



The 1st International Conference of IALE-Iran
30-31 October 2013, Isfahan University of Technology, Iran

نخستین کنفرانس بین المللی

اکولوژی سیمای سرزمین

Web: www.Iale.Iran.iut.ac.ir/conference, Email: Iale.Iran@of.iut.ac.ir



طرح ریزی حفاظتی در استان اصفهان با استفاده از مدل ریسک محیط زیستی

شکوفه نعمت الهی^۱، شیما ملکوتی خواه^۲، سیما فاخران^۳، حسین مرادی^{۴*}

چکیده

ارزیابی تهدیدات تنوع زیستی که دارای پراکنش مکانی مشخصی باشند، به فهم اثرات آن بر تنوع زیستی کمک نموده و امکان پیش بینی های بهتر از بزرگی و نوع نابودی تنوع زیستی، تعیین اولویت ها و حفاظت بهتر را فراهم می کند. از این رو در این مقاله از مدل ریسک محیط زیستی برای تهیه نقشه توزیع مکانی بزرگی اثر فعالیت های استان اصفهان استفاده شده است. ضرورت اینکار به جهت افزایش گستره و شدت اثر فعالیت ها در استان به عنوان یک قطب صنعتی می باشد. طوری که تقریباً کل شبکه مناطق حفاظت شده را احاطه و تهدیدی جدی برای تنوع زیستی داخل و خارج آن به شمار می رود. برای تهیه مدل، سه گروه از فعالیت ها شامل معادن، جاده ها و صنایع و کلاس های مربوطه شناسایی، و برای هر کلاس ۴ متغیر شدت اثر، فاصله اثر، تابع کاهش فاصله و وزن به عنوان داده های ورودی به مدل با استفاده از نظر کارشناس و مرور منابع تعیین شد. مقایسه ۳ مدل نهایی ریسک با شبکه مناطق حفاظت شده نشان داد که اکثر مناطق با درجاتی متفاوت تحت تاثیر اثرات بوده و مناطق سالم بدون تهدید بیشتر در بخش های شمالی و شرقی استان می باشند.

واژگان کلیدی: تهدیدات انسانی، مدل ریسک محیط زیستی، اولویت بندی حفاظتی

پیشگفتار

¹ دانشجوی کارشناسی محیط زیست، دانشگاه صنعتی اصفهان، shekoofenematallahy@yahoo.com

² دانشجوی کارشناسی ارشد محیط زیست، دانشگاه صنعتی اصفهان، shimamalakouti@yahoo.com

³ استادیار گروه محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه صنعتی اصفهان، s.fakheran@cc.iut.ac.ir

⁴ استادیار گروه محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه صنعتی اصفهان، hossein.moradi@cc.iut.ac.ir

* مرکز تحقیقات منابع طبیعی و محیط زیست دانشگاه صنعتی اصفهان

یکی از اهداف اولیه بسیاری از رویکردهای حفاظتی ایجاد یک سیمای سرزمین عملکردی یا مجموعه ای از سایتها است که تمامی عناصر تنوع زیستی را مورد حمایت قرار بدهد. از جنبه های کلیدی این رویکردها، به حداقل رساندن خطرات محیط زیستی متوجه زیستگاه های مهم و گونه های کلیدی می باشد (Schill and Raber, 2009). در حال حاضر انسان دارای عمده ترین تاثیر بر تنوع زیستی در مقیاس جهانی است (World resource institute, 1992). تغییرات محیط زیستی ایجاد شده به وسیله انسان بسیار گسترده و عظیم است، طوری که بیش از ۸۳ درصد از نواحی حفاظت شده دریایی و بیش از ۹۵ درصد از مناطق حفاظت شده خشکی حال حاضر دنیا در نواحی قرار گرفته اند که به شدت تحت تاثیر انسان اند (Musters et al., 2000; Sanderson et al. 2002; Halpern et al. 2008). هر چند که تمامی فعالیت های انسانی نمی توانند به عنوان خطر برای تنوع زیستی به شمار بیایند، ولی در نهایت این اثرات مستقیم و غیرمستقیم فعالیت های انسانی است که مسئول بیشتر تغییرات رخ داده در فرآیندهای بوم شناختی حفظ کننده تنوع زیستی می باشد. علاوه بر فعالیت های انسانی رخدادهای طبیعی نیز خطراتی قابل توجه بر زیستگاه ها و گونه ها تحمیل می کنند (مثلا طوفان ها، فعالیت های آتشفشانی و تغییرات اقلیمی). شناسایی و رتبه بندی این عوامل که سلامتی زیستگاه ها و گونه ها را تهدید می نمایند از جمله فاکتورهایی است که در فرآیند شناسایی نواحی جدید برای حفاظت نیاز می باشد و از اهمیت به سزایی برخوردار است چنانکه به همراه فاکتورهای دیگری چون توصیف مکانی زیستگاه ها، گونه ها و نواحی حفاظت شده، ارزیابی آنها و تعیین اهداف حفاظت حدود ۹۰-۸۰ درصد فرآیند شناسایی نواحی جدید را به خود اختصاص می دهد. ولی از سوی دیگر، شناسایی و امتیازدهی به این خطرات بالقوه متوجه تنوع زیستی به لحاظ غیر قابل پیش بینی بودن، تغییرات گسترده و عدم وجود اطلاعاتی درباره ارتباط عملکردی فرآیندهای بوم شناختی، یکی از چالش برانگیزترین ابعاد برنامه ریزی برای حفاظت را نشان می دهد (Schill and Raber, 2009).

