی خدمات تولید علوفه (در قالب کارکرد تولیدی) و دفع مواد زائد و خاکزایی (تشکیل خاک) (در قالب کارکردهای تنظیمی) اکوسیستم مرتعی شیخ موسی پرداخته شد. در مطالعه حاضر از روش‌های هزینه جایگزین و قیمت بازار برای ارزش‌گذاری خدمات موردنظر در سال 1396 استفاده شد. نتایج نشان داد که مجموع ارزش کارکرد تنظیمی و ارزش کارکرد تولیدی به ترتیب معادل 2615 میلیون ریال (62261/06 دلار) و 8348 میلیون ریال (198767/75 دلار) در سال برای کل اکوسیستم مرتعی شیخ موسی است. همچنین ارزش هر هکتار حاصل از دو کارکرد تنظیمی و تولیدی نیز به ترتیب معادل 251269/7 ریال (6 دلار) و 802176 ریال (19 دلار) برآورد شد. نتایج نشان می‌دهد کارکردهای تنظیمی همانند کارکرد تولیدی اکوسیستم مرتعی مورد نظر ارزش اقتصادی بالایی دارند. از این‌رو قرار گرفتن در اولویت برنامه‌ریزی‌ها و توجه به آنها در جهت کاهش هزینه‌های محیط‌زیستی و پایداری اکوسیستم مورد نظر پیشنهاد می‌شود.

واژگان کلیدی: ارزش‌گذاری، خاکزایی، قیمت‌بازاری، هزینه جایگزین.



مقاله پژوهشی

1. دانشجوی دکتری اقتصاد کشاورزی، گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده مهندسی زراعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ساری، ایران.

Bostan.agri.eco@gmail.com

* نویسنده مسئول

شناسه مقاله: 2202-1019

شماره صفحه پیاپی: 139-150

تاریخ دریافت: 1400/12/07

تاریخ پذیرش: 1401/03/22

انتشار آنلاین: 1401/05/27

زمان پذیرش: 106 روز

استناددهی:

بستان، ی. (1401). ارزش اقتصادی کارکردهای تولیدی و تنظیمی اکوسیستم‌های مرتعی (مطالعه موردی: خدمات تولید علوفه، دفع مواد زائد و تشکیل خاک). مدیریت اکوسیستم‌های طبیعی، (2)، 2(2)، 1-12.

1- مقدمه

خدمات و کارکردهای اکوسیستمی اغلب ارزش بسیار زیادی دارند ولی به ندرت در بازارها مورد معامله قرار می‌گیرند. از طرفی به علت نبود امکان محاسبات کمی و دقیق در تصمیم‌گیری‌ها و سیاست‌گذاری‌های کلان، توجه کافی به آنها نمی‌شود. کمی‌کردن چنین منافعی به منظور روشن ساختن اهمیت این منابع در عمل ناممکن است؛ اما امروزه در گستره جهانی تلاش می‌شود تا ارزش این منابع با بهره‌گیری از تئوری‌های گوناگون اقتصادی در حساب‌های ملی گنجانده و به‌عنوان اولویت مطرح در بسیاری از برنامه‌ریزی‌ها و سیاست‌گذاری‌های بخشی کشورها به آن توجه ویژه‌ای شود (Amirnejad et al., 2006; Bostan et al., 2018). در همین راستا طرح ملی ارزش اقتصادی منابع زیست‌محیطی در دفتر توسعه پایدار و اقتصاد محیط‌زیست سازمان حفاظت محیط‌زیست ایران از ابتدای سال 1386 کار خود را آغاز کرد (قربانی و فیروززاد، 1389) که به‌واسطه این طرح، مطالعات بسیاری در یک دهه گذشته در خصوص ارزش اقتصادی، حفاظتی و میراثی اکوسیستم‌های مختلف انجام گرفته است. در بین مطالعاتی که صورت گرفته، بیشتر به جنگل‌ها و پارک‌های جنگلی توجه شده است و کمتر توجهی به اکوسیستم‌هایی همچون مرتع صورت گرفته است. اکوسیستم‌های مرتعی، به‌عنوان بخشی از چرخه زیست‌کره، سرمایه‌های خدادادی محسوب می‌شوند که ارزش اقتصادی آن در ارائه خدماتی است که عرضه می‌کنند (بستان و همکاران، 1398). به نظر می‌رسد وجود حتی برآوردی حداقل از ارزش هر یک از کارکردهای این منابع و آگاهی دادن جوامع محلی، منطقه‌ای و ملی از ارزش این منابع و رایگان تلقی نکردن آنها می‌تواند، تا حد زیادی از تخریب و نابودی آن‌ها جلوگیری نماید (Fatahi et al., 2016؛ مشایخی، 1389). در ارزش‌گذاری اقتصادی مراتع؛ 25 درصد ارزش هر هکتار مرتع مربوط به تولید علوفه و 75 درصد مابقی مربوط به ارزش‌های زیست‌محیطی آن می‌باشد (بستان و همکاران، 1399؛ Costanza et al., 2014). بنابراین حفظ، احیاء، توسعه و بهره‌برداری از مراتع بیش از آن که از دیدگاه تولید علوفه و تعلیف دام دارای اهمیت باشد از نظر دیگر خدمات به‌ویژه زیست‌محیطی ارزشمند است. در کل دلایل ارزش‌گذاری منابع طبیعی و سیستم‌های محیطی از دیدگاه اقتصاددانان و اکولوژیست‌ها، شناخت و فهم منافع زیستی و اکولوژیکی توسط انسان‌ها، ارائه مسائل محیطی کشور به تصمیم‌گیرندگان و برنامه‌ریزان، فراهم آوردن یک ارتباط میان سیاست‌های اقتصادی و درآمدهای طبیعی، سنجش نقش اهمیت منابع طبیعی، تعدیل و اصلاح مجموعه محاسبات ملی مانند تولید ناخالص داخلی و جلوگیری از تخریب و بهره‌برداری بی‌رویه منابع طبیعی می‌باشد (Barrera-Perales et al., 2021). اکوسیستم مرتعی شیخ‌موسی 87 درصد از حوزه آبخیز سجادرود، 71 درصد مراتع شهرستان بابل، 2/68 درصد مراتع شرق استان (منطقه ساری) و 1/78 درصد مراتع استان مازندران را شامل می‌شود؛ بنابراین ارزش‌گذاری کارکردهای سالانه مرتع شیخ‌موسی شرایطی را فراهم می‌آورد تا ضمن ایجاد حس لازم در مسئولین در ارتباط با ارزش این مرتع، از روند تخریب (کم‌شدن فصل چرا به علت ورود بیش از حد دام و ایجاد سیل در پایین دست در اثر بارندگی‌های شدید) و تغییر کاربری آن (که در سال‌های اخیر دوچندان شده است) به دلایلی از جمله بی‌ارزش قلمداد کردن این اراضی جلوگیری کرد. این مرتع از لحاظ مختلف برای شهرستان بابل و بخش بندپی شرقی بسیار مهم می‌باشد؛ لذا پرداختن به ارزش‌گذاری کارکردهای سالانه و حفظ و توجه ویژه به این سرمایه طبیعی در منطقه دوچندان می‌شود. در واقع با ارزش‌گذاری کارکردهای چندگانه مرتع شیخ‌موسی می‌توان ضمن استفاده از این ارزش‌ها در حساب‌های ملی و افزایش توان اقتصادی منطقه، فضای لازم را در دو حوزه تصمیم و سیاست‌گذاری برای حمایت جدی‌تر، پر توان‌تر و با حمایت‌های مالی ویژه در قالب کمک‌های مالی و یارانه، شرایطی را فراهم آورد تا هر سال از مساحت مراتع منطقه که به لحاظ کیفی در وضعیت نامطلوبی قرار دارند کاسته شده و به مساحت مراتع خوب افزوده شود. از این‌رو مطالعه پیش‌رو صرفاً زنگ خطری خواهد بود برای سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان عرصه منابع طبیعی که با حفاظت، صیانت و مدیریت آن، به انباشت، تولید و تکثیر این ثروت طبیعی در منطقه و کشور کمک نمایند؛ بنابراین هدف اصلی در مطالعه پیش‌رو، برآورد ارزش اقتصادی خدمات دفع مواد زائد، خاک‌زایی در غالب کارکرد تنظیمی و خدمت تولید علوفه در غالب کارکرد تولیدی در اکوسیستم مرتعی شیخ‌موسی شهرستان بابل است.

