



گزارش نهایی طرح مطالعاتی

ارزش گذاری برخی خدمات اکوسیستمی

منطقه محافظت شده تنگ صیاد

مجری طرح

مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان چهارمحال و بختیاری

اداره کل حفاظت محیط زیست استان چهارمحال و بختیاری

آذر ۱۴۰۱



این طرح به سفارش اداره کل محیط زیست استان چهارمحال و بختیاری توسط مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان انجام پذیرفت.

تیم مطالعاتی

دکتر مهدی زندبصیری (مجری پروژه)

دکتر حسن جهانبازی (همکاری در مراحل ستادی پروژه)

دکتر حمزه علی شیرمردی (تیپ بندی، گردآوری داده‌ها، تجزیه و تحلیل‌های پوشش گیاهی و مطالعات اقتصادی پوشش گیاهی)

دکتر یعقوب ایرانمنش (همکاری در مراحل اجرایی پروژه، و همکاری در تجزیه و تحلیل‌های داده‌های خاکشناسی)

دکتر شهباز شمس‌الدینی (همکاری در مطالعات و تحلیل‌های ارزش گذاری اقتصادی حیات وحش)

دکتر الهام فخمی (همکاری در گردآوری و تحلیل داده‌های پوشش گیاهی)

مهندس تورج مختارپور (همکاری در گردآوری داده‌های پوشش گیاهی)

مهندس زینب قلی پور (همکاری در مراحل اجرایی پروژه)

ناظرین طرح

دکتر سعید یوسف پور (مدیرکل حفاظت محیط زیست استان)

مهندس محسن حبیبی (معاونت محیط طبیعی وتنوع زیستی اداره کل محیط زیست استان)

۱. مقدمه

۱.۱. مناطق حفاظت شده

مناطق حفاظت شده اکوسیستم هایی هستند که در آنها گیاهان، جانوران و حتی عناصر غیر زنده مانند سنگ‌ها برای هدف های مختلفی مورد حفاظت قرار می‌گیرند. این هدف‌ها می‌توانند نگهداشت اکوسیستم برای نسل های آینده، مطالعه و یا گردشگری (بدون ایجاد آثار تخریبی) باشد. مناطق حفاظت شده تشکیل می‌دهند ابزارهای اصلی برای محدود کردن اثرات توسعه انسانی روی ساختار و عملکرد اکوسیستم‌ها در سر تا سر جهان (Guerbois & Fritz, 2017). این حفاظت می‌تواند منجر به حفظ تنوع زیستی، رفاه انسانی، تقویت اقتصادهای محلی و کاهش تغییرات اقلیمی (Mitigate climate change) شود (Tiebel, et al., 2020). در سال های گذشته سطح مناطق حفاظت شده در دنیا افزایش داشته است به نحوی که سطوح زمینی (Terrestrial area) مناطق حفاظت شده از ۱۴,۶ درصد در سال ۲۰۱۶ به ۱۴,۹ درصد پوشش سطح خشکی دنیا در سال ۲۰۱۸ رسیده است (UNEP-WCMC, 2018). این روند افزایشی در مناطق حفاظت شده آبی (Marine protected area) دنیا نیز وجود دارد و یک رشد سالانه ۸ درصدی در سطح آنها گزارش شده است (Longle-Flores & Quijas, 2020 and originally by Duarte et al., 2020). انتظار می‌رود در مناطق حفاظت شده خدمات تنظیمی مانند نگهداشت آب، نگهداشت حاصلخیزی خاک، ترسیب کربن و تولید اکسیژن به نحوی متفاوت تر از آنچه در دیگر اکوسیستم‌ها مشاهده می‌شود سبب تقویت رفاه انسانی و پایداری اکوسیستم‌ها شود (Chen, 2021).

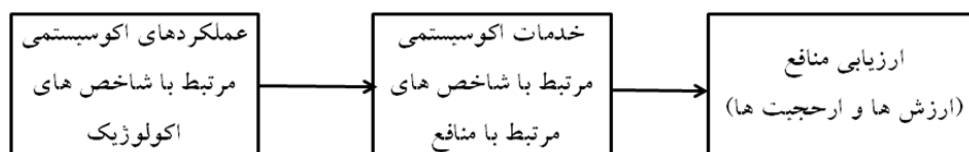
منطقه حفاظت شده یک دارایی (Asset) برای کشورها محسوب می‌شود که تمام عناصر اکوسیستم آن (گیاهان، جانوران، سنگ، خاک و ..) در قالب طرح های مشخص مورد حفاظت قرار می‌گیرند. مناطق حفاظت شده جزء کلیدی حفاظت از طبیعت هستند و می‌توانند نقش مهمی در برابر اثرات تخریب اکوسیستم داشته باشند. برای حفاظت مطلوب از یک منطقه حفاظت شده لازم است که ابتدا مولفه‌ها و عناصر که یک منطقه حفاظت شده دارد به خوبی شناسایی شود همچنین خدماتی که یک منطقه حفاظت شده ارائه می‌دهد و تهدیدهایی که متوجه آنها می‌شود (Hummel, et al., 2017). از دهه ۱۹۵۰، افزایش مداوم در تعداد و پوشش مناطق حفاظت‌شده در ایران

و در مجموع ۲۵۳ منطقه محافظت شده اعلام شده است که ۱۰,۱۲٪ از مساحت کشور ایران را پوشش می دهد (Kolahi et al., 2012).

در چنین شرایطی لازم است خدمات اکوسیستمی برای این مناطق به وضوح و به طور منحصر به فرد و متناسب با شرایط و مشکلات اجتماعی اقتصادی اکوسیستم محافظت شده تدوین شود. شناسایی خدمات اکوسیستمی این مناطق می تواند چارچوب های برنامه ریزی و مدیریت این اکوسیستم ها را فراهم سازد. علاوه بر آن تجزیه و تحلیل سیستمی سیستم های اقتصاد اکولوژیک برای این مناطق می تواند ارتباط های مولفه های مختلف این سیستم ها و محیط های گوناگون را شفاف سازد. از سوی دیگر شناسایی و بررسی روش های ارزش گذاری برای هر یک از خدمات اکوسیستم زمینه ساز تعیین ارزش های واقعی برای تصمیم گیرندگان اکوسیستم مناطق محافظت شده خواهد بود. بر این اساس در این مطالعه یک بررسی ترکیبی در زمینه خدمات اکوسیستمی یکی از مناطق محافظت شده در غرب کشور ایران (منطقه محافظت شده تنگ صیاد) صورت گرفته است که با توجه به بهترین وضعیت دانش مطالعه ما چنین رویکرد ترکیبی در زمینه خدمات اکوسیستمی، زیر سیستم ها و ارزش گذاری اقتصادی تا کنون انجام نشده است.

۱,۲. اهمیت ارزش گذاری خدمات اکوسیستمی

موضوع ارزش گذاری خدمات اکوسیستمی (Valuation of ecosystem services) یکی از موضوعات اساسی در مفاهیم خدمات اکوسیستمی (Ecosystem services) است که می تواند در ارتقاء برنامه ریزی توسط مدیران و سیاست گذاران اکوسیستم ها نقش قابل ملاحظه ای داشته باشد. شناسایی صحیح خدمات اکوسیستمی گام نخست برنامه ریزی در اکوسیستم ها می باشد زیرا پیش شرط برنامه ریزی درک کامل از موقعیت، شرایط، کارکردها و خدماتی است که یک اکوسیستم پتانسیل ارائه آنها را دارد یا ما انسان ها انتظار داریم این خدمات صورت پذیرند. مفهوم خدمات اکوسیستمی هیچ گاه به عنوان یک مفهوم مستقل مد نظر نبوده و همواره تحت تاثیر عملکردها (کارکردها)ی اکوسیستمی (Ecosystem function) بوده (Potschin & Haines-Young, 2016)؛ از سوی دیگر به نوبه خود پایه تعریف ارزش گذاری اقتصادی اکوسیستم ها بوده و ارزش گذاری (Valuation) بر مبنای طبقه بندی و شناسایی خدمات اکوسیستمی و منافع حاصل از آنها صورت می پذیرد (شکل ۱).



شکل ۱: ارتباط بین مفاهیم عملکردها، خدمات و ارزش‌های حاصل از اکوسیستم‌ها (Olander et al., 2018)

خدمات اکوسیستمی (Ecosystem services)، ویژگی‌هایی هستند که مستقیم یا غیر مستقیم در رفاه انسانی (Human well-being) نقش آفرینی می‌کنند. اینکه اکوسیستم‌ها می‌توانند غذا تولید کنند، روبروی طوفان (Storm) حمایت (Protect) می‌کنند یا قابلیت تفرج (Recreation) ایجاد می‌کنند یا یک زیستگاه (Habitat) فراهم می‌کنند همگی خدمات اکوسیستمی (Ecosystem services) هستند زیرا در رفاه انسانی (Human well-being) نقش دارند (Costanza et al., 2017). در سال‌های گذشته زندگی انسان‌ها با توجه به مسائل تغییر اقلیم (Climate change)، آلودگی هوا، نیاز به تولیدات با کیفیت تر و ... به شدت وابسته به خدمات اکوسیستم‌ها شده و مفهوم خدمات اکوسیستمی (Ecosystem services) نسبه به گذشته خیلی کاربردی تر شده است (Locatelli, 2016).

امروزه ارزشگذاری خدمات اکوسیستمی می‌تواند در مدیریت بهینه اکوسیستم‌ها نقش برجسته ای داشته باشد. با استفاده از تعیین خدمات اکوسیستمی و ارزش گذاری آنها، فعالیت‌ها و راهبردهای مدیریتی انسجام بیشتری می‌یابد و امکان هدف‌گذاری و تحقق اهداف برای جنبه‌های متخلف از هر یک خدمات مشخص شده افزایش می‌یابد. در کنار شناسایی و بررسی خدمات اکوسیستمی، مفهوم ارزش‌گذاری این خدمات می‌تواند زمینه ساز تصمیمات انسان‌ها و برنامه‌ریزان برای اکوسیستم‌ها باشد (Farber et al., 2002).

موضوع ارزشگذاری در خدمات اکوسیستمی می‌تواند کاربردهای فراوانی داشته باشد از جمله اینکه با تعیین ارزش‌های اقتصادی می‌توان نسبت به مقایسه مناطق مختلف با یکدیگر بررسی‌های لازم صورت پذیرد یا اینکه اولویت‌های بودجه‌ریزی در اکوسیستم‌های مختلف بسته به ارزش اقتصادی آنها مشخص شود. ارزش گذاری خدمات اکوسیستمی می‌تواند مزایای زیادی در مدیریت اکوسیستم‌ها داشته باشد. ارزش گذاری خدمات اکوسیستمی می‌تواند باعث حفاظت بیشتر و بهتر از طبیعت شود زیرا با انجام این فرآیند ارزش‌های واقعی اکولوژیک و فرهنگی یک اکوسیستم متبلور می‌شوند. قشرهای مختلف جامعه و دست‌اندرکاران مختلف اکوسیستم‌ها اطلاعات بیشتر و مفیدتری از یک

اکوسیستم کسب می کنند همچنین تجزیه و تحلیل هزینه ها و منافع از یک اکوسیستم به شکل کاملتری ارائه می گردد. افزایش آگاهی و علاقه عمومی برای حفاظت از اکوسیستمها، تدوین سیاست های روشن، پرداختهای متناسب برای خدمات اکوسیستمی، افزایش اعتماد به سرمایه های عمومی، کمک به آمایش های محلی و منطقه ای و افزایش درآمد و رفاه برای جامعه از مهمترین کاربردهای ارزش گذاری خدمات اکوسیستمی هستند (Costanza et al., 2014).

ارزش گذاری خدمات اکوسیستمی در مناطق محافظت شده اهمیت زیادی دارد و اگر بخواهیم به شکل درست در زمینه خدمات اکوسیستمی مناطق محافظت شده تصمیم بگیریم باید فرآیند ارزش گذاری اقتصادی آنها را بررسی کنیم. بیشتر خدمات اکوسیستمی مناطق محافظت شده به صورت ناملموس در رفاه انسانی و توسعه پایدار نقش دارند. این خدمات در مناطق محافظت شده اهمیت بیشتری می یابد زیرا در این اکوسیستم ها به دلیل حفاظتی بودن، تولیدات و خدمات فراهمی کاهش می یابند. از این رو ارزش گذاری خدمات اکوسیستمی در سیستم های غیر بازاری ضرورت می یابد تا جایگاه این خدمات در فرآیندهای تصمیم گیری حذف نشود یا به خطر نیفتد نیفتند (Chen, 2021).

برای وارد کردن خدمات اکوسیستمی مناطق محافظت شده به حوزه های تصمیم گیری و سیاست گذاری، گام های مختلفی شامل ترکیب دانش ها درباره خدمات اکوسیستمی، ارزش گذاری اقتصادی خدمات اکوسیستمی، کمی سازی (Specialization)، ترجمه اطلاعات برای دست اندرکاران، مدیریت مشترک (Co-management) با ذینفعان و در نهایت به دست آوردن همکاری بین المللی تعریف می شود (Langle-Flores, & Quijas, 2020). به این ترتیب برای دخالت دادن خدمات اکوسیستمی مناطق محافظت شده در سیستم های تصمیم گیری و سیاست گذاری لازم است ابتدا ارزش گذاری مناسبی برای خدمات اکوسیستمی منطقه محافظت شده تعریف شود تا با استفاده از این ارزش گذاری بتوان زمینه برای همکاری با ذینفعان منطقه محافظت شده فراهم آید و از مزیت های مدیریت مشارکتی بهره برداری گردد. به این ترتیب ضرورت دارد موضوع ارزش گذاری در مناطق محافظت شده همواره مورد توجه قرار گیرد.

البته لازم است بیان شود امکان ارزش گذاری بسیاری از خدمات اکوسیستمی در این اکوسیستم ها به صورت مستقیم وجود ندارد و در برخی موارد روش های ارزش گذاری خدمات اقتصادی دارای نواقصی می باشند اما با همه

تواند منجر به خسارات اقتصادی شوند جلوگیری نموده همزمان طرح مسائل مرتبط با خدمات اکوسیستمی منجر به ارتقاء برنامه‌ریزی‌ها به‌ویژه در زمینه نقش خدمات اکوسیستمی در سلامت انسان‌ها، درک شرایط رو به زوال، هزینه‌های حفاظت و نگهداری‌ها مابه ازاء خدمات محیط زیستی و نظایر آن گردد. از سوی دیگر طرح مسئله ارزشگذاری خدمات اکوسیستمی می‌تواند به شناسایی ارزش‌های واقعی اکوسیستم‌ها به ویژه در مسائل خدمات غیر بازاری به مدیران و سیاست‌گذاران کمک نماید تا تصمیمات اقتصادی به که خدمات اکوسیستمی را به عنوان کالاهای رایگان تلقی می‌نمایند اصلاح گردد.

۱.۳. سوابق تحقیق در داخل و خارج از کشور با تاکید بر نتایج آنها

در زمینه مسائل مرتبط با خدمات و منافع اکوسیستمی و ارزشگذاری آنها تا کنون مطالعات متعددی در داخل و خارج از کشور صورت پذیرفته است. در داخل کشور مبرقی و برق جلوه، (۱۳۹۰) به امکان تلفیق ارزیابی آثار توسعه و ارزشگذاری خدمات اکوسیستمی پرداختند. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که مناسبترین مرحله برای انجام ارزشگذاری در فرآیند ارزیابی خسرات وارده به محیط زیست، مرحله ارزیابی آن بوده و مناسبترین سطح برای این امر، سطح طرح ریزی معرفی شده است. همچنین مهمترین مانع پیش رو در ارزشگذاری اقتصادی محیط زیست در ایران در این تحقیق، عدم دسترسی به متخصصان لازم در این زمینه اعلام شده است.

رستگار و همکاران، (۱۳۹۵) به بررسی ارزش اقتصادی حاصلخیزی خاک در حوزه آبخیز نوررود در شمال کشور پرداختند. در این تحقیق تراکم مراتع به عنوان یک متغیر اثرگذار در ارزشگذاری مطرح گردیده و نتایج حاصل نشان داد بیشترین ارزش حفاظت خاکی مربوط به مرتع متراکم (۱۰/۸۶) میلیارد ریال و کمترین ارزش مربوط به مرتع کم تراکم (۱/۳۱) میلیارد ریال می‌باشد.

پور طوسی و همکاران، (۱۳۹۶) به بررسی ارزش اقتصادی خدمات اکوسیستمی پارک‌های مشهد پرداختند. در این تحقیق ذخیره کربن پارک‌های شهر مشهد معادل ۶۹ میلیون ریال به ازای هر هکتار و غنای گونه پارک‌های مشهد در کل ۲۲ میلیون ریال ارزشگذاری گردید.

امیرنژاد و عطایی سلوط، (۱۳۹۶) در بررسی برآورد ارزش اقتصادی کارکرد تنظیم گاز توسط اکوسیستم مرتعی پارک ملی بمو در شمال شهرستان شیراز به این نتیجه رسیدند که اقتصادی کارکرد تنظیم گاز توسط اکوسیستم مرتعی ۳۷۳ میلیون ریال در هکتار برآورد می‌شود.

در مطالعات صورت گرفته در خارج از کشور (Ezebilo 2016) به بررسی ارزش اقتصادی اکوسیستم‌های طبیعی در کشور در جهت خدمات مرتبط با سفر پرداختند. نتایج مصاحبه‌ها و نظر سنجی‌های مرتبط با موضوع نشان داد که ارزش یک سفر برای گردشگران ۷۲ دلار (۵۲۶ کرون سوئد) برآورد گردید.

Olander et al., (2018) به بررسی شاخص‌های مرتبط با منافع اکوسیستمی (Benefit relevant indicators: BRI) در تالاب‌ها برای زمینه‌سازی در جهت ارزش‌گذاری خدمات اکوسیستمی پرداختند. ایشان مقدار ماهی تجاری صید شده توسط افراد بومی، تعداد گرگ‌های منطقه و تعداد مردمی که ارزش وجودی (Existence value) گرگ‌ها را حفظ می‌کنند، تعداد افراد آسیب‌پذیر (به عنوان مثال افراد مسن) در مناطق دارای خطر سیل، روزهای قابل شنا و تعداد افراد با دسترسی آماده به سایت‌های شنا را مهمترین شاخص‌های مرتبط با منافع اکوسیستمی در بررسی منافع اکوسیستمی اکوسیستم‌های تالابی معرفی کرده‌اند.

Muller et al., (2020) به بررسی ارزش اقتصادی برخی ویژگی‌های خدمات اکوسیستمی (گونه‌های درختی، ساختار جنگل و بهره‌برداری چوب) در جنگل‌های کشور سوئیس با استفاده از روش آزمون انتخاب و تمایل به پرداخت (Willingness to pay) پرداختند. نتایج تحقیق نشان داد ارزش اقتصادی برای این جنگل‌ها ۱۳۷/۲۴ دلار در هکتار در سال می‌باشد. طرح مسائل گوناگون در موضوع خدمات اکوسیستمی و نقش ارزش‌گذاری در تصمیمات مدیران بررسی‌های بیشتر به ویژه در مناطق محافظت شده را ایجاب می‌نماید. به این ترتیب در این تحقیق موضوع خدمات اکوسیستمی و ارزش‌گذاری خدمات و منافع حاصله برای یکی از مناطق محافظت شده در استان چهارمحال و بختیاری بررسی خواهد گردید.

۱.۴. هدف‌ها و سئوالات پژوهش

نتایج این تحقیق می‌تواند در تصمیم‌گیری‌های مختلف برای مدیریت اکوسیستم‌ها مد نظر قرار گیرد. نتایج تحقیق می‌تواند برای مدیران اکوسیستم مذکور در جهت تصمیم‌گیری‌های مرتبط کمک فراوانی نماید تا از برخی اشتباهات در تصمیم‌گیری‌ها که می‌تواند منجر به خسارات اقتصادی شوند جلوگیری نموده همزمان طرح مسائل مرتبط با خدمات اکوسیستمی منجر به ارتقاء برنامه ریزی‌ها به ویژه در زمینه نقش خدمات اکوسیستمی در سلامت انسان‌ها، درک شرایط رو به زوال، هزینه‌های حفاظت و نگهداری‌ها مابه ازاء خدمات محیط زیستی و نظایر آن گردد. از سوی دیگر طرح مسئله ارزش‌گذاری خدمات اکوسیستمی می‌تواند به شناسایی ارزش‌های واقعی اکوسیستم‌ها به ویژه در

مسائل خدمات غیر بازاری به مدیران و سیاست‌گذاران کمک نماید تا تصمیمات اقتصادی به که خدمات اکوسیستمی را به عنوان کالاهای رایگان تلقی می‌نمایند اصلاح گردد.

در مجموع ملاحظات مطرح شده در این بخش برای این تحقیق چند سؤال کلی مطرح می‌شود.

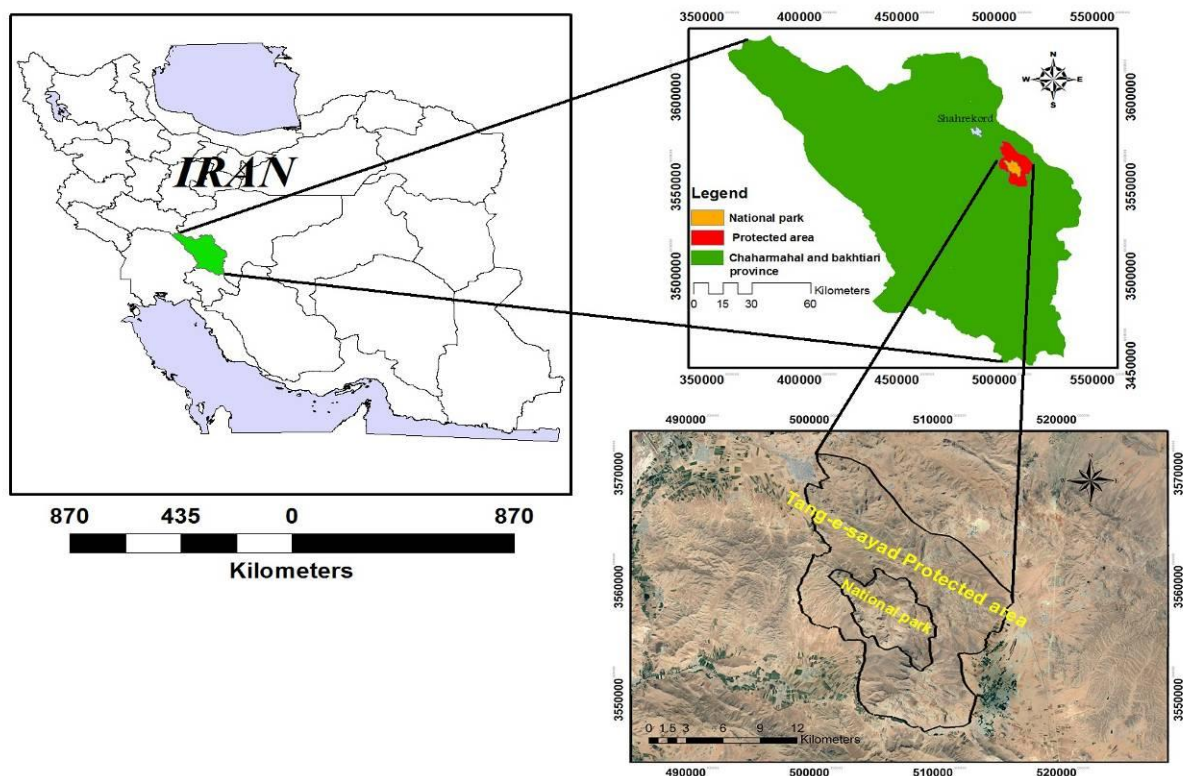
- ۱- در یک منطقه محافظت‌شده ارزش اقتصادی چرای دام برای جوامع محلی چقدر است؟
 - ۲- در یک منطقه محافظت‌شده ارزش اقتصادی چرای دام (به عنوان یک خدمت فراهمی در جهت تولید علوفه) بیشتر است یا ارزش‌های مرتبط با خدمات تولید اکسیژن و ترسیب کربن؟
 - ۳- چه راهکارهایی برای هماهنگی و متوازن کردن این خدمات در یک منطقه محافظت‌شده ارائه می‌گردد؟
- به این ترتیب و با تمرکز بر یکی از مناطق محافظت‌شده در کشور ایران، این مطالعه به طور مشخص به دنبال هدف‌های زیر می‌باشد:

- ۱- تعیین ارزش اقتصادی علوفه به عنوان یکم خدمت فراهمی در منطقه محافظت‌شده
 - ۲- تعیین ارزش‌های اقتصادی برخی تنظیمی مانند تولید اکسیژن و ترسیب کربن به منظور مقایسه بین ارزش‌های خدمات فراهمی و تنظیمی
 - ۳- ارائه راهکارهای مدیریتی برای تعادل در یک منطقه محافظت‌شده برای ارائه تمام خدمات فراهمی و تنظیمی
- در این مطالعه با ارزش‌گذاری در دو بخش جداگانه برای برخی خدمات فراهمی و برخی خدمات تنظیمی زمینه برای مقایسه ارزش این خدمات و کمک به فرآیندهای تصمیم‌گیری در این زمینه فراهم شده است.
- از این رو ارزش‌گذاری و مقایسه ارزش‌ها در خدمات اکوسیستمی فراهمی و تنظیمی می‌تواند زمینه لازم برای تصمیم‌گیری مناسب سیاست‌گذاران و مدیران مناطق محافظت‌شده را می‌تواند به وجود آورد.

