

انتخاب مناطق حفاظت شده جدید با تأکید بر تیپ‌های گیاهی و استفاده از C-Plan (مطالعه موردی: استان کهگیلویه و بویراحمد)

علی جعفری^{۱*}، احمدرضا یآوری^۲، شهرام بهرامی^۳، نبی اله یارعلی^۴

۱- استادیار گروه شیلات دانشکده منابع طبیعی دانشگاه شهرکرد

۲- دانشیار گروه برنامه ریزی و مدیریت محیط زیست، دانشکده محیط زیست دانشگاه تهران، ayavari@ut.ac.ir

۳- استادیار گروه جغرافیای طبیعی دانشگاه تربیت معلم سبزوار، shahram_bahrami2003@yahoo.com

۴- استادیار گروه علوم جنگل، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه شهرکرد n_yarali@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۸۹/۴/۱۲ تاریخ پذیرش: ۸۹/۶/۱۰

چکیده

در این مقاله با تأکید بر تنوع زیستی گیاهی، شبکه مناطق حفاظت شده استان کهگیلویه و بویراحمد از نظر معرفی انواع تیپ‌های گیاهی به منزله جانشین تنوع زیستی ارزیابی شده است. در روش "برنامه‌ریزی سیستماتیک حفاظت"، دو نوع هدف برای ارزیابی وضعیت حفاظت تنوع زیستی تعریف می‌شود: درصدی از سطح کل منطقه مورد مطالعه که می‌تواند به حفاظت اختصاص یابد و درصدی از هر تیپ گیاهی که مورد نظر حفاظت است. هدف نوع اول برابر با سطح مورد نیاز برای بر آورده شدن کامل اهداف تعیین شده برای تمام تیپ‌های گیاهی و هدف نوع دوم برحسب ارزشهای تنوع زیستی و نادر بودن هر تیپ گیاهی محاسبه شده است. خلأهای حفاظتی تیپ‌های گیاهی با روی هم‌اندازی نقشه آنها و مناطق حفاظت شده موجود تعیین شد. سپس با استفاده از سیستم پشتیبان تصمیم‌گیری C-Plan و واحدهای برنامه‌ریزی حاصل از تلفیق تیپ‌های گیاهی و تیپ‌های اراضی، شبکه‌ای از مناطق حفاظت شده که اهداف تعیین شده برای همه تیپ‌های گیاهی را برآورده کند با فرض وجود و عدم وجود مناطق حفاظت شده موجود، انتخاب و کارایی این دو شبکه بر حسب مساحت اضافی مقایسه شد. شبکه‌ای از مناطق حفاظت شده که با فرض عدم وجود مناطق حفاظت شده موجود انتخاب شده باشد دارای کارایی بهتری (مساحت اضافی معادل ۷/۲۹ درصد وسعت کل محدوده مورد مطالعه) خواهد بود. با این حال به دلیل ارزشهای مناطق حفاظت شده موجود بر حسب عناصری غیر از تیپ‌های گیاهی، اجرای شبکه‌ای که با فرض وجود مناطق حفاظت شده انتخاب شده باشد با وجود کارایی کمتر (مساحت اضافی معادل ۱۰/۰۸ درصد) پیشنهاد شد.

کلید واژه

تنوع زیستی گیاهی، جانشین‌های تنوع زیستی، شبکه مناطق حفاظت شده، تیپ‌های گیاهی، استان کهگیلویه و بویراحمد

سرآغاز

این شرایط ارزیابی شبکه مناطق حفاظت شده موجود و برنامه‌ریزی شبکه کارایی که نمونه‌هایی از مهم‌ترین عناصر تنوع زیستی هر منطقه‌ای را شامل شود "معرف بودن"^۱ به یک مسئله محوری در حوزه بین رشته‌ای "زیست شناسی حفاظت" که با مأموریت آشکار متوقف کردن روند تخریب و فروافت تنوع زیستی از دهه ۱۹۸۰ ظهور یافت (Soulé, 1985) تبدیل شده است. برنامه‌ریزی برای حفاظت تنوع زیستی به دلیل این که اولاً دامنه تعریف تنوع زیستی بسیار گسترده است و ثانیاً غیر محتمل است، تعریفی واحد که در برگیرنده همه آنچه این مفهوم به آن اطلاق می‌شود وجود داشته باشد در عمل بسیار مشکل می‌نماید. در این شرایط معمولاً استفاده از "جانشین‌ها"^۲ به

رشد شتابنده تخریب زیستگاه و تهدیدهای حاصل برای تنوع زیستی به دلایل مختلف، منجر به افزایش نگرانی‌ها برای باقیمانده تنوع زیستی شده است (World Resource Institute, 2003). اگر چه تمام تنوع زیستی به دلیل عملکردهای بسیار مهم و متعددی که دارای جنبه‌های جهانی‌اند (Costanza, et al., 1997; Deke, 2008) شایسته حفاظت است، اما ملاحظات سیاسی و اجتماعی شامل نیازهای منطقه‌ای برای توسعه، امکان اختصاص وسعت زیادی از عرصه‌های طبیعی هر کشور و منطقه‌ای به حفاظت را میسر نمی‌سازد. در

بویراحمد (مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، ۱۳۸۸ الف، ب، ج) به عنوان تشکیل‌دهنده ساختار زیستگاههای جانوری، از آن برای ارزیابی کارایی مناطق حفاظت شده از نظر معرفی نمونه‌هایی از این تیپ‌ها و در نتیجه تنوع زیستی جانوری وابسته به آنها در کنار تیپ اراضی استفاده شده است.

ارزش کار حاضر به روش شناسی آن است که قابل الگوبرداری در سطح سایر استان‌ها، مناطق رویشی و کل کشور است.

روش کار و مواد

منطقه مورد مطالعه

استان کهگیلویه و بویراحمد با وسعت ۱۶۰۹۹۷۹ هکتار در جنوب غربی کشور در موقعیت جغرافیایی ۴۹ درجه و ۵۲ دقیقه تا ۵۱ درجه و ۵۴ دقیقه طول شرقی و ۲۹ درجه و ۴۹ دقیقه تا ۳۱ درجه و ۲۸ دقیقه عرض شمالی واقع شده است (شکل شماره ۱).

حدود ۸۰ درصد مساحت این استان را اراضی کوهستانی و تپه ماهورهای پر عارضه تشکیل می‌دهند. از نظر ارتفاعی دارای تنوع حداقل ۱۷۰ تا حداکثر ۴۴۰۹ متر ارتفاع است.

از نظر اقلیمی نیز دارای دو بخش متمایز سردسیری و گرمسیری بوده و میانگین دمای سالانه بین ۲۳/۹ تا ۳۱/۲۳ درجه سانتیگراد و میانگین سالانه بارندگی بین ۱۴۴ تا ۹۰۰ میلی‌متر متغیر است.

پوشش اراضی این استان شامل حدود ۵۶ درصد جنگل، ۳۱ درصد مرتع، ۱۰ درصد زراعت و باغ و ۳ درصد مناطق مسکونی، سطوح آبی و رودخانه‌ها و اراضی بدون پوشش و سنگلاخی برآورد شده است (استاندارداری کهگیلویه و بویراحمد، ۱۳۸۷).