1-1- خدمت خاک‌زایی

خاک یکی از مهمترین اجزاء منابع طبیعی است که به دلیل افزایش جمعیت، توسعه صنعتی و افزایش دخالت انسان در طبیعت مورد فرسایش قرار گرفته است و سبب افزایش اثرات مخرب مانند رسوب‌زایی، افزایش خسارت‌های جانی و مالی، کاهش بهره‌وری در کشاورزی و در نهایت مشکلات اجتماعی و اقتصادی شده است (رفاهی، 1392؛ طالب‌شمس و همکاران، 1400). از این‌رو خدمت خاک‌زایی در اکوسیستم‌ها حائز اهمیت فراوان است. تشکیل خاک معمولاً یک فرآیند بسیار آهسته است. تشکیل خاک به فاکتورهای مختلفی نظیر پوشش گیاهی، اقلیم، مواد مادری، پستی و بلندی و زمان بستگی دارد. تشکیل خاک یا خاک‌زایی در جنگل‌ها و مراتع و بیابان‌ها متفاوت می‌باشد. زمان لازم برای تشکیل یک سانتی‌متر خاک در منابع مختلف، متفاوت می‌باشد و از 100 تا 200 سال برای جنگل‌ها و مراتع با پوشش گیاهی متوسط به بالا و 200 تا 400 سال برای مراتع و بیابان‌های با پوشش گیاهی متوسط به پایین در نظر می‌گیرند، همچنین برای سایر مناطق و زمین‌های بدون پوشش بالای 500 سال در نظر گرفته می‌شود (امیرنژاد، 1384). در نتیجه می‌توان خاک را به‌عنوان یک منبع تجدیدناپذیر در نظر گرفت زیرا اگر یک‌بار نابود شود برای همیشه نابود شده است. خاک مجموعه‌ای از خدمات را فراهم می‌آورد و این خدمات اکوسیستمی به‌خودی‌خود، برای حیات اهمیت داشته و ارزش آنها بی‌نهایت است.

1-2- خدمات دفع مواد زائد

در یک گستره‌ی محدود، سیستم‌های طبیعی می‌توانند میزان معینی از ضایعات آلی و معدنی انسان‌ها را به وسیله رقیق‌سازی، جذب و بازیافت شیمیایی ذخیره‌سازی کنند و به چرخش در آورند. در پژوهش حاضر ضایعات حیوانات به عنوان مواد زائد در نظر گرفته شد. به عبارت دیگر در دوره چرا، مقدار زیادی فضولات حیوانات اهلی در اکوسیستم مرتعی رها می‌شود. بیشتر این مواد توسط فرآیند شستشوی طبیعی یا در اثر عملکرد میکروارگانیسم‌ها تجزیه می‌شوند و مواد مغذی تشکیل‌دهنده آن‌ها به اکوسیستم بازمی‌گردد. این کارکرد اکوسیستم مرتعی از انباشته شدن فضولات حیوانات جلوگیری می‌کند و نقش قابل توجهی در حفظ باروری خاک اکوسیستم دارد (فتاحی، 1392؛ عرب‌زاده، 1391).

1-3- خدمات تولید علوفه

اهمیت تولیداتی مانند علوفه که به شکل مستقیم مصرف می‌شود، عموماً برای بهره‌برداران مرتع ملموس‌تر است، زیرا بهره‌برداران مرتع، اغلب از علوفه برای تغذیه دام و تولید فرآورده‌های دامی به‌عنوان محصول اصلی استفاده می‌کنند. در نتیجه محصول اصلی مراتع علوفه است. همچنین مراتع عمده‌ترین منبع تغذیه و تعلیف دام‌ها در کشورهای فقیر محسوب می‌شوند و این در حالی است که دام خود به‌عنوان یکی از منابع مهم درآمدی و تغذیه‌ای در مناطق روستایی به‌حساب می‌آید (رحیمی‌دهچراغی و همکاران، 1400). نقش مراتع علاوه بر اشتغال‌زایی مستقیم از نظر اشتغال‌زایی غیرمستقیم نیز بسیار حائز اهمیت می‌باشد و از جمله این می‌توان صنایع تبدیلی فرآورده‌های دامی و لبنی، کارخانه‌های پشم و پشم‌ریسی و پارچه‌بافی، صنایع قالی‌بافی و سایر موارد را نام برد که همگی وابسته به علوفه مراتع می‌باشند (یگانه‌بدرآبادی و همکاران، 1394)؛ اما پوشش گیاهی مراتع دارای خدمات بسیاری است که هر یک از آن‌ها ممکن است ارزشی به‌مراتب بیش از تولید علوفه داشته باشد و این ارزش‌ها برای زندگی بشر حیاتی است. در نهایت با تعیین ارزش اقتصادی علوفه، به‌عنوان یکی از مهم‌ترین کارکردهای تولیدی، می‌توان مدیران را در برنامه‌ریزی صحیح و مدیریت بهینه بهره‌برداران از مراتع هدایت کرد.

اگرچه مطالعات زیادی در داخل و خارج از ایران در ارتباط با مراتع انجام گرفته است اما تعداد اندکی از آنها به بررسی ارزش خدمات غیربازاری مرتع همچون خدمات دفع مواد زائد و خاک‌زایی پرداخته‌اند و بیشتر ارزش مراتع محدود به برآورد کارکرد ویژه‌ای چون چرای دام و استفاده از علوفه شده است. برآورد پایین مرتع ممکن است موجب سوء مدیریت یا انتقال کاربری مرتع تنها بر اساس چرای دام و یا انتقال کاربری مرتع تنها به حیات‌وحش شود. همچنین برآورد پایین ارزش مرتع می‌تواند منجر به توصیه‌ها و دستورالعمل‌های نامناسب شود (Bostan et al., 2020) که در جدول‌های 1، 2 و 3 به‌طور خلاصه به برخی از مطالعاتی که به ارزش‌گذاری خدمات موردنظر در اکوسیستم‌های مختلف پرداختند، اشاره می‌شود.

جدول (1): مطالعات انجام شده برای ارزش‌گذاری خدمات دفع مواد زائد

منبع مطالعاتی	مکان انجام مطالعه	روش مورد استفاده	مقدار ارزش به‌دست آمده
Abulizi et al., 2017	مراتع چارچان چین	اقتصاد مهندسی	3833 دلار در هکتار
Jónsson and Davíðsdóttir, 2016	کل دنیا	هزینه پیشگیری	77 تا 330 دلار در هکتار
Costanza et al., 2014	کل دنیا	اقتصاد اکوسیستم و تنوع‌زیستی ¹	118 دلار در هکتار
علی‌پور، 1394	مراتع شهرستان کاشمر	هزینه جایگزین	37581 ریال در هکتار
عرب‌زاده، 1391	مراتع استان خراسان رضوی	هزینه جایگزین	33982 ریال در هکتار
Gaodi et al., 2001	مراتع و علفزار چین	هزینه جایگزین	160/62 دلار در هکتار

همان‌طور که از مطالعات مشخص است در یک دهه گذشته بررسی اقتصادی کارکردهای اکوسیستم‌های مرتعی در جهت مدیریت و سیاست‌گذاری مناسب از اهمیت بسیاری برخوردار شده است. اصولاً وجود اطلاعات جامع جهت افزایش آگاهی‌های تخصصی در زمینه ارزش‌های مرتع، عامل مؤثری در شکل‌گیری و هدایت فرآیندهای صحیح تصمیم‌گیری در این خصوص قلمداد می‌شود (Bostan et al., 2022). از این‌رو، هر مطالعه علمی که به افزایش دانش موجود در مورد ارزش اکوسیستم‌ها منتهی شود. زمینه‌ساز اخذ راهبردهای جامع‌نگرانه و اجرای سیاست‌های واقع‌بینانه ملی در مدیریت دارایی‌های اکوسیستم‌ها است (پناهی و همکاران، 1384). همچنین فشارهای گوناگون برآمده از انگیزه‌ها و مقاصد اقتصادی بر منابع طبیعی به‌ویژه مراتع و جلوگیری از زوال و انهدام همیشگی آن‌ها، ارتقای دانش و آگاهی درباره ارزش کل اقتصادی کالاها و خدمات حاصل از چنین عرصه‌هایی می‌تواند باعث آشکار شدن پیامدهای اکولوژیک و اجتماعی ناشی از تبدیل مراتع به مصالح ساختمانی، زیربناها، نواحی صنعتی، سکونتگاه‌های انسانی یا اراضی کشاورزی شود. همان‌طور که در جدول‌های 1، 2 و 3 پیداست بیشتر مطالعات از روش‌های بازاری و هزینه جایگزین برای برآورد ارزش خدمات موردنظر استفاده کرده‌اند، در نتیجه در مطالعه حاضر نیز با استناد به دیگر مطالعات از این دو روش برای محاسبه ارزش اقتصادی خدمات موردنظر استفاده می‌شود.

