Archive of SID

تعیین و آشکارسازی کاربری‌های اکوسیستم و پیش‌بینی تغییرات آنها در جنگل‌های شمال ایران (مطالعه موردی: حوضه جنگلی دوهزار-سه هزار البرز مرکزی)

محسن جوانمیری‌پور[۱*]، جلیل کرمی[۲]، جلال هناره‌خلیانی[۳]، لیلا کریمی[۴]، حمیدرضا نیازی‌فر[۵] و ناصح باباخانی[۶]

۱) دکتری رشته علوم جنگل، سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور، تهران، ایران. *رایانامه نویسنده مسئول مکاتبات: mjavanmiri@ut.ac.ir
۲) دانش آموخته دکتری رشته جنگلداری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران.
۳) عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان غربی، ارومیه، آذربایجان غربی، ایران.
۴) دانش آموخته دکتری رشته جنگلداری، دانشگاه تهران، کرج، ایران.
۵) کارشناس مطالعات اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان کرمانشاه، کرمانشاه، ایران.
۶) دانشجوی دکتری علوم محیط زیست، دانشگاه آزاد اسلامی همدان، همدان، ایران.

تاریخ دریافت: ۹۹/۰۶/۲۷ تاریخ پذیرش: ۹۹/۰۹/۲۲

چکیده

با افزایش توجه به کاربری‌های اکوسیستم، توجه نهادهای دانشگاهی، حافظان محیط زیست، تصمیم‌سازان و متولیان به خدمات اکوسیستمی با رشد فزاینده‌ای مواجه شده است. شناسایی و ارزیابی کمی مهم‌ترین تولیدات و خدمات اکوسیستمی، ترسیم وضعیت کنونی و پیش‌بینی تغییرات مربوط به خدمات اکوسیستمی اهداف اصلی این پژوهش است. به‌منظور انجام این مطالعه، برای ارزیابی شماری از تغییرات کاربری منتخب برای حوضه جنگلی دو هزار-سه هزار از تلفیقی از روش‌های مشارکتی و مدل‌سازی استفاده شده است. برای انجام ارزیابی مهم‌ترین خدمات اکوسیستمی موجود در محدوده حوضه تعیین شده، تعیین قلمروی منطقه مورد مطالعه، تعهدپذیری در قبال سیاست‌گذاری و تصمیم‌سازی، ارزیابی قلمروی اولیه، برنامه‌ریزی برای ارزیابی خدمات، انتخاب شیوه‌های مناسب برای زمینه شناسایی شده در سایت، تعیین وضعیت بدیل متناسب با تغییر مدیریت یا سیاست برنامه‌ریزی شده، انتخاب شیوه‌های مناسب برای هر یک از خدمات اکوسیستمی شناسایی شده و تحلیل نتایج و اطلاع‌رسانی در مورد آنها انجام شده است. نقشه کاربری اراضی دو هزار-سه هزار برای سال‌های ۱۹۸۷ و ۲۰۱۴ نشان داد که کاربری اراضی در چهار گروه اصلی جنگل، مرتع، زمین‌های زراعی و اراضی عاری از پوشش طی ۲۷ سال دچار تغییراتی شده‌اند. به طورکلی، به ازای کاهش سطوح جنگلی، در سایر کاربری‌ها تغییراتی ایجاد شده است. نتایج به‌دست آمده از تفسیر تصاویر ماهواره‌ای در تلفیق با بازدیدهای میدانی و سایر مستندات موجود، نشان داد که وسعت کاربری اراضی جنگل از ۳۳۳۴۸ هکتار در سال ۱۹۸۷ به ۲۴۲۴۸ هکتار در سال ۲۰۱۴ کاهش یافته است. نتایج ارزیابی کمی نیز نشان داد که در سناریوی آینده، کاهش حدود ۰/۸درصد سطح جنگل‌های متراکم و ۰/۵۸ درصد جنگل‌های نیمه متراکم قابل پیش‌بینی است.

واژگان کلیدی: تغییر کاربری، حوضه دو هزار-سه هزار، کاربری‌های اکوسیستمی، کیفیت جنگل.

مقدمه

در سال‌های اخیر، تلاش‌های زیادی در راستای رسیدن به مفهوم درستی از پیوند موجود بین طبیعت و بهزیستی انسان و نیز ایجاد ظرفیت‌های سیاسی، نهادین و علمی برای پایدارسازی مدیریت منابع طبیعی برای پشتیبانی از سلامت انسان و جوامع طبیعی پایه‌ریزی شده است. شاید بتوان مفهوم خدمات اکوسیستمی را با یک پیام مختصر قابل فهم‌تر ساخت: با تخریب طبیعت، رفاه آدمی با خطر مواجه می‌شود. هرگاه طبیعت بازسازی شود، فواید طبیعت بیشتر شده و رفاه آدمی را بهبود می‌بخشد (باقری و روانشادنیا، ۱۳۹۴).

تنوع زیستی و خدمات اکوسیستمی وابسته به آنها، برای مردم فواید بسیاری را به اشکال مختلف در اختیار می‌گذارد

www.SID.ir

Archive of SID

(بادەیان و یوسفوند، ۱۳۹۶). عرضه چنین خدماتی با وضعیت تنوع زیستی ارتباط دارد. هر فشاری که از سوی فعالیت‌های انسانی به تنوع زیستی وارد می‌شود، تغییر در کمیت و کیفیت خدمات اکوسیستمی را به دنبال خواهد داشت. برخی از پاسخ‌های سیاستی و مدیریتی می‌توانند چنین فشارهایی را کاهش دهند و هرگاه تصمیم‌سازان اهمیت و ارزش فواید حاصل از تنوع زیستی را درک کنند، پاسخ‌های مناسب برای اجرایی شدن، تقویت خواهند شد (Abdollahi *et al*., 2019).

با افزایش توجه به چنین ارتباطاتی، توجه به خدمات اکوسیستمی با رشد فزاینده‌ای مواجه شده است. همین امر، گسترش سریع ادبیات موضوع در رابطه با تعریف، سنجش و ارزش‌گذاری خدمات اکوسیستمی را در پی داشته است (اسدالهی و همکاران، ۱۳۹۷).

همچنین در سال ۲۰۱۰، برنامه راهبردی جدیدی از طریق کنوانسیون تنوع زیستی به تصویب رسید و در آن ۲۰ هدف برای آدرس‌دهی به تنوع زیستی و از جمله مواردی در رابطه با خدمات اکوسیستمی، ترسیم شد.

در مورد تاثیر سنجش خدمات اکوسیستمی بر برنامه‌های حفاظتی باید اضافه نمود که در عمل، نمی‌توان همه خدمات اکوسیستمی را به یکباره بهینه کرد و از این رو، لازم است به تبادلات درونی بین آنها توجه شود (Alzamora & Apiolaza, 2010). گاهی، ارایه خدمات اکوسیستمی خاص ممکن است با اهداف حفاظت از تنوع زیستی، مغایرت پیدا کند. مثلا تبدیل یک رویشگاه ممکن است خدمت به خصوص و ارزشمندی را تقویت کند (قطع درختان و بوته‌ها برای تولید سوخت) و یا فایده‌ای با واسطه (مثل برداشت چوب) در اختیار گذارد، ولی باعث کاهش جمعیت یا انقراض محلی گونه‌ها در منطقه مورد نظر گردد (Hotelling, 1931).

در چنین شرایطی، ارزش وجودی طبیعت نباید نادیده گرفته شود. هر چند که اندازه‌گیری، کمی‌سازی و دادن ارزش اقتصادی به طبیعت، دشوار و یا حتی نامناسب باشد. ولی به هرحال، ممکن است با چنین ارزشی بتوان در کنار نیاز به راه‌حل‌های پایدار در درازمدت، اقدامات حفاظتی را توصیه نمود (Manley & Niquidet, 2010).

به نظر می‌رسد ارزیابی تفاوت‌های مرتبط با تغییرات کاربری اراضی، برای تصمیم‌سازان مفیدتر از ارزش‌های مرتبط با یک وضعیت خاص باشد (Edwards *et al*., 2011). از این طریق می‌توان پیامدها بر روی تنوع زیستی و خدمات اکوسیستمی را روشن‌تر کرده و اطلاعاتی را درباره چگونگی اثرپذیری آنها در اختیار گذارد (Wolff *et al*., 2015; Buongiorno & Young, 1984).