این تنوع شکل زمین، ارتفاع، اقلیم و پوشش اراضی موجب ایجاد تنوع زیستی منحصر به فرد گیاهی و جانوری در استان شده است، به طوری که بیش از ۱۲۰۰ گونه گیاهی فقط از منطقه حفاظت شده دنا گزارش شده است (جعفری کوخدان، ۱۳۸۲).

در حال حاضر ۱۱/۹۹ درصد^۵ از سطح این استان در قالب ۶ منطقه حفاظت شده به حفاظت تنوع زیستی اختصاص یافته است (سازمان حفاظت محیط زیست، ۱۳۸۵).

اما در عین حال جمعیت ۶۳۴۲۹۹ نفری که به صورت ۴۷/۶ درصد شهری و ۵۲/۴ درصد روستایی و عشایری در سطح پنج شهرستان پراکنش دارند تأثیر عمیقی به صورت دامداری و کشاورزی برای این تنوع زیستی است.

عنوان راه‌حلی مناسب در ادبیات جهانی حفاظت مورد پذیرش و استفاده قرار گرفته است (Faith and Walker, 1996; Pressey, et al., 2000; Sarkar, et al., 2005; Hamilton, et al., 2007).

جانشین‌های تنوع زیستی بر دو نوع پیش‌بینی کننده^۳ یا فیزیکی مانند اقلیم، خاک، تیپ اراضی و واقعی^۴ یا زیستی تقسیم می‌شوند (Sarkar, 2005).

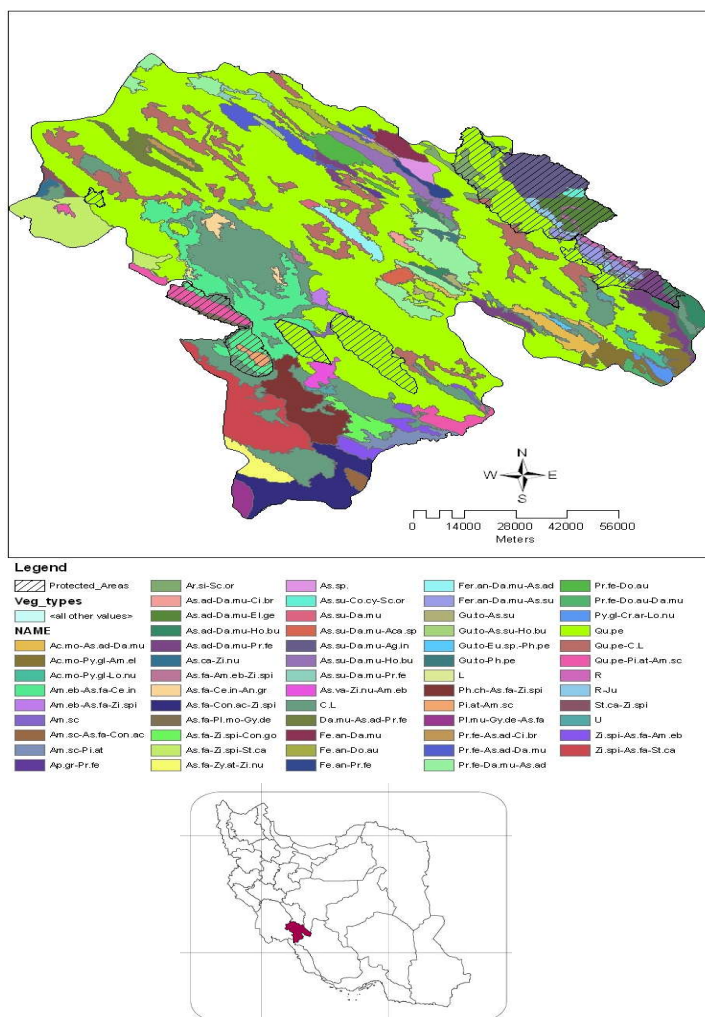
جانشین‌های زیستی نیز خود بر دو گونه‌اند: گونه‌ای و زیستگاهی یا اکوسیستمی، جانشین‌های گونه‌ای در عمل به طور گسترده‌ای مورد استفاده قرار گرفته اند (Prendergast, et al., 1993; Simberloff, 1997; Lambeck, 1997; Caru and O'Doherty, 1999; Andelman, and Fagan 2000; Sarakinos, et al., 2001; Lindenmayer, et al., 2002; Sanderson, et al., 2002; Coppollilo, et al., 2004).

اما با توجه به تحولات صورت گرفته در رویکردهای حفاظتی از گونه به زیستگاه، اکوسیستم و سیمای سرزمین (Franklin, 1993; Schwartz, 1999; Poiani, et al., 2000) امروزه تنوع زیستی مفهومی بسیار فراتر از تنوع گونه‌ای است و تنوع فرایندها و عملکردها را که در تنوع گونه‌ای بخوبی قابل بررسی نیست (Sarkar and Margules, 2002; Redford, et al., 2003) نیز شامل می‌شود.

پوشش گیاهی به واسطه همبستگی بالایی که با عوامل فیزیکی مانند اقلیم، خاک، شکل زمین و فعالیت‌های انسان بویژه در مناطق خشک مانند ایران دارد (تیمورزاده، ۱۳۶۰، اسدی بروجنی، ۱۳۶۹، نیک بین، ۱۳۷۳، حبیبیان، ۱۳۷۳، آذیر، ۱۳۷۶، ریاحی، ۱۳۷۷).

در واقع آیینة تمام نمای شرایط طبیعی و انسانی حاکم بر یک منطقه بوده و تشکیل‌دهنده شرایط زیستگاهی برای بخش جانوری تنوع زیستی است، بنابراین در مطالعات بسیاری به عنوان جانشین تنوع زیستی در برنامه‌ریزی حفاظت مورد توجه قرار گرفته است (Rebello and Siegfried, 1990, 1992; Fearnside, and Ferraz, 1995; Ramesh, et al., 1997; Pressey, et al., 2002; Salem, 2003, Pressey, et al., 2003).

در تحقیق حاضر نیز با توجه به در اختیار بودن اطلاعات به روز و قابل اطمینان از تیپ‌های گیاهی استان کهگیلویه و



شکل شماره (۱): موقعیت محدوده مورد مطالعه، تیپ‌های گیاهی/ پوشش اراضی و مناطق حفاظت شده موجود

مراحل و روش کار

انتخاب تیپ‌های گیاهی به عنوان جانشین تنوع زیستی با توجه به نقش پوشش گیاهی به عنوان برآیند شرایط طبیعی و انسانی حاکم بر منطقه و کمبود اطلاعات مناسب از بخش جانوری تنوع زیستی از طرفی و وجود اطلاعات به روز و قابل اطمینان از پوشش گیاهی از طرف دیگر، از تیپ‌های گیاهی به عنوان جانشین تنوع زیستی کل استفاده شده است.