۲. مواد و روش‌ها

۲.۱. منطقه مورد مطالعه

منطقه تنگ صیاد به عنوان یک منطقه حفاظت شده در استان چهارمحال و بختیاری و در ۱۵ کیلومتری شهرکرد در مرکز استان در منطقه غرب ایران قرار دارد (زرینه و همکاران، ۱۳۹۱؛ جعفری و همکاران، ۱۳۹۵). مساحت این منطقه حفاظت شده ۲۷۰۰۰ هکتار است (لازم به ذکر است در داخل این منطقه، یک پارک ملی به وسعت ۵۴۰۰ هکتار وجود دارد) و اکوسیستم غالب آن اکوسیستم مرتعی است. از نظر توپوگرافی، این منطقه حفاظت شده دارای ارتفاعات، تپه‌ها و ارتفاعات زیادی است. شکل ۳ موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه را نشان می‌دهد. شکل ۴ نمای کلی از موقعیت تپه ماهوری و پوشش گیاهی منطقه حفاظت شده را نشان می‌دهد.



شکل ۳: موقعیت جغرافیایی منطقه حفاظت شده تنگ صیاد



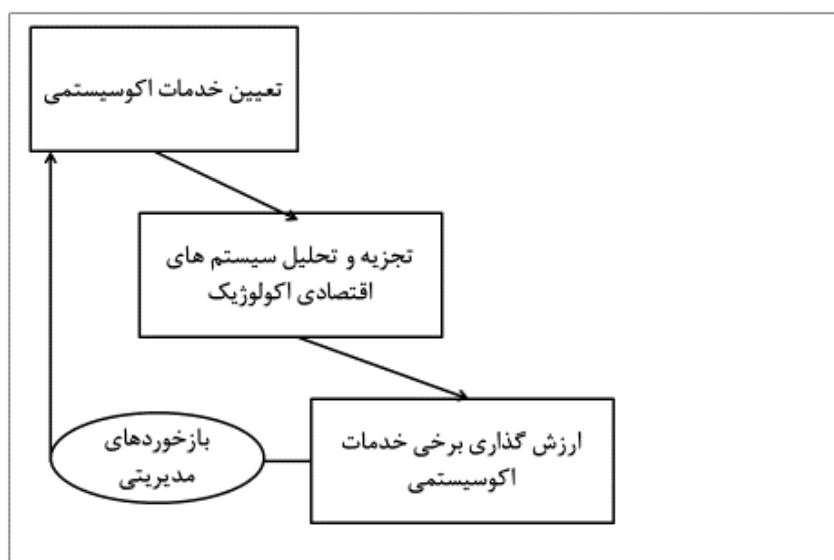
شکل ۴: نمای کلی از موقعیت تپه ماهوری و پوشش گیاهی منطقه حفاظت‌شده تنگ صیاد
(عکس: مهدی زنده‌بیری، تابستان ۱۴۰۰)

تپه ماهوری بودن در کنار گونه‌های گیاهی مناسب، شرایط را برای حیات وحشی مانند قوچ و میش (*Ovis*) و شکارچیان مانند پلنگ (*Panthera pardus*) در منطقه حفاظت‌شده تنگ صیاد فراهم کرده است. گیاهانی مانند انواع گون نظیر *Astragalus microcephalus*, *Astragalus susianus*, *Stipa hohenacheriana*, *Astragalus myriaacantus*, *Astragalus albispinus* و گندمیانی مانند *Bromus tomentellus*, *Psathrostachys fragilis* در این منطقه حفاظت‌شده قابل مشاهده هستند. آب و هوای منطقه استپی سرد، خشک و نیمه خشک است. میانگین بارندگی سالانه ۴۲۴ میلی متر است و میانگین دمای سالانه ۱۱٫۵ درجه سانتی گراد است که نشان دهنده نوعی آب و هوای سرد در منطقه است. ارتفاع منطقه از سطح دریا بین ۲۱۰۰ تا ۳۱۰۰ متر است (زرینه و همکاران، ۱۳۹۱). در این منطقه ۲۴ گونه پستاندار مانند قوچ و میش (*Ovis orientalis isphahis*)، گربه وحشی (*Felis catus*)، پلنگ (*Panthera pardus*)، پلنگ (*Panthera pardus*)، گرگ (*Canis lupus*) و ... قابل مشاهده هستند. همچنین ۷۰ گونه پرنده مانند انواع دارکوب (*Dendrocopus sp.*) و انواع سهره (*Fringilla sp.*) در این منطقه شناسایی شده‌اند. علاوه بر آن ۲۶ گونه خزنده مانند گرز مار (*Macrovipera razii*) در این منطقه گزارش شده است (جعفری و همکاران، ۱۳۹۵).

۲.۲. روش کار

روش تحقیق در این مطالعه دربرگیرنده دو بخش ساختاری است. ابتدا کمی‌سازی و ارزیابی کارکردهای اکوسیستمی منطقه شامل ارزیابی پوشش گیاهی، ارزیابی حاصلخیزی خاک و زیستگاه حیات وحش و پس از آن ارزش‌گذاری اقتصادی کارکردهای اکوسیستمی که عمدتاً بر مبنای روش‌های مبتنی بر هزینه و یا روش‌های مبتنی بر بازار است. به منظور کمی‌سازی خدمات اکوسیستمی مورد نظر پس از تیپ‌بندی پوشش گیاهی، با استفاده از روش آماربرداری تصادفی سیستماتیک، ارزیابی کمی و کیفی پوشش گیاهی در میکروپلات‌های دومترمربعی انجام می‌شود. همچنین نمونه برداری از خاک سطحی جهت اندازه‌گیری عناصر نیتروژن، فسفات و پتاسیم در تیپ‌های مختلف انجام شد. انتخاب روش مناسب ارزش‌گذاری اقتصادی به عوامل مختلفی از جمله نوع کارکردی که باید ارزش‌گذاری شود و نیز دسترسی به اطلاعات، زمان و منابع مالی بستگی دارد. در نهایت با توجه به شاخص‌های مورد بررسی، ارزش اقتصادی منطقه حفاظت‌شده تنگ صیاد در هکتار برای عملکردهای مورد نظر و در مجموع برای کل منطقه تعیین می‌گردد.

در این مطالعه یک تحقیق چند مرحله‌ای انجام شده است. قبل از شروع فرآیندهای مرتبط با ارزش‌گذاری خدمات اکوسیستمی ابتدا برخی مفاهیم مرتبط با خدمات اکوسیستمی برای منطقه حفاظت‌شده مورد بررسی تعیین شده‌اند. سپس زیر سیستم‌های سیستم اقتصادی اکولوژیک منطقه حفاظت‌شده طراحی شده‌اند. در نهایت روش‌های مناسب ارزش‌گذاری خدمات اکوسیستمی برای خدمات اکوسیستمی این منطقه حفاظت‌شده معرفی شده‌اند. شکل ۵ قسمت‌های مختلف این تحقیق را در جهت نیل به ارزش‌گذاری خدمات اکوسیستمی نشان می‌دهد. طراحی صورت گرفته بر اساس شکل می‌توانست زمینه ساز بازخوردهای مدیریتی و شناخت بیشتر از اکوسیستم منطقه حفاظت‌شده باشد.



شکل ۵: قسمت‌های مختلف اجرای تحقیق ارزش‌گذاری خدمات اکوسیستمی منطقه حفاظت‌شده تنگ صیاد
منبع: یافته‌های تحقیق

۲.۲.۱. معرفی خدمات اکوسیستمی منطقه تنگ صیاد

در برخی اکوسیستم‌ها مشکلات تنها مربوط به بخش ارزش‌گذاری خدمات آنها نمی‌باشد بلکه بعضی وقت‌ها حتی خدمات اکوسیستمی هم به درستی در مناطق محافظت‌شده شناسایی نشده‌اند. موسسات مختلفی در دنیا موضوع خدمات اکوسیستمی و مسائل مختلف آنها را بررسی می‌کنند (Costanza et al., 2017) از جمله ارزیابی زیست بوم هزاره (Millennium Ecosystem Assessment: MEA)، موسسه اقتصاد اکوسیستم‌ها و تنوع زیستی (The Economics of Ecosystems and Biodiversity: TEEB)، موسسه مشارکت خدمات اکوسیستم (Ecosystem Services Partnership)، طبقه‌بندی مشترک بین المللی خدمات اکوسیستمی (Common International Classification of Ecosystem Services: CICES)، پلتفرم علمی-سیاسی بین دولتی در زمینه تنوع زیستی و خدمات اکوسیستمی (Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services: IPBES). هر یک از موسسات فوق لیستی از خدمات اکوسیستمی برای اکوسیستم‌های گوناگون ارائه نموده است. یک مقاله قدیم‌تر در سال ۱۹۷۷ یک مجموعه ساده اما کاربردی از خدمات اکوسیستمی را معرفی کرده است (Costanza et al., 1977).

در این پژوهش به منظور تدوین خدمات اکوسیستمی منطقه حفاظت‌شده تنگ صیاد در غرب ایران از ترکیبی از مدل‌های فوق استفاده گردید. اگرچه بیشتر شاخص‌های انتخاب‌شده با مدل (Costanza et al., 1977)

مطابقت داشتند اما برخی از شاخص‌های دیگر موسسات و برنامه‌ها نیز مد نظر قرار گرفتند مانند حفظ حاصلخیزی خاک (Maintaining soil fertility) و منابع دارویی (Medicinal resources) بر اساس (TEEB (2010)، تعدیل و کاهش ضایعات، سموم و سایر موارد مضر (Mediation of waste, toxics, and other nuisances) بر گرفته از (Haines-Young & Potschin (2018) in CICES V5.1.

۲.۲.۲. تشریح سیستم‌های اقتصادی اکولوژیک

تئوری سیستم‌ها یکی از تئوری‌هایی بود که در این پژوهش به منظور تشریح خدمات اکوسیستمی منطقه و بررسی مسائل مدیریتی از آن استفاده گردید. تئوری سیستم‌ها یکی از تئوری‌های مشهور در علم مدیریت بوده که روی مفهوم کلی گرایی و ارتباطات مولفه‌ها تمرکز پیدا می‌کند. در این تئوری برای هر سیستم مجموعه‌ای از زیر سیستم‌ها یا خرده سیستم‌ها تعریف می‌شود که مجموعه زیر سیستم‌ها یک سیستم کلان را تشکیل می‌دهند. بررسی یک سیستم با استفاده از زیر سیستم‌های آن سبب می‌شود شناخت مدیران و تصمیم‌گیرندگان از سیستم بیشتر شده و ارتباطات مولفه‌ها در تمام قسمت بهتر شناسایی شود. این شناسایی و شناخت بیشتر باعث می‌شود تا کیفیت فرآیندهای تصمیم‌گیری مدیران و برنامه‌ریزان ارتقاء یابد (دانه کار و زنده‌بیری، ۱۳۹۹). سیستم‌های اقتصادی-اکولوژیک یکی از تئوری‌های کاربردی سیستم‌ها در مدیریت منابع طبیعی می‌باشد که سیستم اقتصاد اکولوژیک، وابستگی متقابل اقتصاد انسانی و اکوسیستم‌های طبیعی از بعد فضا و زمان است. به طور خلاصه، مطرح شدن اقتصاد برای چرخه‌های طبیعی و اکولوژیک و سلامت انسان، رفاه بشر و عدالت در اقتصاد اکولوژیک مطرح می‌شود. در اقتصاد اکولوژیک، قوانین ترمودینامیک، قوانین مرتبط با تعادل، انرژی و انرژی درونی سیستم‌ها وارد سیستم‌های بیولوژیک می‌شوند و توسعه پایدار اکوسیستم‌ها، بررسی همه فعالیت‌های انسانی، نقش برجسته محیط و قطعیت نداشتن نتایج بلندمدت، مطالعه و تحلیل می‌شوند (زنده‌بیری و پورهاشمی، ۱۳۹۷). سیستم‌های اقتصادی اکولوژیک جزو سیستم‌های پیچیده بوده و تجزیه آنها به زیر سیستم‌ها سبب شناخت بیشتر از این سیستم‌های پیچیده شده و در نهایت این موضوع به مدیران و برنامه‌ریزان کمک می‌کند مولفه‌های اقتصاد اکولوژیک را در محیط‌های گوناگون اجتماعی، فرهنگی، اقتصادی و محیط زیستی با ارتباطات بیشتر و کاربردی تری شناسایی کنند (دانه کار و زنده‌بیری، ۱۳۹۹). یکی از موضوعات اصلی در سیستم‌های اقتصادی اکولوژیک، مفهوم استفاده از طبیعت در بعد زمان است که لازم است یک عدالت برای استفاده از آن در گذر زمان وجود داشته باشد تا مفهوم توسعه پایدار تحقق

یابد (دانه کار و زنده‌بیری، ۱۳۹۹). از این رو در تئوری سیستم‌های اقتصادی اکولوژیک از اکوسیستم‌ها به عنوان سرمایه طبیعی (Natural capital) یاد می‌شود اما لازم است بیان شود که سرمایه طبیعی نمی‌تواند به طور مستقیم و به تنهایی عامل دستیابی به رفاه پایدار انسانی (Sustainable human well-being) باشد. به کمک سه نوع سرمایه اجتماعی، سرمایه انسان ساخت و سرمایه انسانی مدل‌های مرتبط با این مفاهیم طراحی شده که خارج از مقوله این پژوهش می‌باشد (Costanza et al., 2017).

۲.۲.۳. آماربرداری از پوشش گیاهی

به منظور ارزیابی منابع اکوسیستمی در منطقه حفاظت‌شده تنگ صیاد ابتدا با استفاده از میدان گردشی مقدماتی تیپ‌های گیاهی منطقه تشریح خواهد شد. سپس با استفاده از روش آماربرداری ترانسکت، ۲۴ ترانسکت خطی برای آماربرداری از پوشش گیاهی پیاده‌سازی شد. در هر ترانسکت خطی ۱۰ پلات مربعی به ابعاد ۲*۲ از نظر پوشش گیاهی آماربرداری گردید.

۲.۲.۴. نمونه برداری از خاک

با عنایت به حفاظتی بودن منطقه و به منظور کمترین دخالت در منطقه حفاظت‌شده برداشت نمونه‌های خاک تنها در ۳ پلات از هر ترانسکت انجام گرفت. برای توزیع مناسب نمونه‌ها در ترانسکت‌ها این ۳ پلات، پلات‌های اول، پنجم و دهم هر ترانسکت انتخاب شدند. انتخاب نمونه خاک به صورت نمونه مرکب بود. به شکلی نمونه در پروفیل‌های ۰ تا ۳۰ سانتی‌متری از خاک‌های منطقه گردآوری و در محیط آزمایشگاه برای بررسی میزان عناصر نیتروژن، فسفر و پتاسیم خاک مورد استفاده قرار گرفت. شکل ۶ نشان‌دهنده جایگاه پلات‌هایی است که در آنها قطع گیاهان و درختچه‌ها و همزمان برداشت نمونه خاک انجام شده است. بر اساس ۶، پلات‌های قرمز رنگ پلات‌هایی هستند که در آنها قطع گیاهان و درختچه‌ها و برداشت نمونه خاک صورت گرفته است.



شکل ۶: موقعیت مکانی پلات‌ها در یک ترانسکت
منبع: روش کار همین تحقیق

شکل‌های ۷، ۸ و ۹ فعالیت‌های تیم تحقیق را در آماربرداری از پوشش گیاهی، قطع قسمت‌هایی از گیاهان و نمونه-برداری از خاک منطقه نشان می‌دهد.



شکل ۷: آماربرداری از پوشش گیاهی به منظور ثبت گیاهان و درختچه‌های هر پلات



شکل ۸: نمونه‌گیری از خاک منطقه برای ارسال به آزمایشگاه خاکشناسی و تحلیل‌های مرتبط با عناصر خاک



شکل ۹: قطع قسمتی از گیاه به منظور توزین و استفاده از در محاسبات ارزش اقتصادی علوفه

۲.۲.۵. محاسبات ارزش اقتصادی علوفه

محاسبات مربوط به ارزش گذاری علوفه با استفاده از روش قیمت بازار (Market price) انجام گردید (Yeasmin et al., 2021). در این زمینه از به روز ترین قیمت علوفه در استان چهارمحال و بختیاری در زمان تحلیل داده ها (فروردین ۱۴۰۱) استفاده شد. به منظور محاسبه وزن علوفه ابتدا از ۲۴ ترانسکت خطی پیمایش شده، در پلات های ۱، ۵ و ۱۰ از هر ترانسکت نمونه گیری با استفاده از قطع تمام یا مقداری از گیاه انجام شد. در این قسمت از نمونه گیری مضاعف (Double sampling) به منظور محاسبه میزان علوفه قابل در دسترس که از روش های متداول در اکوسیستم های مرتعی می باشد استفاده شد. پس از نمونه گیری از گیاهان، نمونه ها در پاکت های مخصوص که از قبل آماده شده بودند تهیه شده بودند قرار داده شدند. سپس نمونه ها به هرباریوم نگهداری گیاهان در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان چهارمحال و بختیاری انتقال داده شدند. نمونه ها با استفاده از ترازوی دیجیتال وزن شده و وزن های محاسبه شده ثبت گردیدند. شکل ۱۰ وزن گیاهان هر پاکت را در هرباریوم مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان چهارمحال و بختیاری نشان می دهد.

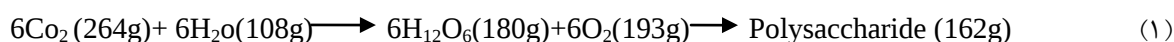


شکل ۱۰: وزن گیاهان هر پاکت به منظور مشخص کردن زیست توده هوایی

با انجام این محاسبات بیوماس هوایی گیاهان برآورد گردید. برای این منظور بر اساس منابع متدوال برای ارزش رجحانی گیاهان مرتعی از کلاسه بندی آنها در سه کلاس ۱، ۲ و ۳ استفاده گردید. علوفه در دسترس گیاه برای کلاس ۱ برابر ۶۰٪ بیوماس گیاه است که این مقدار برای کلاس های ۲ و ۳ به ترتیب ۵۰٪ و ۳۵٪ می باشد (فیاض و بیات، ۱۳۹۵). در قسمت بعدی به منظور تعمیم سطوح گونه ها و برای تخمین سطح گونه های مرتعی در تمام اکوسیستم منطقه از نرم افزار Arc GIS 10.8 استفاده شد.

۲.۲.۵. محاسبات ارزش اقتصادی تولید اکسیژن

در زمینه ارزش اقتصادی تولید اکسیژن، ابتدا میزان تولید اکسیژن بر اساس روابط فی مابین مقدار ماده خشک و تولید اکسیژن بر اساس رابطه شماره (۱) محاسبه گردید (روستا و همکاران، ۱۴۰۰؛ ایرانمنش و همکاران، ۱۳۹۹):



بر اساس رابطه ۱، همزمان با تولید هر ۱۶۲ گرم ماده خشک، ۲۶۴ گرم دی اکسید کربن رسوب و ۱۹۳ گرم اکسیژن آزاد می شود. بر این اساس برای تولید هر ۱ تن ماده خشک در اکوسیستم بر اساس روابط فتوسنتزی، ۱/۲ اکسیژن تولید می شود. که با استفاده از این نسبت می توان مجموع اکسیژن تولید شده در منطقه را برآورد نمود

(امیرنژاد و عطائی سلوط، ۱۳۹۶؛ ایرانمنش و همکاران، ۱۳۹۹). به منظور ارزش‌گذاری اقتصادی اکسیژن تولیدی از روش هزینه جایگزین (Substitute valuation method) استفاده شد (Ninan, Kontoleon, 2016). در این زمینه قیمت اکسیژن صنعتی که از کارخانه‌های تولید اکسیژن استعمال گرفته شده بود مبنای این هزینه جایگزین قرار گرفت.

۲.۲.۶. محاسبات ارزش اقتصادی ترسیب کربن

در محاسبات ارزش اقتصادی ترسیب کربن نیز لازم است در ابتدای امر میزان ترسیب کربن محاسبه گردد. ترسیب کربن از ۳ بخش مختلف در اکوسیستم‌ها تشکیل می‌شود (Yu et al., 2020): ترسیب کربن خاک (Carbon sequestration by soil)، ترسیب کربن بیوماس هوایی (Carbon sequestration by aboveground biomass) و ترسیب کربن ریشه‌ها یا بیوماس زیرزمینی (Carbon sequestration by below-ground biomass). برای محاسبه ترسیب کربن از روابط معادلات (۲) و (۳) استفاده گردید (Ninan & Kontoleon, 2016; Islam et al., 2020).

$$\text{Sequestered carbon} = Y \times 50\%; \text{ where, } Y = Y_1 + Y_2 = \text{total biomass} \quad (۲)$$

$$; \text{ Where } Y_2 = Y_1 \times 70\% \quad (۳)$$

در معادله ۳، Y_1 بیوماس هوایی و Y_2 بیوماس زیرزمینی یا بیوماس ریشه‌ها می‌باشد.

در درختان جنگلی به دلیل بیوماس سنگین تنه‌های درختان نسبت بیوماس زیرزمینی به هوایی ۱۵ درصد تخمین زده است (Islam et al., 2020). در زمینه نرخ بیوماس ریشه‌ها در اکوسیستم مرتعی نمی‌توان از همان نسبت بیوماس ریشه به بیوماس هوایی در درختان جنگلی استفاده کرد. در گیاهان مرتعی به دلیل افزایش بیوماس زیرزمینی نسبت به بیوماس هوایی با در نظر گرفتن این ضریب برای اکوسیستم‌های نزدیک به شرایط منطقه در زاگرس میانی در استان اصفهان (نقی پور و فرخ نیا، ۱۳۹۶)، ترکیب و تجمیع نظرات تیم تحلیلگر مسئله ارزش‌گذاری در اکوسیستم حفاظت‌شده مورد بررسی و متخصصین اکوسیستم‌های جنگل و مرتع در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان چهارمحال و بختیاری این ضریب برای منطقه مورد بررسی ۳۰ درصد تخمین زده شد.