ارزیابی ارزش خدماتی خاص در رویشگاه مورد نظر، اولین گام برای درک اهمیت منطقه از نظر ارایه منافع آن به مردم است (Awad Ibrahim, 2012 ; Edwards *et al*., 2011). اما تصمیم‌سازان ممکن است نگران عواقب اجتماعی، اکولوژیک و اقتصادی تصمیم‌های خود بوده و به همین دلیل، به داشتن اطلاعاتی در مورد اختلاف بین مقدار خدمت یا خدمات اکوسیستمی عرضه شده به وسیله رویشگاه در وضعیت کنونی در مقایسه با وضعیت احتمالی مشابه، نیاز داشته باشند (Tapan & Henry, 1985; Bare & Smith, 1999; Fisher *et al*., 2011; Awad Ibrahim, 2012). چنین واقعیاتی، تصمیم‌سازان را تشویق به لحاظ ساختن پیامدها و اینکه به طور مثال – با تبدیل اراضی طبیعی به سایر کاربری‌ها، آیا منافع بزرگتری ایجاد خواهند شد یا خیر– خواهد کرد. در چنین شرایطی، اطلاعات مربوط به خدمات اکوسیستمی را می‌توان برای پشتیبانی از حفاظت (به طور مثال وقتی در معرض تهدید تغییر کاربری و یا توسعه قرار دارد) و یا احیای رویشگاه (جنگل بهره‌برداری شده و یا تالاب‌های آلوده و یا زه‌کشی شده باشد) مورد استفاده قرار داد (Defra, 2007). به علاوه با روی‌هم‌گذاری داده‌های مربوط به خدمات اکوسیستمی چندین رویشگاه در مقیاس‌های ملی یا منطقه‌ای، می‌توان از استدلال‌های مرتبط با گسترش و تقویت مدیریت شبکه مناطق حفاظت شده پشتیبانی کرد (Farnia *et al*., 2013; Kant Shashi & Alavalapati, 2014).

شناسایی محتمل‌ترین وضعیت مشابه، اغلب نیازمند توجه به پیامد اقدامات و تصمیماتی است که باعث تغییر در مدیریت، پوشش اراضی، کاربری زمین یا کیفیت زیستگاه در منطقه شده و در نتیجه ممکن است ارایه خدمات اکوسیستمی و نیز حفاظت از گونه‌ها، تحت تاثیر قرار گیرند (Klemperer, 1996; Fisher *et al*., 2014). مثلا ممکن است تغییراتی در انواع زیستگاه‌ها (نظیر تبدیل جنگل به اراضی کشاورزی)، تغییر کاربری اراضی

www.SID.ir

Archive of SID

(مانند تغییر شالیزار به یک باغ چای) و یا در کیفیت زیستگاه (آلودگی یک آبراهه) روی دهند (Seppo & Olli, 2002).

نتایج شنایی‌هویزه و زارعی (۱۳۹۵) نشان داد که مساحت جنگل‌های انبوه و نیمه‌انبوه در ۱۳۸۸-۱۳۶۹ به‌ترتیب ۸/۴۸ و ۱۲/۲۶ درصد کاهش یافته است و جای خود را به جنگل‌های تنک شده و مراتع داده است که هر کدام به ترتیب ۱۰/۳۹ و ۱۲/۳۵ درصد افزایش یافته است. همچنین اراضی کشاورزی (زراعت دیم، زراعت آبی و باغات) به طور کلی ۱/۷۹ درصد کاهش و مناطق مسکونی نیز در این سال‌ها ۰/۱۹ درصد افزایش یافته است.

نتایج کامیاب و شعبانی (۱۳۹۸) در تحلیل تغییر کاربری/پوشش زمین در استان گلستان نشان دادند که بیشترین افزایش کاربری در دوره زمانی مورد مطالعه مربوط به گسترش مناطق انسان ساخت بوده است. مناطق انسان ساخت از سال ۱۳۶۳ تا ۱۳۹۴ بیشترین رشد را داشته است. در طی دوره زمانی ۱۳۹۴-۱۳۶۳، خدمات اکوسیستم کاربری جنگل از ۱۷۲۲ میلیون دلار به ۹۵۲ میلیون دلار رسیده است. در این پژوهش ارزش سالانه ۲۲ خدمت اکوسیستم برآورد شده است و در بین خدمات برآورد شده، تولید غذا، ماده‌های خام، متعادل ساختن اقلیم، چرخه مواد، کنترل زیستی، تنوع ژنی و تفرج کاهش و سایر خدمات افزایش داشتند.

ارزش‌گذاری تولیدات و خدمات اکوسیستمی منابع جنگلی عرصه‌ای است که در فضای کنونی مدیریت سیاسی و اقتصادی جهان، به‌خصوص آنجا که با نگرانی‌های محیط زیستی تلاقی می‌یابند، با اقبال فزاینده‌ای رو به رو شده است. دستاوردهای حاصل در اقتصاد منابع و رویکردهای موجود در اقتصاد محیط زیست، زمینه‌های نیاز به داشتن آگاهی‌هایی درست از مبانی نظری و ابعاد عملی برای تقویم ارزش اقتصادی منابع اکولوژیک را پررنگ‌تر از گذشته ساخته است (Luke, 2013). بنابراین، اهداف اصلی این مطالعه را می‌توان در موارد زیر خلاصه کرد: شناسایی و ارزیابی کمی مهم‌ترین تولیدات و خدمات اکوسیستمی مرتبط، ترسیم نقشه‌ای از وضعیت کنونی و پیش‌بینی آتی تغییرات مربوط به خدمات اکوسیستمی.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

جنگل‌های هیرکانی با وسعت تقریبی ۱/۸ میلیون هکتار بر روی شیب‌های ارتفاعات البرز در سواحل جنوبی دریای خزر واقع در شمال ایران پراکنش یافته‌اند. در جنگل‌های کوهستانی عمدتا پهن برگان، جوامع و گونه‌های اندمیک و در حال تهدید زیادی از میان درختان، پرندگان و شماری از پستانداران را می‌توان مشاهده نمود.

حوضه آبخیز دو هزار به مساحت کل ۳۰۸۷۵ هکتار بوده و سطحی معادل ۱۴۷۵۸ هکتار آن جنگل‌های قابل کار، حفاظتی و شیب‌دار و سطحی معادل ۱۶۱۱۷ هکتار آن شامل مرتع، اراضی کشاورزی، اراضی بدون پوشش و آبادی‌ها است. این حوضه از عرض ۲۰" '۳۶°۲۶ تا ۰۰"'۳۶°۴۵ شمالی و طول ۴۹"'۵۰°۳۲ تا ۳۰"'۵۳° ۵۰ شرقی واقع شده است. نوع اقلیم در ارتفاعات پایین معتدل در ارتفاعات یعنی مرطوب سرد و در ارتفاعات بالا نیمه‌مرطوب سرد می‌باشد. متوسط بارندگی سالیانه ۱۳۵۰ میلی‌متر و متوسط حداقل و حداکثر دمای سالیانه به‌ترتیب ۸/۶ و ۲۵/۵ درجه سانتی‌گراد برآورد گردیده است. ارتفاع حوضه در پایین دست از ۱۰۰ متر و در مرتفع‌ترین نقاط یعنی قلل علم کوه و تخت سلیمان به ۴۸۰۰ متر از سطح دریا می‌رسد. حدود ۷۲ درصد از وسعت حوضه را اراضی کوهستانی با ارتفاع تقریبی ۱۸۰۰ متر از سطح دریا تشکیل می‌دهد. شیب متوسط حوضه، ۰/۵۳ برآورد شده است. این حوضه از دو زیرحوضه بزرگ دو هزار و سه‌هزار تشکیل شده است. به طورکلی، حوضه دو هزار-سه هزار دربرگیرنده ۲۹ روستای دایمی بوده و هیچ روستای فصلی در آن قابل مشاهده نیست. اغلب روستاها از نظر جمعیت، کم‌شمار بوده و در آنها، الگوی جابجایی‌های فصلی بین ییلاق و قشلاق حاکم است. دسترسی روستاهای کوچک به برخی تسهیلات اجتماعی و زیرساخت‌ها محدود است. از این‌رو، به دلیل فقدان زیرساخت‌های مورد نیاز و مشکلات موجود در زمینه‌های بهداشتی، سلامت، تحصیل، راه‌های مناسب، کمبود فرصت‌های شغلی و غیره در فصول پاییز و زمستان، شماری از روستاهای واقع در محدوده خالی از سکنه شده و تنها در فصول گرم‌تر است که سکونت مجددا در آنها اتفاق می‌افتد.

www.SID.ir

Archive of SID

روش‌شناسی ارزیابی کاربری اراضی در دو بازه زمانی و روند تغییرات آن

به‌منظور انجام این مطالعه با توجه به دقت زمانی و مکانی قابل توجه سنجنده‌های سری Landsat، برای تهیه نقشه کاربری اراضی از تصاویر این سنجنده‌ها استفاده شد. با توجه به اینکه شرط استفاده از تصاویر ماهواره‌ای Landsat، داشتن تصاویری فاقد نویز و ابرناکی می‌باشند، بنابراین با بررسی‌های صورت گرفته، تصاویر مربوط به سال‌های ۱۹۸۷ و ۲۰۱۴ مورد استفاده قرار گرفتند. این تصاویر به دلیل نداشتن نویز و ابر، انتخاب و سفارش شده و مبنای ارزیابی‌های این مطالعه قرار گرفته‌اند.

قبل از تجزیه و تحلیل اطلاعات ماهواره‌ای، برای انجام تحصیح هندسی نقاط کنترل با پراکنش مناسب از سطح منطقه در مکان‌های نظیر تقاطع جاده‌ها، آبراهه‌ها و ... جمع‌آوری گردید و در محیط نرم‌افزار ENVI 4.7 بر روی تصویر پیاده‌سازی شدند. برای نمونه‌گیری ارزش مجدد پیکسل‌ها از روش نزدیک‌ترین همسایه استفاده گردید. همچنین برای حذف اثرات سوء جو و جهت مقایسه هرچه بهتر روش‌ها، تصحیح اتمسفری روی تصویر مورد نظر انجام گرفت.