1. The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB)

جدول (2): مطالعات انجام شده برای ارزش‌گذاری خدمت تشکیل خاک

منبع مطالعاتی	مکان انجام مطالعه	روش مورد استفاده	مقدار ارزش به دست آمده
Das and Das, 2019	خدمات جنگل شهری بنگال غربی در هند	اقتصاد مهندسی و سیستم اطلاعات جغرافیایی ¹	10 میلیون دلار در سال
Liu et al., 2019	رودخانه متروپلین در چین	سیستم اطلاعات جغرافیایی	10×647 یوان
Abulizi et al., 2017	مراتع چارچان چین	اقتصاد مهندسی	6505 دلار در هکتار
Jónsson and Davíðsdóttir, 2016	کل دنیا	قیمت بازار	18 تا 28 دلار در هکتار
Karimzadegan et al., 2007	جنگل‌ها و مراتع ایران (مناطق رویشی ایران)	تولید - کارکرد	1275135 ریال (خزری)، 7432260 ریال (زاگرس)، 874863 ریال (ارسباران)، 17143 ریال (خلیج عمانی)، 403378 ریال (ایرانی - تورانی)
عرب‌زاده، 1391	مراتع استان خراسان رضوی	هزینه جایگزین	4769.88 ریال در هکتار
یزدانی و عباسی، 1389	بخش نمخانه جنگل خیرود نوشهر	هزینه جایگزین	55/1 تا 205/4 میلیون ریال برای کل منطقه
امیرنژاد، 1384	جنگل‌های شمال کشور	هزینه جایگزین	187897 ریال در هکتار
حسینی و همکاران، 1396	مراتع پارک ملی کیاسر	هزینه جایگزین	0/072 میلیارد ریال
علی‌پور، 1394	مراتع شهرستان کاشمر	هزینه جایگزین	1864 ریال در هکتار

جدول (3): مطالعات انجام شده برای ارزش‌گذاری خدمت تولید علوفه

منبع مطالعاتی	مکان انجام مطالعه	روش مورد استفاده	مقدار ارزش به دست آمده
Naime et al., 2020	جنگل‌های مکزیک	قیمت بازار	165 دلار در هکتار
Monjardino et al., 2004	مراتع استرالیا	مدل مدیریت یکپارچه ² و ارزش حال خالص	73 تا 117 دلار در هکتار (میانگین رانت اقتصادی گیاهان مرتعی)
یگانه‌بدرآبادی و همکاران، 1394	مراتع حوزه آبخیز تهم	ارزش رجحانی و قیمت‌گذاری هدانیک	86/7 هزار ریال در هکتار
رستگار و همکاران، 1392	مراتع نورود مازندران	هزینه جایگزین و شاخص کل مواد غذایی قابل هضم ³	718900 ریال در هکتار
حشمت‌الواعظین و همکاران، 1389	مراتع منطقه خزنگاه ماکو	روش هدانیک و ارزش مورد انتظار	ارزش هر هکتار مرتع از نظر محصول فرعی 670 هزار ریال و از نظر تولید علوفه 10.5 میلیون ریال
نبوی چاشمی، 1382	مراتع سفید دشت و مرگسر سمنان	هزینه جایگزین و قیمت بازار	2410 ریال در هکتار

2- مواد و روش‌ها

2-1- منطقه مورد مطالعه

مرتع شیخ موسی در 70 کیلومتری جنوب شهرستان بابل در طول جغرافیایی 52 درجه و 30 دقیقه و 52 ثانیه تا 52 درجه و 40 دقیقه و 34 ثانیه و عرض جغرافیایی 36 درجه و 6 دقیقه و 10 ثانیه تا 36 درجه و 9 دقیقه و 21 ثانیه قرار دارد. وسعت این حوزه 10407 هکتار و محیط آن بالغ بر 44 کیلومتر است. از نظر تقسیمات سیاسی، این حوزه در استان مازندران، محدوده شهرستان بابل، بخش بندپی شرقی، دهستان فیروزجاه واقع شده و مهم‌ترین مرکز جمعیتی آن گلوگاه (گلیا) است. این حوزه کاملاً کوهستانی است و با ارتفاع 2500 متر از سطح دریا قرار دارد. در شمال این مرتع رشته‌کوه البرز، در جنوب آن جنگل‌های هیرکانی و در شرق و غرب آن سایر مراتع قرار دارند. تنها رودی که در این حوزه جاری است رودخانه سجادرود نام دارد. بارندگی سالانه 504/7 میلی‌متر و بیشترین بارندگی در فصل بهار (35/4 درصد) و در ماه اردیبهشت (16/1 درصد) است. مواد تشکیل‌دهنده منطقه بیشتر از سنگ‌های رسوبی است. این رسوبات از نوع آواری است. 95 درصد از سنگ‌های تشکیل‌دهنده اکوسیستم مرتعی شیخ موسی و کل حوزه آبخیز سجادرود از نوع رسوبی آواری هستند. 5 درصد بقیه مربوط است به سنگ‌های آذرین بیرونی که منشأ آتشفشانی دارد (اداره منابع طبیعی و آبخیزداری شهرستان بابل، 1395). همچنین در بین فلورستیک منطقه می‌توان به گیاهانی همچون علف بره⁴، جارو علفی⁵، علف باغ⁶، یونجه⁷، شبدر

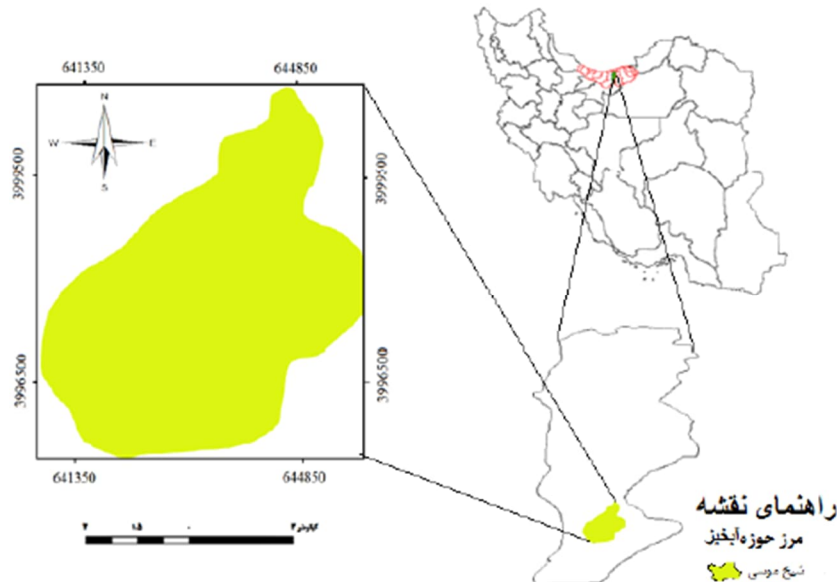
1. Geographic Information System (GIS)

2. Resistance and Integrated Management (RIM)

3. Total Digestible Nutrients (TDN)

4. *Festuca ovina*5. *Bromus tomentellus*6. *Dactylis glomerata*7. *Medicago sativa*

قرمز¹، شبدر سفید²، آویشن شیرازی³، بابونه قدبلند⁴، گل گاوزبان⁵ و گلپر⁶ اشاره کرد. براساس ظهور علائم قهقرا در اکوسیستم مرتعی شیخ موسی، وضعیت مرتع در حالت متوسط و گرایش آن منفی می‌باشد (اداره منابع طبیعی و آبخیزداری شهرستان بابل، 1395). همچنین کل علوفه خشک تولید شده در اکوسیستم مرتعی شیخ موسی بالغ بر 2081400 کیلوگرم است که به‌طور تقریبی هر هکتار از این مرتع می‌تواند 200 کیلوگرم علوفه خشک تولید کند (اداره منابع طبیعی و آبخیزداری شهرستان بابل، 1395). در شکل 1 موقعیت جغرافیای اکوسیستم مرتعی شیخ موسی مشخص شده است.