با این وجود، شناسایی و کمی کردن تهدیدات تنوع زیستی و فهم ارتباط مکانی میان این عوامل خطر و سلامت بوم شناختی در سایت های حفاظت شده تا جایی که امکان آن باشد، به عنوان یک بخش مهم از ارزیابی های مربوط به مناطق حفاظت شده شناخته شده بوده. (Margules and Pressy, 2006; Ervin and Parish, 2000; Groves, 2003) و دیدی با ارزش در مدیریت و برنامه ریزی برای حفاظت به دست می دهد (Schill and Raber, 2009). یک راه جهت غلبه بر چالش های تکنیکی این چنینی در فرآیند ارزیابی مناطق حفاظت شده، ایجاد و به کارگیری ابزارهایی است که در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی عمل کرده، به آسانی قابل استفاده بوده و در شناسایی نواحی جدید کمک کند از جمله این مدل ها، مدل ریسک محیط زیستی^۱ است. این مدل با کشف ارتباط مکانی میان فعالیت های انسانی و اجزای تنوع زیستی، اثرات حاصل از فعالیت های انسانی را وارد فرآیند ارزیابی بوم شناختی می نماید و بدین شکل در ارزیابی های مربوط به تنوع زیستی و برنامه ریزی برای حفاظت بسیار مفید می باشد. سهم کلی هر کدام از فعالیت های انسانی از طریق اختصاص دادن دو متغیر بزرگی اثر و فاصله اثر به هر کلاس یا زیر کلاس مربوطه که به گستره مکانی فعالیت ها ارتباط دارد سنجیده می شود. تهیه نقشه خطرات محیط زیستی به شکل مکانی با استفاده از این ابزار، امکان (۱) شناسایی و مدیریت خطرات متوجه زیستگاه ها و گونه ها (۲) ارزیابی وضعیت زیستگاه، آسیب پذیری نسبت به فشارهای محیط زیستی (۳) شناسایی و تعیین وسعت نواحی تهدید شده (با خطر بالا) و نواحی دست نخورده (با خطر پایین یا بدون خطر) در زیستگاه های خشکی، دریایی و آب های شیرین را فراهم می نماید و به علاوه کمی، قابل انتقال و قابل تکرار بوده و داده های مکانی جدیدی را تولید می نماید.

در این مطالعه هدف کاربرد مدل ریسک محیط زیستی جهت شناسایی گستره و شدت اثرات حاصل از فعالیت های انسانی در استان اصفهان می باشد. چراکه توسعه روز افزون این فعالیت ها در استان علاوه بر تخریب زیستگاه های مطلوب گونه ها در خارج از شبکه مناطق حفاظت شده خود مناطق را نیز به شدت تحت فشار قرار داده طوریکه در برخی مناطق گستره فعالیت به داخل منطقه حفاظت شده کشیده شده و عامل تهدید کننده بسیار مهمی برای تنوع زیستی محسوب می گردد که تضاد آن

^۱Environmental Risk Surface(ERS)

با اقدامات حفاظتی بسیار مشهود می باشد. بنابراین نتایج حاصل از مدل با شناساندن نواحی تهدید شده و سالم می تواند در جهت کاهش یا از بین بردن اثرات در داخل و خارج از مناطق حفاظت شده استان و همچنین تعیین نواحی اولویت دار جهت افزودن به شبکه مناطق مفید واقع شود.