انتخاب الگوریتم مناسب طبقه‌بندی نقش زیادی در امر تهیه نقشه‌های موضوعی و کارآمد ایفا می‌کند. به همین منظور در مطالعه حاضر از الگوریتم حداکثر احتمال طبقه‌بندی استفاده شد. در این الگوریتم، کلاسی به پیکسل نسبت داده می‌شود که بزرگ‌ترین احتمال تعلق پیکسل به آن کلاس را دارا باشد. در روش حداکثر احتمال در مرحله اول بر اساس نمونه‌های آموزشی طبقات، میانگین واریانس و کوواریانس برای باندهای مورد استفاده در طبقه‌بندی محاسبه می‌شود و در مرحله دوم میزان احتمال تعلق پیکسل‌ها به هر یک از طبقه‌ها محاسبه می‌شود و بر اساس بالاترین میزان احتمال، عمل طبقه‌بندی و اختصاص پیسکل‌ها به طبقات مختلف صورت می‌پذیرد.

در این تحقیق از دو شاخص ضریب کاپا و صحت کلی استفاده گردید. صحت کلی عبارت است از نسبت پیکسل‌های درست طبقه‌بندی شده بر تعداد کل پیکسل‌های طبقه‌بندی شده که از رابطه (۱) قابل محاسبه می‌باشد:

رابطه (۱)

$$OA = \frac{1}{N}\sum P_{ii}$$

در این رابطه OA دقت کل، N معرف تعداد کل پیکسل‌های آموزشی و $\sum P_{ii}$ جمع عناصر قطر اصلی ماتریس خطا می‌باشد. به‌دلیل ایرادهای وارد بر دقت کلی غالبا در کارهای اجرایی که مقایسه دقت طبقه‌بندی مورد توجه است، از شاخص کاپا استفاده می‌شود، زیرا شاخص کاپا، پیکسل‌های نادرست طبقه‌بندی شده را مورد توجه قرار می‌دهد که از رابطه (۲) محاسبه می‌شود:

رابطه (۲)

$$Kappa = \frac{p_o - p_c}{1 - p_c} \times 100$$

که در آن، Po درستی مشاهده شده و Pc توافق مورد انتظار است. حالت ایده‌آل برای مقدار ضریب کاپا عدد یک می‌باشد و چنانچه این مقدار برابر صفر باشد، طبقه‌بندی کاملا تصادفی و اگر مقدار منفی به‌دست بیاید نشان‌دهنده خطا در طبقه‌بندی است.

ابزارهای ارزیابی و تهیه نقشه خدمات اکوسیستمی

برای دسته‌بندی انواع خدمات اکوسیستمی و ارزیابی اهمیت آنها از روش MEA استفاده شده است که در این طبقه‌بندی، خدمات اکوسیستمی در قالب خدمات عرضه‌ای، تنظیمی و فرهنگی دسته‌بندی شده‌اند. همچنین، برای ارزیابی شماری از خدمات اکوسیستمی از تلفیقی از روش‌های مشارکتی و مدل‌سازی استفاده شده است. ارزیابی خدمات اکوسیستمی معمولا در طیفی از روش‌های صرفا کیفی و مبتنی بر رویکرد مشارکتی تا روش‌های صرفا کمی و مبتنی بر مدل‌ها و سناریوهای پیش‌بینی‌کننده درباره تغییرات آتی، متفاوت است، بنابراین برای انجام ارزیابی کیفی و مشارکتی مهم‌ترین خدمات اکوسیستمی موجود در محدوده حوضه تعیین شده، مطابق با دستورالعمل‌های علمی موجود، گام‌های زیر طراحی و انجام شدند: ۱. تعیین محدوده منطقه مورد مطالعه؛ ۲. تعهدپذیری در قبال سیاست‌گذاری و تصمیم‌سازی؛ ۳. ارزیابی محدوده اولیه که طی آن اطلاعاتی در مورد احتمال تغییر در عرضه خدمات اکوسیستمی در نتیجه یک تصمیم و سیاست مدیریتی و پیامدهای اقتصادی، بهداشتی و اجتماعی آن بر گروه‌های مختلف جامعه گردآوری شده است؛ ۴. برنامه‌ریزی برای اجرای

www.SID.ir

Archive of SID

کامل ارزیابی از طریق تعیین شمار خدماتی که باید ارزیابی شوند و انتخاب شیوه‌های مناسب برای زمینه‌ای که در سایت شناسایی شده‌اند؛ ۵. تعیین وضعیت بدیل متناسب با تغییر مدیریت یا سیاستی که برنامه‌ریزی شده است؛ ۶. انتخاب شیوه‌های مناسب برای هر یک از خدمات اکوسیستمی شناسایی شده و ۷. تحلیل نتایج و اطلاع‌رسانی در مورد آنها.

برای اجرای گام‌های هفت گانه فوق ابتدا کارگاهی برگزار شد و در آن مدعوینی از افراد کلیدی مرتبط با مدیریت حوضه (اثرگذار و اثرپذیر در سطوح مختلف) با مبانی ارزیابی آشنایی پیدا کردند و ضمن ارایه پرسشنامه اولیه، به پرسش‌های مطرح شده پاسخ دادند. در اقدام بعدی، پرسشنامه کامل‌تری طراحی و در آن تمام ملاحظات مربوط به گام‌های هفت گانه ذکر شد و در قالب چهار بخش کلیدی گردآوری اطلاعات عمومی پاسخ‌دهندگان، گردآوری اطلاعات پایه در مورد منطقه، شناسایی و تعیین مهمترین عوامل تهدید حاکم بر عرصه‌های طبیعی (با تاکید بر منابع جنگلی و مرتعی) به تفکیک زمان احتمالی وقوع تهدیدات (زمان حال تا ۱۰ سال آینده و پس از ۱۰ سال آینده)، وسعت احتمالی محدوده اثرپذیر (کمتر از ۱۰ درصد، ۱۰ تا ۵۰ درصد، ۵۰ تا ۹۰ درصد و در سراسر محدوده) و نیز شدت بروز تغییر در زیستگاه‌ها (درجه تخریب) و شناسایی و تعیین مهمترین تولیدات و خدمات اکوسیستمی به تفکیک اهمیت در وضع موجود، تغییر دسترسی در ۵ سال گذشته و ۵ سال آینده گنجانده شد. سپس، پاسخ به پرسش‌های طراحی شده به روش لیکرت در کارگاه‌های جداگانه برگزار شد و برای هریک از حوضه‌ها توزیع شد و حداقل ۲۰ نفر از ذی‌نفعان کلیدی شرکت‌کننده در این کارگاه‌ها در نظرسنجی شرکت داده شدند.

شفاف‌سازی زمینه‌های سیاستی

در مواردی بیش از یک سازمان یا وزارتخانه (سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری، وزارت جهاد کشاورزی، وزارت نیرو، وزارت مسکن، راه و شهرسازی، سازمان حفاظت محیط زیست و غیره) در زمینه اتخاذ سیاست، تعیین کننده هستند. تعهدات بین‌المللی نظیر آنچه در ذیل کنوانسیون‌های تنوع زیستی و یا تغییر اقلیم مطرح هستند، گاه در این رابطه نقش تعیین‌کننده‌ای پیدا می‌کنند. با درک چنین زمینه‌هایی است که می‌توان اهداف و مخاطبین را شناسایی نمود، نوع اطلاعات مورد نیاز از جهات ابعاد ماهیت آنها تعیین کرد و فرصت‌های در اختیار جهت اثرگذاری بر تصمیمات را مورد توجه قرار داد. بدون تردید اثربخشی افزایش آگاهی در مورد زمینه‌های سیاستی زمانی بیشتر خواهد شد که درباره مسایل اساسی موجود در حوضه از جهات اکولوژیک، اجتماعی و سیاسی نیز اطلاعات لازم و اولیه گردآوری شوند.

ارزیابی کمی و تهیه نقشه خدمات اکوسیستمی

در این مطالعه از مدل «ارزش‌گذاری یکپارچه خدمات اکوسیستمی و مبادلات بین آنها» موسوم به InVEST[1] برای دستیابی به اهداف چندگانه و ترسیم نقشه خدمات اکوسیستمی استفاده گردید. مدل فوق در قالب پروژه سرمایهٔ طبیعی[2] در راستای همکاری مشترک بین چندین نهاد دانشگاهی و سازمان‌های مردم نهاد حفاظتی، توسعه یافته و در بردارنده ترکیبی از مدل‌های طراحی شده برای ترسیم نقشه و ارزش‌گذاری مبادلات درونی بین چند خدمت اکوسیستمی است (Tallis *et al.*, 2012).

مدل InVEST ابزاری نظام‌مند و مستند برای ترسیم نقشه عرضه خدمات اکوسیستمی و مقایسه مبادلات درونی آن در شرایط سناریوهای تغییر کاربری‌ها / پوشش‌های مختلف اراضی است و در جاهای مختلف، کاربردهای آن آزمایش شده است. «سناریوسازی» یکی از ابزارهای مهم و ارزشمند در InVEST است که بر اساس استعداد اراضی[3] عمل می‌کند. برای ساختن سناریوهای احتمالی مربوط به تغییر پوشش اراضی در آینده، متغیرهایی نظیر مقدار تغییر از نظر کمی، احتمال اشاعه تغییرات (مانند تغییر اراضی زراعی به علفزار)، اولویت‌ها، عوامل فیزیکی و محیط‌زیستی تعیین کننده استعداد اراضی، دوری و نزدیکی از استعداد اراضی، تنگناها و غیره به عنوان داده‌های ورودی مورد استفاده قرار می‌گیرند (شکیبا و متکان، ۱۳۸۴). داده‌های مورد نیاز برای سناریوسازی شامل پوشش سطح پایه[4]، جدول پوشش سطحی انتقالی[5]، فاکتورهای استعداد زمین و ماتریس اولویت هستند.