تعیین واحدهای برنامه‌ریزی و پردازش اطلاعات مربوط به تیپ‌های گیاهی

در این مطالعه از نتایج "طرح شناخت مناطق اکولوژیک کشور" پس از جداسازی محدوده استان کهگیلویه و بویراحمد از روی نقشه تیپ‌های گیاهی منطقه سمیرم (مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، ۱۳۸۳) و مناطق یاسوج، بهبهان و رامهرمز (مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها

تلاش‌های زیادی در زمینه ارزیابی کارایی و برنامه‌ریزی شبکه مناطق حفاظت شده در سطوح مختلف ملی و منطقه‌ای انجام شده (Kirkpatrick, 1983; Margules, et al., 1988; Scott, et al., 1993; Margules and Pressey, 2000; Scott, et al., 2001; Redford, et al., 2003; Salem, 2003; Oldfield, et al., 2004; Cantu, et al., 2004; Arundhati, et al. 2006; Sarkar, et al., 2007) و روشهای متعددی برای این منظور ارائه کرده‌اند که در این میان "برنامه‌ریزی سیستماتیک حفاظت" (Margules and Pressey 2000) از جامع‌بودن و کاربرد بیشتری برخوردار بوده است. این تحقیق بر مبنای روش مذکور طی مراحل زیر انجام شده است:

BV: ارزش تنوع زیستی هر تیپ شامل تنوع فلوریستیک و فیزیونومیک است که به صورت زیر محاسبه می‌شوند:

♦ **تنوع فلوریستیک:** بر حسب تعداد گونه‌های غالب و همراه هر تیپ امتیازی بین ۰ تا ۱ به هر تیپ مطابق جدول شماره (۱) و جدول شماره (۲) داده شده و سپس میانگین جبری آنها محاسبه شد

جدول شماره (۱): تعیین ارزش نسبی تنوع فلوریستیک

تیپ‌های گیاهی بر حسب گونه‌های غالب

امتیاز	تعداد گونه غالب
۰/۱	۱
۰/۲	۲
۰/۳	۳

جدول شماره (۲): تعیین ارزش نسبی تنوع فلوریستیک

تیپ‌های گیاهی بر حسب گونه‌های همراه

امتیاز	تعداد گونه همراه
۰/۱	۱۵-۱
۰/۲	۳۰-۱۶
۰/۳	۴۵-۳۱
۰/۴	۶۰-۴۶
۰/۵	۷۵-۶۱
۰/۶	۹۰-۷۶
۰/۷	۱۰۵-۹۱
۰/۸	۱۲۰-۱۰۶
۰/۹	۱۳۵-۱۲۱
۱	۱۵۳-۱۳۶

♦ **تنوع فیزیونومیک:** ارزش تنوع فیزیونومیک هر تیپ با تعیین فرم رویشی گونه‌های گیاهی هر تیپ و استفاده از بسته نرم افزاری Ecological Methodology بر حسب شاخص سیمپسون که ارزشهایی بین ۰ تا ۱ را نتیجه می‌دهد (Krebs, 1999) محاسبه شد. اهداف حفاظتی تعیین شده برای هر یک از تیپ‌های گیاهی با توجه به ساختار مدل بین ۱۰ تا ۳۰ درصد است.

ارزیابی کارایی شبکه مناطق حفاظت شده و تعیین خلایح حفاظتی موجود

به منظور ارزیابی کارایی شبکه مناطق حفاظت شده و به عبارتی تعیین این که کدام یک از تیپ‌های گیاهی به چه میزان در مناطق حفاظت شده موجود وجود دارند، لایه‌های اطلاعاتی مربوط به مرزهای مناطق حفاظت شده با نقشه تیپ‌های گیاهی در محیط نرم‌افزار

و مراتع، ۱۳۸۸ الف، ب و ۱۳۸۹) استفاده شده است. روش شناسایی تیپ‌های گیاهی در این طرح ترکیبی از سیمای ظاهری (فیزیونومیک) و ترکیب گونه‌ای (فلوریستیک) بوده که با دقت ۱:۵۰۰۰۰ انجام و خروجی آن در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ ارائه شده است. با ادغام تیپ‌های گیاهی با مساحت کمتر از ۱۰۰۰ هکتار در واحدهای بزرگتر مجاور به این دلیل که در مرحله تلفیق با نقشه تیپ‌های اراضی می‌توانند واحدهای برنامه‌ریزی بسیار کوچکی را تشکیل داده و محاسبات را دچار پیچیدگی کنند، در مجموع ۵۵ تیپ گیاهی با مساحت بیش از ۱۰۰۰ هکتار به دست آمد. پس از تلفیق تیپ‌های گیاهی و تیپ‌های اراضی و تشکیل لایه واحدهای برنامه‌ریزی، واحدهای با مساحت کمتر از ۱۰۰ هکتار نیز حذف شدند و در مجموع ۹۱۹ واحد برنامه‌ریزی مبنای کار قرار گرفت.

تعیین اهداف حفاظتی برای تیپ‌های گیاهی

برای تعیین مساحتی از هر تیپ گیاهی که باید به حفاظت اختصاص یابد از روش زیر که توسط Pressey and Taffs (2001) ارائه شده استفاده شد:

رابطه (۱)

$$\text{TARGET veg} = 10 * (1 + \text{NR} + \text{TH})$$

$$\text{NR} = (\text{Am} - \text{Ai}) / \text{Am}$$

در اینجا:

NR: نادر بودن طبیعی (بر حسب مساحت تیپ گیاهی

مورد نظر نسبت به وسیع‌ترین تیپ گیاهی)؛

Am: مساحت وسیع‌ترین تیپ گیاهی منطقه؛

Ai: مساحت تیبی که می‌خواهیم برای آن هدف تعیین

کنیم؛

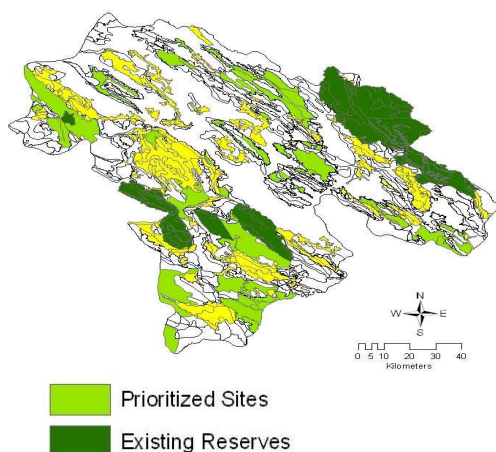
TH: نسبتی از مساحت تیپ گیاهی مورد نظر که در

گذشته تحت تأثیر کشاورزی، چرای دام و سایر عوامل از بین رفته است.