در قسمت بعدی برای محاسبه ارزش اقتصادی ترسیب کربن همانند ارزش اقتصادی تولید اکسیژن از محاسبات هزینه های جایگزین استفاده شد. در این زمینه امیرنژاد و عطائی سلوط (۱۳۹۶) مجموعه‌ای از قیمت ها را برای ترسیب کربن در سال ۲۰۰۵ ارائه کردند. به منظور تبدیل این ارقام به ارقام به‌روز شده از روابط ارزش پول در بعد زمان استفاده شد. بر این اساس در صورتیکه برخی قیمت ها بر اساس بازه زمانی دیگری غیر از بازه مذکور تهیه شده بود از روابط ارزش پول در بعد زمان به شرح زیر باری تبدیل و یکسان سازی آنها در معادله (۴) استفاده گردید (اسکونژاد، ۱۴۰۱):

$$V_t = V_0 (1+i)^t \quad (4)$$

در رابطه (۴)، V_0 ارزش پول در زمان صفر یا مبدا محاسبات بوده، V_t ارزش پول در زمان t و i نرخ سود یا بهره پول می باشد. به منظور تبدیل ارقام هزینه ترسیب کربن به نرخ روز از نرخ تورم جهانی ۳،۲۹ استفاده گردید. برای محاسبه ارزش ترسیب کربن خاک نیز ابتدا مقدار این ترسیب محاسبه و بر اساس روابط فوق ارزش‌گذاری شدند. در زمینه محاسبه مقدار ترسیب خاک لازم است بیان شود که در این مطالعه همان طور که در چارچوب نمونه برداری بیان شد در مجموع ۲۴ ترانسکت آماربرداری شدند. در این ترانسکت ها ۱۰ پلات مشخص شد که به منظور توزیع مناسب نمونه های خاک، نمونه ها از ۳ پلات ۱، ۵ و ۱۰ انتخاب شدند. به این ترتیب ۷۲ نمونه خاک از منطقه استخراج و به آزمایشگاه خاکشناسی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان چهارمحال و بختیاری منتقل شدند. آزمایشات مربوطه در پائیز ۱۴۰۰ انجام شدند. شکل‌های ۱۱، ۱۲ و ۱۳ آزمایش‌های صورت گرفته در آزمایشگاه خاکشناسی را در زمینه عناصر کربن، فسفر و پتاسیم نشان می‌دهد.



شکل ۱۱: اندازه گیری کربن الی خاک در آزمایشگاه خاکشناسی



شکل ۱۲: اندازه گیری فسفر خاک در آزمایشگاه خاکشناسی



شکل ۱۳: اندازه‌گیری پتاسیم خاک در آزمایشگاه خاکشناسی

پس از انجام آزمایشات خاکشناسی و دریافت گزارشات مربوط به عناصر مختلف، بر اساس مقدار کربن آلی گزارش شده از بخش آزمایشگاه مقدار ترسیب کربن با استفاده از معادله شماره (۵) برآورد گردید (Heuvelink et al., 2020):

$$\text{SOC}_{\text{stock}} (\text{kg C m}^{-2}) = \text{SOC}_{\text{concentration}} (\text{g kg}^{-1}) * \text{BD} (\text{g cm}^{-3}) * 1 - \text{CRF} * 0/3 (\text{m}) \quad (5)$$

در رابطه شماره (۵)، SOC کربن آلی خاک، BD چگالی ظاهری و CRF نسبت قطعات درشت خاک است.

۲.۲.۷. مقایسه ارزش‌های مربوط به خدمات تنظیمی و فراهمی

مسئله دیگر که خیلی مهم است تفاوت ارزش‌های خدمات تنظیمی و فراهمی در مناطق محافظت‌شده و حتی در تمام اکوسیستم‌ها است. برخی مواقع تصمیم‌گیرندگان نیازمند ارجحیت‌گذاری بین خدمات فراهمی و تنظیمی هستند. با این وصف در مطالعات گذشته در مناطق محافظت‌شده کمتر به خدمات فراهمی پرداخته شده است تا در منطقه محافظت‌شده بیشتر روی مسائل حفاظت و حمایت از منطقه حفاظت‌شده مطالعه شود تا بهره‌برداری از آنها (Ninan & Inoue, 2013 & Chen, 2021). در مناطق محافظت‌شده برخی چالش‌ها نظیر چالش دام در مناطق

محافظت شده، چالش نبود سیستم ارزش‌گذاری، چالش عدم شناخت تفاوت ارزش‌ها در بین خدمات تنظیمی و فراهمی و نبود ارجحیت‌ها در مناطق محافظت شده هم خیلی اهمیت دارد. علاوه بر آن به نظر می‌رسد کاربرد این ترکیبات در طرح‌های مدیریتی و مسائل مدیریت اکوسیستم بررسی نشده‌اند. به این ترتیب در ارائه نتایج این تحقیق هم روی مقایسه خدمات از طیف‌های تنظیمی و فراهمی و اثر آن روی مدیریت منطقه حفاظت‌شده بحث شده است.

۲.۲.۸. ارزش‌گذاری حاصلخیزی خاک منطقه حفاظت‌شده

به منظور ارزش‌گذاری اقتصادی حاصلخیزی خاک منطقه حفاظت‌شده ابتدا لازم بود مقدار حاصلخیزی خاک در منطقه حفاظت‌شده بر اساس عناصر K,P,N اندازه‌گیری شود. در گام بعدی ارزش اقتصادی این حاصلخیزی برآورد گردد. برای تعیین ارزش K,P,N منطقه از نمونه‌های خاک منتقل شده به آزمایشگاه خاک استفاده گردید. نمونه‌های خاک به گونه‌ای انتخاب شدند که تعدادی از آنها در منطقه کشاورزی درون منطقه حفاظت‌شده قرار گیرد. در این وضعیت امکان مقایسه میزان K,P,N خاک در منطقه حفاظت‌شده با خاک منطقه کشاورزی فراهم شده و میزان تفاضل آنها معیار حاصلخیزی خاک منطقه معرفی گردید. بر این اساس باقیمانده حاصل از تفاضل ارزش غذایی موجود در خاک منطقه حفاظت‌شده و خاک منطقه کشاورزی، گویای ارزش خدمات اکوسیستم منطقه حفاظت‌شده در حاصلخیزی خاک است. به عبارت دیگر با اندازه‌گیری تغییرات حاصله در مقادیر فوق‌الذکر که به‌علت تغییر کاربری اراضی در منطقه ایجاد شده است می‌توان میزان حاصلخیزی خاک را برآورد نمود. در بخش ارزش‌گذاری اقتصادی این عناصر نیز از قاعده لزوم بازگرداندن همان مقدار مواد غذایی به خاک از طریق مقادیر معادل کودهای شیمیایی قابل مبادله در بازار برای اراضی کشاورزی مد نظر استفاده گردید. به این ترتیب نوعی ارزش‌گذاری اقتصادی بر مبنای هزینه فرصت (Cost opportunity) از دست رفته در این قسمت انجام می‌شود. در این روش با برآورد هزینه‌های لازم برای جایگزین کردن عناصر از دست رفته خاک (K,P,N) در زمین می‌توان به برآورد ارزش اقتصادی خاک در اکوسیستم منطقه حفاظت‌شده را مشخص کرد. به همین منظور قیمت بازاری سه کود اوره، سوپر فسفات تریپل و سولفات پتاسیم به عنوان جانشین‌هایی برای مواد غذایی از دست رفته خاک مبنای محاسبات ارزش‌گذاری اقتصادی در این بخش قرار گرفته است. به منظور مقایسه عناصر غذایی در اراضی طبیعی و خاک منطقه کشاورزی آن از آزمون آماری t با دو نمونه مستقل برای مقایسه میانگین میزان عناصر غذایی در خاک طبیعی و اراضی کشاورزی استفاده شده است.

۲.۲.۹. ارزش گذاری حیات وحش منطقه

به منظور ارزش گذاری اقتصادی حیات وحش منطقه محافظت شده از ارزش گذاری مشروط (Contingent Valuation Method)، پرسشنامه انتخاب دوگانه و اندازه گیری تمایل به پرداخت برای حفاظت در منطقه استفاده گردید. روش ارزش گذاری مشروط یک روش کلی نگر برای بررسی ارزشی که مردم برای تغییر در وضعیت محیط زیست از یک وضعیت طرح های حفاظتی آن تمرکز دارد و بر اساس مدل مطلوبیت تصادفی (Random utility model) طراحی شده است (مشایخی و همکاران، ۱۳۹۷). این روش تا کنون به کرات در ارزش گذاری های محیط زیستی، تفرجی و حیات وحش مورد استفاده قرار گرفته است (کریمی سید محله و همکاران، ۱۳۹۶؛ مشایخی و همکاران،؛ سینایی و همکاران، ۱۳۹۹؛ شمس الدینی و ایرانمنش، ۱۴۰۰). به منظور اندازه گیری تمایل به پرداخت از طرح پرسشنامه با استفاده از سئوالات کلیدی در جهت طرح موضوع تمایل به پرداخت برای حفاظت از منطقه تنگ صیاد و میزان ارزش شکار در صورت حفاظت و تنوع زیستی مناسب در منطقه استفاده گردید. در این تحقیق از یک مطالعه کیفی گرا (پناهی و همکاران، ۱۳۹۳) و بر اساس نظرات متخصصین و تنها متخصصینی که از منطقه مورد مطالعه شناخت کامل داشتند برای نظرسنجی در زمینه تمایل به پرداخت استفاده شد. به این ترتیب پرسشنامه ها به صورت کیفی در اختیار اساتید دانشگاه، کارشناسان خبره در اداره کل محیط زیست، اداره کل منابع طبیعی و اعضای هیأت علمی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان چهارمحال و بختیاری که شناخت کامل از منطقه تنگ صیاد و مسائل مربوطه در استان چهارمحال و بختیاری داشتند قرار گرفت. در این تحقیق برای محاسبه مقدار مورد انتظار تمایل به پرداخت (WTP) از رابطه معادله (۶) استفاده شده است (اسفنجاری کناری و همکاران، ۱۳۹۴):

$$WTP = \text{Ln}(1 + e^{\alpha^*}) / \beta \quad (۶)$$

در رابطه فوق، Ln نماد لگاریتم طبیعی، α^* عرض از مبدا تعدیل شده $(\alpha^* = \alpha_0 + \sum \alpha_i)$ و β ضریب متغیر پیشنهاد در مدل برآورد شده می باشد. تحلیل نتایج این بخش با استفاده از نرم افزار Eviews10 صورت پذیرفت.

۳. نتایج تحقیق

۳.۱. نتایج تشریح منطقه مورد بررسی

بر اساس مدل های مورد بحث در قسمت روش کار برای تهیه چارچوب خدمات اکوسیستمی، خدمات اکوسیستمی منطقه و تشریح آنها به صورت جدول شماره ۱ می باشند.

جدول شماره ۱: خدمات اکوسیستمی منطقه حفاظت شده تنگ صیاد و تشریح آنها

خدمات اکوسیستمی	توصیف خدمات در منطقه تنگ صیاد
فراهمی تولید غذا	منطقه در تولید علوفه برای دام های جامعه محلی و فراهم کردن علوفه برای گونه های علف خوار حیات وحش به ویژه خدمات گونه های مرتعی مانند <i>Bromus tomentellus</i> Boiss., <i>Astragalus effuses</i> Bunge., <i>Melica persica</i> Kunth, <i>Stipa hoheneackeriana</i> Trin & Rupr, <i>Gundelia tournefortii</i> L. خدمات مهمی دارد.
آب	اکوسیستم منطقه در تامین آب اهمیت دارد اما چشمه های فصلی منطقه دچار خشک شدگی شده اند و قبلا در هنگام طبیعت گردی کاربرد داشته اند.
منابع ژنتیکی	برخی از گونه های گیاهی مانند گونه های زیر در ذخیره ژنتیک منطقه نقش مهمی دارند: <i>Cousinai tenuiramula</i> Rech.f., <i>Astragalus compylanthus</i> Boiss., <i>Astragalus murinus</i> Boiss., <i>Salvia hydrangea</i> DC. Ex Benth. همچنین برخی گونه های جانوری مانند <i>Ovis orientalis isphahisa</i> و <i>Capra aegagrus</i> از نظر ذخایر ژنتیکی در منطقه حفاظت شده بسیار حائز اهمیت هستند.
منابع دارویی	تولید گیاهان دارویی در برخی گیاهان منطقه خدمات چشمگیری دارد مانند: <i>Thymus daenensis</i> Celak., <i>Satureja bachtiarica</i> Bunge., <i>Stachys lavandulifolia</i> Vahl, <i>Gundelia tournefortii</i> , <i>Ziziphora tenuior</i> L.
تنظیمی و زیستگاهی	تولید اکسیژن و جلوگیری از افزایش دی اکسید کربن به ویژه با توجه به کارخانه های اطراف اکوسیستم منطقه، اهمیت زیادی دارند.
تنظیم اقلیم	خدمات جلوگیری از تغییر اقلیم و جلوگیری از گرمایش سالیانه با توجه به سطح

گسترده اکوسیستم منطقه اهمیت زیادی دارند.		
تنظیم	با توجه به تپه ماهوری بودن، ارتفاعات و صخره ای بودن بسیاری از مناطق،	
اختلالات	خدمات اکوسیستم در جهت جلوگیری از سیلاب اهمیت زیادی دارد.	
تنظیم آب	تنظیم آب به ویژه در زمینه پیشگیری از خشکسالی از اهمیت قابل توجهی برخوردار است. در این زمینه برخی از گونه‌های مرتعی مانند <i>Astragalus</i> <i>Acantholimon erinaceum</i> <i>Melica persica</i> <i>rhodosemius</i> <i>Scariola orientalis</i> و <i>Astragalus myriacanthus</i> با شدت‌های مختلف کاهش یافته‌اند.	
کنترل	اکوسیستم منطقه در کاهش آلودگی‌های صوتی در منطقه خدمت رسانی دارد به	
آلودگی	ویژه با وجود کارخانه‌ها و واحدهای تولیدی در شهرستان‌های مجاور.	
کنترل	تراکم‌های مختلف گیاهی در اکوسیستم منطقه حفاظت شده و تنوع زیستی گونه	
فرسایش	های مختلف در منطقه نقش مهمی در مهندسی زیستی خاک، استحکام خاک و جلوگیری از کنترل فرسایش دارد.	
نگهداشت	در منطقه حفاظت شده تنگ صیاد افزایش حاصلخیزی خاک منطقه برای رشد	
حاصلخیزی	گیاهان بسیار مهم است.	
خاک		
گرده افشانی	تولید مثل گونه‌های گیاهی، بذرافشانی و گرده افشانی آنها در تنظیم زیستگاه و رویشگاه نقش مهمی دارد.	
کنترل	برخی از گونه‌های گیاهی منطقه حفاظت شده تنگ صیاد مانند:	
بیولوژیک	<i>Phlomis persica</i> Boiss., <i>Phlomis olivieri</i> Benth., <i>Ziziphora clinipodioides</i> Lam., <i>Astragalus</i> sp.	
	برای تنظیم بیولوژیکی و کنترل آفات و بیماری‌های سایر گونه‌ها استفاده می‌شوند.	
پشتیبانی	اکوسیستم منطقه در جهت تولید اولیه بیوماس و ارائه چرخه‌های غذایی خدمات	گردش مواد غذایی
	مهمی ایجاد می‌کند.	
پناهگاه	<i>Daphne mucronata</i> Royle, <i>Astragalus microcephalus</i> Willd., <i>Astragalus</i> sp. <i>Acantholimon</i> sp., <i>Acanthophyllum microcephalum</i> Boiss.	

و بسیاری از گونه‌های دیگر منطقه به دلیل پهن بودن سطح تاج در مقایسه با سایر گونه‌ها می‌توانند به عنوان پرستار برای سایر گونه‌ها عمل کنند.

فرهنگی تفرج و اکوسیستم منطقه حفاظت‌شده می‌تواند در اکوتوریسم هم خدمت‌رسانی داشته باشد.

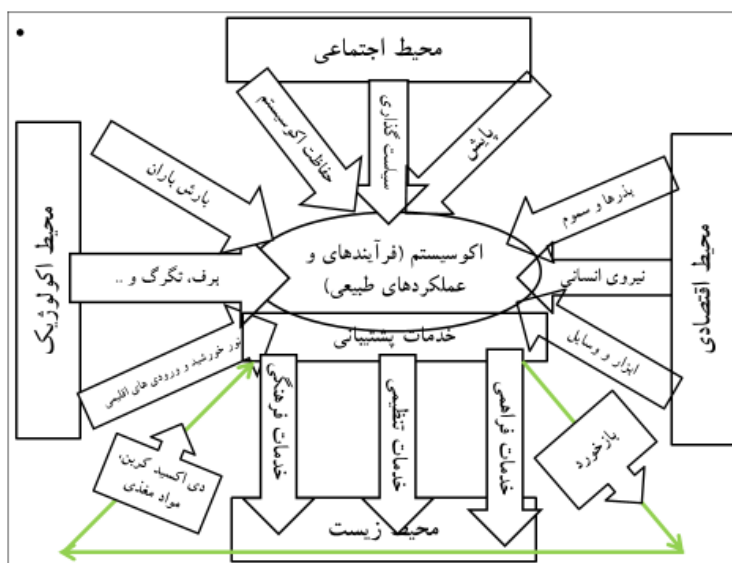
دیگر خدمات اکوسیستم منطقه می‌تواند دارای خدمات زیبایی‌شناختی، آموزشی و علمی نیز فرهنگی می‌باشد.

منبع: یافته‌های تحقیق

به منظور تشریح بهتر ویژگی‌های منطقه و آشنایی با گونه‌های گیاهی منطقه حفاظت‌شده، در این بخش (بر اساس گونه‌های گیاهی ذکر شده در جدول شماره ۱) به تصاویر گرفته شده توسط تحقیقاتی این پروژه برای شناسایی بهتر گونه‌های ذکر شده در بخش پیوست کتابچه مراجعه شود.

۳.۱.۲. معرفی سیستم اجتماعی-اکولوژیک منطقه

نتایج مدل‌سازی سیستمی برای منطقه حفاظت‌شده تنگ صیاد می‌تواند زیر سیستم‌های متعددی را برای این اکوسیستم ارائه نماید. با توجه به اینکه موضوع اصلی این پروژه موضوع ارزش‌گذاری خدمات اکوسیستمی است در این قسمت تنها یکی از این زیر سیستم‌ها با محوریت کلیت اکوسیستم یا زیر سیستم سرمایه طبیعی (Natural capital sub-system) برای نشان دادن برخی ویژگی‌های این منطقه حفاظت‌شده ارائه می‌شود (شکل شماره ۱۴).



شکل ۱۴: مدل سیستمی برای منطقه حفاظت‌شده برای زیر سیستم اکوسیستم یا سرمایه طبیعی (منبع: یافته‌های تحقیق)

بر اساس شکل شماره ۱۴، سردسیری بودن و برف‌گیر بودن قسمت در ورودی این زیر سیستم یکی از مهمترین شرایط برای اکوسیستم منطقه می‌باشد. تنوع مناسب گیاهی و جانوری در اکوسیستم، نیاز به سیستم پایش برای کنترل خدمات زیستگاهی و حیات وحش، بذرها و سموم برای اراضی زراعی، قوانین حفاظت و مدیریت حفاظتی از دیگر مسائل مهم برای اکوسیستم منطقه تنگ صیاد می‌باشند.

۳,۲. ارزش‌گذاری برخی خدمات اکوسیستمی

این مطالعه ارزش‌گذاری خدمات اکوسیستمی در ۳ بخش پوشش گیاهی، خاک و حیات وحش منطقه می‌باشد. به این منظور ارزش‌گذاری تولید علوفه، تولید اکسیژن و ترسیب کربن پوشش گیاهی به عنوان ارزش‌گذاری برخی خدمات اکوسیستمی در منطقه محافظت شده برای بخش پوشش گیاهی مد نظر قرار گرفتند. همچنین ارزش‌گذاری عناصر غذایی نیتروژن، پتاسیم و فسفر نماینده ارزش‌گذاری اقتصادی در بخش عناصر خاک قرار گرفتند. در نهایت بخش سوم به بررسی ارزش اقتصادی حیات وحش منطقه با استفاده از روش تمایل به پرداخت توسط متخصصین پرداخته است. در این بخش مولفه‌های ذکر شده به ترتیب و تشریح بیان می‌گردند. لازم به ذکر است که در هر بخش ابتدا خدمات مورد نظر تشریح می‌شوند سپس مقوله ارزش‌گذاری اقتصادی برای آنها ارائه می‌گردد.

۳,۲,۱. ارزیابی پوشش گیاهی از منظر تولید علوفه

بر اساس نمونه‌برداری صحرایی، قطع برخی قسمت‌های گیاهان و تخمین رابطه بین پوشش تاج پوشش و میزان تولید، نتایج بر اساس بررسی وزن گونه‌های مختلف در تمامی پلات‌ها محاسبه شد. میزان محاسبه علوفه بر اساس نتایج حاصل از نمونه برداری ذکر شده در قسمت روش کار در طبقات مختلف خوش خوراکی گیاه مطابق جداول ۱ تا ۳ می‌باشد. جداول ۲ تا ۴ پس از محاسبات رگرسیونی برای تمامی گونه‌ها و تعمیم رابطه بین تولید و تاج پوشش در پلات‌های ۱، ۵ و ۱۰ به دست آمده است.