شکل (1): نقشه موقعیت منطقه مورد مطالعه در استان مازندران

2-2- روش تحقیق

انتخاب روش ارزش‌گذاری اقتصادی هم به نوع خدمت اکوسیستم⁷ در نظر گرفته شده و هم به هدف ارزش‌گذاری بستگی دارد (De Groot et al., 2002). بنابراین با توجه به هدف مطالعه حاضر و مرور دیگر مطالعات، در این پژوهش از روش‌های هزینه جایگزین و قیمت بازار استفاده می‌شود که در ادامه به توضیح آن‌ها پرداخته می‌شود.

2-2-1- روش قیمت بازار⁸

روش قیمت بازار، ارزش اقتصادی تولیدات یا خدمات اکوسیستم را که به بازار آورده و فروخته می‌شوند را برآورد می‌کند. برای تغییرات ارزش در کمیت یا کیفیت کالا یا خدمات می‌توان از روش قیمت بازار استفاده نمود. این روش از تکنیک‌های اقتصادی استاندارد برای اندازه‌گیری فواید اقتصادی از کالاهای عرضه شده بر اساس کمیت خرید افراد در قیمت‌های متفاوت و کمیت عرضه در قیمت‌های مختلف استفاده می‌کند (بستان، 1396). این روش فقط برای ارزش‌گذاری کالاها و خدماتی به کار می‌رود که دارای بازار و قیمت واقعی بوده و با شکست بازار مواجه نشده باشند (امیرنژاد، 1391؛ نشاط، 1394).

2-2-2- روش هزینه‌ی جایگزین⁹

فرض اساسی در روش هزینه‌ی جایگزین این است که ارزش کالا یا خدمت زیست‌محیطی هزینه‌ی جایگزین یا برگرداندن آن به حالت اولیه است. برای مثال، اگر پلی در اثر سیلاب‌های شدید تخریب شده باشد، خسارت وارده معادل هزینه‌ی جایگزینی آن پل خواهد بود. این مقدار حداقل ارزش منافع حاصل از آن پل است که با اضافه کردن مازاد رفاه مصرف‌کنندگان از این پل به هزینه‌ی جایگزینی برآورد شده ارزش آن به دست می‌آید. وقتی که محاسبه ارزش بر حسب تغییر در تولید در عمل ناممکن باشد، می‌توان از روش هزینه جایگزین یا ترمیم دارایی زیان‌دیده در اثر تغییرات محیطی استفاده کرد (بستان و همکاران، 1397).

1. *Trifolium pratense*

2. *Trifolium repens*

3. *Zataria multiflora*

4. *Anthemis altissima*

5. *Asperugo procumbens*

6. *Heracleum persicum*

7. Ecosystem Service (ES)

8. Market Pricing (MP)

9. Replacement Cost Method (RCM)

برای برآورد ارزش اقتصادی تولید علوفه، ابتدا باید میزان تولید علوفه مرتع شیخ موسی با استفاده از روش‌های مختلف محاسبه شود سپس ارزش اقتصادی آن با استفاده از روابط اقتصاد مهندسی به دست آید. برای تعیین ظرفیت مرتع از روش‌های مختلفی استفاده می‌شود که رایج‌ترین آن‌ها؛ قطع و توزین، تخمین نظری و اندازه‌گیری مضاعف می‌باشند که در مطالعه حاضر با استناد به طرح آبخیزداری انجام شده در منطقه از سوی اداره منابع طبیعی شهرستان بابل، از روش قطع و توزین استفاده شد. در پژوهش حاضر مقدار قابل مصرف علوفه خشک موردنیاز برای هر واحد دامی به صورت روزانه 2 کیلوگرم در نظر گرفته شد. همچنین مقدار علوفه خشک قابل استفاده دام در هکتار با احتساب ضریب برداشت مجاز 50 درصد (اصل 50 درصد داشت 50 درصد برداشت) در نظر گرفته شد (اداره منابع طبیعی و آبخیزداری شهرستان بابل، 1395). همچنین در مطالعه‌ای که توسط حشمت‌الواعظین و همکاران (1389) انجام شد، این نتیجه به دست آمد که بین قیمت علوفه و میزان علوفه قابل جذب توسط حیوان یا ارزش کل مواد غذایی قابل هضم رابطه مستقیمی وجود دارد و اصولاً از نظر اقتصادی، دامداران هنگامی حاضرند قیمت بیشتری در واحد وزن برای علوفه بپردازند که میزان مواد مغذی قابل هضم آن و تولید دامی حاصله بالاتر باشد؛ لذا برای ارزیابی اقتصادی تولید علوفه در مرتع شیخ موسی از روش هزینه جایگزین و قیمت بازار استفاده شد. در روش هزینه جایگزین، ارزش محصول جایگزین علوفه (جو زراعی) ارزش تولید علوفه محاسبه می‌شود. به این منظور، قیمت جهانی جو زراعی در تولید علوفه خشک مرتع شیخ موسی، بر حسب ارزش کل مواد غذایی قابل هضم مرتع شیخ موسی، ضرب می‌شود. قیمت جهانی جو به عنوان علوفه جایگزین در نظر گرفته خواهد شد. به این ترتیب، ارزش هر کیلوگرم علوفه مرتعی در هکتار بر حسب علوفه جایگزین (جو) محاسبه می‌شود (یگانه‌بدرآبادی و همکاران، 1394).

از آن جاکه محصولات می‌توانند وارداتی و یا صادراتی باشند، نحوه محاسبه قیمت آن‌ها مختلف است. مبنای قیمت‌گذاری محصولات صادراتی قیمت تحویل کالا روی عرشه کشتی¹ (قیمت فوب) است. قیمت فوب عبارت است از قیمت سایه‌ای این محصولات سر مرز ایران منهای کلیه هزینه‌های انتقال آن‌ها از سر مرز تا بازار داخلی. برای محاسبه قیمت سایه‌ای محصولات زراعی وارداتی استراتژیک، نظیر گندم و جو، از قیمت جهانی این محصولات استفاده می‌شود. قیمت کالا به اضافه هزینه بیمه و حمل² (قیمت سیف) این محصولات قیمت سر مرز ایران به اضافه هزینه‌های انتقال آن‌ها از سر مرز تا بازار داخلی یا بهای خرید کالا در مبدأ به اضافه هزینه بیمه و کرایه حمل و نقل است (رستگار و همکاران، 1392). برای محاسبه ارزش کالایی که با ارزش خارجی فاکتور شده است باید آن را به واحد پول داخل تبدیل کرد. کالا با هر نوع ارزی خریداری شود، محاسبات گمرکی آن فقط بر اساس نرخ رسمی ارز انجام می‌پذیرد (شاهنوشی‌فروشان و همکاران، 1386). در این پژوهش، برای محاسبه ارزش علوفه کل مرتع از سه سناریوی قیمت جهانی، قیمت تضمینی دولت و قیمت عمده‌فروشی استفاده شد. اطلاعات موردنیاز از سازمان جهاد کشاورزی استان مازندران و شورای اقتصادی و پایگاه‌های اینترنتی داده‌ها نظیر وزارت صنعت، معدن و تجارت، وزارت جهاد کشاورزی، گمرک، سازمان غله، معاونت تولیدات دامی کشور در سال 1395 و سازمان تجارت بین‌الملل³ وابسته به سازمان ملل در سال 2016 استخراج شد (جدول 4). در نتیجه می‌توان رابطه 1 را برای محاسبه ارزش خدمت تولید علوفه بیان کرد (عرب‌زاده، 1391).

$$V = h \cdot TDN \cdot b \cdot p$$

رابطه (1)

در این رابطه V: ارزش اقتصادی خدمت تولید علوفه در اکوسیستم مرتعی شیخ موسی (ریال)، h: میزان تولید علوفه خشک در اکوسیستم مرتعی شیخ موسی (کیلوگرم)، TDN: میزان علوفه قابل جذب توسط حیوان، b: TDN معادل جو (کیلوگرم) و P: قیمت جو تحت سناریوهای مختلف قیمتی (ریال) است.