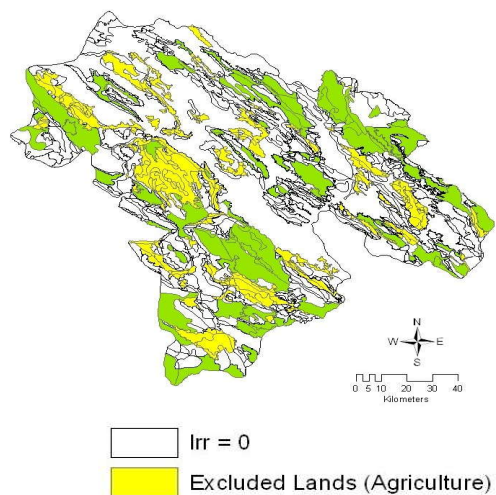
با توجه به روزآمد بودن نقشه تیپ‌های گیاهی و عدم وجود نقشه‌های قبلی که بتوان درصد تغییر تیپ‌ها را از روی آن محاسبه کرد مقدار TH در شرایط این تحقیق صفر فرض شده، اما عامل دیگری تحت عنوان ارزش تنوع زیستی تیپ‌ها (شامل تنوع فیزیونومیک و فلوریستیک) به صورت زیر به رابطه فوق اضافه و مورد توجه قرار گرفت.

$$\text{TARGET veg} = 10 * (1 + \text{NR} + \text{TH} + \text{BV})$$

می‌شود مناطق حفاظت شده دنا و دنای شرقی با ۱۰ و ۹ تیپ گیاهی/پوشش اراضی متنوع‌ترین مناطق حفاظت شده را تشکیل می‌دهند. تنگ سولک، کوه دیل، کوه خامین و کوه خیز و سرخ با ۲، ۴، ۴ و ۵ تیپ گیاهی/پوشش اراضی به ترتیب کم تنوع‌ترین مناطق حفاظت شده هستند. شکل‌های شماره ۲ الف و ۲ ب مناطق حفاظت شده انتخابی جدید با استفاده از C-Plan با فرض وجود، یا عدم وجود مناطق حفاظت شده موجود را نشان می‌دهند و جدول شماره (۴) نتایج را خلاصه کرده و به مقایسه کارایی مجموعه (شبکه) حاصل می‌پردازد



الف



ب

شکل شماره (۲): واحدهای برنامه‌ریزی تعیین اولویت شده با فرض وجود مناطق حفاظت شده موجود (الف) و فرض عدم وجود مناطق حفاظت شده موجود (ب).

Arc/GIS روی هم اندازی شدند و با استفاده از دستورهایی Zonal Statistics و Union مورد تحلیل قرار گرفتند.

انتخاب مناطق حفاظت شده جدید

انتخاب یا تعیین اولویت بین واحدهای برنامه‌ریزی به عنوان مناطق حفاظت شده جدید با استفاده از بسته نرم افزاری C-Plan به عنوان یک سیستم پشتیبان تصمیم‌گیری (Pressey, et al., 2005) صورت گرفت. اساس کار C-Plan محاسبه و نمایش یک ارزش "غیرقابل جایگزینی"^۶ برای هر سایت، یا واحد برنامه‌ریزی است. غیرقابل جایگزینی یک واحد برنامه‌ریزی به منزله معیار اهمیت آن واحد در دستیابی به اهداف حفاظتی تعیین شده برای هر تیپ است.

همه محاسبات در C-Plan بر اساس ماتریس متشکل از واحدهای برنامه‌ریزی- تیپ‌های گیاهی موجود در هر واحد و اهداف حفاظتی تعیین شده برای هر یک از این تیپ‌ها انجام می‌شوند.^۷ در انتخاب مناطق حفاظت شده جدید دو فرض وجود مناطق حفاظت شده موجود به عنوان یک قید و عدم وجود آنها، مورد توجه قرار گرفته و نتایج حاصل با هم مقایسه شده‌اند (جدول شماره ۴).

یافته‌ها

با تحلیل خلأهای حفاظتی تیپ‌های گیاهی، چنان‌که در جدول شماره (۳) نشان داده شده، از مجموع ۵۵ تیپ گیاهی فقط ۱۷ تیپ در مناطق حفاظت شده موجود حضور دارند. تیپ جنگلی *Qu. Pe.* (بلوط ایرانی) با مساحت کل ۷۱۰۷۸۲/۴۶ هکتار ۴۴/۱۵ درصد از وسعت کل استان را تشکیل می‌دهد و از این تیپ حدود ۷۷۹۵۵/۲۵ هکتار معادل ۱۰/۹۷ درصد آن در شبکه مناطق حفاظت شده موجود حفاظت می‌شود و تقریباً ۴۰ درصد وسعت کل مناطق حفاظت شده را به خود اختصاص می‌دهد. بعضی تیپ‌های گیاهی مانند *As.su.-Da.mu-Ag.in*; *As.ad-Da.mu-El.ge*; *As.fa-Pl.mu-Gy.de*; *Ar.si-Sc.or*; *R-Ju*; *Pi.at-Am.sc* درصد ناچیزی از وسعت استان را تشکیل می‌دهند، اما بیش از ۹۰ درصد و گاهی ۱۰۰ درصد وسعت آنها مورد حفاظت بوده و وسعت زیادی از شبکه مناطق حفاظت شده موجود را تشکیل می‌دهند. این در حالی است که بسیاری از تیپ‌های گیاهی در مناطق حفاظت شده موجود حضور ندارند، یا درصد ناچیزی از این مناطق را به خود اختصاص می‌دهند. همچنین همانطور که در جدول شماره (۳) دیده

جدول شماره (۳): تحلیل خلأهای حفاظتی و ارزیابی کارایی شبکه مناطق حفاظت شده موجود بر حسب تیپ‌های گیاهی