جدول ۲: میانگین تولید، زیست توده هوایی و متوسط علوفه موجود دام در طبقه ۱ خوش خوراکی گیاهان

گونه های گیاهی	سطح (هکتار)	تولید متوسط (گرم در متر مربع)	زیست توده هوایی (کیلوگرم در هکتار)	متوسط علوفه در دسترس (کیلوگرم در هکتار)
<i>Stipa hohenackeriana</i> Trin. & Rupr.	۱۸۰۰۰	۹.۹۲	۹۹.۱۸	۵۹.۵۰۸
<i>Poa bulbosa</i> L.	۱۸۰۰۰	۰.۴۰	۴.۰۱	۲.۴۰۶
<i>Bromus tomentellus</i>	۱۸۰۰۰	۳.۹۵	۳۹.۴۸	۲۳.۶۸۸
<i>Melica persica</i> Kunth	۱۵۰۰۰	۱.۰۴	۱۰.۴۲	۶.۲۵۲
<i>Oryzopsis holciformis</i> (M.B.) Hack	۱۵۰۰۰	۰.۴۲	۴.۲۲	۲.۵۳۲
<i>Agropyron trichophorum</i> (Link)Ritcher	۱۵۰۰۰	۱.۵۵	۱۵.۴۷	۹.۲۸۲
<i>Agropyrum repens</i> (L.) P. Beauv.	۱۵۰۰۰	۱.۵۱	۱۵.۰۵	۹.۰۳
<i>Agropyrum intermedium</i> (Host) P. Beauv.	۱۵۰۰۰	۱.۵۵	۱۵.۴۷	۹.۲۸۲
<i>Cynodon dactylon</i> (L.)Pres	۲۰۰	۰.۱۰	۱.۰۴	۰.۶۲۴
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	۲۰۰	۰.۰۶	۰.۶۴	۰.۳۸۴
<i>Scorzonera seidlitzii</i> Boiss.	۱۵۰۰۰	۰.۰۴	۰.۴۱	۰.۲۴۶
<i>Taraxacum montanum</i> (C. A. Mey.) DC.	۱۸۰۰۰	۰.۲۸	۲.۷۷	۱.۶۶۲
<i>Tragopogon longirostris</i> Bisch	۱۵۰۰۰	۰.۰۴	۰.۳۹	۰.۲۳۴
<i>Cardaria draba</i> (L.)Desv.	۲۰۰	۰.۰۴	۰.۳۵	۰.۲۱
<i>Astragalus effusus</i>	۵۰۰۰	۰.۰۷	۰.۶۸	۰.۴۰۸
<i>Prangos ferulacea</i> (L.) Lindl.	۵۰۰۰	۲.۷۲	۲۷.۱۹	۱۶.۳۱۴
<i>Astragalus podolobus</i> Boiss. & Hohen	۵۰۰۰	۰.۳۳	۳.۲۸	۱.۹۶۸
<i>Astragalus curvirostris</i>	۵۰۰۰	۰.۰۲	۰.۱۶	۰.۰۹۶
<i>Astragalus macropelmatus</i>	۵۰۰۰	۰.۰۰	۰.۰۴	۰.۰۲۴
<i>Silene longipetala</i> Vent.	۱۵۰۰۰	۰.۰۱	۰.۱۰	۰.۰۶
<i>Chaerophyllum macropodum</i>	۵۰۰۰	۰.۰۵	۰.۵۲	۰.۳۱۲

منبع: یافته های تحقیق

جدول ۳: میانگین تولید، زیست توده هوایی و متوسط علوفه موجود دام در طبقه ۲ خوش خوراکی گیاهان

گونه های گیاهی	سطح (هکتار)	تولید متوسط (گرم در متر مربع)	زیست توده هوایی (کیلوگرم در هکتار)	متوسط علوفه در دسترس (کیلوگرم در هکتار)
<i>Annual Grasses</i>	۲۰۰۰۰	۱۲.۸۷	۱۲۸.۶۶	۶۴.۳۳
<i>Annual Forbs</i>	۲۰۰۰۰	۶.۳۹	۶۳.۹۳	۳۱.۹۷
<i>Achillea wilhelmsii</i> C.Koch.	۵۰۰۰	۰.۲۴	۲.۴	۱.۲
<i>Polygonum aridum</i> Boiss and Housskn.	۱۰۰۰۰	۰.۸۸	۸.۷۵	۴.۳۸
<i>Carex stenophyla</i>	۲۰۰	۰.۰۵	۰.۴۷	۰.۲۳
<i>Silene cholorifolia</i>	۵۰۰۰	۰.۲۵	۲.۵	۱.۲۵
<i>Gypsophila paniculata</i> L.	۲۵۰۰	۰.۲۵	۲.۵۳	۱.۲۶
<i>Gundelia tournefortii</i> L.	۵۰۰۰	۲۵.۰۱	۲۵۰.۱	۱۲۵.۰۵
<i>Stachys lavandulifolia</i>	۱۰۰۰۰	۰.۱۴	۱.۴۳	۰.۷۲
<i>Astragalus rhodoseminus</i> Boiss & Hausskn	۱۵۰۰۰	۱۵.۵۹	۱۵۵.۸۶	۷۷.۹۳
<i>Crucianella gilanica</i> Trin. subsp. <i>glauca</i>	۱۰۰۰۰	۰.۱۴	۱.۳۶	۰.۶۸
<i>Linum album</i> L.	۵۰۰۰	۰.۲۸	۲.۸۱	۱.۴۱

منبع: یافته های تحقیق

جدول ۴: میانگین تولید، زیست توده هوایی و متوسط علوفه موجود دام در طبقه ۳ خوش خوراکی گیاهان

گونه های گیاهی	سطح (هکتار)	تولید متوسط (گرم در متر مربع)	زیست توده هوایی (کیلوگرم در هکتار)	متوسط علوفه در دسترس (کیلوگرم در هکتار)
<i>Echinops shulabadensis</i> Mozaff.(2006).	۵۰۰۰	۰.۴۴	۴.۴۳	۱.۵۵
<i>Jurinea eriohasis</i> DC.	۵۰۰۰	۰.۵۳	۵.۳۱	۱.۸۶
<i>Artemisia aucheri</i> Boiss	۲۵۰۰	۰.۸۵	۸.۵۴	۲.۹۹
<i>Asperula rechngerii</i> Ehrend & Schoneb	۱۰۰۰۰	۰.۸۵	۸.۴۹	۲.۹۷
<i>Onopordon leptolepis</i> DC.	۲۵۰۰	۰.۱۶	۱.۶۰	۰.۵۶

<i>Fibigia macrocarpa</i> (Boiss.) Boiss.	۱۰۰۰۰	۰.۰۱	۰.۰۹	۰.۰۳
<i>Eryngium billardieri</i> F. Delaroche	۱۵۰۰۰	۲.۴۷	۲۴.۶۹	۸.۶۴
<i>Stachys inflata</i> Benth.	۱۵۰۰۰	۰.۲۱	۲.۰۸	۰.۷۳
<i>Nepeta persica</i> Boiss	۵۰۰۰	۰.۰۰	۰.۰۳	۰.۰۱
<i>Phlomis olivieri</i> Boiss.	۱۰۰۰۰	۱.۲۹	۱۲.۸۹	۴.۵۱
<i>Teucrium polium</i> L.	۵۰۰۰	۰.۱۰	۰.۹۷	۰.۳۴
<i>Echinophora platyloba</i> DC.	۱۰۰۰۰	۰.۷۱	۷.۱۱	۲.۴۹
<i>Euphorbia</i> sp	۱۰۰۰۰	۰.۲۹	۲.۹۲	۱.۰۲
<i>Plomis aucheri</i>	۵۰۰۰	۰.۳۱	۳.۱۳	۱.۱۰
<i>Iris sangorica</i>	۲۵۰۰	۰.۱۳	۱.۳۲	۰.۴۶
<i>Scariola orientalis</i> (Boiss) Sojak.	۲۰۰۰۰	۹.۹۴	۹۹.۳۸	۳۴.۷۸
<i>Cousinia tenuiramula</i> Rech.f.	۱۵۰۰۰	۶.۸۹	۶۸.۹۱	۲۴.۱۲
<i>Marrubium cuneatum</i> Russell.	۱۵۰۰۰	۰.۰۵	۰.۵۱	۰.۱۸
<i>Phlomis persica</i> Boiss.	۱۰۰۰۰	۰.۸۳	۸.۳۳	۲.۹۲
<i>Centaurea virgata</i>	۱۵۰۰۰	۰.۳۳	۳.۲۸	۱.۱۵
<i>Centaurea gaubae</i> (Bomm)	۵۰۰۰	۲.۷۷	۲۷.۶۶	۹.۶۸
<i>Cousinia cylindraceae</i> Boiss.	۱۰۰۰۰	۰.۱۰	۱.۰۴	۰.۳۶
<i>Echinops leipolyceras</i>	۱۵۰۰۰	۰.۸۸	۸.۸۰	۳.۰۸
<i>Cirsium spectabile</i> DC.	۵۰۰۰	۰.۰۸	۰.۸۳	۰.۲۹
<i>Astragalus campylanthus</i>	۵۰۰۰	۰.۹۱	۹.۰۶	۳.۱۷
<i>Ajuga chamaecistus</i> Ging.ex Benth	۵۰۰۰	۰.۴۴	۴.۳۸	۱.۵۳
<i>Astragalus albispinus</i> Sirj. & Bornm.	۵۰۰۰	۰.۳۱	۳.۱۳	۱.۰۹
<i>Acanthophyllum microcephalum</i> Boiss.	۷۵۰۰	۱۴.۹۳	۱۴۹.۳۵	۵۲.۲۷
<i>Astragalus gossypinus</i> Fisch.	۱۰۰۰۰	۶.۸۶	۶۸.۶۲	۲۴.۰۲
<i>Hertia angustifolia</i> (DC.) O. Kuntze	۷۵۰۰	۰.۸۳	۸.۳۳	۲.۹۲
<i>Astragalus susianus</i>	۷۵۰۰	۹.۴۳	۹۴.۲۷	۳۲.۹۹
<i>Noaea mucronata</i> Asch. & Schweinf.	۲۰۰۰۰	۱.۴۵	۱۴.۵۳	۵.۰۹
<i>Astragalus</i> (Platonychium) <i>microcephalus</i> Willd	۱۵۰۰۰	۲۹.۹۰	۲۹۸.۹۶	۱۰۴.۶۴
<i>Acantholimon festucaceum</i> (jaub. & Spach) Boiss	۷۵۰۰	۱.۷۹	۱۷.۹۲	۶.۲۷
<i>Astragalus cephalanthus</i> DC.	۱۰۰۰	۱.۲۷	۱۲.۷۱	۴.۴۵
<i>Lagochillus aucheri</i> Boiss	۲۵۰۰	۰.۱۴	۱.۴۱	۰.۴۹
<i>Astragalus myriacanthus</i> Boiss	۵۰۰۰	۰.۷۸	۷.۸۱	۲.۷۳
<i>Psthyrostachys fragilis</i> (Bois) nevski	۵۰۰۰	۶.۷۳	۶۷.۲۷	۲۳.۵۴
<i>Daphne mucronata</i> Royle	۱۰۰۰	۲.۸۶	۲۸.۶۵	۱۰.۰۳
<i>Krascheninnikovia ceratoides</i> (L.)	۵۰۰	۰.۴۶	۴.۵۸	۱.۶۰

<i>Gueldenst.</i>				
<i>Hypericum scabrum</i> Boiss	۱۰۰۰	۰.۰۱	۰.۰۷	۰.۰۲
<i>Ziziphora clinopodioides</i> Lam.	۱۰۰۰	۰.۲۰	۲.۰۴	۰.۷۱
<i>Varthemia persica</i>	۱۰۰۰	۰.۰۴	۰.۴۲	۰.۱۵

منبع: یافته‌های تحقیق

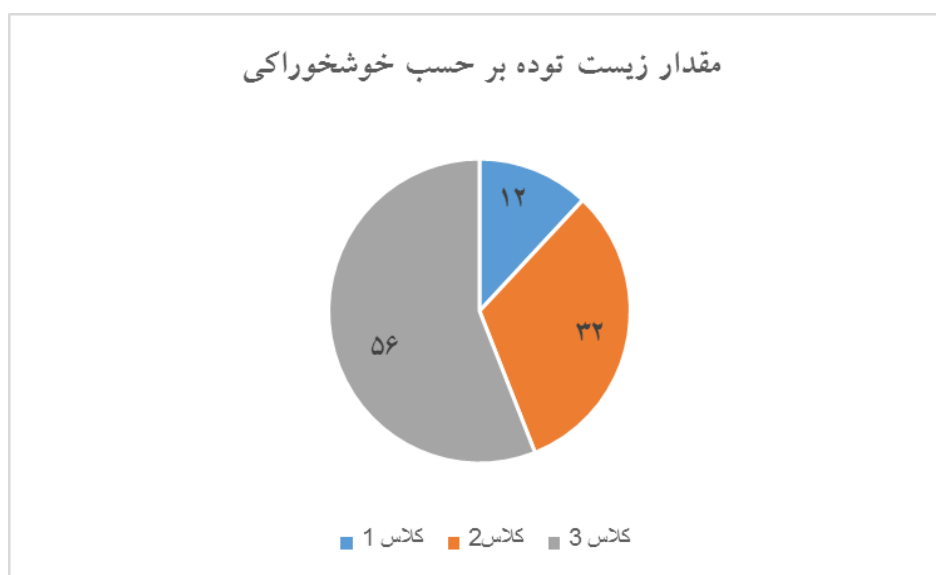
به منظور آشنایی خوانندگان این کتابچه با گونه‌های مورد اشاره در جدول‌های ۲ تا ۴ فوق تصاویر برخی دیگر از گونه‌های گیاهی منطقه همانند توضیحات جدول ۱، در بخش پیوست این کتابچه ارائه شده است. با توجه به نتایج جدول‌های ۲ تا ۴، جمع زیست توده هوایی در هر کلاس خوشخوراکی به قرار جدول ۵ می‌باشد:

جدول ۵: مقدار زیست توده هوایی بر حسب کیلوگرم در هکتار برای کلاس‌های مختلف خوشخوراکی

کلاس ۳	کلاس ۲	کلاس ۱	مجموع زیست توده هوایی
۱۰۹۵.۸۵	۶۲۰.۸	۲۴۰.۸۷	بر حسب کیلوگرم در هکتار
۵۶	۳۲	۱۲	بر حسب درصد

منبع: یافته‌های تحقیق

با استفاده از نتایج جدول ۵، می‌توان نمودار کلوچه‌ای زیست توده هوایی را برای کلاس‌های مختلف خوشخوراکی به صورت شکل ۱۵ نمایش داد:



شکل ۱۵: درصد مختلف کلاس‌های خوشخوراکی برای زیست توده هوایی در منطقه‌ی تنگ صیاد

منبع: یافته‌های تحقیق

نتایج شکل ۱۵ نشان می‌دهد زیست توده هوایی در کلاس ۳ بیشترین درصد را با ۵۶ درصد به خود اختصاص داده، کلاس دوم خوش خوراکی، ۳۲ درصد و کلاس اول خوش خوراکی دارای کمترین زیست توده هوایی (تنها ۱۲٪) می‌باشد. به ایت ترتیب می‌توان بیان کرد در منطقه تنگ صیاد به دلایل مختلف مانند حضور دام، خشکی و خشکسالی، ضعف خاک و دیگر موارد که نیازمند بحث‌های جداگانه اکولوژیک و مدیریتی در منطقه محافظت شده است، گونه‌های خوش خوراک کلاس ۱ خیلی کم شده و بیشتر زیست توده هوایی متعلق به کلاس ۳ خوش خوراکی می‌باشد.

۳.۲.۲. ارزش گذاری اقتصادی تولید علوفه در منطقه محافظت شده تنگ صیاد

برای ارزش گذاری علوفه در منطقه تنگ صیاد بر اساس روش قیمت گذاری بازار که در قسمت روش کار مطرح گردید و همچنین قیمت های اقتباس شده از علوفه های مرتبط در هر کلاس خوش خوراکی ارزش های علوفه برای گیاهان منطقه تنگ صیاد به شرح زیر برآورد می‌گردد. با توجه به اینکه در بخش های دیگر به ویژه در بخش های ترسیب کربن و تولید اکسیژن رقم حاصله از برآورد ارزش ها بر اساس ریال بسیار بالا و نجومی بوده؛ از این رو در این بخش از تبدیل واحدها به دلار بر اساس بازه زمانی ۲۸ مارس ۲۰۲۲ (با قیمت دلار ۲۶۴۰۹۰ ریال) استفاده گردید. جدول ۶ ارزش اقتصادی هر یک از کلاس‌های خوش خوراکی را بر حسب واحدهای پولی ریال و دلار مشخص می‌کند.

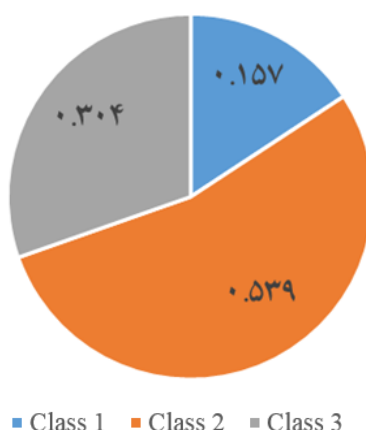
جدول شماره ۶- ارزش پولی تولید علوفه در منطقه حفاظت شده تنگ صیاد بر اساس کلاس های مختلف خوش خوراکی گیاهان

کلاس های گیاهان	کلاس ۱	کلاس ۲	کلاس ۳	کل گیاهان
ارزش پولی بر حسب ریال	۳۳,۳۰۵,۶۰۱,۵۶۳	۱۱۴,۰۰۷,۷۴۹,۵۳۱	۶۴,۳۳۲,۴۵۹,۵۷۰	۲۱۱,۶۴۵,۸۱۰,۶۶۴
ارزش پولی بر حسب دلار	۱۲۶,۱۱۴	۴۳۱,۷۰۰	۲۴۳,۶۰۱	۸۰۱۴۱۵,۴۶۷

منبع: یافته‌های تحقیق

با تبدیل مقادیر فوق بر حسب درصد تشکیل دهنده گیاهان منطقه می‌توان ارزش های اقتصادی هر کلاس خوش خوراکی را با استفاده از درصد هر یک در کل ارزش اقتصادی تولید علوفه معرفی کرد. نمودار شکل ۱۶، ارزش گذاری اقتصادی تولید علوفه در منطقه تنگ صیاد را بر اساس کلاس های مختلف خوش خوراکی به تفکیک بر حسب درصد بیان می‌کند:

ارزش های پولی (برحسب درصد)



شکل ۱۶: ارزش‌گذاری اقتصادی تولید علوفه در منطقه تنگ صیاد را بر اساس کلاس های مختلف خوشخوراکی

منبع: یافته های تحقیق

همانطور که در شکل ۱۶ نشان داده شده است، تنها حدود ۱۵٪ از ارزش پولی علوفه در منطقه محافظت شده تنگ صیاد متعلق به گیاهان خوش خوراک کلاس ۱ است. ۳۰ درصد به طبقه سوم و حدود ۵۴ درصد متعلق به طبقه دوم هستند. ارزش زیاد این مقدار در طبقه سوم نسبت به سایر طبقات می تواند به دلیل تنوع بیشتر گونه ها، تعداد و حجم بیشتر آنها نسبت به سایر گونه های این طبقه باشد. این نتایج نشان می‌دهد که در این منطقه محافظت شده، ارزش اقتصادی کمی در گونه‌های با خوش‌خوراکی بالا برای حیات وحش وجود دارد. با وجودیکه قیمت‌های در نظر گرفته برای کلاس ۱ بیشتر از همه کلاس‌ها می‌باشد اما به دلیل حجم کم آنها در زیست توده هوایی منطقه این گیاهان (کلاس ۱) نتوانسته‌اند سهم زیادی در ارزش اقتصادی تولید علوفه در منطقه حفاظت شده داشته باشند. بنابراین، یک برنامه مدیریتی برای تقویت طبقه گونه ها و تنظیم گونه ها با تمرکز بر گونه های خوش خوراک‌تر در منطقه مورد نیاز است.

۳,۲,۳. نتایج ارزیابی مقدار اکسیژن تولید شده و ارزش گذاری اقتصادی آن در بخش پوشش

گیاهی

از آنجاییکه مقدار زیست توده هوایی ارتباط تنگاتنگی با تولید اکسیژن دارد (فرمول معادله شماره ۱ در بخش روش کار) از این رو در جدول ۷ مقدار زیست توده بالای زمین در طبقات مختلف خوش خوراکی گیاهان را بر حسب واحدهای متداول در سنجش اکسیژن (کیلوگرم در هکتار و تن در هکتار) و درصد سهم هریک از کلاس های مختلف را نشان می دهد.

جدول ۷: مقدار زیست توده هوایی منطقه حفاظت شده تنگ صیاد بر اساس کلاس های مختلف خوش طعم بودن گیاه و کل زیست توده بالای زمین همه گیاهان

زیست توده هوایی گیاهان	کلاس ۱	کلاس ۲	کلاس ۳	مجموع گیاهان
کیلوگرم در هکتار	۲۴۰.۸۶۵۶	۶۲۰.۷۹۴۷	۱۰۹۵.۸۲۷	۱۹۵۷.۴۸۷
تن در هکتار	۰.۲۴۰۸۶۶	۰.۶۲۰۷۹۵	۱.۰۹۵۸۲۷	۱.۹۵۷۴۸۷
درصد	۱۲	۳۲	۵۶	۱۰۰

منبع: یافته های تحقیق

به منظور ارائه نتایج جدول شماره ۷ از محاسبات سطوح تیپ های مرتعی در نرم افزار Arc GIS برای محاسبه این سطوح استفاده شده که نتایج این محاسبات به قرار جدول ۸ ارائه شده است:

جدول ۸: مساحت تیپ‌های گیاهی و سطوح بیرون زدگی سنگی در منطقه محافظت شده تنگ صیاد

درصد	سطح (هکتار)	تیپ های گیاهی
۰.۳	۳۲.۹۳۵۵۲۲۲۷	Ast.my.+Ast.spp.+Camph+Cou.t
۰.۳	۸۲.۷۳۳۷۴۲۳۱	Ast.sus.+Cou.t.+Grasses
۲.۶	۵۶۵.۶۸۳۳۲۳۳	Ast. a. + Ast. my.+Acan. m.+Cou.t.
۰.۳	۶۹.۳۲۵۷۷۰۴۹	R
۴.۹	۱۰۰۲۸۱۰۲۲۳	Ast.my.+Cou.t.
۲.۱	۵۷۲.۸۵۶۳۶۹۳	Ast.sus.+Ast.my.+Cou.t.
۱.۳	۲۹۴.۶۵۳۱۴۳	Ast.a.+Ast.sus.+Ast.g.+Sca.+Hert.+Acan.m.
۲۳.۵	۶۴۰۱۰۴۳۸۷۲	Ast. sus.+ Ast.my.+Ast.spp.+Cou.t.+Grasses
۰.۵	۱۴۵.۷۰۵۴۹۶۳	R
۰.۲	۶۰.۵۸۶۹۳۴۴۴	R
۴.۶	۱۲۴۹.۱۴۸۴۸۴	Ast.my.+Ast.sus.+Ast.g.+Cou.t.
۱	۲۶۳.۵۱۳۹۵۶۵	R
۰.۳	۷۲.۲۷۴۴۶۱۲۴	R
۲	۵۵۲.۵۸۲۳۳۷۶	Ast.sus.+Ast.spp.+cou.t.+Grasses+Daph.
۰.۲	۵۸.۵۷۳۴۸۳۲۵	R
۰.۲	۴۵.۳۵۷۶۴۹۲۳	R
۱۱.۶	۳۱۴۶.۵۴۹۶۹۱	Ast.my.+Cou.t.+Stipa
۴	۱۰۸۴.۷۳۹۴۱۵	Ast.sus.+Ast.my.+Ast.spp.+Cou.t.+Stipa + Grasses
۱۱.۳	۳۰۶۶.۱۲۸۶۲۷	Ast.my.+Ast.sp.Cou.t.+stipa
۵.۳	۱۴۴۶.۰۰۲۷۶۳	Rt Ast.e.
۱	۲۷۴.۷۴۵۸۹۷	Ast.sus.+Ast.my.+Cou.t.
۰.۸	۲۱۱.۳۳۰۳۵۲۹	Ast.my.+Grasses+Hert.+Art.a.
۰.۱	۲۷.۵۱۰۷۹۴۲۶	R
۰.۶	۲۱۲.۳۴۸۷۱۴۹	Ast.my.+Grasses
۵.۴	۱۴۷۲.۳۵۴۳۵۶	Ast.sus.+Ast.spp.+Cou.t.+Grasses+Daph.
۰	۴.۱۸۸۷۵۹۱	R
۰	۷.۵۹۲۷۶۰۱۵۶	R
۰	۸.۶۴۹۹۴۵۵۸۵	R
۰.۱	۳۵.۰۶۲۱۶۴۶۲	R
۰.۳	۱۲۴.۶۸۸۹۶۴۵	Ast.my.+Grasses
۲.۳	۶۳۵.۲۷۲۷۶۱۵	R
۳.۹	۱۰۳۷.۳۰۲۸۱۸	Ast.my.+Acan.m.+Cou.t.+Stipa
۱.۷	۴۷۱.۲۴۴۵۲۵۱	Ast.sus.+Ast.spp+Psath.+Cou.t
۲.۶	۷۰۹.۴۷۷۹۷۳۹	Rt Ast.e.
۱.۸	۴۸۸.۰۸۶۳۴۴۴	Ast.spp+Cou.t.+Hert,
۰.۷	۱۹۹.۴۶۰۲۷۲۶	R
۱.۵	۴۹۵.۵۵۲۲۷۷۱	Hert.+Acan.m.
۰.۵	۱۰۹.۶۵۶۷۳۱۶	Ast.a.+Ast.sp.+Acan.m.