یزدانی و عباسی (1389) به منظور ارزش‌گذاری کارکرد خاک‌زایی در جنگل خیرود با استفاده از روش هزینه جایگزین و با استفاده از هزینه زهکشی در هر هکتار، ارزش خاک‌زایی را برای مکان مورد مطالعه، با استفاده از رابطه 2 محاسبه کردند.

$$EV = S \cdot P$$

رابطه (2)

در این رابطه EV: ارزش اقتصادی خاک‌زایی، S: میزان خاک تولید شده (مترمربع) و P: هزینه زهکشی است.

همچنین امیرنژاد (1384) به منظور ارزش‌گذاری خاک تولید شده در جنگل‌های شمال و عرب‌زاده (1391) برای ارزش‌گذاری کارکرد تولید خاک در مراتع خراسان رضوی از این روش استفاده کردند. یزدانی و عباسی (1389) و عرب‌زاده (1391)، زمان لازم برای تشکیل یک سانتی‌متر خاک را به ترتیب: 100 و 300 سال در نظر گرفته‌اند، همچنین در مطالعات انجام شده توسط امیرنژاد (1384) و یزدانی و عباسی (1389)، زمان لازم برای تشکیل

1. Free on Board (FOB)

2. Cost Insurance and Freight (CIF)

3. International Trade Centre (ITC)

یک سانتی‌متر خاک برای جنگل، مرتع و بیابان به ترتیب؛ 100، 200 و 300 سال در نظر گرفته شده است. فاکتور خاک‌زایی برای مناطقی که پوشش جنگلی دارند 100 درصد و برای مراتع با پوشش مناسب بالای 50 درصد و برای مراتع با پوشش ضعیف پایین‌تر از 50 درصد در نظر گرفته می‌شود (بستان، 1396). این فاکتور برای جنگل‌ها و مراتع و علف‌زارها با پوشش مناسب از متوسط به بالا و برای مراتع و علف‌زارها با پوشش متوسط در حد متوسط و برای مراتع فقیر پایین‌تر از متوسط است. در ابتدا با استفاده از رابطه 3 حجم خاک تولیدشده در 200 سال محاسبه شده و سپس حجم سالانه خاک تولید شده با استفاده از رابطه 4 برآورد می‌شود و در نهایت ارزش کارکرد خاک‌زایی اکوسیستم مرتعی شیخ موسی با در نظر گرفتن هزینه زهکشی هر هکتار به‌عنوان هزینه جایگزین قابل برآورد است (یزدانی و عباسی، 1389).

$$\text{TVS} = S \cdot 0.01 \cdot F \quad \text{رابطه (3)}$$

در این رابطه TVS: حجم خاک تولید شده در 200 سال (مترمکعب)، S: مساحت مرتع (مترمربع)، 0.01: میزان خاک تولید شده در 200 سال (متر) و F: فاکتور خاک‌زایی است. به این صورت حجم سالانه تولید خاک برابر است با (یزدانی و عباسی، 1389):

$$VS = \text{TVS} / 200 \quad \text{رابطه (4)}$$

در این رابطه VS: حجم سالانه تولید خاک (مترمکعب)، TVS: حجم خاک تولید شده در 200 سال (مترمکعب) و 200: مدت‌زمان لازم برای تشکیل 1 سانتی‌متر خاک در مرتع شیخ موسی (سال) است.

عمق ریشه‌ی گیاهان عاملی مهم در تبدیل حجم خاک تولید شده‌ی سالانه بر حسب هکتار می‌باشد (یزدانی و عباسی، 1389). بدیهی است هر چه عمق ریشه گیاهان موردنظر بیشتر باشد وسعت خاک تولید شده کمتر خواهد بود. از آن‌جا که ارتفاع سطح‌الارض تقریباً 0/3 متر است، لذا، معمولاً عمق ریشه گیاهان را 0/3 متر در نظر می‌گیرند. در نتیجه مساحت خاک تولید شده را می‌توان چنین محاسبه کرد (رابطه 5):

$$\text{رابطه (5)} \quad \text{ارتفاع سطح‌الارض} / \text{مساحت خاک تولید شده در یک سال (مترمربع)} = \text{حجم خاک تولید شده در یک سال}$$

بدین ترتیب با در اختیار داشتن حجم سالانه تولید خاک و هزینه زهکشی هر مترمربع (یا هر هکتار) خاک، ارزش خدمت تولید خاک اکوسیستم مرتعی شیخ موسی قابل برآورد است.

برای محاسبه ارزش دفع مواد زائد، مقدار مواد مغذی ضایعات تخمین زده خواهد شد. ارزش بازگشت این مواد مغذی با استفاده از قیمت کود قابل محاسبه است. با در نظر گرفتن مقادیر ازت و فسفر آزادشده توسط هر رأس گوسفند و با در اختیار داشتن میانگین ظرفیت چرای ماهانه، مقادیر ازت و فسفر حاصل از کود دامی قابل محاسبه است. با جایگزین کردن قیمت بازاری کود در رابطه 6 می‌توان ارزش کارکرد دفع مواد زائد را به‌دست آورد (عرب‌زاده، 1391).

$$\text{VWT} = \text{AUM} \cdot S \cdot D \cdot K \cdot P \quad \text{رابطه (6)}$$

در این رابطه VWT: ارزش دفع مواد زائد در مرتع شیخ موسی، P: قیمت جایگزین کود آزاد شده در بازار، AUM: ظرفیت چرا در ماه برای یک واحد دامی، S: مساحت مرتع شیخ موسی، D: مقدار کود آزاده شده توسط هر رأس دام و K: نسبت ماندگاری در مرتع است.

3- نتایج

3-1- برآورد ارزش اقتصادی خدمت تولید علوفه

قیمت جهانی جو، به عنوان علوفه جایگزین، معادل 181 دلار برای هر کیلو جو در سال 1395 در نظر گرفته شد. قیمت هر دلار نیز در ماه آذر سال 1395 بر اساس آمار بانک مرکزی 32091 ریال در نظر گرفته شد. به این ترتیب، ارزش علوفه اکوسیستم مرتعی شیخ موسی بر حسب علوفه جایگزین محاسبه شد. همچنین مقدار کل مواد غذایی قابل هضم و b را به ترتیب 60 درصد و 0/8 کیلوگرم (یگانه‌بدرآبادی و همکاران، 1394؛ آذرنیوند و زارع

چاکوهی، 1401) در رابطه 1 در نظر گرفته شد. در نتیجه ارزش اقتصادی تولید علوفه در مرتع شیخ موسی در قالب سناریوهای مختلف قیمتی در جدول 4 مشخص شده است.

جدول (4): ارزش اقتصادی خدمت تولید علوفه در اکوسیستم مرتعی شیخ موسی

ارزش کل اقتصادی تولید علوفه	قیمت (ریال)	مساحت کل مرتع (هکتار)	وزن علوفه خشک تولید شده در یک هکتار (کیلوگرم/هکتار)	معادل جو (کیلوگرم/هکتار)	ارزش کل اقتصادی تولید علوفه
695040	7.23	7240	جهانی (CIF)		
962688	10.01	10028	تضمینی	10407	200
748800	7.79	7800	عمده‌فروشی		
802176	8.34	8356	میانگین		

منبع: یافته‌های تحقیق، 1396

باتوجه به جدول 4 میانگین حسابی (از آن جایی که هر یک از قیمت‌های ارائه شده در جدول 4 از روش‌های مختلفی برآورد می‌شوند، محاسبه ارزش کل مرتع به دلیل عدم همگنی لازم بین قیمت‌ها، نمی‌توان از میانگین استفاده کرد. اما به دلیل ارائه قیمت مشخص در پژوهش حاضر، به ناچار از میانگین حسابی استفاده شد) ارزش کل اکوسیستم مرتعی شیخ موسی از نظر خدمت تولید علوفه برابر با 8/34 میلیارد ریال و میانگین ارزش هر هکتار آن برابر با 802176 ریال برآورد شد. همچنین میانگین حسابی ارزش هر کیلو علوفه در مرتع شیخ موسی 4010/88 ریال برآورد شد؛ که می‌تواند به عنوان قیمت علوفه مرتعی در منطقه مورد استفاده قرار گیرد.