مواد و روش ها

ناحیه مطالعه:

استان اصفهان با مساحتی حدود ۱۰۵،۹۳۷ کیلومتر مربع در فلات مرکزی ایران قرار دارد. شرایط توپوگرافی و آب وهوایی خاص حاکم بر این استان موجب زیست انواع متنوعی از گونه های گیاهی و جانوری شده است طوریکه حدود ۴۸ درصد از کل تنوع زیستی گونه ای ایران را به خود اختصاص داده است. و از نظر گونه های با ارزش برای حفاظت اهمیت زیادی دارد طوریکه تا کنون حدود ۲۰ درصد از مساحت آن به اشکال مختلف برای حفاظت اختصاص یافته است که شامل پارک ملی ، منطقه حفاظت شده، پناهگاه حیات وحش و منطقه شکار ممنوع می باشد. جنبه دیگر اهمیت این استان به این دلیل است که یکی از قطب های صنعتی در ایران به شمار رفته و محدوده ای از فعالیت ها و کاربری های مختلف انسانی در سراسر استان با گستره و شدت متفاوت استقرار یافته و در حال فعالیت می باشند. تضاد میان این دو ویژگی مهم در استان اصفهان بسیار قابل توجه می باشد طوریکه این فعالیت ها و کاربری های انسانی مهم ترین عامل تهدید برای تنوع زیستی گیاهی و جانوری استان به شمار می آیند. از آنجاییکه همچنان زیستگاه ها و گونه هایی بدون حفاظت در خارج از مرزهای مناطق حفاظت شده استان وجود دارند به شکل بالقوه پتانسیل بالایی برای افزایش سطح تحت پوشش وجود دارد ولی وجود تعارضات انسانی مانع مهمی بوده و تا حد زیادی از این پتانسیل کاسته است بنابراین لازم است برای شناسایی مطلوب ترین مناطق جهت تکمیل شبکه ، نواحی که به شدت تحت تاثیر قرار گرفته اند از نواحی سالم یا کمتر تهدید شده جدا شده و سپس میان نواحی مطلوب اولویت بندی برقرار گردد.

روش کار:

جمع آوری لایه های داده مورد نیاز:

داده های مورد نیاز فعالیت های انسانی (عوامل تهدید) کل استان اصفهان مشتمل بر ۹۳ نوع فعالیت مختلف بوده که لایه های داده این فعالیت ها به شکل لایه های وکتوری خط، نقطه و پلی گون در سیستم اطلاعات جغرافیایی تهیه شد. از آنجایی که ممکن بود یک فعالیت اصلی خود انواع مختلف دیگری را نیز شامل شود کلاس های مختلف مربوط به یک فعالیت اصلی نیز مشخص شدند. (مثلا جاده ها که انواع مختلف جاده مانند آسفالت ، خاکی و شوسه را شامل می شد).

نحوه تعیین مقادیر شدت^۱ و گستره اثر^۲، تابع کاهش فاصله^۳ و وزن برای فعالیت ها

تعیین وزن و شدت اثر هر فعالیت

میزان شدت اثر هر فعالیت بر مبنای درجه تهدید آن برای گونه ها و زیستگاه های مهم توسط کارشناس و مرور منابع تعیین می شود و بدین وسیله هر فعالیت در ارتباط با سایر فعالیت ها رتبه بندی می گردد. در این مطالعه، برای مشخص نمودن شدت اثر هر کدام از عوامل خطر، از مرور منابع و نظر کارشناس استفاده شد. به اینصورت که ابتدا تمامی ۹۳ فعالیت شناسایی شده بر اساس نوعشان در ۱۵ گروه فعالیت اصلی قرار گرفتند سپس به هر گروه بر اساس میزان اثری که بر محیط دارند با نظر

¹ Intensity value

² Influence Distance value

³ Distance Decay Function

کارشناسی عددی بین ۱ تا ۵ که معرف وزن فعالیت (عدد گروه) می باشد اختصاص داده شد. با توجه به اینکه هر کدام گروه فعالیت اصلی خود شامل تعدادی فعالیت (رده) بود، به هر یک از این زیرگروه ها نیز بر مبنای میزان اثر با استفاده از مرور منابع و نظر کارشناس وزنی (عدد رده) از ۱ تا ۷ اختصاص داده شد. سپس برای محاسبه میزان شدت اثر هر فعالیت عدد رده در عدد گروه مربوطه ضرب گردید. از آنجایی که اعداد گروه از ۱ تا ۵ و اعداد مربوط به رده از ۱ تا ۷ بوده، اعداد مربوط به شدت در محدوده ۱ تا ۳۵ قرار گرفت.