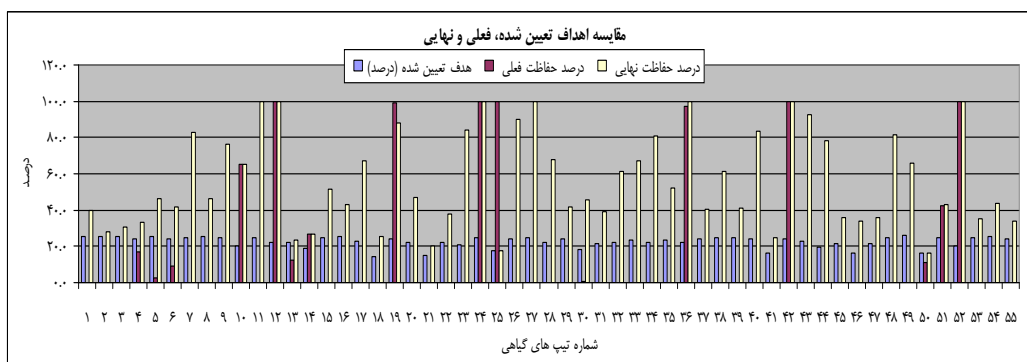
تیپ‌های گیاهی / پوشش اراضی	مساحت از تیپ‌های گیاهی در مناطق حفاظت شده موجود (هکتار)						مساحت در مناطق (هکتار)	مساحت در استان (هکتار)	درصد از استان	درصد حفاظت شده از کل	درصد از مناطق حفاظت شده
	دنا	دناى شرقى	کوه خامین	کوه دیل	کوه خیز و سرخ	تنگ سولک					
Am.eb-As.fa-Ce.in	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۳۰۶/۲۵	۱۱۴۷۱	۰/۰	۱۱۷۷۷/۲۵	۷۰۰۱۶/۵۳	۴/۳۵	۱۶/۸۲	۶/۱۰
Am.eb-As.fa-Zi.spi	۰/۰	۰/۰	۱۰۲/۵۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۱۰۲/۵۰	۳۵۷۹/۴۴	-/۲۲	۲/۸۶	-/۰۵
Am.sc	۰/۰	۰/۰	۶۷/۵۰	۴۲/۵۰	۰/۰	۰/۰	۱۱۰	۱۲۳۹/۵۹	-/۰۸	۸/۸۷	-/۰۶
Ar.si-Sc.or	۶۱۵۱/۵۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۶۱۵۱/۵۰	۹۳۹۵/۵۰	-/۵۸	۶۵/۴۷	۳/۱۹
As.ad-Da.mu-El.ge	۱۶۴۸۸	۳۰/۵۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۱۶۵۱۸/۵۰	۱۶۵۲۱/۴۷	۱/۰۳	۹۹/۹۸	۸/۵۶
As.ad-Da.mu-Ho.bu	۰/۰	۲۰۰۰/۲۵	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۲۰۰۰/۲۵	۱۵۷۵۶/۱	-/۹۸	۱۲/۷۰	۱/۰۴
As.ad-Da.mu-Pr.fe	۰/۰	۷۲۵۳/۵۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۷۲۵۳/۵۰	۲۷۴۱۶/۸۶	۱/۷۰	۲۶/۵۶	۳/۷۶
As.fa-Pl.mu-Gy.de	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۲۴۲۳	۰/۰	۲۴۲۳	۲۴۳۷/۸۷	-/۱۵	۹۹/۳۹	۱/۲۶
As.fa-Zi.spi-St.ca	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۲۲/۰۰	۲۲/۰۰	۳۶۹۳۳/۲۹	۲/۲۹	-/۰۶	-/۰۱
As.su-Co.cy-Sc.or	۱۷۸۳/۲۵	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۱۷۸۳/۲۵	۱۷۸۴/۱۹	-/۱۱	۹۹/۹۵	-/۹۲
As.su-Da.mu-Ag.in	۲۶۵۸۵/۵۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۲۶۵۸۵/۵۰	۲۶۷۱۴/۹۳	۱/۶۶	۹۹/۵۲	۱۳/۷۷
As.ve-Zi.nu-Am.eb	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۳۱/۵۰	۰/۰	۰/۰	۳۱/۵۰	۵۹۴۷/۴۸	-/۳۷	-/۵۳	-/۰۲
Fe.an-Da.mu-As.su	۱۶۰۷/۲۵	۶۹۷۶/۷۵	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۸۵۸۴	۸۸۳۹/۸۵	-/۵۵	۹۷/۱۱	۴/۴۵
Pi.at-Am.sc	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۲۸۸۳/۲۵	۰/۰	۲۸۸۳/۲۵	۲۸۸۳/۲۵	-/۱۸	۱۰۰/۰۰	۱/۴۹
Qu.pe	۳۳۸۸۴/۵۰	۶۳۷۸/۷۵	۲۵۳۹۴	۹۹۹۲/۲۵	۰/۰	۳۳۰۵/۷۵	۷۷۹۵۵/۲۵	۷۱۰۷۸۲/۴۶	۴۴/۱۵	۱۰/۹۷	۴۰/۳۸
Qu.pe-Pi.at-Am.sc	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۱۰۱۹۰/۵۰	۰/۰	۱۰۱۹۰/۵۰	۲۴۰۶۱/۶۶	۱/۴۹	۴۲/۳۵	۵/۲۸
R-Ju	۴۰۷۶/۷۵	۲۷۸۴/۲۵	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۶۸۶۱	۶۸۶۵/۲۹	-/۴۳	۹۹/۹۴	۳/۵۵
Qu.pe-Cultivation	۱۳۰۵/۲۵	۱۳۶	۱۹/۷۵	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۱۴۶۱	۸۷۰۱۶/۱۲	۵/۱۴	۱/۶۸	-/۷۶
Rock outcrops	۱۱۴۰	۲۹۶۱	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۴۱۰۱	۱۶۴۵۶۰/۲۱	۱۰/۲۲	۲/۴۹	۲/۱۲
Cultivation	۶۴۱	۲۷۴/۲۵	۰/۰	۰/۰	۵۳۰۹/۲۵	۰/۰	۶۲۲۴/۵۰	۱۸۲۷۲۸/۲۳	۱۱/۳۵	۳/۴۱	۳/۲۲

جدول شماره (۴): نتایج حاصل از اجرای C-Plan با فرض وجود، یا عدم وجود مناطق حفاظت شده موجود

فرض عدم وجود مناطق حفاظت شده موجود	فرض وجود مناطق حفاظت شده موجود	
۷۸	۵۱	تعداد کل واحدهای برنامه ریزی انتخاب شده
۳۶۶۹۳۷	۲۲۹۷۱۳	مساحت کل واحدهای انتخاب شده (هکتار)
	(۱۹۳۰۷۱/۲۲)	(مساحت شبکه مناطق حفاظت شده موجود)
۲۲/۷۹	۱۴/۲۷	درصد از وسعت کل محدوده مورد مطالعه
	(۱۱/۹۹)	(درصد حفاظتی شبکه مناطق حفاظت شده موجود)
۱۱۷۴۲۸/۳	۱۶۲۳۴۵/۷	مساحت اضافی انتخاب شده (هکتار)
۷/۲۹	۱۰/۰۸	درصد از وسعت کل محدوده مورد مطالعه (عدم کارایی)
۳۲/۰۰	۳۸/۴۰	درصد از وسعت کل واحدهای انتخاب شده

دارای کارایی لازم باشند. با فرض وجود شبکه مناطق حفاظت شده موجود و انتخاب مناطق جدید، ۲۶/۲۶ درصد کل از محدوده مورد مطالعه لازم است تا اهداف تعیین شده برای تمام تیپ‌های گیاهی محقق شود. با انتخاب مناطق حفاظت شده جدید، وضعیت حفاظتی تیپ‌های گیاهی بر حسب درصد مورد حفاظت از کل مطابق شکل شماره (۳) خواهد بود. چنان‌که مشاهده می‌شود اهداف برآورده شده برای اکثر تیپ‌های گیاهی بیش از آن است که به عنوان حداقل هدف حفاظتی تعیین شده است.