در جدوا شماره ۸، منظور از سطوحی که با عبارت R معرفی شده است در حقیقت مناطق بیرون زدگی سنگی می‌باشد.

با توجه به روابط و فرمول های مربوط به نرخ تبادل بین ماده خشک گیاهان و تولید اکسیژن مقدار تولید اکسیژن (فرمول شماره ۱ در بخش روش کار) برای منطقه حفاظت شده به شرح جدول ۹ برآورد می گردد:

جدول ۹: ارزیابی تولید اکسیژن در منطقه محافظت شده تنگ صیاد و اجزای محاسباتی آن

مقدار اکسیژن تولید شده	تن در هکتار	تن	کیلوگرم
نحوه محاسبه	$(1.957487) \times (1.2)$	$(2.348985 \text{ Ton/ha}) * (27000 \text{ ha})$	$63,422.59 \times 1000$
نتیجه نهایی	۲,۳۴۸,۹۸۵	۶۳,۴۲۲,۵۹	۶۳۴۲۲۵۷۸,۸

منبع: یافته های تحقیق

بر اساس نتایج جدول ۹ و با استفاده روش ارزش هزینه جانشینی که در قسمت روش کار بیان گردید ارزش اقتصادی تولید اکسیژن در منطقه حفاظت شده تنگ صیاد به صورت جدول ۱۰ ارزشیابی می گردد.

جدول ۱۰: ارزش اقتصادی تولید اکسیژن در منطقه تنگ صیاد

قیمت اکسیژن تولید شده	قیمت یک کیلوگرم اکسیژن	قیمت کل اکسیژن تولیدی در منطقه حفاظت شده
برحسب ریال	۸۷,۴۸۰	۵,۵۴۸,۲۰۸,۱۸۲,۰۲۰
برحسب دلار	۰,۳۳۱۲۵۱	۲۱,۰۰۸,۷۷۴,۲۶

منبع: یافته های تحقیق

۳,۲,۴. مقدار ترسیب کربن تولید شده در منطقه حفاظت شده

از آنجائیکه مقدار ترسیب کربن در سه بخش مختلف شامل کربن زیست توده هوایی، کربن ریشه ها و ترسیب کربن خاک به صورت جداگانه می باشد در این قسمت این سه بخش به صورت جداگانه مورد محاسبه و تحلیل قرار گرفتند که نتایج آنها به شرح زیر ارائه می گردد:

۳,۲,۴,۱. مقدار ترسیب کربن در زیست توده هوایی

بر اساس میزان زیست توده هوایی تخمین زده در بخش آماربرداری پوشش گیاهی می‌توان مقدار ترسیب کربن در این بخش (C_1) را به شرح جدول ۱۱ برآورد نمود:

جدول ۱۱: مقدار ترسیب کربن در زیست توده هوایی و نحوه محاسبه آن در منطقه محافظت شده تنگ صیاد

مقدار ترسیب کربن	تن در هکتار	تن	ارزش اقتصادی یک تن	ارزش اقتصادی کل ترسیب
			ترسیب کربن بر حسب دلار	کربن در زیست توده هوایی بر حسب دلار
C_1	$1.957 \times 0.5 =$	$0.978744 \times 2 =$	۱۰۹,۷۴۷۴	$26426.07 \times 109.7474 =$
	۰,۹۷۸۷۴۴	۷۰۰۰ =		۲,۹۰۰,۱۹۴
		۲۶,۴۲۶,۰۷		

منبع: یافته‌های تحقیق

۳,۲,۴,۲. مقدار ترسیب کربن در ریشه‌ها

با توجه به روابط مورد اشاره در برآوردهای ترسیب کربن در زیست توده زیرزمینی، ترسیب کربن ریشه‌ها بر حسب دلار به صورت جدول ۱۲ و با اختصار C_2 ارزیابی می‌گردد:

جدول ۱۲: مقدار ترسیب کربن ریشه‌ها و نحوه محاسبه آن در منطقه محافظت شده تنگ صیاد

مقدار ترسیب کربن	تن در هکتار	تن	ارزش اقتصادی یک تن	ارزش اقتصادی کل ترسیب
			یک تن ترسیب کربن	کربن در ریشه‌ها
		$26,426.07 \times 70\% = 18,498.25$		
C_2	$1.3702 \times 0.5 =$	$0.68512 \times 27000 =$	۱۰۹,۷۴۷۴	$26426.07 \times 109.7474 =$
	۰,۶۸۵۱۲	۱۸,۴۹۸,۲۵		۲,۹۰۰,۱۹۴

منبع: یافته‌های تحقیق

۳,۲,۴,۳. مقدار ترسیب کربن خاک

به منظور تعیین مقدار ترسیب کربن خاک، مقدار درصد کربن خاک بر اساس داده های نمونه برداری شده در بخش نمونه های خاکشناسی و تجزیه و تحلیل های بخش آزمایشگاه خاک به شرح جدول ۱۳ در ۷۲ نمونه خاک گردآوری شده از منطقه ارزیابی گردید:

جدول ۱۳: مقدار درصد کربن خاک بر اساس داده های نمونه برداری شده در بخش نمونه های خاکشناسی و تجزیه و تحلیل های خاک

شماره پلات	درصد کربن الی خاک	شماره پلات	درصد کربن الی خاک	شماره پلات	درصد کربن الی خاک	شماره پلات	درصد کربن الی خاک
۱	۰.۶۸۲۵	۱۹	۰.۵۶۵۵	۳۷	۰.۵۰۷	۵۵	۰.۷۴۱
۲	۰.۵۰۷	۲۰	۰.۵۶۵۵	۳۸	۱.۲۴۸	۵۶	۰.۷۴۱
۳	۲.۱۴۵	۲۱	۰.۳۱۲	۳۹	۰.۸۱۹	۵۷	۰.۹۵۵۵
۴	۳.۸۰۲۵	۲۲	۰.۳۷۰۵	۴۰	۰.۷۸	۵۸	۰.۳۹
۵	۰.۸۳۸۵	۲۳	۰.۶۶۳	۴۱	۰.۸۹۷	۵۹	۱.۲۰۹
۶	۰.۶۲۴	۲۴	۰.۷۶۰۵	۴۲	۰.۶۶۳	۶۰	۰.۷۹۹۵
۷	۰.۲۷۳	۲۵	۰.۳۳۱۵	۴۳	۱.۱۳۱	۶۱	۰.۷۴۱
۸	۰.۴۰۹۵	۲۶	۰.۵۰۷	۴۴	۱.۲۲۸۵	۶۲	۰.۶۶۳
۹	۰.۷۶۰۵	۲۷	۲.۴۵۷	۴۵	۰.۷۴۱	۶۳	۲.۰۰۸۵
۱۰	۰.۴۶۸	۲۸	۲.۰۶۷	۴۶	۰.۳۱۲	۶۴	۰.۸۹۷
۱۱	۱.۳۸۴۵	۲۹	۱.۶۳۸	۴۷	۱.۳۴۵۵	۶۵	۲.۳۲۰۵
۱۲	۱.۴۰۴	۳۰	۱.۳۰۶۵	۴۸	۰.۲۵۳۵	۶۶	۱.۴۰۴
۱۳	۰.۴۴۸۵	۳۱	۰.۴۴۸۵	۴۹	۰.۴۰۹۵	۶۷	۰.۳۷۰۵
۱۴	۰.۲۳۴	۳۲	۱.۲۲۸۵	۵۰	۰.۶۴۳۵	۶۸	۱.۷۵۵
۱۵	۱.۳۰۶۵	۳۳	۰.۷۸	۵۱	۰.۸۳۸۵	۶۹	۰.۲۷۳
۱۶	۰.۷۸	۳۴	۰.۷۶۰۵	۵۲	۰.۸۱۹	۷۰	۱.۰۳۳۵
۱۷	۲.۳۹۸۵	۳۵	۰.۲۹۲۵	۵۳	۰.۹۷۵	۷۱	۱.۵۲۱
۱۸	۱.۰۱۴	۳۶	۰.۳۹	۵۴	۰.۹۷۵	۷۲	۰.۷۹۹۵

منبع: یافته های تحقیق

با استفاده از رابطه فرمول معادله (۵) که در بخش روش کار بیان گردید، مقدار ترسیب کربن به شرح جدول ۱۴ برآورد میگردد:

جدول ۱۴: مقدار ترسیب کربن خاک در منطقه حفاظت شده تنگ صیاد

اندوخته کربن خاک برحسب تن در سطح منطقه	اندوخته کربن خاک برحسب تن در هکتار	اندوخته کربن خاک کیلوگرم در متر مربع	۱ منهای نسبت قطعات درشت خاک	عمق نمونه برداری	وزن مخصوص ظاهری خاک	غلظت کربن آلی خاک (گرم در کیلوگرم)
۷۸۳۰۰۰	۲۹	۲۰۹۰	۰/۸۸	۰/۳	۱/۱۶	۹۰۴۶

منبع: یافته‌های تحقیق

بر این اساس ارزش اقتصادی ترسیب کربن خاک به شرح جدول ۱۵ و با عنوان پارامتر C_3 برآورد می‌گردد:

جدول ۱۵: مقدار ترسیب کربن خاک در منطقه حفاظت شده تنگ صیاد

مجموع ارزش اقتصادی ترسیب کربن خاک	ارزش اقتصادی یک تن ترسیب کربن	تعمیم ترسیب در تمام منطقه	مقدار ترسیب در ۱ هکتار خاک	ارزش اقتصادی ترسیب کربن خاک
$783,000 \times 109.7474 = 85,932,251$	۱۰۹.۷۴۷۴	$29 \times 270,000 = 7,830,000$	۲۹	C_3

منبع: یافته‌های تحقیق

۳.۲.۴.۴. مجموع ارزش اقتصادی ترسیب کربن در منطقه تنگ صیاد

با استفاده از ارزش های اقتصادی در سه بخش زیست توده هوایی، زیرزمینی (ریشه‌ها) و کربن خاک در مجموع

ارزش اقتصادی ترسیب کربن خاک در منطقه تنگ صیاد به شرح جدول ۱۶ و با اختصار (C_4) برآورد می‌گردد:

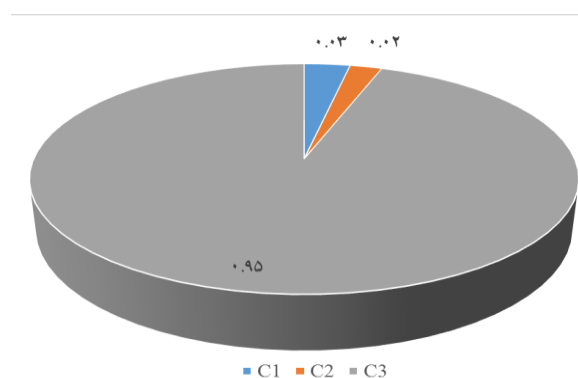
جدول ۱۶: مجموع ارزش اقتصادی ترسیب کربن در منطقه حفاظت شده تنگ صیاد

ارزش کلی	ارزش یک تن	مقدار بر اساس تن برای همه منطقه محافظت شده	مقدار بر اساس تن در هکتار	پارامترهای ارزش ترسیب کربن
$26426.07 \times 109.7474 = 2,900,194$	۱۰۹.۷۴۷۴	$0.978744 \times 270,000 = 264,260.7$	$1.957 \times 0.5 = 0.978744$	C_1
$18498.25 \times 109.7474 = 2,028,194$	۱۰۹.۷۴۷۴	$0.68512 \times 270,000 = 184,982.5$	$1.3702 \times 0.5 = 0.68512$	C_2

	۰.۶۸۵۱۲			۲,۰۳۰,۱۳۶
C_3	۲۹	$۲۹ \times ۲۷۰۰۰ = ۷۸۳,۰۰۰$	۱۰۹.۷۴۷۴	$۷۸۳,۰۰۰ \times ۱۰۹.۷۴۷۴ = ۸۵,۹۳۲,۲۵۱$
C_t	۳۰.۶۶۳۸۶	$۳۰.۶۶۳۸۶ \times ۲۷۰۰۰ = ۸۲۷,۹۲۴.۳$	۱۰۹.۷۴۷۴	$۸۲۷,۹۲۴.۳ \times ۱۰۹.۷۴۷۴ = ۹۰,۸۶۲,۵۸۱$

منبع: یافته‌های تحقیق

در جدول ۱۶، پارامترهای C_1 ، C_2 و C_3 به ترتیب مقدار ارزش اقتصادی ترسیب کربن در زیست توده هوایی، ریشه‌ها و خاک هستند که در نهایت مجموع این ارزش‌ها در ردیف C_t مشخص شده است. بر اساس نتایج جدول جدول ۱۵ می‌توان ارزش‌های اقتصادی این ترسیب‌های مختلف را در قالب شکل شماره ۱۷ با یکدیگر مقایسه کرد:



شکل ۱۷: مقایسه ارزش اقتصادی انواع ترسیب کربن در منطقه مورد بررسی

منبع: یافته‌های تحقیق

نتایج شکل ۱۷ نشان می‌دهد کربن الی خاک دارای بیشترین ارزش اقتصادی در بین ترسیب‌های مختلف کربن را دارد. پس از آن ترسیب کربن زیست توده هوایی و زیرزمینی دارای ارزش‌های اقتصادی به مراتب پایین‌تر از ارزش اقتصادی ترسیب کربن خاک اکوسیستم منطقه حفاظت شده هستند.

۳.۲.۵. ارزش اقتصادی حاصلخیزی خاک منطقه حفاظت شده

همانند دیگر بخش‌ها که ابتدای امر خدمات اکوسیستمی ارزیابی می‌شدند در این بخش نیز در ابتدا یک ارزیابی از حاصلخیزی خاک‌های منطقه ارائه می‌گردد و در قسمت بعدی ارزش‌گذاری اقتصادی مبتنی بر این ارزیابی انجام می‌شود. نتایج مقدار عناصر موثر در ارزیابی حاصلخیزی خاک (فسفر، پتاسیم و نیتروژن) در پلات‌هایی که نمونه‌های خاک آنها اندازه‌گیری شده، به استثنای پلات‌هایی که در اراضی کشاورزی قرار می‌گیرند، به قرار جدول ۱۷ می‌باشد:

جدول ۱۷: میزان عناصر فسفر، پتاسیم و نیتروژن در ۶۱ پلات (به استثنای پلات‌هایی که در اراضی کشاورزی) در منطقه حفاظت شده تنگ صیاد

نیتروژن	فسفر	پتاسیم	شماره پلات	نیتروژن	فسفر	پتاسیم	شماره پلات
۰.۰۵۲	۸.۷	۲۱۸	۲	۰.۰۵۳	۶.۱	۱۵۳	۱
۰.۰۳۹	۳.۹	۱۴۲	۴	۰.۰۴۷	۴.۶	۲۱۰	۳
۰.۰۴۲	۸.۱	۱۵۸	۶	۰.۱۶۳	۱۲.۵	۳۱۶	۵
۰.۰۱۸	۳.۷	۱۱۲	۸	۰.۱۸۷	۱۶.۷	۲۸۴	۷
۰.۱۰۸	۱۵.۱	۲۶۷	۱۰	۰.۰۵۹	۷.۳	۱۹۷	۹
۰.۰۷۵	۹.۴	۲۰۳	۱۲	۰.۰۵۷	۶.۹	۲۰۱	۱۱
۰.۱۶۲	۱۸.۷	۳۱۲	۱۴	۰.۰۱۴	۲.۱	۱۱۵	۱۳
۰.۰۹۵	۱۱.۶	۲۷۱	۱۶	۰.۰۳۶	۵.۱	۱۶۷	۱۵
۰.۰۶۸	۹.۵	۱۲۵	۱۸	۰.۰۴۷	۹.۲	۱۹۲	۱۷
۰.۰۷۲	۱۱.۷	۲۹۶	۲۰	۰.۰۵۳	۶.۳	۲۱۵	۱۹
۰.۰۳۵	۲.۱	۱۵۱	۲۲	۰.۰۲۸	۲.۴	۹۸	۲۱
۰.۱۰۸	۱۱.۷	۲۳۴	۲۴	۰.۰۶۸	۹.۴	۳۱۶	۲۳
۰.۰۶۲	۹.۴	۲۲۶	۲۶	۰.۰۲۶	۴.۱	۱۴۵	۲۵
۰.۰۸۳	۱۲.۶	۱۹۹	۲۸	۰.۰۴۹	۸.۶	۱۹۳	۲۷
۰.۰۶۱	۵.۲	۱۴۷	۳۰	۰.۱۷۴	۱۹.۳	۳۶۴	۲۹
۰.۰۹۵	۱۱.۷	۳۰۲	۳۲	۰.۱۵۶	۱۴.۷	۲۸۴	۳۱

شماره پلات	پتاسیم	فسفر	نیتروژن	شماره پلات	پتاسیم	فسفر	نیتروژن
۳۳	۳۲۷	۱۲.۵	۰.۱۲۸	۳۴	۲۱۴	۱۹.۲	۰.۱۰۶
۳۵	۱۵۵	۷.۳	۰.۰۳۶	۳۶	۳۰۸	۱۴.۱	۰.۱۲۱
۳۷	۲۴۳	۱۰.۶	۰.۰۹۷	۳۸	۹۴	۱	۰.۰۲۳
۳۹	۱۲۱	۶.۹	۰.۰۳۶	۴۰	۳۶۲	۱۶.۸	۰.۰۹۵
۴۱	۲۱۴	۷.۲	۰.۰۶۲	۴۲	۳۱۱	۱۳.۵	۰.۰۷۴
۴۳	۱۶۳	۴.۱	۰.۰۷۱	۴۴	۲۰۱	۱۰.۲	۰.۰۵۹
۴۵	۲۱۵	۱۰.۵	۰.۰۷۵	۴۶	۳۹۳	۱۷.۱	۰.۱۵۵
۴۷	۲۹۷	۱۳.۴	۰.۰۸۱	۴۸	۱۰۲	۱۵.۸	۰.۰۸۱
۴۹	۳۱۲	۱۵.۱	۰.۰۸۸	۵۰	۴۱۷	۲۱.۸	۰.۱۶۶
۵۱	۱۶۲	۶.۴	۰.۰۷۱	۵۲	۲۴۹	۱۶.۳	۰.۱۰۲
۵۳	۲۱۱	۱۰.۹	۰.۰۶۵	۵۴	۱۹۹	۸.۱	۰.۰۳۳
۵۵	۳۰۵	۱۴.۱	۰.۰۸۳	۵۶	۳۶۶	۱۲.۴	۰.۱۲۴
۵۷	۱۳۴	۷.۳	۰.۰۳۵	۵۸	۱۰۴	۹.۳	۰.۰۲۱
۵۹	۳۰۷	۱۲.۴	۰.۰۷۷	۶۰	۲۱۱	۱۷.۵	۰.۰۹۵
۶۱	۴۶۲	۱۹.۳	۰.۱۰۶				

منبع: یافته های تحقیق

دیگر پلات‌ها شامل پلات‌هایی بودند که در اراضی کشاورزی مستقر بوده و اندازه‌گیری میزان نیتروژن، فسفر و پتاسیم خاک آنها به قرار جدول ۱۸ می‌باشد:

جدول ۱۸: اندازه عناصر نیتروژن، فسفر و پتاسیم در اراضی کشاورزی منطقه

نیتروژن	فسفر	پتاسیم	شماره پلات	نیتروژن	فسفر	پتاسیم	شماره پلات
۰.۰۴۱	۱۰.۶	۱۶۸	۲	۰.۰۹۹	۱۱.۲	۳۰.۲	۱
۰.۰۷۵	۸.۳	۱۹۵	۴	۰.۱۰۳	۱۶.۷	۲۱۷	۳
۰.۰۶۵	۱۴.۳	۱۴۹	۶	۰.۰۲۹	۵.۷	۱۴۲	۵
۰.۰۲۵	۵.۷	۱۵۱	۸	۰.۰۶۴	۱۰.۳	۲۳۰	۷
۰.۰۶۳	۵.۷	۲۱۵	۱۰	۰.۱۱۴	۱۴.۳	۲۱۶	۹
				۰.۰۲۳	۳.۴	۱۰.۱	۱۱

منبع: یافته‌های تحقیق

به این ترتیب و بر اساس داده‌های جدول‌های ۱۷ و ۱۸ میانگین عناصر نیتروژن، فسفر و پتاسیم خاک در منطقه محافظت شده تنگ صیاد و اراضی کشاورزی آن و همچنین تفاضل آنها برای تعیین مقدار کودی که باید مابه‌ازای از دست رفتن فرصت اراضی طبیعی تعریف گردد، به قرار جدول شماره ۱۹ می‌باشد. علاوه بر اعداد فوق به منظور مقایسه بهتر نتایج آزمون t با دو نمونه مستقل برای مقایسه میانگین‌های این دو دسته خاک ارائه شده است.

جدول ۱۹: میانگین عناصر نیتروژن، فسفر و پتاسیم خاک در منطقه محافظت شده و اراضی کشاورزی تفاضل آنها

اراضی	K	P	N
طبیعی	۲۲۹.۰۴۹۲	۱۰.۴۸۳۶۱	۰.۰۷۸
کشاورزی	۱۸۹.۶۳۶	۹.۶۵۵	۰.۰۶۴
تفاضل	۳۹.۴۱۳	۰.۸۲۹	۰.۰۱۴

اراضی	K	P	N
آماره t	۱,۹۷۹	۰,۵۷۴	۱,۲۸۶
Sig. (2-tailed)	۱,۹۷۹	۰,۵۷۴	۰,۲۱۶

منبع: یافته های تحقیق

نتایج بررسی های آزمون ش در سطوح احتمال مختلف (۹۵ و ۹۹ درصد) نشان می دهد در هیچ سطحی میانگین داده های عناصر نیتروژن، فسفر و پتاسیم در اراضی طبیعی و اراضی کشاورزی معنی دار نبوده و تنها در سطح احتمال ۹۰ درصد و برای عنصر پتاسیم این تفاوت معنی دار می باشد.

با توجه به اینکه ۴۶ درصد کودهای اوره را نیتروژن، ۵۰ درصد کودهای سولفات پتاسیم را پتاسیم (به صورت K_2O) و ۶۰ درصد کودهای سوپرفسفات تریپل را فسفر (به صورت P_2O_5) تشکیل می دهد، مقدار تفاضل ارزش کود تولیدی در رویشگاه حفاظت شده تنگ صیاد در مقایسه با اراضی کشاورزی برای عناصر N، P و K به شرح جدول ۲۰ می باشد.

جدول ۲۰: مقدار تفاضل ارزش کود تولیدی در رویشگاه حفاظت شده تنگ صیاد در مقایسه با اراضی کشاورزی

میانگین عناصر غذایی			نوع کاربری
پتاسیم	فسفر	نیتروژن	
۰,۷۰۱۴	۰,۰۳۲۱	۰,۲۳۹	تنگ صیاد (تن درهکتار)
۰,۵۸۱	۰,۰۲۹۶	۰,۱۹۶	زمین زراعی (تن درهکتار)
۰,۱۲۱	۰,۰۰۳	۰,۰۴۳	تفاضل عناصر غذایی (تن درهکتار)
۵۰	۶۰	۴۶	درصد عنصر غذایی در کودهای مورد نظر (درصد)
۰,۲۴۱	۰,۰۰۴	۰,۰۹۳	مقدار نهایی کود تولیدی در منطقه حفاظت شده

منبع: یافته های تحقیق

از آنجاییکه قیمت کودهای نیتروژنه، فسفات و پتاسه در سال ۱۴۰۱ به ترتیب برابر با ۱۵۰۰، ۸۷۵۰ و ۱۲۵۰۰ تومان در هر کیلوگرم است، بر این اساس ارزش اقتصادی هر هکتار از منطقه حفاظت شده تنگ صیاد در حفاظت از عناصر غذایی N، P و K و جلوگیری از هدررفت آنها در منطقه مورد بررسی، معادل ۳۱۹۴۲,۸۸ ریال برآورد گردید (جدول

(۲۱). با توجه به گستره ۲۷۰۰۰ هکتاری منطقه محافظت شده، ارزش اقتصادی این منطقه در حاصلخیزی خاک معادل ۸۶۲۴۵۷۶۶۲.۱ ریال می‌باشد.