3-2- برآورد ارزش اقتصادی خدمت خاکزایی

در این تحقیق زمان لازم برای تشکیل یک سانتی‌متر خاک در اکوسیستم مرتعی شیخ موسی 200 سال و فاکتور خاک‌زایی را از متوسط به بالا و برابر با 80 درصد در نظر گرفته شد. برای مرتع شیخ موسی که 10407 هکتار وسعت دارد، حجم خاک تولید شده در 200 سال طبق رابطه 4، 832560 مترمکعب محاسبه شد. همچنین حجم سالانه تولید خاک بر اساس رابطه 5، 4162/8 مترمکعب برآورد شد. به عبارتی، حجم خاک تولید شده در اکوسیستم مرتعی شیخ موسی معادل 5411/64 تن در سال است (برای تبدیل مترمکعب به تن از ضریب 1/3 استفاده شده است). در نتیجه خواهیم داشت:

$$5411/64 \div 0/3 = 18038/8 \quad \text{رابطه (7)}$$

$$18038/8 \div 10000 = 1/803 \quad \text{رابطه (8)}$$

باتوجه به رابطه‌های 7 و 8 بالا، تولید خاک توسط مرتع شیخ موسی سالانه بالغ بر 1/803 هکتار خاک حاصلخیز می‌باشد. برای درک و آگاهی بیشتر از چگونگی معادل نمودن وزن خاک تولید شده بر حسب هکتار و منطقی نمودن این پیچیدگی، می‌توان چنین استنباط نمود که هرگاه مقدار خاک تولید شده بر حسب وزن را با ارتفاع (عمق) 0/3 متر روی زمین‌های سنگلاخی که کاربری کشاورزی ندارند، به صورت یکنواخت توزیع و پخش شوند کاربری آن‌ها در جهت کشاورزی تغییر نموده و وسعت سالیانه آن‌ها بالغ بر 1/8 هکتار خواهد بود. با در نظر گرفتن هزینه سیستم‌های زهکشی در سال 1396 که بالغ بر 200 میلیون ریال برای هر هکتار می‌باشد (اداره آب منطقه‌ای شهرستان بابل، 1396)، ارزش اقتصادی کل اکوسیستم مرتعی شیخ موسی در کارکرد خاکزایی 360600000 ریال و برای هر هکتار 34694/75 ریال در سال 1396 برآورد شد.

3-3- برآورد ارزش اقتصادی خدمت دفع مواد زائد

در پژوهش حاضر از مطالعه Lee et al. (1992) برای مقادیر آزاد شده ازت و فسفر برای هر رأس گوسفند و بز استفاده شده است. به طوری که به طور متوسط در سال برای هر رأس گوسفند 6/2 کیلوگرم ازت و 2/8 کیلوگرم فسفر در نظر گرفته شد. چون در این مطالعه فقط دام سبک در نظر گرفته شد (بیشترین چرا از مرتع موردنظر به وسیله دام‌های سبک صورت می‌گیرد) و همچنین دام‌های سبک حداکثر 5 ماه از سال به مرتع شیخ موسی وابسته‌اند، مقادیر کل آزادسازی عناصر فوق در مدت 5 ماه از سال با نسبت ماندگاری قابل محاسبه است. نسبت ماندگاری را 2/39 در نظر می‌گیرند (Lee et al., 1992). ارزش اقتصادی کارکرد دفع مواد زائد، توسط اکوسیستم مرتعی شیخ موسی با جایگزین کردن قیمت بازاری کودهای شیمیایی اوره و سوپر فسفات ساده برآورد شده است. قیمت کودهای شیمیایی اوره و سوپر فسفات ساده در سال 1396 به ترتیب 7000 و 4000 ریال بود (اداره

جهاد کشاورزی شهرستان بابل، 1396). در نتیجه میزان ارزش کل اقتصادی کارکرد دفع مواد زائد باتوجه به کودهای شیمیایی مختلف با استفاده از رابطه 6 در جدول 5 مشخص شده است.

جدول (5): ارزش کارکرد دفع مواد زائد

کود شیمیایی	قیمت کود موردنظر (ریال)	مساحت مرتع (هکتار)	ارزش کل مرتع (ریال)	ارزش هر هکتار مرتع (ریال)
اوره	7000	10407	1791930960.12	172185.16
سوپر فسفات ساده	4000	10407	462433796.6	44434.88
مجموع	-	10407	2254364756.28	216620.04

منبع: یافته‌های تحقیق، 1396

با توجه به جدول 5، ارزش کل خدمت دفع مواد زائد بالغ بر 2254 میلیون ریال در سال 1396 برآورد شد. همچنین ارزش هر هکتار از مرتع شیخ موسی نیز بالغ بر 216620 ریال محاسبه شد. این نکته قابل توجه است که ارزش به‌دست آمده فقط بر اساس دام سبک و کودهای ازت و فسفر بوده است. نتایج حاصل از برآورد ارزش اقتصادی کارکردهای تنظیمی و تولیدی منتخب اکوسیستم مرتعی شیخ موسی و سهم آنها در تولید ناخالص داخلی و ارزش افزوده بخش کشاورزی ایران در جدول 6 مشخص شده است.

جدول 6: ارزش اقتصادی کارکردهای اکوسیستم مرتعی شیخ موسی

کارکرد	خدمت	ارزش کل (ریال)	درصد از تولید ناخالص داخلی	درصد از ارزش افزوده کشاورزی ایران
تنظیمی	دفع مواد زائد	2254364756.2	0.00011	0.0016
	خاک‌زایی	360600000	0.00001	0.0002
تولیدی	تولید علوفه	8348245632	0/00042	0/006

منبع: یافته‌های تحقیق، 1396

بنابر جدول 6 ارزش کل کارکرد تنظیمی (دفع مواد زائد و خاک‌زایی) اکوسیستم مرتعی شیخ موسی معادل با 2615 میلیون ریال و ارزش هر هکتار مرتع نیز 251269/7 ریال محاسبه شد. باتوجه به نرخ دلار از سوی بانک مرکزی (42000 ریال در سال 1396) ارزش کل و هر هکتار اکوسیستم مرتعی شیخ موسی به ترتیب برابر با 62261/06 و 6 دلار برآورد شد. همچنین ارزش کل خدمت تولید علوفه (کارکرد تولیدی) نیز بالغ بر 8348 میلیون ریال (198767/75 دلار) و برای هر هکتار 802176 ریال (19 دلار) محاسبه شد. ارزش‌های به‌دست آمده نشان‌دهنده حداقل ارزش اکوسیستم مرتعی شیخ موسی از جهت خدمات موردنظر می‌باشد. همچنین بنابر جدول 6 خدمت تولید علوفه بیشترین ارزش، سهم از تولید ناخالص داخلی¹ و ارزش افزوده بخش کشاورزی را نسبت به خدمات دیگر به خود اختصاص داده است و نسبت به دو خدمت دیگر می‌تواند در اولویت توجه مدیران منابع طبیعی منطقه قرار گیرد. البته برای برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری مناسب‌تر باید تمامی خدمات ارائه شده از سوی اکوسیستم موردنظر بررسی شده و سپس اولویت‌بندی آنها در جهت حفظ هر چه بیشتر اکوسیستم صورت گیرد. نتایج مطالعه حاضر در زمینه کارکردهای تنظیمی همسو با مطالعات امیرنژاد (1384) و Karimzadegan et al. (2007) است. در خصوص کارکرد تولیدی، پژوهش حاضر همسو با مطالعه حشمت‌الواعظین و همکاران (1389) است. همچنین ارزش‌های به‌دست آمده کمتر از مطالعات خارجی و بیشتر از مطالعات داخلی است. در این مطالعه قیمت هر کیلو علوفه تولیدی مرتع بالغ بر 4010 ریال به‌دست آمد که همسو با مطالعه یگانه‌بدرآبادی و همکاران (1394) است. در مطالعه یگانه‌بدرآبادی و همکاران (1394) ارزش هر کیلو علوفه مراتع حوزه آبخیز تهم 4120 ریال برآورد شد.