1 Integrated Valuation of Ecosystem Services and Tradeoffs Model
2 Natural Capital Project
3 Base Land Cover
4 Land Suitability
5 Land Cover Transition Table

www.SID.ir

Archive of SID

نتایج

از نظر پاسخ‌گویان، پاکتراشی و قطع درختان مهم‌ترین عامل تهدید (با ۸/۱ امتیاز) معرفی شده است. پس از آن، دخالت‌های انسانی و فعالیت‌های راه‌سازی و حمل و نقل با ۸ امتیاز و آلودگی‌های مختلف با ۷/۸ امتیاز در مرتبه بعدی از نظر تهدیدزایی قرار دارند. برداشت گیاهان دارویی (۵/۵) و ماهی‌گیری (۵/۷) کمترین تهدیدزایی را داشته‌اند (جدول ۱).

جدول ۱. شناسایی عوامل تهدیدزای منابع جنگلی و مرتعی در حوضه دو هزار- سه هزار

عوامل تأثیرگذار بر روی جنگل‌ها و مراتع	زمان احتمالی			وسعت احتمالی تحت تأثیر				درجهٔ تخریب زیستگاه‌ها			
	احتمالاً بعد از ۱۰ سال آتی	احتمالاً تا ده سال آینده	هم اکنون وجود دارند	در وسعت کم (کمتر از ۱۰ درصد مساحت)	بعضی از قسمت‌ها (۱۰ تا ۵۰ درصد مساحت)	در وسعت زیاد (بین ۵۰ تا ۹۰ درصد)	در کل محدوده حوضه (۹۰ تا ۱۰۰ درصد)	شدت کم	شدت متوسط	شدت زیاد	جمع اثرات
	۱	۲	۳	۱	۲	۳	۴	۱	۲	۳	
توسعه مسکونی و تجاری			۲/۶۸		۲/۰۵				۲/۱۴		۶/۸۷
کشاورزی و باغ‌داری			۲/۶۴		۱/۸۶				۱/۷۵		۶/۲۵
آبزی‌پروری		۲/۴۸			۱/۶۰				۱/۸۳		۵/۹
فعالیت‌های معدنی		۲/۵۶			۱/۷۶				۲/۲۴		۶/۶
راه‌سازی و حمل و نقل			۲/۹۵		۲/۲۴					۲/۷۸	۸/۰
شکار و تله‌گذاری			۲/۷۶		۱/۹۵				۲/۰۰		۶/۷
برداشت گیاهان دارویی		۲/۳۸			۱/۶۵				۱/۵		۵/۵۳
ماهی‌گیری		۲/۴۵			۱/۵۰				۱/۷۸		۵/۷
دخالت‌های انسانی			۲/۹۵		۲/۳۰					۲/۷۵	۸/۰
آتش‌سوزی جنگل‌ها			۲/۶۵		۲/۱۹				۲/۳۵		۷/۲
پروژه‌های انتقال آب		۲/۴۷			۲/۱۸				۲/۱۱		۶/۸
تغییر آب و هوا			۲/۶۵		۲/۴۰				۲/۱۷		۷/۲
گونه‌های مهاجم غیربومی		۲/۲۳			۱/۷۹				۱/۷۳		۵/۹
گونه‌های بومی مشکل‌زا		۲/۳۸			۱/۶۴				۱/۷۷		۵/۸
زلزله، زمین لغزش و ...		۲/۳۳			۱/۹۲				۱/۸۷		۶/۱
آلودگی (آب، خاک، هوا و ..)			۲/۷۵		۲/۴۱					۲/۶۷	۷/۸
پاک‌تراشی و قطع درختان			۲/۸۰			۲/۶۱				۲/۶۸	۸/۱

نتایج نشان داد که خدمات مرتبط با تفرج و گردشگری برای پاسخ‌گویان از اهمیت بسیار زیادی برخوردار بوده و از این رو، میانگین امتیاز محاسبه شده برای این خدمت، ۴/۶۱ اظهار گردیده است. در مرتبه بعدی از نظر اهمیت، خدماتی نظیر فواید زیبایی‌شناختی جنگل‌ها (با ۴/۳۱ امتیاز)، آب برای مصارف انسانی (با ۴/۲۲ امتیاز)، برداشت چوب (با ۴/۱۳ امتیاز) و تنظیم اقلیم و کیفیت هوای محلی و تولید اقلیم (با ۴/۱۱ امتیاز) دیده می‌شوند (جدول ۲).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲. مهم‌ترین تولیدات و خدمات اکوسیستمی شناسایی شده در حوضه دو هزار- سه هزار

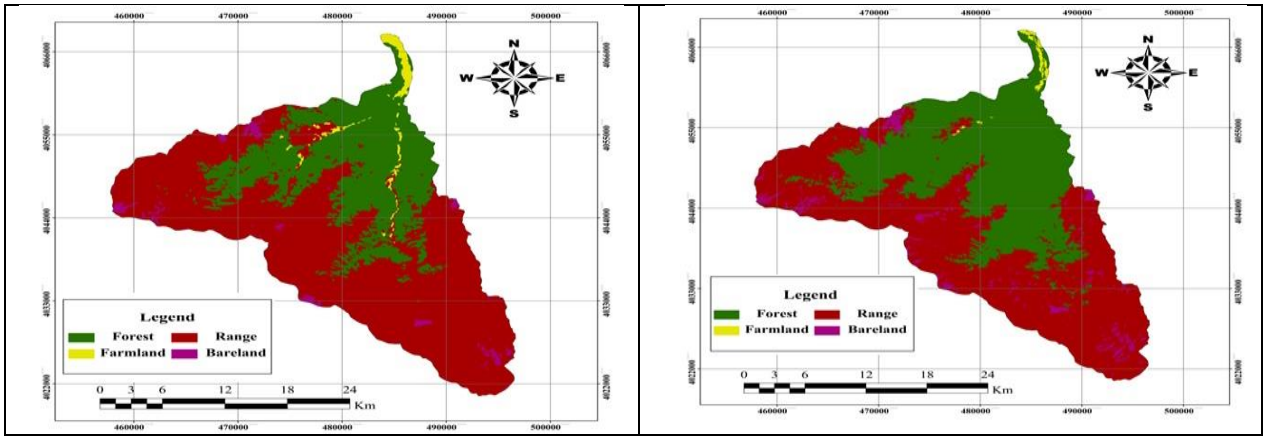
خدمات	مثال‌ها	وضعیت موجود (امتیاز ۵-۰) (۵= خیلی مهم)	تغییر دسترسی به این خدمات در ۵ سال گذشته؟ (افزایش ↑ بدون تغییر × کاهش ↓)	تغییر دسترسی به این خدمات در ۵ سال آینده؟ (افزایش ↑ بدون تغییر × کاهش ↓)
برداشت چوب	گردەبینه، الوار، تراورس و ...	۴/۱۳	×	×
تنظیم اقلیم و کیفیت هوای محلی	افزایش باران و رطوبت، تعدیل دمای هوا، کاهش آلاینده‌ها	۴/۱۱	×	↓
خدمات مرتبط با آب	آب برای مصارف انسانی	۴/۲۲	↑	↑
	تنظیم جریان آب	۴/۰۶	×	×
	بهبود کیفیت آب مثال: پالایش آب، تصفیه فاضلاب و پسماند	۳/۵۹	×	↓
کنترل فرسایش	مثال: جلوگیری از هدررفت خاک و کاهش بار رسوب	۳/۷۱	×	×
حفاظت در برابر بلایا طبیعی	مثال: حفاظت در مقابل باد شدید، طوفان، غرش و ...	۳/۵۶	×	×
برداشت کالاهای طبیعی به وسیلهٔ مردم	مواد خوراکی	۳/۰۰	×	×
	الیاف	۳/۲۸	×	×
	گیاهان دارویی	۳/۱۸	×	×
	تامین انرژی و سوخت زیستی مثال: هیزم، زغال و ...	۳/۰۶	×	×
فعالیت‌های تولیدی	تولید غذا	۴/۱۱	↑	↑
	زراعت چوب	۲/۲۹	×	↓
	کشاورزی	۲/۴۴	↓	↓
	دامداری و دامپروری مثال: پرورش دام و طیور، فرآورده‌های دامی	۳/۸۹	×	×
کنترل بیولوژیکی	مثال: کنترل آفات، تنظیم بیماری‌های دامی و گیاهی	۳/۲۸	×	×
تفرج و گردشگری	مثال: گردشگری طبیعی، ویلاسازی و ...	۴/۶۱	↑	↑
فواید زیبا شناختی و الهام بخش	مثال: مناظر دیدنی و جذاب	۴/۳۱	↑	↑
جنبه‌های فرهنگی	پدیده‌های طبیعی مقدس، باورهای سنتی رایج درباره منابع و ...	۲/۹۴	×	×
تنظیم اقلیم جهانی	مثال: ذخیره کربن در درختان	۳/۲۷	×	↓
سایر	مثال: شکار، صید و ...	۲/۸۷	↑	×

شده‌اند. به طور کلی، به ازای کاهش سطوح جنگلی در سایر کاربری‌ها تغییراتی ایجاد شده است (شکل ۱).