جدول ۲۱- ارزش اقتصادی عملکرد اقتصادی منطقه تنگ صیاد در نگهداری عناصر غذایی و حاصلخیزی خاک

عناصر غذایی	مقدار نهایی کود تولیدی در تالاب (تن در هکتار)	قیمت کودهای شیمیایی در سال ۱۴۰۱ (تومان در کیلوگرم)	ارزش عناصر غذایی (ریال در هکتار در سال)
نیتروژن	۰.۰۹۳	۱۵۰۰	۱۳۹۸.۰۵۲
فسفر	۰.۰۰۴	۸۴۵۰	۳۷۰.۲۳۱۴
پتاسیم	۰.۲۴۱	۱۲۵۰۰	۳۰۱۷۴.۵۹
جمع کل			۳۱۹۴۲.۸۸

منبع: یافته‌های تحقیق

۳,۲,۶. ارزش اقتصادی حیات وحش منطقه

در ارزش‌گذاری اقتصادی حیات وحش منطقه تمایل به پرداخت برای حفاظت از حیات وحش و ارزش شکار برای گونه‌های حیات وحش با استفاده از تجزیه و تحلیل پرسشنامه‌های مربوطه مد نظر قرار گرفته است. اطلاعات به دست آمده از تجزیه و تحلیل پرسشنامه‌ها نشان می‌دهد که ۷۵ درصد افراد مورد مطالعه با مبلغ اولیه ۳۰ هزار تومان برای حفاظت از حیات وحش منطقه حفاظت شده تنگ صیاد موافق هستند. بر همین اساس، فقط ۲۵ درصد از پاسخ‌گویان با پرداخت این مبلغ مخالفت نموده‌اند. البته لازم به یادآوری است که برخی از مخالفین مبلغ اولیه (۳۰ هزار تومان)، مبلغ کمتر و برخی مبالغ بیشتری را پیشنهاد کرده‌اند. جدول ۲۲ توزیع فراوانی پاسخ‌گویان براساس موافقت با مبلغ اولیه برای حفاظت از حیات وحش منطقه تنگ صیاد (۳۰ هزار تومان) را نشان می‌دهد.

جدول ۲۲-- توزیع فراوانی پاسخ‌گویان براساس موافقت با مبلغ اولیه برای حفاظت از حیات وحش (مبلغ ۳۰ هزار تومان)

موافقت	فراوانی	درصد فراوانی نسبی	درصد فراوانی تجمعی
بلی	۱۲	۷۵	۷۵
خیر	۴	۲۵	۱۰۰
جمع	۱۶	۱۰۰	-

منبع: یافته‌های تحقیق

جدول ۲۳ حداکثر مبالغ پیشنهادی افراد مورد مطالعه را برای حفاظت از گونه‌های حیات وحش موجود در منطقه حفاظت شده تنگ صیاد نشان می‌دهد. میانگین حداکثر مبلغ پیشنهادی معادل ۵۵ هزار تومان در ماه و دامنه تغییرات آن از حداقل ۱۰ هزار تومان تا حداکثر ۱۰۰ هزار تومان متغیر است. ضمن آن که ۵۰ درصد پاسخ‌گویان با پرداخت مبلغ ۶۰ هزار تومان در ماه برای این امر موافقت نموده‌اند.

جدول ۲۳- توزیع فراوانی پاسخ گویان براساس حداکثر مبلغ پیشنهادی برای حفاظت از حیات وحش

حداکثر مبلغ پیشنهادی	فراوانی	درصد فراوانی نسبی	درصد فراوانی تجمعی
۱۰ هزار تومان	۱	۶/۲۵	۶/۲۵
۱۵ هزار تومان	۲	۱۲/۵	۱۸/۷۵
۳۰ هزار تومان	۲	۱۲/۵	۳۱/۲۵
۶۰ هزار تومان	۸	۵۰	۸۱/۲۵
۱۰۰ هزار تومان	۳	۱۸/۷۵	۱۰۰
جمع	۱۶	۱۰۰	-

منبع: یافته‌های تحقیق

براساس اطلاعات موجود در جدول ۲۴، حدود ۷۶ درصد پاسخ گویان با پرداخت مبلغ ۵ میلیون تومان برای یک راس شکار در منطقه حفاظت شده تنگ صیاد موافق هستند. این در حالی است که فقط حدود ۲۱ درصد افراد مورد مطالعه، مخالفت خود را با پرداخت این مبلغ اعلام کرده‌اند.

جدول ۲۴- توزیع فراوانی پاسخ گویان براساس موافقت با مبلغ ۵ میلیون تومان برای شکار

موافقت	فراوانی	درصد فراوانی نسبی	درصد فراوانی تجمعی
بلی	۲۲	۷۵/۹	۷۵/۹
خیر	۶	۲۰/۷	۹۶/۶
نامشخص	۱	۳/۴	۱۰۰
جمع	۲۹	۱۰۰	-

منبع: یافته‌های تحقیق

جدول ۲۵ توزیع فراوانی حداکثر مبلغ پیشنهادی برای یک راس شکار را در منطقه حفاظت شده تنگ صیاد توسط افراد مورد مطالعه نشان می‌دهد. براین اساس حدود ۴۵ درصد پاسخ گویان با پرداخت مبلغ ۱۰ میلیون تومان برای یک رأس شکار موافق می‌باشند. ضمن آن که میانگین حداکثر مبلغ پیشنهاد شده برابر با ۱۲/۵۳۷ میلیون تومان و دامنه تغییرات این مبلغ از ۲/۵ میلیون تومان تا ۱۰۰ میلیون تومان در نوسان است.

جدول ۲۵: توزیع فراوانی پاسخ گویان براساس حداکثر مبلغ پیشنهادی برای شکار

حداکثر مبلغ پیشنهادی	فراوانی	درصد فراوانی نسبی	درصد فراوانی تجمعی
۲/۵ میلیون تومان	۳	۱۰/۳	۱۰/۳
۳ میلیون تومان	۱	۳/۴	۱۳/۷
۵ میلیون تومان	۴	۱۳/۸	۲۷/۵
۸ میلیون تومان	۱	۳/۴	۳۰/۹
۱۰ میلیون تومان	۱۳	۴۴/۸	۷۵/۷
۱۵ میلیون تومان	۲	۶/۹	۸۲/۶
۲۰ میلیون تومان	۲	۶/۹	۸۹/۵
۱۰۰ میلیون تومان	۱	۳/۴	۹۲/۹
نامشخص	۲	۶/۹	۱۰۰
جمع	۲۹	۱۰۰	-

منبع: یافته‌های تحقیق

۳,۲,۶,۱. نتایج برآورد الگوی لاجیت

نتایج برآورد مدل لاجیت با استفاده از متغیرهای توضیحی مربوطه و به کمک نرم افزار Eviews10 در جداول ۱۴ و ۱۵ ارائه شده است. در این مدل، احتمال تمایل به پرداخت به عنوان متغیر وابسته و سن افراد، تعداد افراد خانواده، سطح سواد، میزان درآمد و رقم پیشنهادی به عنوان متغیرهای توضیحی (مستقل) در نظر گرفته شده اند. براساس اطلاعات موجود در جداول ۲۶ و ۲۷، هیچ یک از ضرایب به دست آمده معنی‌دار نشده است.

جدول ۲۶: ضرایب برآورد شده مدل لاجیت برای حفاظت از حیات وحش

متغیر	ضریب برآورد شده	سطح معنی داری
سن	-۰/۰۰۳	۰/۹۷
تعداد افراد خانواده	-۰/۳۵	۰/۵۶
سطح سواد	۰/۹۱	۰/۷۴
درآمد	۰/۳۰	۰/۶۰
مبلغ پیشنهادی	۰/۳۰	۰/۲۶
عرض از مبدا	-۹/۲۷	۰/۵۸

منبع: یافته های تحقیق

جدول ۲۷: ضرایب برآورد شده مدل لاجیت برای شکار

متغیر	ضریب برآورد شده	سطح معنی داری
سن	۰/۰۳	۰/۵۵
تعداد افراد خانواده	-۰/۱۴	۰/۶۷
سطح سواد	۰/۴۸	۰/۴۱
درآمد	-۰/۰۱	۰/۹۸
مبلغ پیشنهادی	۰/۰۸	۰/۳۶
عرض از مبدا	-۴/۰۱	۰/۳۹

منبع: یافته های تحقیق

پس از تجزیه و تحلیل داده‌ها در نرم افزار Eviews که در بخش روش کار بیان شد مقدار مورد تمایل به پرداخت جهت حفاظت از حیات وحش تنگ صیاد معادل ۷۲/۹۶ هزار تومان (۸۷۵ هزار و ۵۲ تومان سالانه) برای هر نفر به دست آمده است. جهت برآورد ارزش حفاظتی منطقه حفاظت شده تنگ صیاد می‌بایست رقم به دست آمده برای تمایل به پرداخت هر نفر را در تعداد افراد بازدید کننده از این منطقه حفاظت شده ضرب گردد. بر اساس آمار سال گذشته (اقتباس شده از یگان حفاظت محیط زیست اداره کل استان چهارمحال و بختیاری) آمار گردشگر سالانه برای این منطقه حفاظت شده چیزی حدود ۲۰۰۰ نفر در سال می‌باشد. با فرض این تعداد برای تمایل به پرداخت می‌توان مقدار کل ارزش سالانه حفاظت حیات وحش را برای این منطقه ۸,۲۶۸,۵۶۷,۳۵۲ دلار تومان را ارزش حفاظتی منطقه مورد بررسی ارزیابی نمود.

همچنین با استفاده از رابطه معادله (۶) بخش روش کار، مقدار مورد انتظار تمایل به پرداخت جهت شکار در تنگ- صیاد معادل ۵۵/۱۸ میلیون تومان برای هر نفر به دست آمده است. در این حالت نیز می‌بایست رقم به دست آمده برای تمایل به پرداخت هر نفر را در تعداد افراد مورد نظر از این منطقه حفاظت شده ضرب نمود. با توجه به آخرین آمار در زمینه تعداد مجوزهای صادره برای شکار (آخرین پروانه شکار در سال ۱۳۹۲ برای این منطقه صادر شده است) تعداد ۹ عدد پروانه برای ۱ سال می‌توان در صورت شرایط مناسب تنوع زیستی در این منطقه صادر کرد از این‌رو مبلغ ۴۹۶,۶۲ میلیون تومان را می‌توان به عنوان ارزش اقتصادی شکار برای منطقه مورد بررسی در نظر گرفت.

۳.۳. ارزش اقتصادی کل برای برخی خدمات اکوسیستمی مورد بررسی

همانطور که در بخش مقدمه بیان شد هدف از انجام این پروژه تعیین ارزش های اقتصادی برای برخی از خدمات اکوسیستمی در بخش ها پوشش گیاهی (تولید اکسیژن، ترسیب کربن و تولید علوفه)، حاصلخیزی خاک و حیات وحش منطقه می باشد. از این رو در این بخش ارقام حاصله که در بخش های مختلف این پروژه گردآوری گردیده در جدول ۲۸ به عنوان نتیجه نهایی تحقیق ارائه می گردد.

جدول ۲۸: لیست نهایی ارزش گذاری خدمات اکوسیستمی منطقه حفاظت شده تنگ صیاد

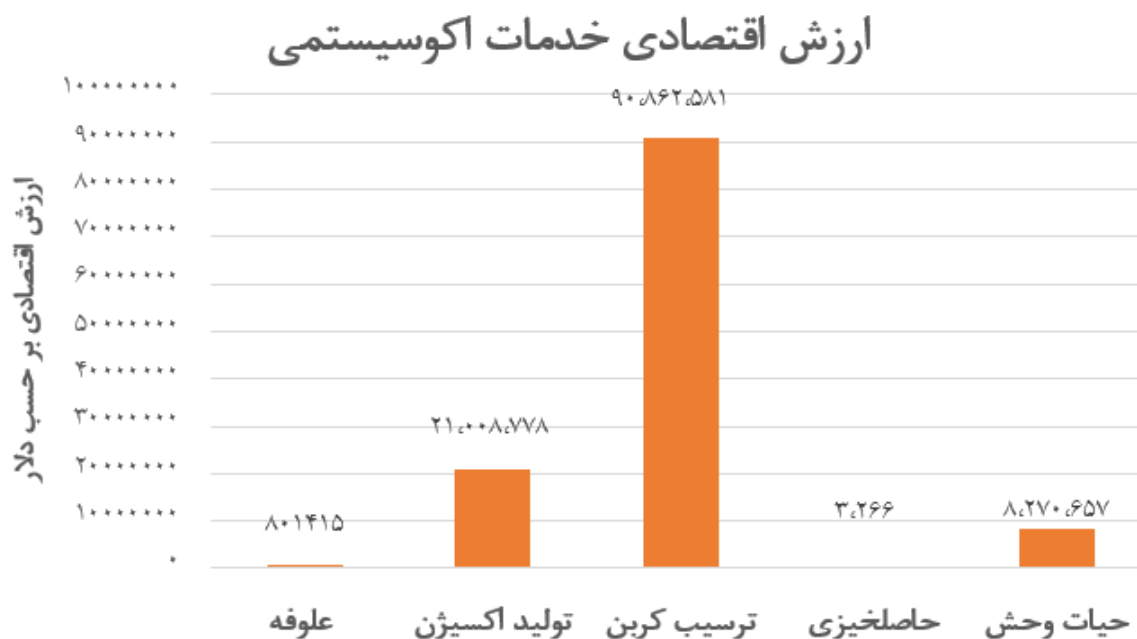
خدمات اکوسیستمی	ارزش اقتصادی بر حسب به دلار	ارزش بر حسب ۱ هکتار
فراهم کردن علوفه	۸۰۱۴۱۵	۳۰
تولید اکسیژن	۲۱,۰۰۸,۷۷۸	۷۷۸
ترسیب کربن شامل	۹۰,۸۶۲,۵۸۱	۳۳۶۵□
کربن زیست توده هوایی	۲,۹۰۰,۱۹۴	۱۰۷
کربن زیست توده	۲,۰۳۰,۱۳۶	۷۵
زیرزمینی		
کربن خاک	۸۵,۹۳۲,۲۵۱	۳۱۸۳
حاصلخیزی خاک	۳,۲۶۵	۰.۱
کل ارزش حیات وحش	۸,۲۷۰,۶۵۷□	۳۰۶.۳□
شامل		
ارزش حفاظتی حیات	۸,۲۶۸,۵۶۷	۳۰۶
وحش		
شکار	۲۰۸۹,۴۳۹	۰.۱
مجموع ارزش ها	۱۲۰,۹۴۶,۶۹۶□	۴۴۷۹.۴

منبع: یافته های تحقیق

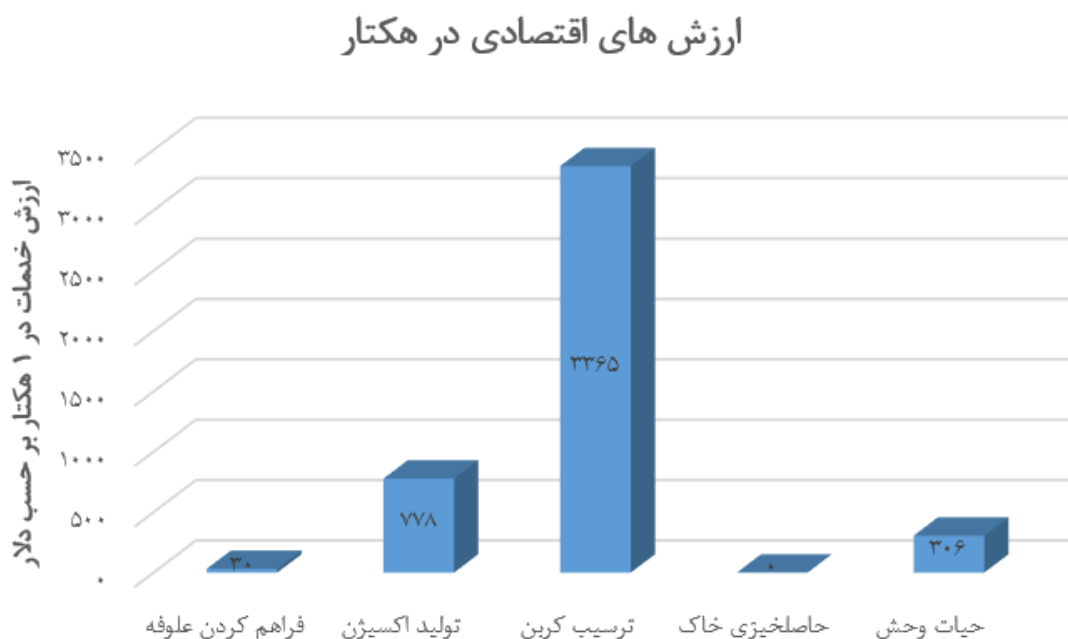
خلاصه جدول فوق و تنها با ارائه طبقه بندی های اصلی به قرار جدول ۲۹ است:

خدمات	ارزش اقتصادی بر حسب به دلار	ارزش بر حسب ۱ هکتار
اکوسیستمی		
فراهم کردن علوفه	۸۰۱۴۱۵,۴۶۷	۳۰
تولید اکسیژن	۲۱,۰۰۸,۷۷۸	۷۷۸
ترسیب کربن	۹۰,۸۶۲,۵۸۱	۳۳۶۵
حاصلخیزی خاک	۳,۲۶۵	۰.۱
کل ارزش حیات وحش	۸,۲۷۰,۶۵۷	۳۰۶.۳
مجموع ارزش	۱۲۰,۹۴۶,۶۹۶	۴۴۷۹.۴

لازم به ذکر است به دلیل اینکه اعداد بخش ارزش اقتصادی در زمینه ترسیب کربن هنگام محاسبه به واحد ریال نجومی شدند مجبور به تبدیل واحدها به دلار گشته تا بتوان آمار و ارقام این قسمت را به صورت معنی تفسیر نمود. شکل های ۱۸ و ۱۹ به ترتیب ارزش های اقتصادی خدمات اکوسیستمی را بر اساس دلار برای تمام منطقه و برای ۱ هکتار از آن به طور متوسط نشان می دهند.



شکل ۱۸: ارزش‌های اقتصادی خدمات اکوسیستمی منطقه حفاظت‌شده تنگ صیاد برای تمام منطقه



شکل ۱۹: ارزش‌های اقتصادی خدمات اکوسیستمی منطقه حفاظت‌شده تنگ صیاد برای ۱ هکتار به‌طور متوسط

اگرچه براساس نتایج جدول ۱ نتایج، خدمات اکوسیستمی منطقه حفاظت‌شده تنگ صیاد خیلی بیشتر از خدمات جدول ۲۸ بوده و به هیچ رقم ذکر شده در قسمت مجموع ارزش‌های آن را نباید به عنوان ارزش اقتصادی این منطقه برآورد کرد، بلکه لازم است در دیگر خدمات اکوسیستمی نیز تحقیق‌های جداگانه‌ای صورت پذیرد تا ابعاد مختلف از

ارزش‌های اقتصادی این منطقه محافظت شده روشن گردد. تحقیقات بعدی در زمینه دیگر خدمات اکوسیستمی مانند زیبایی منظر، آموزش، جلوگیری از سیل و .. می‌توانند به عنوان تحقیقات بعدی برای این منطقه معرفی گردند.

۴. بحث پژوهش

همانطور که در بخش‌های مقدمه و مرور بر منابع بیان شد ارزش‌گذاری‌های اقتصادی برای خدمات اکوسیستمی می‌تواند دارای نواقص و اشتباهاتی در روش‌ها و محاسبات مربوط به آن باشد اما در هر حال بودن ارزش‌گذاری اقتصادی حتی با وجود نواقص مربوطه از نداشتن سیستم ارزش‌گذاری اقتصادی بهتر است. به عبارت دیگر مسئله اصلی نبود ارزش‌گذاری برای خدمات اکوسیستمی در اکوسیستم‌های فاقد سیستم ارزش‌گذاری است. موضوع دیگر ارزش‌گذاری برای مناطق حفاظت‌شده است. بر اساس نتایج نهایی در شکل‌های ۱۸ و ۱۹ و جدول شماره ۲۸، می‌توان نتیجه‌گیری کرد بیشترین ارزش اقتصادی منطقه حفاظت‌شده تنگ صیاد مربوط است به ارزش‌های اقتصادی ترسیب کربن و بر اساس شکل شماره ۱۷ بیشترین ارزش اقتصادی در بین انواع ترسیب کربن مربوط به ارزش اقتصادی ترسیب کربن خاک. از این رو حفاظت از خاک منطقه حفاظت‌شده تنگ صیاد اهمیت ویژه‌ای دارد. بعد از ترسیب کربن، تولید اکسیژن از اهمیت ویژه‌ای در بین ارزش‌های اقتصادی خدمات اکوسیستمی برخوردار می‌باشد. در قسمت بعدی ارزش‌های اقتصادی حیات وحش این منطقه حائز اهمیت می‌باشند. در نهایت ارزش اقتصادی تولید علوفه و حاصلخیزی خاک نتوانسته‌اند ارقام بالایی را در بین ارزش‌های اقتصادی منطقه حفاظت‌شده داشته باشند.

از بین خدمات فراهمی (تولید غذا، تولید چوب، چوب سوخت و ...) برای جوامع تولید علوفه یکی از مهمترین خدمات می‌باشد. به این ترتیب در این تحقیق ارزش علوفه به عنوان یک رکن مهم در بررسی ارزش‌های اکوسیستم برای جوامع محلی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت تا بتواند ملاکی برای بررسی ارزش‌های مورد انتظار جوامع محلی در اکوسیستم باشد. به موازات آن ارزش‌های ترسیب کربن و تولید اکسیژن نیز مورد برآورد گردیدند تا بتوان در زمینه یکی از شاخص‌های خدمات اکوسیستمی تنظیمی نیز به صورت کمی و با ارزش پولی بحث کرد. همان‌طور که بیان گردید در بین خدمات اکوسیستمی فراهمی برای جوامع محلی نیز، ارزش‌گذاری چرای دام‌ها اهمیت زیادی پیدا می‌کند (Alphayo et al., 2019) زیرا دامداری در اکوسیستم‌ها برای اقتصاد جوامع محلی حیاتی است (Zandebasiri et al., 2017). از سوی دیگر چرای دام در اکوسیستم‌های طبیعی می‌تواند مخاطرات فراوانی داشته باشد و با کوبیدگی خاک و چرای گیاهان کوچک و نهال‌ها باعث ضعف در استمرار و پایداری اکوسیستم شود (Zandebasiri et al., 2020). با وجود محدودیت‌های شدید روی برداشت از مناطق حفاظت‌شده اما مهمترین منفعت جوامع محلی همین برداشت‌ها از مناطق حفاظت‌شده می‌باشد (Guerbois & Fritz, 2017). برداشت‌های جوامع محلی از مناطق حفاظت‌شده می‌تواند برداشت علوفه آن‌ها از علوفه تولید شده در منطقه حفاظت‌شده (Soofi et al., 2018) و یا برداشت برخی گیاهان به منظور رفع نیازمندی‌های محلی و یا فروش برای تامین معیشت آنها باشد (Huynh et al., 2016).