همان‌طور که از جدول شماره (۴) برمی‌آید تفاوت کارایی مجموعه مناطق انتخاب شده با فرض وجود یا عدم مناطق حفاظت شده موجود معنی‌دار است (۷/۲۹ در مقابل ۱۰/۰۸). بنابراین برای انتخاب مناطق حفاظت شده جدید اگر فقط کارایی بر حسب تیپ‌های گیاهی ملاک عمل باشد، با فرض عدم وجود مناطق حفاظت شده موجود می‌توان مجموعه به نسبت کاراتری را انتخاب کرد. اما شاید با ملاک عمل قرار دادن مجموعه زیستی دیگری مانند پستانداران بزرگ، مجموعه مناطق موجود



شکل شماره (۳): وضعیت حفاظتی تیپ‌های گیاهی بعد از انتخاب مناطق حفاظت شده جدید

نشان‌دهنده اریب بودن شبکه مناطق موجود به سمت این ارتفاعات است. به عبارتی مناطق حفاظت شده موجود که بیشتر در برگیرنده ارتفاعات هستند از نظر معرفی تیپ‌های گیاهی، مناطق مرتفع با کارایی خوب نامیده می‌شوند. اما تیپ‌های گیاهی که در ارتفاعات پایین و بر روی اراضی با خاک مناسب پراکنش دارند به دلیل تقاضاهای موجود برای کشاورزی و سایر استفاده‌ها از این اراضی، حفاظت نشده‌اند. بنابراین تنوع زیستی مخصوص این اراضی در خطر است، بنابراین اگر امکان اختصاص این اراضی، به حفاظت نیز وجود نداشته باشد، ارائه آموزش‌های لازم در خصوص کشاورزی دوستدار تنوع زیستی ضروری به نظر می‌رسد (CBCZ, 2005).

علی‌رغم وجود شواهدی مبنی بر رابطه نزدیک بین بعضی گونه‌های جانوری با بعضی گونه‌ها و تیپ‌های گیاهی (لانه‌سازی دارکوب و سنجاب ایرانی در درختان بلوط دانه زاد با قطر مناسب) در صورت موجود بودن اطلاعات کافی از همبستگی بین گونه‌های جانوری از رده‌های مختلف مانند پستانداران، پرندگان و خزندگان با تیپ‌های مختلف گیاهی بهتر می‌توان به اثبات مؤثر بودن پوشش گیاهی به

بحث و پیشنهاد

در ایران و محدوده مورد مطالعه تا آنجا که نگارندگان بررسی کرده‌اند، تحقیقی با موضوع و در مقیاس پژوهش حاضر انجام نشده است تا به مقایسه نتایج و بحث در مورد آنها پرداخت. اما در مقیاس ملی می‌توان به (Makhdoum, 2008) اشاره کرد که با مقایسه دامنه گسترش مناطق رویشی کلان کشور و شبکه مناطق حفاظت شده بر وجود خلأهای حفاظتی در منطقه رویشی ایران و تورانی و بویژه حوزه زاگرس که از درصد بومی بودن بالایی از نظر تنوع زیستی گیاهی برخوردارند تأکید می‌کند. مطالعه حاضر نیز در مقیاس بزرگتر تأییدکننده این خلأهاست. در مورد تفاوت فاحش سطح حفاظتی موجود تیپ‌های گیاهی به طوری که درصد حفاظت بعضی از تیپ‌ها به ۱۰۰ درصد می‌رسد و بسیاری از تیپ‌ها به طور کلی در مناطق حفاظت شده موجود حضور ندارند، می‌توان گفت تیپ‌های گیاهی که بیش از حد در مناطق حفاظت شده موجود حضور دارند تیپ‌های مختص مناطق مرتفع و کوهستانی‌اند که

این معنی که حفاظت نباید به عنوان تعیین مرز برای مناطق و ممنوع کردن هر گونه، بهره‌برداری توسط جوامع بومی تعریف شود، بلکه باید با برنامه‌ریزی صحیح، مدیریت حفاظت و بهره‌وری از پوشش گیاهی به خود جوامع محلی واگذار و با نظارت سازمان‌های مسئول، تلاش شود اصول حفظ پایداری پوشش گیاهی و تنوع زیستی مرتبط با آن رعایت شود.

عدم کارایی که در اینجا به عنوان مساحت اضافی وارد شده به شبکه مناطق حفاظت شده تعریف شده است تا حد زیادی وابسته به اندازه واحدهای برنامه‌ریزی و تناسب آن با اندازه لکه‌های تیپ‌های گیاهی است. به این معنا که اگر لکه‌های کوچک از یک تیپ گیاهی در یک واحد برنامه‌ریزی وسیع واقع شده باشد و انتخاب آن واحد به منظور بر آورده شدن اهداف تعیین شده برای آن تیپ گیاهی که اتفاقاً لکه مذکور یگانه لکه، یا از لکه‌های معدود آن تیپ است ضرورت یابد، مساحت اضافی واحد برنامه‌ریزی باعث پایین آمدن کارایی شبکه خواهد شد. برای افزایش کارایی شبکه مناطق حفاظت شده شاید یک راه حل در نظر گرفتن خود لکه‌های تیپ‌های گیاهی به عنوان واحدهای برنامه‌ریزی باشد.

این مطالعه فقط یک سطح میانی از سلسله مراتب تنوع زیستی یعنی تیپ‌های گیاهی که می‌توان آن را معادل جامعه تعبیر کرد مورد توجه قرار داده است. اما در یک اقدام جامع برنامه‌ریزی حفاظت تنوع زیستی شایسته است که سطوح پایین‌تر مانند گونه‌ها (گیاهی و جانوری) بویژه گونه‌های بومی و نادر یا در معرض خطر و جمعیت‌ها و همچنین سطوح بالاتر مانند اکوسیستم، سیمای سرزمین و فرایندهای اکولوژیکی مرتبط با آنها را نیز مد نظر قرار داد. به هر حال شامل کردن هر یک از این سطوح در برنامه‌ریزی نیازمند داده‌ها و اطلاعات متناسب با این مقیاس‌ها است که در حال حاضر در محدوده مورد مطالعه و شاید در هیچ محدوده دیگری از کشور در دسترس نیست، بنابراین مطالعه حاضر یک اقدام فرصت طلبانه برای حفاظت تنوع زیستی با محدودیت داده‌های موجود است و ادعای کامل بودن ندارد. در این تحقیق از C-Plan به عنوان یک سیستم پشتیبان تصمیم‌گیری در برنامه‌ریزی حفاظت تنوع زیستی استفاده شده که مزیت آن نسبت به سیستم‌های مشابه استفاده از اهداف کمی، روش نظام مند و الگوریتم‌های شهودی است که امکان طرح مسائل پیچیده مربوط به شرایط واقعی را فراهم می‌کند. به عبارتی گزینه‌های تصمیمی که توسط کاربرد این سیستم فراهم می‌شود در مراحل بعد می‌تواند با شرایط و معیارهای سیاسی و اقتصادی - اجتماعی و نیز معیارهای اکولوژیک از قبیل اصول طراحی

عنوان جانشین تنوع زیستی کل پرداخت. اما به هر حال وجود این رابطه کلی بدیهی است و در نتیجه با اضافه کردن بخش‌هایی از هر یک از تیپ‌های گیاهی مطابق یک الگوی پراکنش مناسب و در نظر داشتن معیارهایی نظیر "معرف بودن" و "تکمیل‌کنندگی" می‌توان به حفاظت حداکثر نمونه‌های تنوع زیستی استان در درازمدت امیدوار بود.