کاربری اراضی در چهار گروه اصلی جنگل، مرتع، زمین‌های زراعی و اراضی عاری از پوشش طی ۲۷ سال دچار تغییراتی

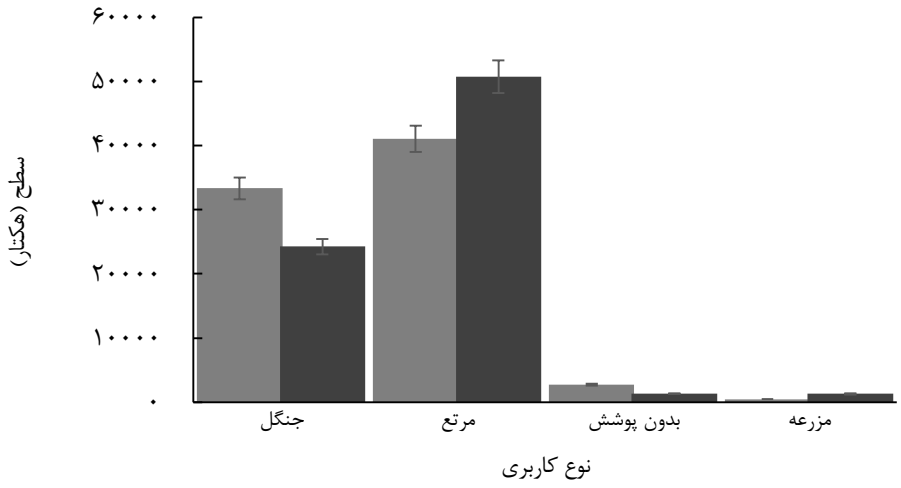
www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱. نقشه کاربری اراضی دو هزار- سه‌هزار در سال ۱۹۸۷ (چپ) و در سال ۲۰۱۴ (راست)

وسعت کاربری اراضی جنگل از ۳۳۳۴۸ هکتار در سال ۱۹۸۷ به ۲۴۲۴۸ هکتار در سال ۲۰۱۴ کاهش یافته است. به بیان دیگر، سهم ۴۳ درصد عرصه‌های جنگلی در طی ۲۷ سال با کاهشی معادل ۱۱/۷۴ درصد به ۳۱/۲۶ درصد در سال ۲۰۱۴ رسیده است. بیشترین افزایش به سطوح مرتعی مربوط می‌شود که طی این مدت، ۱۲/۴۶ درصد افزایش نشان می‌دهد. پس از آن و با فاصله زیاد، اراضی عاری از پوشش (۱/۷۹ درصد) و زمین‌های کشاورزی (۱/۰۶ درصد) افزایش سطح پیدا کرده‌اند. نمودار تغییرات کاربری اراضی حوضه دو هزار- سه هزار به صورت مقایسه‌ای در دو بازه مورد مطالعه در شکل (۲) نشان داده شده است.

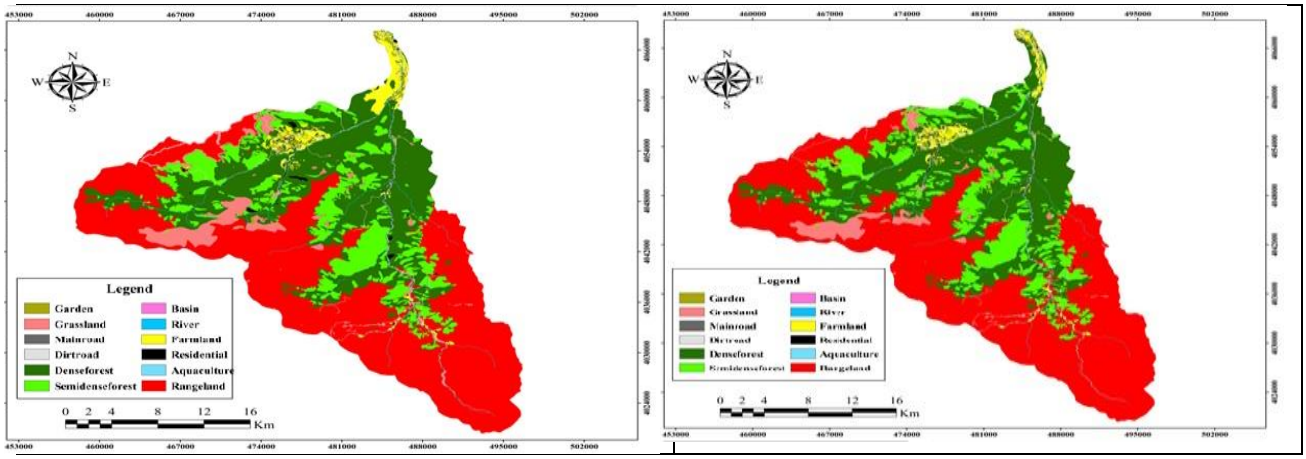


شکل ۲. تغییرات کاربری اراضی حوضه دو هزار- سه‌هزار در گذشته و حال

برای مقایسه وضعیت جاری پوشش اراضی ناظر بر کاربری‌های طبیعی با آینده، نقشه‌های زیر در حوضه دو هزار- سه هزار مطابق با شرحی که پیشتر ارایه شد، استخراج و در اختیار قرار گرفته‌اند.

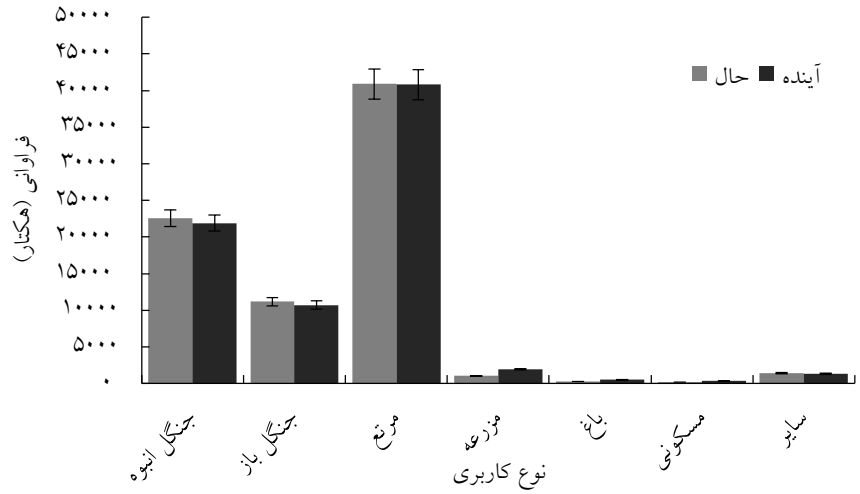
www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۳. نقشه پوشش طبیعی اراضی در وضعیت جاری (چپ) و آتی (راست) دو هزار- سه هزار

در مورد تغییرات احتمالی پوشش اراضی در آینده و مقایسه آن نسبت به حال، نمودار تغییرات کاربری اراضی حوضه دو هزار- سه هزار استخراج و در شکل (۴) نشان داده شده است.



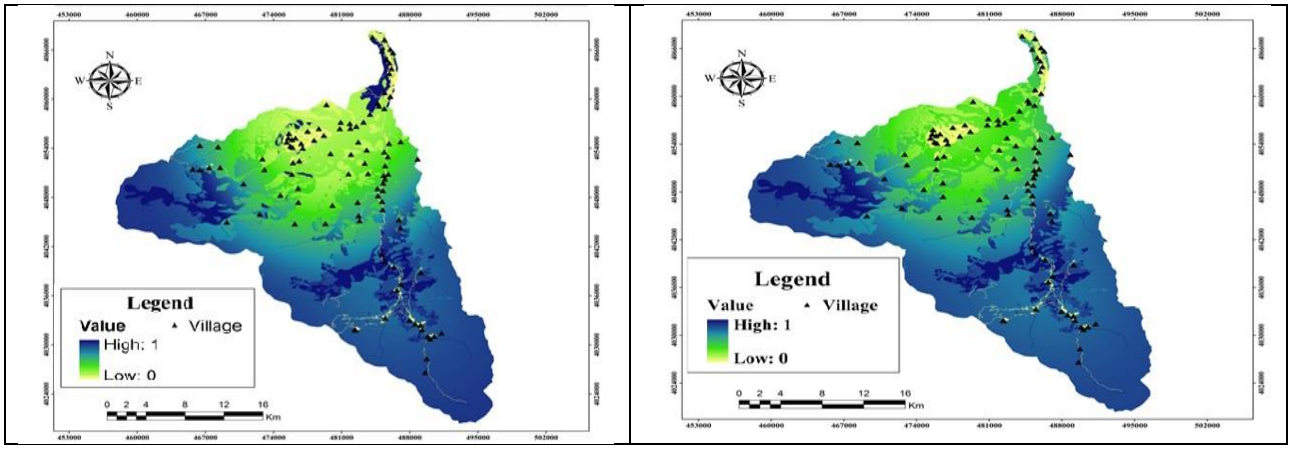
شکل ۴. آمار مقایسه‌ای تغییرات احتمالی پوشش اراضی دو هزار – سه هزار در حال و آینده

ارزیابی کمی نشان داد که در سناریوی آینده، کاهش حدود ۰/۸ درصد سطح جنگل‌های متراکم و ۰/۵۸ درصد جنگل‌های نیمه‌متراکم قابل پیش‌بینی است. به طوری که از وسعت جنگل‌های متراکم ممکن است تا ۶۴۵ هکتار و از وسعت جنگل‌های نیمه متراکم تا ۴۵۷ هکتار کاسته شود که در مجموع و با ادامه روند کنونی، کاهش تقریبی ۱۱۰۲ هکتار از عرصه‌های جنگلی محتمل به نظر می‌رسد. پس از آن، بیشترین کاهش سطح به اراضی مرتعی و سایر اختصاص دارد که وسعتی در حدود ۱۴۰۰ هکتار را شامل خواهد شد. این در حالی است که وسعت هر یک از زمین‌های زراعی، باغی و نیز سکونت‌گاهی در آینده نسبت به زمان حال تقریبا دو برابر خواهند شد. چنین به نظر می‌رسد که حدود ۱۱۴۷ هکتار از اراضی حوضه به مراتع تغییر کاربری خواهد داد.