دلیل پائین بودن ارزش اقتصادی تولید علوفه نسبت به دیگر ارزش‌ها را می‌توان در عملکرد اکوسیستم منطقه حفاظت‌شده برای تولید اکسیژن و ترسیب کربن جستجو کرد. در حالی که تولید علوفه جزو عملکردهای اصلی این اکوسیستم نبوده و تنها به دلیل مشکلات اجتماعی-اقتصادی و فشار چرای دام ارزش اقتصادی تولید علوفه یکی از ارزش‌های اقتصادی برای اکوسیستم منطقه حفاظت‌شده می‌باشد. با این وجود به دلیل مسائل اجتماعی موجود در منطقه نمی‌توان به راحتی از چرای دام در منطقه حفاظت‌شده چشم‌پوشی نمود و لازم است در طرح‌ها و تحقیقات آینده با رویکرد مدیریت اجتماعی چالش‌ها و ره‌یافت‌های مدیریت چرای دام در این منطقه حفاظت‌شده بررسی گردد.

(Guerbois & Fritz, 2017) گزارش کرده‌اند در مناطق حفاظت‌شده در کشورهای تروپیکال، پایداری امرار معاش (subsistence livelihood) جوامع محلی این مناطق اهمیت زیادی دارد. نتایج این مطالعه به موازات نتایج موضوعات مطرح در خدمات اکوسیستمی منطقه تنگ صیاد می‌باشد. در منطقه تنگ صیاد نیز امرار معاش جوامع محلی نیز اهمیت زیادی دارد. در راه حل‌های ارائه شده برای موضوع چرای دام و نقش جوامع محلی، (Guerbois & Fritz, 2017) راه کار پایداری مناطق حفاظت‌شده را توجه به نقش جوامع همسایه (Neighboring communities) دانسته‌اند.

(Soofi et al., 2018) ارزیابی ظرفیت چرا و تنظیم چرای دام در اکوسیستم‌های حفاظت‌شده را راهکار مدیریت این اکوسیستم‌ها بیان کرده‌اند. (Longle-Flores & Quijas, 2020) ترکیب سیستم‌های اجتماعی و اکولوژیک را راهکار مناسب مدیریت مناطق حفاظت‌شده گزارش کرده‌اند. ایشان ۴ مسیر را برای آینده ترکیب سیستم‌های اجتماعی-اکولوژیک به شرح رسانه‌های اجتماعی (Social media)، فن‌آوری‌های نوظهور (Emerging technologies)، فرآیندهای علمی-سیاسی تکرارپذیر (Iterative science-policy process)، تولید مشترک خدمات اکوسیستمی (Co-production of ecosystem services) معرفی کرده‌اند. در اکوسیستم مناطق حفاظت‌شده به ویژه در اکوسیستم‌های مرتعی اصلی‌ترین موضوعات، موضوع چرای دام، حفظ ساختار اکوسیستم مرتع، پایداری ساختار مرتع با لحاظ کردن قوانینی برای حل مشکلات اجتماعی-اقتصادی جوامع محلی می‌باشد (Wangchuk, 2002).

چند موضوع ویژه در مسائل منطقه حفاظت‌شده تنگ صیاد لازم است بیان گردد. مسائل مدیریتی و اقتصادی در این منطقه حفاظت‌شده به شدت با چرای دام گره خورده است. آثار آتش‌سوزی در برخی منطقه‌ها قابل مشاهده است و موضوع مدیریت این منطقه حفاظت‌شده را پیچیده‌تر می‌کند. در کنار این مشکلات، موضوع تغییر اقلیم نیز

به مشکلات این سیستم اضافه می‌کند و افزایش تنش‌های خشکی می‌تواند روی سیستم‌های گیاهی در این منطقه حفاظت‌شده اثر منفی می‌گذارد.

لازم به ذکر است نتایج این تحقیق نشان می‌دهد ارزش‌های خدمات تنظیمی به شدت از ارقام بالاتری نسبت به ارزش‌های خدمات فراهمی در منطقه حفاظت‌شده تنگ صیاد برخوردار هستند. به این ترتیب، ارجحیت‌های تصمیم‌گیری برای مدیران اکوسیستم منطقه لازم است روی ارجحیت خدمات تنظیمی باشد. در زمینه مطالعات متعدد روی خدمات تنظیمی مناطق حفاظت‌شده بیشتر ارزش پولی آنها مطرح شده است که این مطالعات نشان دهنده ارزش پولی بالای خدمات تنظیمی در مناطق حفاظت‌شده هستند (امیرنژاد و عطائی سلوط، ۱۳۹۶؛ Ninan & Inoue, 2013; Chen, 2021). بیشتر موضوعات ارزش‌گذاری مانند مطالعات روی غذا (Aulia, 2020)، تولیدات کشاورزی و چوب (Herivaux & Gremont, 2019)، شلتوک و ذرت (Koko et al., 2020) و متریال ساختمانی (Yeasmin et al., 2021) بوده است و به نظر می‌رسد نیاز به کار تحقیقاتی بیشتری روی ارزش‌گذاری علوفه وجود دارد. اگرچه در برخی مطالعات نیز ارزش‌گذاری علوفه در کنار محصولات غیرچوبی اکوسیستم لحاظ شده است مانند (Ninan & Kontoleon, 2016; Aryal et al., 2021).

(Yeasmin et al., 2021) با استفاده از نمونه‌گیری تصادفی و استفاده از طیف لیکرت به منظور نظر سنجی از خانوارها در منطقه فاتیکیچاری بنگلادش (Fatikchari, Bangladesh) از ۸۰ خانوار منطقه در زمینه پوشش گیاهی و موضوعات اجتماعی-اقتصادی داده‌هایی را گردآوری کردند. موضوع این تحقیق به طور صرف متمرکز بر خدمات فراهمی بود و نتایج آن نشان داد ارزش جنگل‌های خانگی (homestead forests) برای هر خانواده به طور متوسط حدود ۸۱ دلار برای هر خانوار است؛ از آنجاییکه واحد ارزش‌گذاری تحقیق مذکور ارزش‌های اقتصادی برای خانوارها بوده از این رو نمی‌توان نتایج آن را برای منطقه حفاظت‌شده تنگ صیاد مقایسه نمود.

(Trettin et al., 2021) با بررسی جنگل‌های مانگرو در پارک ملی پنگارا در کشور گابن (Pongara National Park, Gabon) از نظر ذخایر کربن اکوسیستم (Carbon stocks) به این نتیجه رسیدند که ۸۴ درصد از ذخیره کربن اکوسیستم متعلق به کربن خاک است که نتایج آن با بررسی این تحقیق در تنگ صیاد از این حیث همخوانی دارد زیرا میزان کربن خاک در مقایسه دیگر منابع آن (زیست توده هوایی و زیرزمینی) در منطقه حفاظت‌شده تنگ

صیاد نیز ۹۴ درصد از ذخیره کل کربن اکوسیستم است. البته لازم است بیان شود ضعف در زیست توده هوایی می تواند توجیهی برای افزایش تا نزدیک شده به رقم ۱۰۰ درصد برای منطقه تنگ صیاد نیز باشد.

(Saarikoski and Mustajoki, 2021) در بررسی ارزش های تعیین شده در اکوسیستم های تورب زار (Peatland) در کشور فنلاند نتیجه گیری کردند که با تشکیل جلسات و پنل های بحث و بررسی در زمینه ارزش های اکوسیستمی، نظرات مردم منطقه در زمینه ارزش های برخی خدمات اکوسیستمی تغییر پیدا می کند. به عنوان نمونه بعد از تشکیل جلسات نظرات مردم روی کیفیت آب (Water quality) و تفرج (Recreation) در جهت کاهش ارزش های خدمات فوق و در زمینه ذخیره کربن (Carbon storage) به صورت افزایشی بوده است.

(Ninan & Kontoleon, 2016) در بررسی منطقه محافظت شده پارک ملی راجیو گاندی (Rajiv Gandhi National Park) کشور هندوستان و بررسی برخی خدمات اکوسیستمی (حفظ آب، حفظ خاک، ترسیب کربن، تفرج، گردش مواد غذایی، تصفیه هوا، تنوع زیستی، گرده افشانی، محصولات غیرچوبی و منافع چرای دام) نتیجه گیری کردند که ارزش این خدمات حدود ۲۲۹۶ دلار در هکتار در سال برآورد شده است. با توجه به جنگلی بودن اکوسیستم مورد مطالعه، تفاوت خدمات مورد بررسی و همچنین بررسی مفهوم ضدخدمات در آن بررسی امکان مقایسه نتایج آن بررسی با منطقه محافظت شده تنگ صیاد وجود ندارد.

امیرنژاد و عطائی سلوط (۱۳۹۶) در بررسی ارزش اقتصادی تثبیت گاز دی اکسید کربن در پارک ملی بمو در شمال شهرستان شیراز میزان دی اکسید کربن جذب شده توسط پوشش گیاهی و خاک را به ترتیب حدود ۱۱ و ۱۴۰ تن در هکتار معرفی کردند و ارزش اقتصادی تثبیت گاز دی اکسید کربن را ۳۷۳ میلیون ریال در هکتار برآورد نمودند. فشار وارده بر خاک اکوسیستم به ویژه از چرای دام و خشکی و خشکسالی های منطقه محافظت شده تنگ صیاد می تواند دلیل کاهش میزان دی اکسید کربن جذب شده در خاک منطقه تنگ صیاد باشد.

سینایی و همکاران (۱۳۹۹) نیز در بررسی ارزش اقتصادی سه عملکرد حیات وحش، تفرج و بهبود شرایط آب و هوایی در مجموع عدد ۸۷۸۰۰۰۰ ریال را برای گزارش کردند. با توجه به سطح ۷۵۰۰۰ خلیج گواتر رقم ارزشیابی شده برای سطح ۱ هکتار بسیار ناچیز و حدود ۱۱۷ ریال برآورد می گردد. در مقایسه با آن مطالعه رقم ارزشیابی شده در این مطالعه برای منطقه تنگ صیاد یعنی ۳۰۶ دلار برای ۱ هکتار (۸۰۸۱۱۵۴۰ ریال برای زمان مطالعه) به مراتب قابل توجه می باشد که دلایل متعددی می تواند توجیه اهمیت این عدد را در مقایسه با مطالعه سینایی و همکاران (۱۳۹۹) داشته باشد. اهمیت حیات وحش در این منطقه حفاظت شده یکی از این دلایل می باشد.

شمس الدینی و ایرانمنش (۱۳۹۹) در بررسی ارزش تفرجی تالاب گندمان، ارزش تفرجی این تالاب برابر ۱۷۵ میلیون تومان برآورد شده است که با لحاظ سطح ۹۸۰ هکتار در این مقاله، ارزش ۱۷۸۵۷۱۰ ریال برای هر هکتار آن محاسبه می شود. همچنین ایرانمنش و همکاران (۱۳۹۹) ارزش اقتصادی تولید علوفه، ترسیب کربن گیاهی و تولید اکسیژن در این تالاب را به ترتیب ۷۲۷۲۸۳۴۵، ۹۴۵۷۱۴۰ و ۱۱۱۸۹۶۰۰ برآورد نمودند که با لحاظ سطح ۹۸۰ هکتار برای این تالاب، این ارزش ها برای هر هکتار به ترتیب برابر ۷۴۲۱۳، ۹۶۵۰، ۱۱۴۱۸ می باشد. تفاوت ارقام فوق با ارقام محاسبه شده در این تحقیق به دلیل تفاوت در نوع اکوسیستم مورد بررسی و بازه های زمانی متفاوت در این پژوهش و پژوهش مذکور است.

در مطالعات گذشته روی خدمات فراهمی، برخی محققین روی بهره برداری پایدار از خدمات فراهمی متمرکز شده اند مانند بهره برداری پایدار از جنگل های خانگی (Homestead forests) در جنگل های بنگلادش. این جنگل ها در فراهم کردن چوب سوخت (Fuel wood)، میوه، سبزیجات و چوب (Timber) خدمات دارند. تولیدات این جنگل ها نقش مهمی در اقتصاد کشور بنگلادش دارد اما همزمان این جنگل ها خدمات تنظیمی مهمی مانند ترسیب کربن را به عهده دارند (Yeasmin et al., 2021). در مقایسه با نتایج تحقیقات صورت گرفته در کشور بنگلادش ارزش های مرتبط با خدمات تنظیمی در مناطق حفاظت شده به مراتب بیشتر است. از این رو تمرکز روی نقش های حفاظتی در منطقه تنگ صیاد و حمایت از این خدمات موضوع اساسی در مدیریت اکوسیستم منطقه حفاظت شده می باشد. نکته حائز اهمیت این هست که اگر بخواهیم به شکل منطقی درباره اولویت ها و ارجحیت ها در مناطق محافظت شده تصمیم گیری کنیم لازم است که در زمینه ارزش اقتصادی خدمات گوناگون منطقه محافظت شده اطلاعات داشته باشیم. اگر این مقایسات انجام شود می توان بهتر تصمیم گرفت که در چه مناطق محافظت شده ای برای چرای دام جوامع محلی آزادی عمل بیشتری اتخاذ گردد یا برای چه مناطق محافظت شده ای برای چرای دام جوامع محلی محدودیت ارائه گردد. به همین شکل در فرآیندهای تصمیم گیری مختلف می توان از موضوع ارزش گذاری خدمات اکوسیستمی بهره برداری کرد.

به این ترتیب و در مجموع بررسی دیگر مطالعات داخل و خارج از کشور در زمینه ارزش گذاری و با توجه به ارقام حاصله از مجموع بخش های این تحقیق پیشنهاد می شود در منطقه حفاظت شده تنگ صیاد سیاست گذاری به منظور حفاظت خاک و آبخیزداری برای حفظ هرچه بیشتر خاک به عنوان گران بها ترین مولفه این اکوسیستم در اولویت فرآیندهای کاری و سیاست های اجرایی این منطقه حفاظت شده قرار گیرد.

منابع مورد استفاده:

- اسفنجاری کناری، رضا، سید احمد محمودی، مهدی شعبان زاده، (۱۳۹۴). نشریه محیط زیست طبیعی، منابع طبیعی ایران، ۶۸(۱): ۲۳-۳۰.
- اسکونژاد، محمد مهدی، (۱۴۰۱). اقتصاد مهندسی یا ارزیابی اقتصادی پروژه‌های صنعتی، انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر، ۶۲۸ص.
- امیرنژاد، حمید و کمال عطائی سلوط، (۱۳۹۶). برآورد ارزش اقتصادی کارکرد تنظیم گاز توسط اکوسیستم مرتعی پارک ملی بمو، مطالعه موردی: تثبیت گاز دی اکسیدکربن و عرضه اکسیژن، پژوهش‌های محیط زیست، ۱۵: ۱۹۳-۲۰۲.
- ایرانمنش، یعقوب، حسن جهانبازی گوجانی، حمزه علی شیرمردی، شهباز شمس الدینی و محسن حبیبی، (۱۳۹۹). برآورد ارزش اقتصادی ترسیب کربن، تولید اکسیژن و تولید علوفه در تالاب گندمان، نشریه علمی تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۲۷(۲): ۲۶۲-۲۷۵.
- پناهی، پرینا، مریم حسنی نژاد، مهدی زندبصری و مهدی پورهایمی، (۱۳۹۳). ارزیابی دیدگاه بازدیدکنندگان در برنامه‌ریزی باغ گیاهشناسی ملی ایران، مجله محیط زیست و توسعه، ۵(۹): ۸۵-۹۸.
- پورطوسی، نرگس، علیرضا کوچکی، مهدی نصیری محلاتی و محمد قربانی، (۱۳۹۶). ارزیابی و ارزشگذاری خدمات اقتصادی پارک‌ها مشهد، فصلنامه علوم محیطی، ۱۵(۴): ۱۵۵-۱۷۶.
- جعفری، علی، روح اله میرزایی، رسول زمانی و احمد محمودی، (۱۳۹۵). مدل سازی پراکنش قوچ و میش اصفهان در منطقه حفاظت شده تنگ صیاد بر اساس بهبود اریب داده های حضور و انتخاب متغیرهای مناسب با استفاده از حداکثر آنتروپی، مجله بوم شناسی کاربردی، ۱۵: ۳۹-۴۸.
- دانه کار، افشین و مهدی زندبصری، (۱۳۹۹). تجزیه و تحلیل سیستمی در محیط زیست، انتشارات دانشگاه تهران.
- رستگار، شفق، حسین بارانی، علی دریجانی، واحد بردی شیخ، جمشید قربانی و محمد قربانی، (۱۳۹۵). برآورد ارزش اقتصادی مستقیم کارکرد حفاظت خاک پوشش گیاهی مراتع (مطالعه موردی: مراتع ییلاقی حوزه آبخیز نورود). پژوهشنامه مدیریت حوزه آبخیز، ۱۳: ۲۵۴-۲۶۲.
- روستا، محمد جواد، مریم عنایتی، سید مسعود سلیمان پور و کوروش کمالی، (۱۴۰۰). مجله بوم شناسی جنگل-های ایران، ۱۷: ۱۷۵-۱۸۴.

- زرینه، اسلام، مهدی نادری خوراسگانی و اسماعیل اسدی بروجنی، (۱۳۹۱). تخمین پوشش مراتع منطقه تنگ صیاد (استان چهارمحال و بختیاری) با استفاده از داده‌های ماهواره IRS-P6 LISS-III. مجله محیط‌شناسی، ۶۱: ۱۱۷-۱۳۰.
- زندبصری، مهدی و مهدی پوره‌اشمی، (۱۳۹۷). دانش سنتی مرتبط با جنگل، بخش اول: تشریح پایه‌ها و ویژگی‌های سیستم‌های سنتی و علمی، نشریه طبیعت ایران، ۳(۲): ۱۵-۱۰.
- زندبصری، مهدی، جواد سوسنی و مهدی پوره‌اشمی، (۱۳۹۹). ارزیابی فعالیت‌ها و مولفه‌های ضروری به منظور معرفی الگوی چابکی سازمانی در کنترل زوال بلوط جنگل‌های زاگرس، مجله علوم و تکنولوژی محیط زیست، ۲۲(۱): ۳۷۷-۳۹۰.
- سینائی، محمود، اشرفعلی حسینی و سمانه دلیر بوستانسرای، (۱۳۹۹). ارزش‌گذاری اقتصادی کارکردهای غیر مصرفی (ارزش حفاظتی، میراثی و وجودی) منابع زیست محیطی تالاب بین‌المللی خلیج گواتر و خور یاهو. مجله علوم و تکنولوژی محیط زیست، ۲۲(۳): ۳۳۵-۳۴۷.
- شمس‌الدینی، شهباز و یعقوب ایرانمنش، (۱۳۹۹). استفاده از روش ارزش‌گذاری مشروط در برآورد ارزش تفرجگاهی تالاب بین‌المللی گندمان. نشریه علمی اکوبیولوژیک تالاب، ۴۴: ۷۹-۹۰.
- کریمی سید محله، مریم، سیده سمانه عباس میری، علی کرامت زاده و امین آقاجانی، (۱۳۹۶). برآورد ارزش حفاظتی پناهگاه حیات وحش دشت ناز ساری با استفاده از روش ارزش‌گذاری مشروط، نشریه حفاظت و بهره‌برداری از منابع طبیعی، ۶(۲): ۴۱-۵۰.
- مبرقعی، نغمه، برق‌جلوه، شهیندخت، ۱۳۹۰. امکان سنجی تلفیق دو مقوله ارزیابی آثار توسعه و ارزش‌گذاری خدمات اکوسیستمی در ایران، پژوهش‌های محیط زیست، ۲(۳): ۴۹-۶۴.
- مشایخی، زهرا، غلامعلی شرزه‌ای، افشین دانه کار و وحید ماجد، (۱۳۹۷). مقایسه روش‌های ترجیح‌شده در ارزش‌گذاری اقتصادی خدمات اکوسیستمی (بررسی موردی: جنگل‌های حرای قشم). مجله علوم محیطی، ۱۶(۱): ۶۹-۸۸.
- نقی پور برج، علی اصغر و سحر فرخ نیا، (۱۳۹۶). اثر آتش‌سوزی بر ترسیب کربن خاک و زیتوده گیاهی در مراتع نیمه‌استپی زاگرس مرکزی، نشریه حفاظت زیست بوم گیاهان، ۵(۱۰): ۳۹-۵۱.
- Alphayo, I. Lutta, Lance W. Robinson, Oliver V. Wasonga, Eric Ruto, Jason Sircely & Moses M. Nyangito (2019): Economic valuation of grazing management practices: discrete choice modeling in pastoral systems of Kenya, *Journal of Environmental Planning and Management*, <https://doi.org/10.1080/09640568.2019.1584097>

- Aulia, A.F., Sandhu, H., Millington, A.C. (2020). Quantifying the Economic Value of Ecosystem Services in Oil Palm Dominated Landscapes in Riau Province in Sumatra, Indonesia. *Land*, 9(6), 194. <https://doi.org/10.3390/land9060194>
- Aryal, K., Ojha, B.R. Maraseni, T., (2021). Perceived importance and economic valuation of ecosystem services in Ghodaghodi wetland of Nepal. *Land use policy*, 106 (2021)1054450. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2021.105450>
- Binder, S., Haight, R.G., Polasky, S., Warziniack, T., Mockrin, M. H., Deal, R.L., Arthaud, G., (2017). Assessment and Valuation of Forest Ecosystem Services: State of the Science Review. Published by U.S. forest service, CAMPUS BLVD SUITE 200NEWTOWN SQUARE PA 19073. Available at: https://www.fs.fed.us/nrs/pubs/gtr/gtr_nrs170.pdf
- Costanza, R., d'Arge, R., de Groot, R. et al. (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, 387, 253–260. <https://doi.org/10.1038/387253a0>
- Costanza, R., de Groot, R., Sutton, P.C., van der Ploeg, S., Anderson, S., Kubiszewski, I., Farber, S., Turner, R.K. (2014). Changes in the global value of ecosystem services. *Global Environment Change*, 26, 152–158. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2014.04.002>
- Costanza R, De Groot R, Braat L, Kubiszewski I, Fioramonti L, Sutton P, Farber S, Grasso M (2017). Twenty Years of Ecosystem Services: How Far Have We Come and How Far Do We Still Need to Go ? *Ecosystem services*, 28:1–16. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2017.09.008>
- Chen, H., (2021). The ecosystem service value of maintaining and expanding terrestrial protected areas in China. *Science of the Total Environment*, 781: 146768. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.146768>
- Ezebilo, 2016. Economic value of a non-market ecosystemservice: an application of the travel cost method to nature recreation in Sweden, *InternationalJournal of Biodiversity Science, Ecosystem Services & Management*, 12:4, 314-327.
- Farber, S.C., Costanza, R., Wilson, M.A., (2002). Economic and ecological concepts for valuing ecosystem services. *Ecological economics*, 41 (3), 375–392.
- Guerbois, Ch. & Fritz, H., (2017). Patterns and perceived sustainability of provisioning ecosystem services on the edge of a protected area in times of crisis. *Ecosystem services*, 28; 196-206. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2017.11.010>
- Islam, K.N., Rahman, M.R., Jashimuddin, M., Islam, K. and Zhang, Y. (2020). Impact of co- management on tree diversity and carbon sequestration in protected areas: Experiences from Bangladesh. *Trees, Forest and People*, 2: 10033. <https://doi.org/10.1016/j.tfp.2020.100033>
- Langle-Flores, A., Quijas, S., (2020). A systematic review of ecosystem services of Islas Marietas National Park, Mexico, an insular marine protected area. *Ecosystem Services*, 46: 101214. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2020.101214>