شبکه مناطق حفاظت شده موجود از نظر تیپ‌های گیاهی "معرف" و به عبارتی مشت نمونه خروار نیست، اما نمی‌توان به طور کلی آن را کنار گذاشت و اقدام به انتخاب مناطق حفاظت شده جدید کرد، چه بسا از نظر سایر گروه‌های زیستی و حتی گونه‌هایی که هنوز ناشناخته‌اند دارای اهمیت باشند. در واقع شبکه مناطق حفاظت شده در هر کشوری با وجود کاستی‌های موجود اساس راهبردی حفاظت را تشکیل می‌دهند و انتخاب مناطق جدید باید با در نظر گرفتن آنها به عنوان یک چارچوب ثابت انجام شود (UNEP-WCMC, 2008). در تحقیق حاضر از رابطه استفاده شده توسط Pressey and Taffs (2001) برای تعیین اهداف حفاظتی استفاده شده است. این رابطه پیش فرض‌ها، برای مثال تعیین اهداف حفاظتی بین ۱۰ تا ۳۰ درصد و مشکلات در تعریف ارائه شده از نادر بودن (فقط بر حسب مساحت) و تهدید (فقط بر حسب کمیت و در نظر نگرفتن تهدیدهای کیفی) نیست، اما با توجه به این که در هر حال این عوامل را مد نظر قرار داده و مانند اهدافی که به وسیله بعضی سازمان‌های معتبر (مانند IUCN) بدون هیچ گونه اساس اکولوژیکی - بیولوژیکی در حد ۱۰ تا ۱۲ درصد تعیین می‌شوند، ارزشمند است. این رابطه در تحقیق حاضر با اضافه کردن معیاری به نام ارزش تنوع زیستی کامل‌تر شده و دامنه اهداف را از ۱۰ تا ۳۰ درصد به ۱۰ تا ۴۰ درصد افزایش داده است. این افزایش دامنه اهداف حفاظتی برای سرزمینی مانند ایران که به دلیل سابقه طولانی بهره‌برداری و تخریب عمده پوشش گیاهی، باقیمانده آن نیازمند حفاظت بیشتر است کاملاً ضروری است. اما با توجه به هزینه‌های فرصت و تعارضات اجتماعی احتمالی در اختصاص ۴۰ درصد از تیپ گیاهی به طور خاص و پوشش گیاهی، یا محدوده مورد مطالعه به طور عام (در این تحقیق ۲۶/۲۶ درصد از وسعت کل محدوده مورد مطالعه) به حفاظت، ضرورت تغییر بینش‌ها نسبت به حفاظت نیز ضروری است. به

یادداشت‌ها

- شبکه مناطق حفاظت شده و اختلالات طبیعی تلفیق تا در نهایت بهترین شبکه مناطق حفاظت شده را ارائه کند.
- در واقع مزیت روش برنامه‌ریزی سیستماتیک حفاظت که مستلزم استفاده از C-Plan است، فرآیندی بودن و امکان تکرار آن به دفعات مختلف و با مجموعه داده‌های به روز شده یا جدید از سایر گروه‌های زیستی و یا تغییر در شرایط سیاسی و اقتصادی - اجتماعی حاکم بر منطقه است. این انعطاف پذیری بویژه در محدوده مورد مطالعه به خاطر روند رو به رشد تولید اطلاعات و وجود مشکلات احتمالی بر سر انتخاب مناطق حفاظت شده بین سازمان‌های مختلف دولتی مانند محیط زیست و منابع طبیعی با هم از طرفی و مردم با دولت بر سر مالکیت‌های عرفی سنتی لازم و ضروری است.

منابع مورد استفاده

- آزیر، ف. ۱۳۷۶. مطالعه و بررسی فیتوژئومرفولوژی حوضه آبخیز لوارک. دانشکده منابع طبیعی گرگان. پایان نامه کارشناسی ارشد
- استانداری کهگیلویه و بویراحمد. ۱۳۸۷. سالنامه آماری استان کهگیلویه و بویراحمد - بخش کشاورزی، جنگلداری و شیلات
- اسدی بروجنی، ا. ۱۳۶۹. بررسی اکولوژیک جوامع گیاهی منطقه سبزکوه استان چهارمحال و بختیاری با توجه به واحدهای خاک و ژئومرفولوژی. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تربیت مدرس
- تیمورزاده، ا. ۱۳۶۰. بررسی پوشش گیاهی در رابطه با واحدهای ژئومرفولوژی در دامغان. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران
- جعفری کوخدان، ع. ا. ۱۳۸۲. بررسی اکو-فیتوسوسیولوژی پوشش‌های گیاهی دنا. رساله دکتری دانشکده علوم دانشگاه تهران. شماره ثبت کتابخانه مرکزی ۲۶۷۹۸
- حبیبیان، ح. ۱۳۷۳. بررسی جوامع گیاهی در ارتباط با واحدهای ژئومرفولوژی و خاک در منطقه سروستان. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران
- ریاحی، ا. ۱۳۷۷. بررسی و مقایسه رخساره‌های ژئومرفولوژی و اجزاء واحدهای اراضی با تیپ‌های گیاهی در حوضه آبخیز مشهد اردهال. پایان نامه کارشناسی ارشد، گروه مدیریت مناطق بیابانی دانشگاه تهران
- سازمان حفاظت محیط زیست. ۱۳۸۵. اطلس مناطق حفاظت شده ایران. انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست. چاپ اول. ۱۵۷ صفحه
- مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع. ۱۳۸۳. طرح شناخت مناطق اکولوژیک کشور، تیپ‌های گیاهی مرتعی منطقه سمیرم. نشریه شماره ۳۴۳. ۱۰۴ صفحه
- مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع. ۱۳۸۸الف. طرح شناخت مناطق اکولوژیک کشور، تیپ‌های گیاهی مرتعی منطقه یاسوج. نشریه شماره ۴۱۰. ۲۴۱ صفحه
- مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع. ۱۳۸۸ب. طرح شناخت مناطق اکولوژیک کشور، تیپ‌های گیاهی مرتعی منطقه بهبهان. نشریه شماره ۴۱۱. ۱۳۲ صفحه
- مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع. ۱۳۸۹. طرح شناخت مناطق اکولوژیک کشور، تیپ‌های گیاهی مرتعی منطقه رامهرمز. نشریه شماره ۴۳۰. ۱۲۷ صفحه

نیک‌بین، م. ۱۳۷۳. بررسی رابطه ژئومورفولوژی و خاک با جوامع گیاهی در منطقه طرود کرج. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران

Andelman, S. and Fagan W., 2000. Umbrellas and flagships: efficient conservation surrogates or expensive mistakes? Proc. National Academic Science USA 97: Pp. 5954–59

Arundhati, D. et al. 2006. Prioritisation of conservation areas in the Western Ghats, India, Biological Conservation 133: Pp. 16–31