برای بررسی وضعیت کنونی و آتی کیفیت زیستگاه‌های موجود در حوضه دو هزار- سه هزار، نقشه‌های مربوط استخراج و در اختیار قرار گرفتند. برای همین منظور، شکل (۷) گویای وضعیت کیفی زیستگاه دو هزار- سه هزار در وضعیت کنونی بوده و شکل (۵) نیز پیش‌بینی آن را برای آینده نشان می‌دهد.

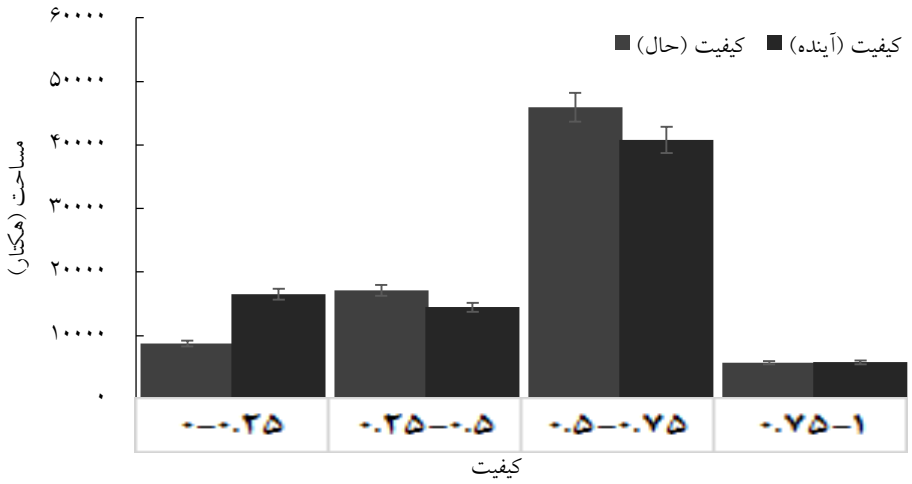
www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۵. نقشه وضعیت کیفی زیستگاه‌های دو هزار- سه هزار در زمان حاضر (چپ) و آینده (راست)

برای ارزیابی کمی تغییرات احتمالی در کیفیت زیستگاه‌های حوضه دو هزار- سه هزار در آینده، ابتدا چهار بازه پایین (۰ تا ۰/۲۵)، متوسط (۰/۲۵ تا ۰/۵)، خوب (۰/۵ تا ۰/۷۵) و خیلی خوب (۰/۷۵ تا ۱) به صورت قراردادی تعیین شده و نمودار تغییرات کیفیت در هر یک از این چهار بازه ترسیم گردیده است. شکل (۶) اطلاعات کمی مربوط به پراکنش هریک از چهار بازه فوق در زمان حال و مقایسه آن با آینده را در اختیار می‌گذارد.



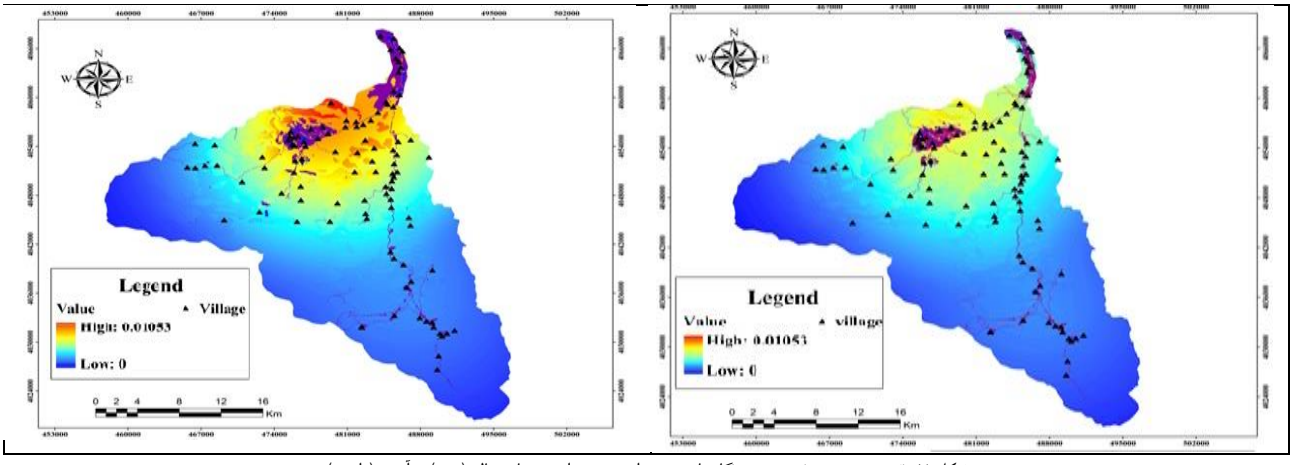
شکل ۶ نمودار پیش‌بینی تغییرات کیفیت زیستگاه‌های دوهزار - سه هزار

نقشه‌تخریب‌زیستگاه‌های‌حوضه دو هزار- سه هزار

در روندی معکوس با کیفیت زیستگاه‌ها، کاهش کیفیت به معنی افزایش تخریب بوده و در تعیین اولویت‌های اقدامات مداخله‌ای و انتخاب رویکردهای مدیریتی مناسب (حفاظت، بهره‌برداری و غیره)، راه‌گشا خواهد بود. در شکل (۷)، وضعیت کنونی و آتی تخریب در زیستگاه‌های دو هزار- سه هزار نمایش داده شده است.

www.SID.ir

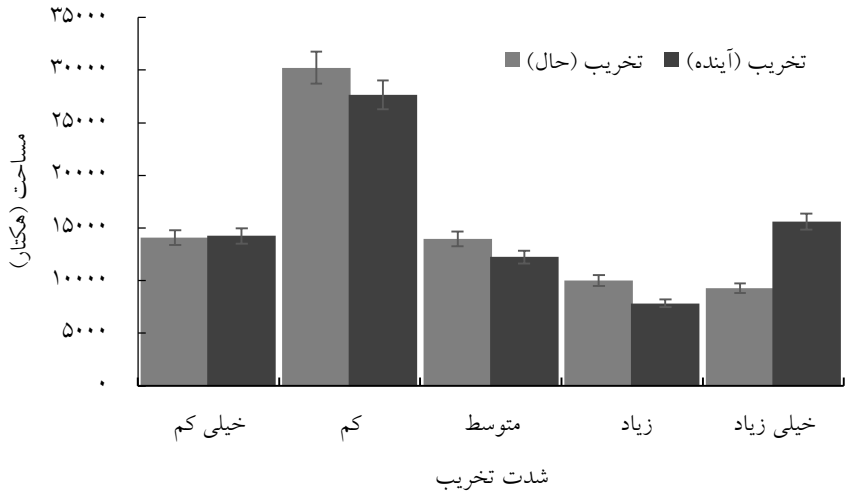
Archive of SID



شکل ۷. نقشه وضعیت تخریب زیستگاه‌های دو هزار- سه هزار در زمان حال (چپ) و آینده (راست)

تغییرات تخریب زیستگاه‌های دو هزار - سه هزار در آینده

پس از تولید نقشه‌های تخریب زیستگاه‌های حوضه دو هزار- سه هزار به منظور ارزیابی تغییرات احتمالی در آینده، میزان تخریب خدمات به پنج بازه قراردادی تخریب خیلی زیاد، زیاد، متوسط، کم و خیلی کم تقسیم شد و نمودار تغییرات پراکنش هریک از درجات تخریب در حوضه دو هزار- سه هزار رسم گردید (شکل ۸).