4- نتیجه‌گیری و پیشنهادها

در پژوهش حاضر با توجه به مشکلات اکوسیستم مرتعی شیخ‌موسی خدمات دفع مواد زائد، خاک‌زایی و تولید علوفه که جزء کارکردهای تنظیمی و تولیدی هستند، ارزش‌گذاری شدند. برای ارزش‌گذاری این خدمات از روش اقتصاد مهندسی (هزینه جایگزین و قیمت بازار) استفاده شد. مراتع دارای خدمات مهمی همچون خاک‌زایی و دفع مواد زائد هستند که شاید از سوی مدیران و مردم قابل تشخیص نباشد، اما مطالعه حاضر نشان داده است که اکوسیستم مرتعی شیخ موسی از نظر کارکردها و خدمات غیرمستقیم دارای ارزش اقتصادی بالایی است که نشان‌دهنده اهمیت خدمات غیرمستقیم و غیربازاری مرتع موردنظر نسبت به خدمات مستقیم و بازاری آن همچون تولید علوفه است. در مطالعه حاضر ارزش هر کیلو علوفه بالغ بر 4000 ریال به‌دست آمد که می‌تواند به عنوان قیمت علوفه بیلاقی در بازار منطقه معامله شود و منبع درآمدی برای افراد بومی منطقه باشد به طوری که به پایداری

1. Gross Domestic Product (GDP)

اکوسیستم آسیبی وارد نشود. همچنین تشکیل خاک در اکوسیستم مورد نظر بالغ بر 200 سال طول می‌کشد. این در حالی است که ایران جزو کشورهای با فرسایش خاک بالا در جهان است. در نتیجه تولید 1/8 هکتاری خاک در مرتع شیخ موسی برای پایداری اکوسیستم، تنوع زیستی و رفاه انسانی منطقه مورد مطالعه حائز اهمیت است. از طرف دیگر نیز ارزش اقتصادی محاسبه شده برای خدمات دفع مواد زائد نشان‌دهنده آن است که این خدمت در باروری خاک اکوسیستم نقش بسزایی دارد، چون در صورت نبود این خدمت باید هزینه‌های زیادی برای خرید کودهای شیمیایی انجام گیرد. البته برای اثربخشی بیشتر این خدمت باید مدیریت چرای دام‌های سبک و سنگین در اکوسیستم مرتعی شیخ موسی مورد توجه قرار گیرد. در نتیجه آگاه‌سازی عمومی در خصوص اهمیت خدمات موردنظر پیشنهاد می‌شود. همچنین پیشنهاد می‌شود مدیران منطقه‌ای و استانی توجه به خدمات غیرمستقیم اکوسیستم مرتعی شیخ موسی را باتوجه به خدمات ارزنده آن برای شهرستان بابل در برنامه‌ریزی‌ها قرار دهند. باتوجه به مطالعات اندک در زمینه خدمات اشاره شده، پیشنهاد می‌شود در مطالعات آتی به کارکردها و خدمات غیرمستقیم اکوسیستم‌های مرتعی و غیرمرتعی در جهت سیاست‌گذاری و مدیریت مناسب پرداخته شود.

منابع

- اداره آب منطقه‌ای شهرستان بابل-آب منطقه‌ای استان مازندران. (1396). گزارش سالانه هزینه‌کرد انتقال آب. <https://www.mzrw.ir>
- اداره جهاد کشاورزی شهرستان بابل. (1396). گزارش سالانه قیمت انواع علوفه. <https://jkmaz.ir/babol>
- اداره منابع طبیعی و آبخیزداری شهرستان بابل. (1395). طرح جامع آبخیزداری حوزه سجادرود.
- امیرنژاد، ح. (1384). تعیین ارزش کل اقتصادی اکوسیستم جنگل‌های شمال ایران با تأکید بر ارزش‌گذاری زیست‌محیطی - اکولوژیکی و ارزش‌های حفاظتی. رساله دکتری اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس، تهران، 296ص.
- امیرنژاد، ح. (1391). اقتصاد منابع طبیعی (چاپ دوم). ساری: انتشارات آوای مسیح، 374ص.
- آذرینوند، ح. و زارع چاکوهی، م.ع. (1401). اصلاح مراتع (چاپ سوم). تهران: انتشارات دانشگاه تهران، 352ص.
- بستان، ی. (1396). ارزش‌گذاری اقتصادی مراتع ایران (مطالعه موردی: مرتع شیخ موسی شهرستان بابل). پایان‌نامه کارشناسی ارشد اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه اردکان، اردکان.
- بستان، ی.، فتاحی‌اردکانی، ا.، صادقی‌نیا، م. و فهرستی‌ثانی، م. (1397). برآورد ارزش اقتصادی کارکردهای تنظیمی خاکی و آبی اکوسیستم‌های مرتعی (مطالعه موردی: اکوسیستم مرتعی شیخ موسی شهرستان بابل). مرتع. 12(4): 464-480.
- بستان، ی. فتاحی‌اردکانی، ا. صادقی‌نیا، م. و فهرستی‌ثانی، م. (1398). برآورد و رتبه‌بندی ارزش حفاظتی خدمات منتخب اکوسیستم‌های مرتعی از دیدگاه ترجیحات مردمی (مطالعه موردی: اکوسیستم مرتعی شیخ موسی). مرتع و آبخیزداری، 72(4): 889-909.
- بستان، ی.، فتاحی‌اردکانی، ا.، فهرستی‌ثانی، م.، صادقی‌نیا، م. و عرب، م. (1399). تحلیل ترجیحات و بررسی چارک‌های قیمت پیشنهادی در حفاظت از اکوسیستم مرتعی (منطقه مورد مطالعه: اکوسیستم مرتعی شیخ موسی). تحقیقات مرتع و بیابان ایران، 27(1): 177-191.
- پناهی، م.، سعید، ا.، کویا، م.، مخدوم فرخنده، م. و زاهدی امیری، ق.ا. (1386). برآورد ارزش اقتصادی کارکرد حفاظت خاک جنگل‌های خزری: مطالعات موردی طرح‌های جنگلداری خودروکنار چوب و کاغذ مازندران و سفارود. پژوهش و سازندگی، 20(3): 2-10.
- حسینی، س.، امیرنژاد، ح. و اولادی، ج. (1396). برآورد ارزش اقتصادی منافع محیط زیستی مراتع در ایران (مطالعه موردی: اکوسیستم مرتعی پارک ملی کیاسر). پژوهش‌های محیط زیست، 8(16): 87-102.
- حشمت‌الواعظین، س.م.، قنبری، س. و طویلی، ع. (1389). ارزیابی درآمد حاصل از تولید علوفه و محصول فرعی سریش (*Eremurus olgae*) در مراتع منطقه خزنه‌گاه شهرستان ماکو. مرتع و آبخیزداری، 63(2): 183-195.
- رحیمی‌دهچراغی، م.، ارزانی، ح.، آذرینوند، ح.ف.، جعفری، م. و زارع‌چاکوهی، م.ع. (1400). انتخاب روش‌های مرتعداری و سیستم‌های چرای مناسب در تپه‌های گیاهی مراتع استان مازندران (مطالعه موردی مرتع لارآبسر). مدیریت اکوسیستم‌های طبیعی، 1(1): 1-10.
- رستگار، ش.، دريجانی، ع.، بارانی، ح.، قربانی، م.، قربانی، ج. و بردی شیخ، و. (1392). رهیافتی نو در ارزش‌گذاری اقتصادی کارکرد تولید علوفه مراتع (مطالعه موردی: مراتع ییلاقی حوزه آبخیز نورود، استان مازندران). مرتع و آبخیزداری، 66(3): 347-357.
- رفاهی، ح. (1392). فرسایش بادی و کنترل آن (چاپ ششم). تهران: انتشارات دانشگاه تهران، 320ص.
- شاهنوشی فروشانی، ن.، دهقانیان، س.، قربانی، م. و آذرین فر، ی. (1386). تحلیل مزیت نسبی غلات و حبوبات در استان خراسان. علوم کشاورزی و منابع طبیعی، 14(4): 1-19.
- طالب‌شمس، م.، قرهی، ن. و پژوهش، م. (1400). اثرات بیوجار و پودر گیاه ذرت بر خواص فیزیکی خاک و کاهش فرسایش بادی. مدیریت اکوسیستم‌های طبیعی، 1(1): 49-57.
- عرب‌زاده، ز. (1391). ارزش‌گذاری اقتصادی کارکردهای زیست‌محیطی مراتع استان خراسان رضوی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد.
- علی‌پور، م. (1394). ارزش‌گذاری اقتصادی کارکردهای زیست‌محیطی مراتع کاشمر. پایان‌نامه کارشناسی ارشد اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی دانشگاه زابل، زابل.
- فتاحی، ا. (1392). مبانی ارزش‌گذاری اقتصادی منابع طبیعی. اردکان: انتشارات دانشگاه اردکان، 364ص.
- قربانی، م. و فیروززاد، ع. (1389). مقدمه‌ای بر ارزش‌گذاری محیط زیست (چاپ دوم). مشهد: انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، 216ص.
- مشایخی، ز. (1389). ارزش‌گذاری اقتصادی اکوسیستم‌های جنگلی زاگرس در کاهش رواناب سریع به عنوان یک خدمت زیست‌محیطی (مطالعه موردی: جنگل‌های بازفت استان چهارمحال بختیاری). پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده محیط‌زیست دانشگاه تهران.
- نبوی چاشمی، ف. (1382). ارتباط بین ارزش‌گذاری اکوسیستمی و برخی از معادلات اکوفیزیولوژیکی مراتع منطقه نیمه‌خشک سفید دشت و مرگسر. پایان‌نامه کارشناسی ارشد زیست‌شناسی علوم گیاهی، دانشکده علوم پایه دانشگاه تربیت مدرس، تهران.