Cantu, C. et al. 2004. Assessment of current and proposed nature reserves of Mexico based on their capacity to protect geophysical features and biodiversity, Biological Conservation 115: Pp. 411–417

Caro, T.M., G., O'Doherty. 1999. On the use of surrogate species in conservation biology. Conservation Biology 13, Pp. 805–814

Conservation of Biodiversity in Central Zagros. 2005. Iran Department of Environment/UNDP/GEF cooperative project

Coppolillo, P., et al. 2004. Selection criteria for suites of landscape species as a basis for site-based conservation, Biological Conservation 115: Pp. 419–430

Costanza, R., et al. 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital. Nature 387: Pp. 253–2601

Deke, O. 2008. Environmental Policy Instruments for Conserving Global Biodiversity. ISBN 978-3-540-73747-6, Springer. Berlin Heidelberg. New York

Faith, D.P., P., Walker .1996. Environmental diversity: on the best-possible use of surrogate data for assessing the relative biodiversity of sets of areas. Biodiversity Conservation 5: Pp. 399–415

Fearnside, P.M., J., Ferraz. 1995. A conservation gap analysis of Brazil's Amazonian vegetation, Conservation Biology 9(5): Pp. 1134–1147

Franklin, J.F., 1993. Preserving biodiversity: species, ecosystems or landscapes? , Ecological Application 3: Pp. 202–205

Hamilton, S. et al. 2007. Remote sensing of floodplain geomorphology as a surrogate for biodiversity in a tropical river system (Madre de Dios, Peru), Geomorphology 89: Pp. 23–38

Kirkpatrick, J. B. 1983. An iterative method for establishing priorities for the selection of nature reserves: an example from Tasmania; Biological Conservation 25: Pp. 127–134

Krebs, C.J. 1999. Ecological Methodology, 2nd Ed. Addison-Wesley

Lambeck, R.J. 1997. Focal species: a multi-species umbrella for nature conservation. Conservation Biology 11, Pp. 849–856

Lindemayer, D.B., C.R., Margules and D., Botkin .2002. The focal species approach and landscape restoration: a critique. Conservation Biology 16: Pp. 338–345

- Makhdoum, M.F. 2008. 'Management of protected areas and conservation of biodiversity in Iran', *International Journal of Environmental Studies*, 65:4, Pp.563-585
- Margules, C.R., A.O., Nicholls and R.L., Pressey. 1988. Selecting networks of reserves to maximize biological diversity. *Biol. Conserv.* 43: Pp.63-76
- Margules, C.R. and R.L., Pressey .2000. Systematic conservation planning. *Nature* 405: Pp.242-53
- Oldfield, T.E. , et al. 2004. A gap analysis of terrestrial protected areas in England and its implications for conservation policy
- Poiani, K.A. , et al. 2000. Biodiversity conservation at multiple scales: functional sites, landscapes and networks, *Bioscience* 50: Pp. 133-146
- Prendergast, J.R., et al. 1993. Rare species, the coincidence of diversity hotspots and conservation strategies. *Nature* 365, Pp. 335-337
- Pressey, R.L., et al. 2000. Using abiotic data for conservation assessments over extensive regions: quantitative methods applied across New South Wales, Australia. *Biological Conservation* 96:55-82
- Pressey, R.L., K., Taffs .2001. Scheduling conservation action in production landscapes: priority areas in western New South Wales defined by irreplaceability and vulnerability to vegetation loss. *Biological Conservation* 100: Pp.355-76
- Pressey, R.L. ,et al. 2002. Effectiveness of protected areas in north-eastern New South Wales: recent trends in six measures, *Biological Conservation* 106: Pp. 57-69
- Pressey, R.L., R.M., Cowling and M., Rouget. 2003. Formulation of conservation targets for biodiversity pattern and process in the Cape Floristic Region, South Africa. *Biological Conservation* 112, Pp. 99-127.
- Pressey, R.L. ,et al. 2005. C-Plan conservation planning software. User Manual. NSW Department of Environment and Conservation
- Ramesh, B.R., S., Menon and, K.S., Bawa. 1997. A vegetation based approach to biodiversity gap analysis in the Agasthyamalai region, Western Ghats, India. *Ambio* 26 (8), Pp.529-536.
- Rebelo, A.G., W.R., Siegfried .1990. Protection of fynbos vegetation: ideal and realworld options. *Biological Conservation* 54: Pp.15-31
- Rebelo, A.G., W.R., Siegfried .1992. Where should nature reserves be located in the Cape Floristic Region, South Africa? Models for the spatial configuration of a reserve network aimed at maximizing the protection of floral diversity. *Conservation Biology* 6: Pp.243-52
- Redford, K., et al. 2003. Mapping the Conservation Landscapes, *Conservation Biology* 17(1): Pp. 116-131
- Salem, B.B. 2003. Application of GIS to biodiversity monitoring, *Journal of Arid Environments* 54: Pp.91-114
- Sanderson, E.W., et al. 2002. A conceptual model for conservation planning based on landscape species requirements. *Landscape and Urban Planning* 58: Pp. 41-56

- Sarakinos, H., et al. 2001. Area Prioritization for Biodiversity Conservation in Québec on the Basis of Species Distributions: A Preliminary Analysis. *Biodiversity and Conservation* 10: Pp. 1419–1472.
- Sarkar, S., C.R., Margules. 2002. Operationalizing biodiversity for conservation planning, *Journal of Bioscience* 27: Pp. 299–308
- Sarkar, S. 2005. *Biodiversity and Environmental Philosophy: An Introduction*. Cambridge, UK: Cambridge University Press
- Sarkar, S., et al. 2005. Effectiveness of environmental surrogates for the selection of conservation area networks. *Conservation Biology* 19: Pp.815–25
- Sarkar, S., et al. 2007. Conservation area networks for the Indian region: Systematic methods and future prospects, *Himalayan Journal of Sciences* 4(6): Pp. 27–40
- Schwartz Mark, W. 1999. Choosing the Appropriate Scale of Reserves for Conservation, *Annual Review of Ecology and Systematics*, Vol. 30., Pp. 83-108.
- Soulé, M.E. 1985. What Is Conservation Biology? *BioScience* 35: Pp. 727–734.
- Scott, J., et al. 1993. Gap analysis: a geographic approach to protection of biological diversity. *Wildlife Monographs* 123: Pp. 1-41.
- Scott, J.M., et al. 2001. Nature Reserves: Do They Capture the Full Range of America's Biological Diversity? *Ecological Applications* 11(4) Pp.999-1007.
- Simberloff, D. 1997. Flagships, Umbrella and Keystones: Is single species management passé in je landscape era? *Biological Conservation* 83: Pp. 247-257
- Soulé, M.E. 1985. What Is Conservation Biology? *BioScience* 35: Pp. 727–734.
- UNEP-WCMC. 2008. State of the world's protected areas: an annual review of global conservation progress. UNEP-WCMC, Cambridge
- WRI (World Resources Institute). 2003. Protected areas. EarthTrends data tables: Biodiversity and protected areas. Washington, D.C. Available at <<http://earthtrends.wri.org>