شکل ۸. نمودار پیش‌بینی تغییرات تخریب زیستگاه‌های دو هزار- سه هزار

بحث و نتیجه‌گیری

از بین عوامل مورد بررسی در حوضه مورد مطالعه پاکتراشی و قطع درختان مهم‌ترین عامل و پس از آن، دخالت‌های انسانی و فعالیت‌های راه‌سازی و حمل و نقل و آلودگی‌های مختلف در مرتبه بعدی از نظر تهدیدزایی قرار دارند. همچنین، خدمات مرتبط با تفرج و گردشگری برای پاسخگویان از اهمیت بسیار زیادی برخوردار بوده است. در مرتبه بعدی خدماتی نظیر فواید زیبایی‌شناختی جنگل‌ها، آب برای مصارف انسانی، برداشت چوب و تنظیم اقلیم و کیفیت هوای محلی و تولید اقلیم دیده می‌شوند.

عرصه‌های جنگلی در طی ۲۷ سال با کاهشی معادل ۱۱/۷۵ درصد به ۳۱/۲۵ درصد رسیده است. در حالی که سطوح مرتعی افزایش یافته و طی این مدت، ۱۲/۵ درصد افزایش نشان می‌دهد. پس از آن و با فاصله زیاد، اراضی عاری از پوشش (۱/۸ درصد) و زمین‌های کشاورزی (۱/۰۶ درصد) افزایش سطح پیدا کرده‌اند. نتایج به‌دست آمده با نتایج شنائی‌هویزه و زارعی (۱۳۹۵) همسو است.

در ارتباط با کاهش اراضی عاری از پوشش می‌توان گفت اگر در گذشته زمینی از کاربری اولیه خود فاصله گرفته و تبدیل به بدون پوشش می‌گردید و سپس به

www.SID.ir

Archive of SID

کاربری دیگری تغییر می‌یافت، تحولات اجتماعی و فناوری و... در آینده به حدی تاثیرگذار خواهند بود که این مرحله بینابینی را حذف نموده و در نتیجه اراضی فاقد پوشش کاهش خواهند یافت. از مصادیق این اتفاق می‌توان به احداث سکونتگاه، تاسیسات و ابنیه شخصی در جاهایی اشاره کرد که دارای کاربری‌هایی از قبیل جنگل و مرتع هستند.

ارزیابی کمی نشان می‌دهد که در سناریوی آینده، کاهش حدود ۰/۸ درصد سطح جنگل‌های متراکم و ۰/۵۸ درصد جنگل‌های نیمه‌متراکم قابل پیش‌بینی است. این درحالی است که وسعت زمین‌های زراعی، باغی و نیز سکونت‌گاهی در آینده نسبت به زمان حال تقریبا دو برابر خواهند شد. نتایج به‌دست آمده در این مطالعه با نتایج شنائی‌هویزه و زارعی (۱۳۹۵) و کامیاب و شعبانی (۱۳۹۸) همسو است.

صرف نظر از مشکلات و کاستی‌های مربوط به استفاده از ابزارهای متعارف در تبدیل رضامندی‌های فردی و ارزش‌های استفاده‌های منابع اکولوژیک جنگلی به ارزش‌های بازاری، پیچیدگی‌های متعددی در سرشت مطالعات اکولوژیکی وجود دارند که توانایی کاربردی برآوردهای به عمل آمده از ارزش چنین اکوسیستم‌هایی را در تنگنا می‌گذارند (Morse-Jones *et al.*, 2011). بدون تردید، دامنه اثربخشی بسیاری از فواید حاصل، وابسته به مقیاس و موقعیت‌های مکانی هستند. ناهمگونی زیستگاه‌ها از لحاظ مولفه‌های محیطی به وجود آورنده را باید در زمره اصلی‌ترین علل چنین خصوصیتی تلقی کرد (Seppo & Olli, 2002). به طوری که در سطح معینی از محدوده جنگلی، همواره تنوع بسیاری از جهات عناصر بیوفیزیکی (نوع و تراکم گونه‌ها، تنوع ژنتیکی، خاک، شیب، شرایط اقلیمی و هیدرولوژیکی و غیره) و نیز محیط اقتصادی و اجتماعی جوامع انسانی پیرامونی (منابع اصلی معیشت، سطح توسعه، رژیم‌های مالکیت و دسترسی به منابع محیطی، دسترسی به بازار و غیره) به چشم می‌خورد (Salant, 2013). چنین تنوعی خود موجب ایجاد تغییرات مستمری از حیث فرآیندهای فیزیکی موثر بر عرضه فواید جنگل و نیز ارزش‌گذاری می‌شود (مولایی و همکاران، ۱۳۸۸). به‌طور دقیق‌تر، ارزش تولیدی جنگل به تراکم محلی گونه‌های ارزشمند و عوامل هزینه‌ای (حمل و نقل از محل برداشت تا محل مصرف‌کنندگان، دستمزدهای مورد نیاز، ابزار و فناوری‌های تولیدی استفاده شده و نیز هزینه‌های فرصت مربوط به کاربری‌های مختلف) بستگی دارد (Hull, 2003; Malinen & kilpelainen, 2013).

در همان حال، برخی از ارزش‌های مربوط به استفاده‌های غیرمستقیم، نظیر ارزش‌های تفرجی تحت تاثیر آمیختگی گونه‌ها و جاذبه‌های چشمی یا زیرساخت‌هایی مانند راه‌های دسترسی است. عامل مقیاس علاوه بر ملاحظات فوق، در ارزش‌یابی بازار محصولات غیرچوبی جنگل هم اثرگذار است. به طور کلی، قیمت هر محصولی با افزایش یا کاهش عرضه آن تغییر می‌کند. نتیجه‌گیری مهم‌تر از همه اینکه، برآوردهای به‌دست آمده برای رویشگاه کوچک را نمی‌توان به آسانی برای محدوده‌های وسیع به کار برد، زیرا برآوردهای محاسبه شده در یک سایت کوچک از ویژگی‌های محلی پیروی می‌کند و تعمیم آنها برای محدوده‌های گسترده‌تر حاصلی جز ارزش‌یابی‌های اشتباه و اغلب اریب‌دار نخواهند داشت. بر خلاف تصور کارشناسی غالب که ارزیابی پیامدهای اقتصادی تغییر کاربری زمین را کاری ساده و بدون دردسر می‌پندارد (برای مثال شاید به نظر برسد برای ارزیابی فواید کنترل رسوب‌گذاری برای ماهیگیری کافی است به رابطه بین سهم آبخیزی که طی زمان به محصولات زراعی سالانه تبدیل شده و ارزش برداشت‌های ماهی در پایین دست توجه شود)، فقر اطلاعات درباره بسیاری از فرآیندهای فیزیکی باعث می‌شود که یا بسیاری از متغیرهای کلیدی ناشناخته بمانند و یا همپوشانی‌ها و تعاملات درونی آنها با یکدیگر نادیده گرفته شوند.

www.SID.ir

Archive of SID

همچنین لازم است خاطر نشان شود که بهره‌مندی از برآوردی دقیق درباره ارزش تمامی خدمات و فرآورده‌های حاصل از کارکردهای اکوسیستمی جنگل نباید به معنای غایت و خط پایانی کار در بررسی مسایل و ابعاد تخریب جنگل‌ها تفسیر شود. بلکه این عمل آغازی است برای تصحیح مسیر و اصلاح روندی که از گذشته تا به امروز برای حفاظت توام با بهره‌برداری مستمر از جنگل‌ها مورد جستجوی برنامه‌ریزان و مدیران چنین منابعی بوده است. هنوز برای کشف و استفاده از ملاحظات فنی، چاره‌جویی برای اعمال نظرهای سیاسی و مقابله با موانع فرهنگی در این زمینه، راه درازی را باید پیمود تا تلفیق آن با ارزیابی‌های صحیح اقتصادی از ارزش و اهمیت آنها به تسهیل حفاظت از جنگل‌ها رهنمون شود. به‌ویژه در مورد کشورهای در حال توسعه‌ای مثل ایران، پیچیدگی‌های ساختاری در برنامه‌های توسعه‌ای و فعالیت‌های فقرزدایی از اقشار مختلف جامعه، کمبودهای جدی در تولید، توزیع و دستیابی به اطلاعات و آمار موثق، فقدان آگاهی‌های علمی در زمینه فنون و به‌کارگیری شیوه‌های نو مدیریت، کاستی‌های بازاری و مسایل اقتصادی مبتلا به بخش‌های مختلف مدیریتی و اجرایی، همگی دست به دست هم داده و می‌توانند بهره‌گیری موثر از نتایج مربوط به ارزش‌گذاری اقتصادی منابع محیطی را در تصمیم‌گیری‌ها ناکارآمد سازند.

با توجه به نتایج حاصل از مقایسه نقشه‌های کاربری می‌توان نتیجه گرفت که در طی دوره مورد مطالعه بیشترین سطح تغییرات کاربری اراضی مربوط به کاربری‌های جنگل (کاهش سطح) و مراتع (افزایش سطح) می‌باشد. همچنین نتایج این پژوهش نشان داد که بیشترین سهم عامل تغییرات کاربری اراضی منطقه به طور عمده به علت گسترش فعالیت‌های انسانی بوده که موجب تغییرات بسیاری در پوشش زمین شده و متاسفانه بروز چنین تغییراتی علاوه بر اینکه می‌توانند اثرات منفی بر محیط زیست و منابع طبیعی منطقه داشته باشند، سبب افزایش خطرات و خسارات ناشی از بلایای طبیعی مانند سیل نیز می‌شوند. در نهایت می‌توان عنوان کرد تهیه نقشه‌های کاربری اراضی و بررسی تغییرات صورت گرفته در پوشش زمین در مقیاس‌های زمانی و مکانی گوناگون سبب افزایش شناخت محیط زیست، تلاش در جهت مدیریت پایدار منابع طبیعی و اعمال برنامه‌های مدیریتی مناسب می‌شود.