- نشاط، ا. (1394). قیمت‌گذاری و مصرف کودهای شیمیایی با تأکید بر کیفیت زیست‌محیطی (مورد مطالعه، دشت ورامین). رساله دکتری اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس، تهران.
- یزدانی، س. عباسی. ا. (1389). برآورد ارزش اقتصادی منافع زیست‌محیطی جنگل‌ها (مطالعه موردی: بخش نمخانه‌ی جنگل خیرود در شهرستان نوشهر). تحقیقات اقتصاد کشاورزی، 2(3)، 33-54.
- یگانه‌بدرآبادی، ح.، آذرنبوند، ح.، صالح، ا.، ارزانی، ح.، و امیرنژاد، ح. (1394). برآورد ارزش اقتصادی کارکرد علوفه تولیدی مراتع حوزه آبخیز تهیم. پژوهش‌های آبخیزداری (پژوهش و سازندگی)، 28(1)، 73-85.
- Abulizi, A., Yang, Y., Mamat, Z., Luo, J., Abdulslam, D., Xu, Z., Zayiti, A., Ahat, A., and Halik, W. (2017). Land-use change and its effects in Charchan Oasis, Xinjiang, China. *Land Degradation & Development*, 28(1), 106-115.
- Amirnejad, H., Khalilian, S., Assareh, M.H., and Ahmadian, M. (2006). Estimating the existence value of north forests of Iran by using a contingent valuation method. *Ecological Economics*, 58(4), 665-675.
- Barrera-Perales, O.T., Sagarnaga-Villegas, L.M., Tudela-Mamani, J.W., Salas-González, J.M., Islas-Moreno, A., and Leos-Rodríguez, J.A. (2021). Economic valuation of rangelands in the north of Mexico: A study for its conservation. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 19(3).
- Bostan, Y., Fatahi Ardakani, A., Fehrestani Sani, M., and Sadeghinia, M. (2020). A comparison of stated preferences methods for the valuation of natural resources: the case of contingent valuation and choice experiment. *International Journal of Environmental Science and Technology*, 17, 4031-4046.
- Bostan, Y., Fatahiardakani, A., Fehrestani Sani, M., and Sadeghinia, M. (2018). A Pricing Model for Value of Gas Regulation Function of Natural Resources Ecosystems (Case Study: Sheikh Musa Rangeland, Mazandaran Province, Iran). *Journal of Rangeland Science*, 8(2), 186-200.
- Bostan, Y., Fatahiardakani, A., Sadeghinia, M., Fehrestani Sani, M. (2022). Estimating the Contribution and Economic Value of Various Services of Pollinator Insects in a Northern Rangeland Ecosystem of Iran. *Journal of Rangeland Science*, 12(3), 277-292.
- Costanza, R., Groot, R., Sutton, P., Ploeg, S., Anderson, S., Kubiszewski, I., Farber, S., and Turner, R.K. (2014). Changes in the global value of ecosystem services. *Global Environmental Change*, 26, 152-158.
- Das, M., and Das, A. (2019). Dynamics of Urbanization and its impact on Urban Ecosystem Services (UESs): A study of a medium size town of West Bengal, Eastern India. *Journal of Urban Management*, 8(3), 420-434.
- De Groot, R.S., Wilson, M.A., and Boumans, R.M.J. (2002). A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. *Ecological Economics*, 41(3), 393-408.
- Fatahi, A., Rezvani, M., Bostan, Y., and Arab, M. (2016). Estimating public participation in investment organic products in Babol (Case Study: Organic rice). 3rd International Conference on Research in Science and Technology, Batumi, 5 June 2016.
- Gaodi, X., Yili, Z., Chunxia, L., Du, Z., and Shengkui, C. (2001). Study on valuation of rangeland ecosystem services of China. *Journal of Natural Resources*, 16(1), 47-53.
- Jónsson, J.Ö.G., and Davíðsdóttir, B. (2016). Classification and valuation of soil ecosystem services. *Agricultural Systems*, 145, 24-38.
- Karimzadegan, H., Rahmatian, M., Dehghani Salmasi, M., Jalali, R., and Shahkarami, A. (2007). Valuing Forests and Rangelands-Ecosystem Services. *International Journal of Environmental Research*, 1(4), 368-377.
- Lee, B.G., Cho, W.Y., Choi, Y.S., and Shim, S.B. (1992). Investigation for pollution of livestock waste in daechong reservoir area. *Korean Journal of Veterinary Service*, 15(2), 203-214.
- Liu, W., Zhan, J., Zhao, F., Yan, H., Zhang, F., and Wei, X. (2019). Impacts of urbanization-induced land-use changes on ecosystem services: A case study of the Pearl River Delta Metropolitan Region, China. *Ecological Indicators*, 98, 228-238.
- Monjardino, M., Pannell, D.J., and Powles, S.B. (2004). The economic value of pasture phases in the integrated management of annual ryegrass and wild radish in a Western Australian farming system. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 44(3), 265-271.
- Naime, J., Mora, F., Sánchez-Martínez, M., Arreola, F., and Balvanera, P. (2020). Economic valuation of ecosystem services from secondary tropical forests: trade-offs and implications for policy making. *Forest Ecology and Management*, 473, 1-10.

The Economic value of production and regulation functions of rangeland ecosystems (Case study: Forage production services, Waste treatment and soil formation)

Yadollah Bostan *¹



Research Article

1. Ph.d student in Agricultural Economics, Department of Agricultural Economics, Faculty of Agricultural Engineering, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University, Sari, Iran.

Bostan.agri.eco@gmail.com

* Corresponding author

Article Code: 2202-1019

Continous Pagation: 139-150

Received: 26 February 2022

Accepted: 12 June 2022

Online: 18 August 2022

Review speed: 106 days

Citation:

Bostan, Y. (2022). The Economic value of production and regulation functions of rangeland ecosystems (case study: Forage production services, Waste treatment and soil formation). *Management of Natural Ecosystems*, 2(2), 1-12.

Abstract

Natural and semi-natural ecosystems have many direct and indirect services. By evaluating the economic value of their various services and functions can be a step towards effective management and maintaining. The sheikh-mousa rangeland ecosystem in Babol city, in the past few decades, experienced harsh human interferences including construction and intense livestock grazing that has caused. The services and features of this important ecosystem are under extinction threat. Therefore, the current study was investigated the economic value of forage production as a production function, and waste treatment and soil formation as regulation actions in the sheikh-mousa rangeland ecosystem. In the current study, the valuation of services for the year 2017 is done by Replacement cost and market price methods. The results showed that the total regulation value (waste treatment and soil formation) and production value are 2615 & 8348 million Rials (62261.06 & 198767.75\$) per year for the total area of sheik-mousa rangeland ecosystem, respectively. Also, the value in each hectare of both regulation and production functions was estimated 251269.7 Rials (6\$) and 802176 Rials (19\$) respectively. The results show that the regulatory functions have a high economic value as well as the production function of the rangeland ecosystem. Therefore, it is suggested to prioritize the plans and pay attention to them in order to reduce the environmental costs and the sustainability of this ecosystem.

Key Words: Valuation, Soil Formation, Market Price, Replacement Cost.