- Haines-Young, R. and M.B. Potschin (2018): Common International Classification of Ecosystem Services (CICES) V5.1 and Guidance on the Application of the Revised Structure. [Available from www.cices.eu](http://www.cices.eu)
- Heuvelink, G.B.M. Angelini, M.E., Poggio, L., et al., (2020). Machine learning in space and time for modeling soil organic carbon change. *European journal of soil science*, 2020;1–17. <https://doi.org/10.1111/ejss.12998>
- Huynh, H., Lobry de Bruyn, L., Prior, J. and Kristiansen, P. (2016). Community participation and harvesting of non-timber forest products in benefit-sharing pilot scheme in Bach Ma National Park, Central Vietnam. *Tropical Conservation Science*, 9 (2): 877-902. Available online: www.tropicalconservationscience.org
- Kolahi, M., Sakai, T., Moriya, K. et al. Challenges to the Future Development of Iran's Protected Areas System. *Environmental Management*, 50, 750–765 (2012). <https://doi.org/10.1007/s00267-012-9895-5>
- Locatelli B., (2016). Ecosystem Services and Climate Change. In: Routledge Handbook of Ecosystem Services. M. Potschin, R. Haines-Young, R. Fish and R. K. Turner (eds). Routledge, London and New York, pp. 481-490. ISBN 978-1-138-02508-0 <https://www.routledge.com/products/9781138025080>
- Müller, A., Olschewski, R., Unterberger, CH., Knoke, T., (2020). The valuation of forest ecosystem services as a tool for management planning – A choice experiment. *Journal of Environmental Management*, 271 (2020) 111008.
- Ninan, K. N. & Inoue, M. (2013). Valuing forest ecosystem services: Case study of a forest reserve in Japan. *Ecosystem services*, 5: 78-87. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2013.02.006>
- Ninan, K. N. & Kontolen, A. (2016). Valuing forest ecosystem services and disservices – Case study of a protected area in India. *Ecosystem services*, 20: 1-14. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecoser.2016.05.001>
- Olander, L.P. Johnston, R.J., Tallis, H., Kagan, J., Maguire, L.A., Polasky, S., Urban, D., Boyd, J., Wainger, L., Palmer, M., 2018. Benefit relevant indicators: Ecosystem services measures that link ecological and social outcomes. *Ecological indicators*, 85:1262-1272.
- Potschin, M. and R. Haines-Young (2016): Conceptual Frameworks and the Cascade Model. In: Potschin, M. and K. Jax (eds): OpenNESS Ecosystem Services Reference Book. EC FP7 Grant Agreement no. 308428. Available via: <http://www.openness-project.eu/library/reference-book>
- Saarikoski, H., Mustajoki, J., (2021). Valuation through deliberation - Citizens' panels on peatland ecosystem services in Finland. *Ecological Economics* 183 (2021) 106955. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2021.106955>

- Soofi, M., Ghoddousib, A., Zeppenfeld, T., et al., (2018). Livestock grazing in protected areas and its effects on large mammals in the Hyrcanian forest, Iran. *Biological Conservation*, 217, 377-382. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2017.11.020>
- Tiebel, M., Mölder, A. & Plieninger, T. (2021). Small-scale private forest owners and the European Natura 2000 conservation network: perceived ecosystem services, management practices, and nature conservation attitudes. *European journal of forest research*. <https://doi.org/10.1007/s10342-021-01415-7>
- Trettin, C. C. Dai, Zh., Tang, W., et al., (2021). Mangrove carbon stocks in Pongara National Park, Gabon. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 259, 107432. <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2021.107432>
- UNEP-WCMC, IUCN and NGS (2018). Protected Planet Report 2018. UNEP-WCMC, IUCN and NGS: Cambridge UK; Gland, Switzerland; and Washington, D.C., USA.
- Yeasmin, S., Islam, K.S. Jashimuddin, M., Islam, K.N. (2021). Ecosystem services valuation of homestead forests: A case study from Fatikchari, Bangladesh. *Environmental Challenges*, Volume 5, December 2021, 100300. <https://doi.org/10.1016/j.envc.2021.100300>
- Yu, Y.Y., Li, J., Zhou, Z., Zeng, L. & Zhang, CH., (2020). Estimation of the Value of Ecosystem Carbon Sequestration Services under Different Scenarios in the Central China (the Qinling-Daba Mountain Area). *Sustainability*, 12(337). <https://doi:10.3390/su12010337>.
- Zandebasiri, M., Soosani, J., Pourhashemi, M. (2017). Evaluating existing strategies in environmental crisis of Zagros forests of Iran. *Applied ecology and environmental research*, 15: 621–631. http://dx.doi.org/10.15666/aeer/1503_621632

پیوست

همان گونه که در بخش نتایج قید شد به منظور معرفی گونه‌های گیاهی منطقه‌ی حفاظت‌شده‌ی تنگ صیاد بر اساس نتایج جدول ۱ تا ۴، تصاویر برخی از آنها در زیر آورده شده است.



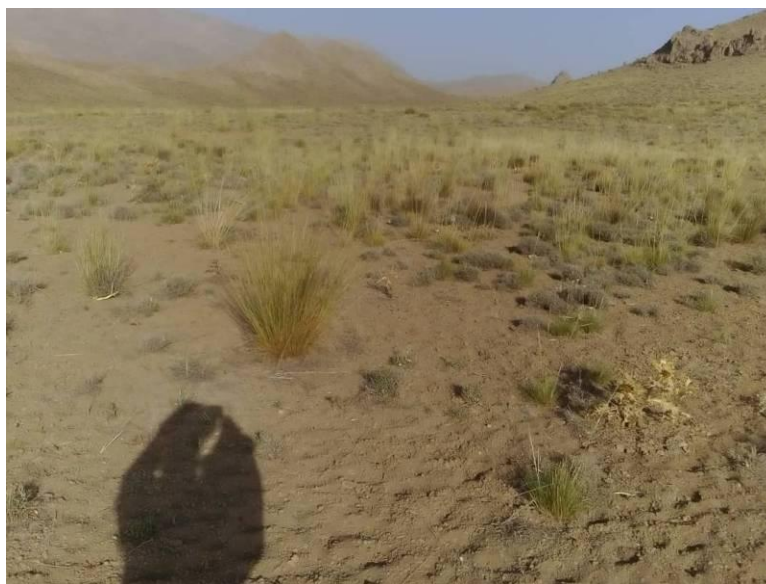
شکل ۱: گونه‌ی گیاهی علف پشمکی (*Bromus tomentellus* Bioss.) در منطقه‌ی حفاظت‌شده‌ی تنگ صیاد، عکس: مهدی زندبصیری، تابستان ۱۴۰۰



شکل ۲: گونه‌ی گیاهی ملیکا (*Melica persica* Kunth.) در منطقه‌ی حفاظت‌شده‌ی تنگ صیاد، عکس: مهدی زندبصیری، تابستان ۱۴۰۰



شکل ۳: گونه‌ی گیاهی استیپا (*Stipa hoheneackeriana* Trin & Rupr.) در منطقه‌ی حفاظت شده‌ی تنگ صیاد، عکس: مهدی زندبصیری تابستان ۱۴۰۰



شکل ۴: توده‌ای از گونه‌ی گیاهی استیپا در منطقه‌ی حفاظت شده‌ی تنگ صیاد، عکس: مهدی زندبصیری تابستان ۱۴۰۰



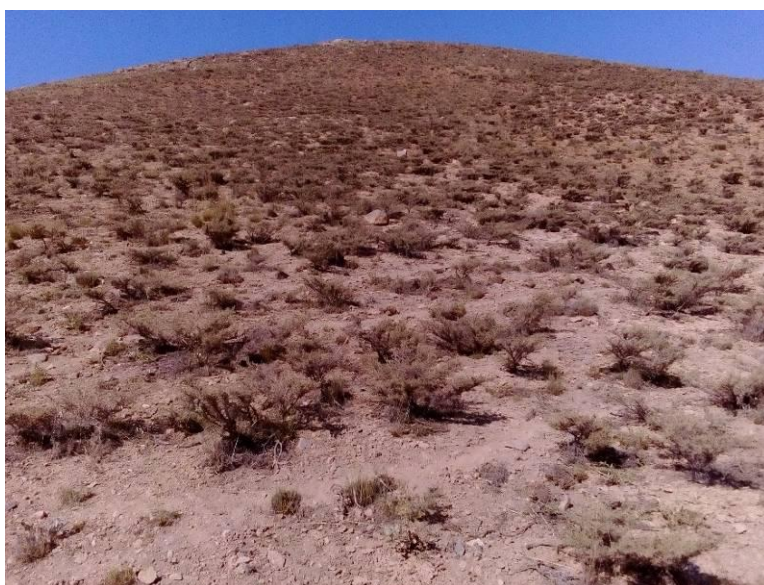
شکل ۵: گونه‌ی گیاهی کنگر خوراکی (*Gundelia tournefortii* L.) در منطقه‌ی حفاظت شده‌ی تنگ صیاد، عکس: مهدی زندبصیری تابستان ۱۴۰۰



شکل ۶: گونه‌ی گیاهی هزار خار تنگ صیادی (*Cousinia tenuiramula* Rech.f.) در منطقه‌ی حفاظت شده‌ی تنگ صیاد، عکس: مهدی زندبصیری تابستان ۱۴۰۰



شکل ۷: گونه‌ی گیاهی گون مهارلوئی (*Astragalus compylanthus* Boiss.) در منطقه‌ی حفاظت‌شده‌ی تنگ صیاد، عکس: مهدی زندبصیری، تابستان ۱۴۰۰



شکل ۸: گونه‌ی گیاهی گون شوشی (*Astragalus susianus* Boiss.) به صورت توده‌ای در منطقه‌ی حفاظت‌شده‌ی تنگ صیاد، عکس: مهدی زندبصیری، تابستان ۱۴۰۰



شکل ۹: گونه‌ی گیاهی گون گاوی (*Astragalus rhodosemius* Boiss. & Hausskn) در منطقه‌ی حفاظت شده‌ی تنگ صیاد،
عکس: مهدی زندبصیری، تابستان ۱۴۰۰



شکل ۱۰: حضور گروهی گونه‌ی گیاهی گون گاوی (*Astragalus rhodosemius* Boiss. & Hausskn) در منطقه‌ی حفاظت
شده‌ی تنگ صیاد، عکس: مهدی زندبصیری، تابستان ۱۴۰۰



شکل ۱۱: گونه‌ی گیاهی گون گاوی (*Astragalus rhodosemius* Boiss. & Hausskn) که نیمی از آن خشک شده در منطقه-
ی حفاظت شده‌ی تنگ صیاد، عکس: مهدی زندبصیری، تابستان ۱۴۰۰



شکل ۱۲: گونه‌ی گیاهی کلاه میر حسن (*Acantholimon erinaceum* Lincz.) در منطقه‌ی حفاظت شده‌ی تنگ صیاد، عکس:
مهدی زندبصیری، تابستان ۱۴۰۰



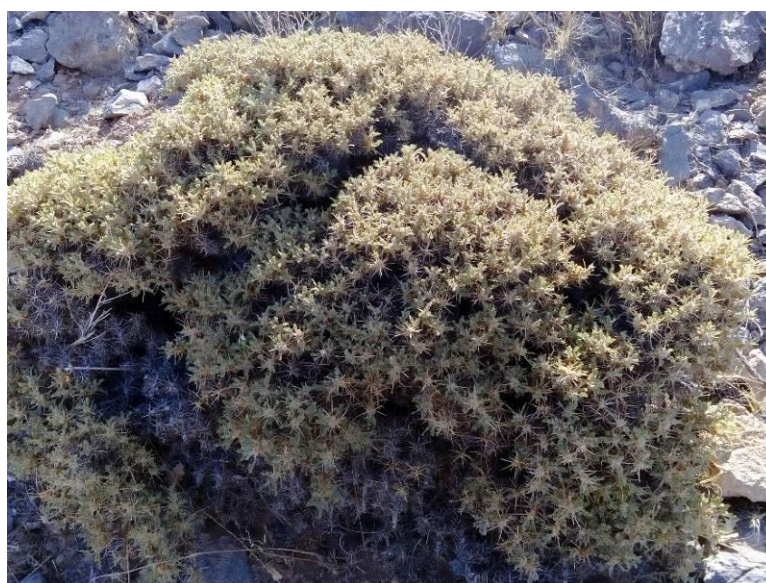
شکل ۱۳: گونه‌ی گیاهی کلاه میر حسن (*Acantholimon erinaceum* Lincz.) که به طور کامل خشک شده در منطقه‌ی حفاظت شده‌ی تنگ صیاد، عکس: مهدی زندبصیری، تابستان ۱۴۰۰



شکل ۱۴: گونه‌ی گیاهی گاو چاق کن (*Scariola orientalis* Boiss.) در منطقه‌ی حفاظت شده‌ی تنگ صیاد، عکس: مهدی زندبصیری، تابستان ۱۴۰۰



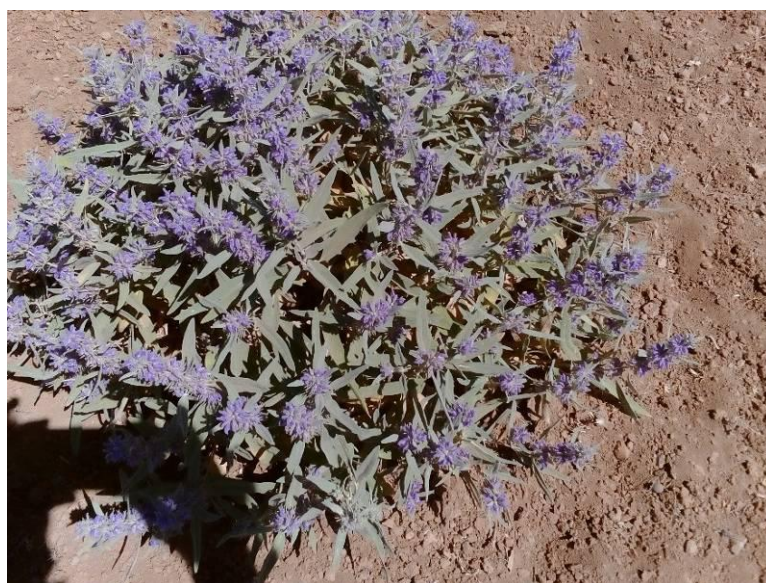
شکل ۱۵: حضور گونه‌ی گیاهی گاو چاق کن (*Scariola orientalis* Boiss.) به صورت گروهی در اراضی کشاورزی در منطقه-
ی حفاظت شده‌ی تنگ صیاد، عکس: مهدی زندبصیری، تابستان ۱۴۰۰



شکل ۱۶: گونه‌ی گیاهی گون هزار خاری (*Astragalus myriacanthus* Boiss.) در منطقه‌ی حفاظت شده‌ی تنگ صیاد،
عکس: مهدی زندبصیری، تابستان ۱۴۰۰



شکل ۱۷: گونه‌ی گیاهی گون هزار خاری (*Astragalus myriacanthus* Boiss.) که به طور کامل خشک شده در منطقه‌ی حفاظت‌شده‌ی تنگ صیاد، عکس: مهدی زندبصیری، تابستان ۱۴۰۰



شکل ۱۸: گونه‌ی گیاهی گوش بره ایرانی (*Phlomis persica* Boiss.) در منطقه‌ی حفاظت‌شده‌ی تنگ صیاد، عکس: مهدی زندبصیری، تابستان ۱۴۰۰



شکل ۱۹: گونه‌ی گیاهی کاکوتی کوهی (*Ziziphora clinipodioides* Lam.) در منطقه‌ی حفاظت شده‌ی تنگ صیاد، عکس:

مهدی زندبصیری، تابستان ۱۴۰۰



شکل ۲۰: گونه‌ی گیاهی دافنه (*Daphne mucronata* Royle) در منطقه‌ی حفاظت شده‌ی تنگ صیاد، عکس: مهدی

زندبصیری، تابستان ۱۴۰۰



شکل ۲۱: گونه‌ی گیاهی دافنه (*Daphne mucronata* Royle) در جهت ایجاد نقش پرستار برای دیگر گونه‌ها در منطقه‌ی حفاظت شده‌ی تنگ صیاد، عکس: مهدی زندبصیری، تابستان ۱۴۰۰



شکل ۲۲: گونه‌ی گیاهی گون پشته‌ای (*Astragalus microcephalus* Willd.) در منطقه‌ی حفاظت شده‌ی تنگ صیاد، عکس: مهدی زندبصیری، تابستان ۱۴۰۰



شکل ۲۳: گونه‌ی گیاهی گون پشته ای (*Astragalus microcephalus* Willd.) در جهت ایجاد نقش پرستار برای دیگر گونه‌ها در منطقه‌ی حفاظت‌شده‌ی تنگ صیاد، عکس: مهدی زندبصیری، تابستان ۱۴۰۰



شکل ۲۴: گونه‌ی گیاهی چوبک ایرانی (*Acanthophyllum microcephalum* Boiss.) در منطقه‌ی حفاظت‌شده‌ی تنگ صیاد، عکس: مهدی زندبصیری، تابستان ۱۴۰۰



شکل ۲۵: نمای گسترده گیاه تاج گونه‌ی گیاهی چوبک ایرانی (*Acanthophyllum microcephalum* Boiss.) و قابلیت ایجاد نقش پرستار برای دیگر گونه‌ها در منطقه‌ی حفاظت شده‌ی تنگ صیاد، عکس: مهدی زندبصیری، تابستان ۱۴۰۰



شکل ۲۶: گونه‌ی گیاهی جاشیر (*Pangos ferulacea* Lindl.) در منطقه‌ی حفاظت شده‌ی تنگ صیاد، عکس: مهدی زندبصیری تابستان ۱۴۰۰



شکل ۲۷: کنار هم قرار گرفتن گیاهان جاشیر خشک در اراضی کشاورزی منطقه‌ی حفاظت شده‌ی تنگ صیاد، عکس: مهدی

زندبصیری تابستان ۱۴۰۰



شکل ۲۸: گونه‌ی گیاهی لب‌دیسی بوته ای (*Ajuga chamaecistus* Ging. ex Benth) در منطقه‌ی حفاظت شده‌ی تنگ صیاد،

عکس: مهدی زندبصیری تابستان ۱۴۰۰



شکل ۲۹: گونه‌ی گیاهی گل گندم (*Centaurea gaubae* (Bornm.) Wagenitz) در منطقه‌ی حفاظت شده‌ی تنگ صیاد،
عکس: مهدی زنده‌بیری تابستان ۱۴۰۰



شکل ۳۰: گونه‌ی گیاهی گل گندم زاگرسی (*Centaurea virgata* Lam.) در منطقه‌ی حفاظت شده‌ی تنگ صیاد، عکس:
مهدی زنده‌بیری تابستان ۱۴۰۰



شکل ۳۱: گونه‌ی گیاهی برنجی زاگرس (*Oryzopsis holciformis* (M.Bieb.) Hack.) در منطقه‌ی حفاظت شده‌ی تنگ صیاد،
عکس: مهدی زندبصیری تابستان ۱۴۰۰



شکل ۳۲: گونه‌ی گیاهی خوشاریزه (*Echinophora platyloba* DC.) در منطقه‌ی حفاظت شده‌ی تنگ صیاد، عکس: مهدی
زندبصیری تابستان ۱۴۰۰



شکل ۳۳: گونه‌ی گیاهی کنگر خوراکی (*Gundelia tournefortii* L.) در منطقه‌ی حفاظت شده‌ی تنگ صیاد، عکس: مهدی

زندبصیری تابستان ۱۴۰۰

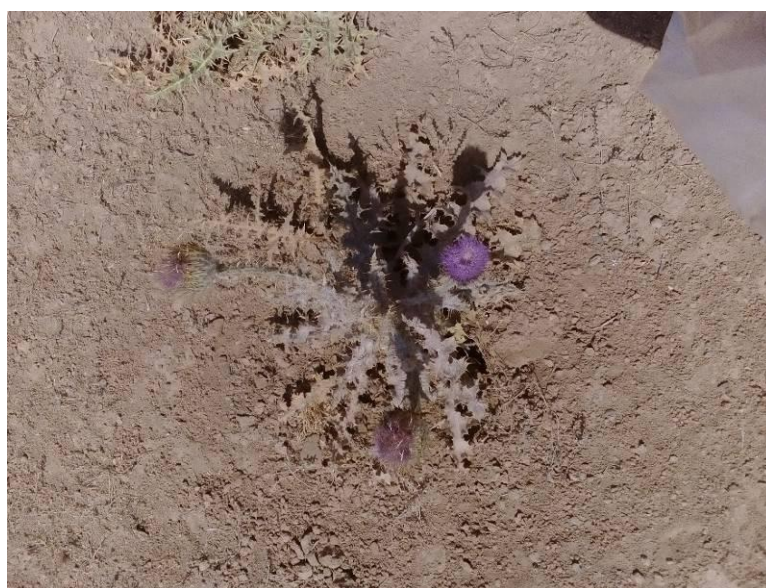


شکل ۳۴: گونه‌ی گیاهی گون علوفه‌ای (*Astragalus podolobus* Boiss. & Hohen.) در منطقه‌ی حفاظت شده‌ی تنگ صیاد،

عکس: مهدی زندبصیری تابستان ۱۴۰۰



شکل ۳۵: گونه‌ی گیاهی شیرسگ (*Euphorbia heteradena* Jaub. & Spach) در منطقه‌ی حفاظت شده‌ی تنگ صیاد، عکس: مهدی زندبصیری تابستان ۱۴۰۰



شکل ۳۶: گونه‌ی گیاهی خار زن‌بابا (*Onopordon leptolepis* DC.) در منطقه‌ی حفاظت شده‌ی تنگ صیاد، عکس: مهدی زندبصیری تابستان ۱۴۰۰



شکل ۳۷: گونه‌ی گیاهی گلرنگ وحشی (*Carthamus oxyacantha* M. Bieb.) در منطقه‌ی حفاظت شده‌ی تنگ صیاد، عکس: مهدی زندبصیری تابستان ۱۴۰۰



شکل ۳۸: گونه‌ی گیاهی درمنه (*Artemisia aucheri* Boiss.) در منطقه‌ی حفاظت شده‌ی تنگ صیاد، عکس: مهدی زندبصیری تابستان ۱۴۰۰



شکل ۳۹: گونه‌ی گیاهی زول (*Eryngium billardieri* F. Delaroche) در منطقه‌ی حفاظت شده‌ی تنگ صیاد، عکس: مهدی زندبصیری تابستان ۱۴۰۰



شکل ۴۰: گونه‌ی گیاهی زنبق (*Iris songarica* Schrenk) در منطقه‌ی حفاظت شده‌ی تنگ صیاد، عکس: مهدی زندبصیری تابستان ۱۴۰۰



شکل ۴۱: گونه‌ی گیاهی شکر تیغال (*Echinops leipolyceras* Bornm.) در منطقه‌ی حفاظت شده‌ی تنگ صیاد، عکس: مهدی زندبصیری تابستان ۱۴۰۰



شکل ۴۲: گونه‌ی گیاهی جعفری فرنگی (*Chaerophyllum macropodum* Boiss.) در مرکز عکس در کنار گونه‌های گاو چاق کن در منطقه‌ی حفاظت شده‌ی تنگ صیاد، عکس: مهدی زندبصیری تابستان ۱۴۰۰



شکل ۴۳: گونه‌ی گیاهی گون شوشی (*Astragalus susianus* Boiss.) در منطقه‌ی حفاظت شده‌ی تنگ صیاد، عکس: مهدی زندبیری، تابستان ۱۴۰۰



شکل ۴۴: گونه‌ی گیاهی ریش سنبل (*Psathyrostachys fragilis* (Boiss) nevski) در منطقه‌ی حفاظت شده‌ی تنگ صیاد، عکس: مهدی زندبیری، تابستان ۱۴۰۰