منابع

اسدالهی، ز.، سلمان‌ماهینی، ع.، میرکریمی، س. و عظیمی، م. (۱۳۹۷) ارزیابی موجودی منابع اطلاعاتی در ایران برای نقشه‌سازی خدمات اکوسیستم در راستای برنامه‌ریزی مکانی و مدیریت سرزمین. نشریه حفاظت و بهره‌برداری از منابع طبیعی، ۷(۱): ۱۲۳-۱۰۹.

باده‌یان، ض.، یوسفوند، پ. (۱۳۹۶) مفهوم و اهمیت تنوع زیستی در پایداری اکوسیستم‌ها، چهارمین کنفرانس بین‌المللی برنامه‌ریزی و مدیریت محیط زیست، تهران، ۱۰ صفحه.

باقری، ع.، روانشادنیا، س. (۱۳۹۴) معماری سبز و تاثیرات آن بر سلامت جسمی و روحی انسان، دومین کنفرانس بین‌المللی پژوهش در علوم و تکنولوژی، ۲۴ اسفند، استانبول، ترکیه، ۱۳ صفحه.

شکیبا، ع. و متکان، ع.ا. (۱۳۸۴) تغییرپذیری به سناریوهای متفاوت تغییر اقلیم در مقیاس جهانی. علوم محیطی، ۳(۹): ۲۳-۱۳.

شنایی‌هویزه، س. و زارعی، ح. (۱۳۹۵) بررسی تغییرات کاربری اراضی طی دو دهه دوره زمانی، مطالعه موردی حوزه آبخیز ابوالعباس. پژوهشنامه مدیریت حوزه آبخیز، ۷(۱۴): ۲۳۷-۲۴۴.

کامیاب، ح. و شعبانی، ن. (۱۳۹۸) تاثیر تغییر کاربری/ پوشش زمین بر خدمات اکوسیستم در استان گلستان. فصلنامه علوم محیطی، ۱۷(۲): ۴۴-۵۷.

مولایی، م.، یزدانی، س.، شرزه‌ای، غ. (۱۳۸۸). برآورد ارزش حفاظتی اکوسیستم جنگلی ارسباران با استفاده از روش ارزش گذاری مشروط. اقتصاد کشاورزی (اقتصاد و کشاورزی)، ۳ (۲): ۶۴-۳۷.

Abdollahi, S., Ildoromi, A., Salman Mahini., A. and Fakheran, S. (2019) Ecosystem services, valuation, concepts and methods, Human and Environment. Journal of Environmental Science Studies, 4(2): 1225-1235.

www.SID.ir

Archive of SID

Kant Shashi, R.R. and Alavalapati, J. (2014) Handbook of forest resource economics. Routledge and Earthscan Publication, 560p.

Klemperer, W.D. (1996) Forest resource economics and finance. Singapore: McGraw-Hill Inc., 551p.

Luke, B. (2013) Guidance manual on value transfer methods for ecosystem services. UNEP. 77p.

Malinen, J. and kilpelainen, H. (2013) Price system for standing sales of Industrial Roundwood in Finland. University of Eastern Finland. Baltic Forestry, 19(2): 307-315.

Morse-Jones, S., Luisetti, T., Turner, R. and Fisher, B. (2011) Ecosystem valuation: Some principles and a partial application. Environmetrics, 22(5): 675–685.

Manley, B. and Niquidet, K. (2010) What is the relevance of option pricing for forest valuation in New Zealand? Forest Policy and Economics 12(4):299-307.

Salant, S.W. (2013) The equilibrium price path of timber in the absence of replanting: does Hotelling rule the forests too? Department of Economics, University of Michigan and Resources for the Future (RFF), USA. Resource and Energy Economics, 35(4): 572-581.

Seppo, S. and Olli, T. (2002) On equilibrium cycles and normal forests in optimal harvesting of tree vintages. Journal of Environmental Economics and Management, 1(44): 1–22.

Seppo, S. and Olli, T. (2003) On the economics of forest vintages. Journal of Economic Dynamics and Control, 8(27): 1411–1435.

Tallis, H., Mooneym, H., Andelman, S. and Balvanera, P. (2012) A Global System for monitoring ecosystem service change. BioScience, 62(11): 977–986.

Tapan, M. and Henry, W. (1985) Some theoretical results on the economics of forestry. Review of Economic Studies, 2(52): 263–282.

Wolff S., Schulp, C.J.E. and Verburg, P.H. (2015) Mapping ecosystem services demand: A review of current research and future perspectives. Ecological Indicators, 2 (55): 159-171.

Alzamora, R.M., and Apiolaza, L.A. (2010) A hedonic approach to value *Pinus radiata* log traits for appearance-grade lumber production. Forest Science, 56(3): 281-289.

Awad Ibrahim, M. (2012). Using econometric analysis of willingness-to-pay to investigate economic. The Journal of Socio-Economics, 41(5): 485-494.

Bare, B.B. and Smith, R.L. (1999) Estimating stumpage values from transaction evidence using multiple regression. Journal of Forestry –Washington, 97(7): 32-39.

Buongiorno, J. and Young, T. (1984) Statistical appraisal of timber with an application to the Chequamegon National Forest. Northern Journal of Applied Forestry, 1(4): 72–76.

Defra (Department for Environment Food and Rural Affairs) (2007) An introductory guide to valuing ecosystem services, Defra Publication, 68p.

Edwards, D.P., Fisher, B., Giam, X. and Wilcove, D.S. (2011) Underestimating the costs of conservation in Southeast Asia. Frontiers in Ecology and the Environment, 9(10): 544-554.

Farnia, F., Frayret, J., LeBel, L. and Beaudry, C. (2013) Multiple-round timber auction design and simulation. International Journal of Production Economics, 146(1): 129-141.

Fisher, B., Lewis, S.L., Burgess, N.D., Malimbwi, R.E., Munishi, P.K., Swetnam, R.D., Turner, R.K., Willcock, S. and Balmford, A. (2011) Replacing deforestation with agricultural yield gains, and fuel efficiency via carbon payments in sub-Saharan Africa. Nature Climate Change, 1(16): 161–164.

Fisher, B., Edwards D.P. and David S. (2014) Logging and conservation: Economic impacts of the stocking rates and prices of commercial timber species. Forest Policy and Economics. 38 (4): 65-71.

Hotelling, H. (1931) The Economics of Exhaustible Resources. Journal of Political Economy, 39 (2) :137-175.

Hull, J.C. (2003) Options, futures and other derivatives (Fifth Edition). Prentice Hall; Upper Saddle River, NJ., 822p.

www.SID.ir

Archive of SID

Determining and identifying ecosystem uses and forecasting their changes in the forests of northern Iran (Case study: Dohezar and Sehezar Basin, Central Alborz Forest)

Mohsen Javamiripour[1*], Jalil Karami[2], Jalal Henareh Khalyani[3], Leila Karimi[4] , Hamidreza Niazifar[5] and Naseh Babakhani[6]

1) Ph.D. in Forest Sciences, Forests, Rangelands and Watershed Management Organization, Tehran, Iran. *Correspond Author Email Address: mjvanmiri@ut.ac.ir
2) Graduate Ph.D. of Forestry, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran.
3) Faculty Member of Agriculture and Natural Resource Research Center, Azarbaijan-e Gharbi Province, Uromieh, Iran.
4) Graduate Ph.D. of Forestry, University of Tehran, Karaj, Iran.
5) Expert of Kermanshah Province Department of Natural Resources and Watershed Management, Kermanshah, Iran.
6) Ph.D. Student, Islamic Azad University of Hamadan, Hamadan, Iran.

Date of Submission: 2020/09/17 Date of Acceptance: 2020/12/12

Abstract

The attention of academic institutions, environmentalists, decision-makers, and trustees to ecosystem services has grown exponentially by increasing attention to ecosystem uses. Quantitative identification and evaluation of the most important ecosystem products and services, mapping the current situation, and predicting changes related to the ecosystem services are the main objectives of this study. In order to conduct this study, a combination of participatory and modeling methods was used to evaluate several selected land-use changes for the Dohezar-Sehezar forest basin. To evaluate the most important ecosystem services in the designated basin area, determination of the study area, commitment to policy and decision making, initial area assessment, planning to evaluate services, selection appropriate methods for the field identified on the region, determination of the alternative status appropriate to the management change or planned policy, selecting of appropriate practices for each of the identified ecosystem services, and the results have been analyzed and informed. The land use map of Dohezar-Sehezar for 1987 and 2014 showed that the use of land has changed in the four main groups of forests, grassland, agricultural lands and lands without cover for 27 years. Generally, in exchange for the reduction of forest levels, changes have been made in other uses. The results obtained from the interpretation of satellite images in combination with field visits and other available documents showed that the extent of forest land use was decreased from 33,348 hectares in 1987 to 24,248 hectares in 2014. The results of the quantitative evaluation showed that in the future scenario, the decline of about 0.8% of the density of dense forests and 0.58% of the semi-dense forests is predictable.

Key word: Dohezar- Sehezar area, Ecosystem services, Forest quality, Land-use change.

www.SID.ir