تعیین گستره اثر

فاصله تاثیر، گستره مکانی یا رد پای فعالیت و نشان دهنده حداکثر فاصله جغرافیایی از عامل تهدیدی است که دارای اثر منفی بر تنوع زیستی می باشد (Theobalt, 2003). به بیانی دیگر با افزایش فاصله بافر از مرکز فعالیت (نقطه، خط، پلی گون)، بزرگی اثر در سلول های داخل بافر به تدریج کاهش پیدا کرده و خطر برای زیستگاه کمتر می شود. برای به دست آوردن فاصله اثر مربوط به هر کدام از فعالیت ها (بر حسب کیلومتر) از نظر کارشناس استفاده شد. البته میزان شدت اثر هر فعالیت نیز در تعیین این فاکتور تاثیر گذار بود.

تعیین تابع کاهش فاصله

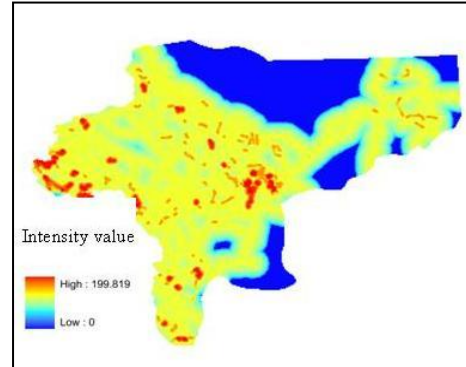
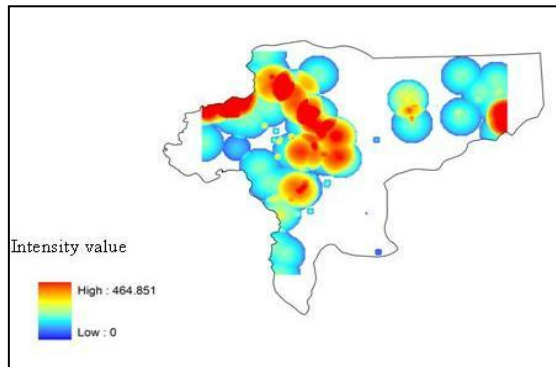
با توجه به نوع اکوسیستم، برخی از عوامل خطر ممکن است اثر متفاوتی در مقایسه با دیگر عوامل داشته باشند (Theobalt, 2003). در برخی موارد ممکن است میان عامل خطر و پاسخ اکوسیستم به تهدید، یک رابطه خطی مستقیم وجود داشته باشد. به طور کلی با افزایش بزرگی اثر یک عامل خطر، معمولاً تهدید بیشتری برای اکوسیستم ها وجود خواهد داشت. ولی اکوسیستم ها دارای خصوصیات و کارکردهای متفاوتی هستند که از طریق این خصوصیات واکنشی که نسبت به عامل تهدید نشان می دهند متفاوت است. ۴ نوع کاهش برای نشان دادن توابع کاهش فاصله اثر با افزایش فاصله وجود دارد که شامل: (۱) تابع خطی^۱ (۲) تابع برآمده یا محدب^۲ (۳) تابع فرورفته یا مقعر^۳ و (۴) تابع ثابت می باشند^۴ (Schill and Raber, 2009). تابع پیش فرض در این مدل، تابع خطی می باشد که در آن نرخ کاهش بزرگی اثر با افزایش فاصله ثابت می باشد تا زمانی که به حداکثر فاصله تاثیر رسیده و بزرگی اثر صفر شود. تابع نوع مقعر در ابتدا با افزایش فاصله یک کاهش سریع در مقدار بزرگی اثر نشان می دهد، ولی بعد از آن میزان بزرگی با سرعت کمتری کاهش می یابد. تابع کاهش محدب برعکس است و در ابتدا نرخ کاهش در بزرگی اثر کم است و با افزایش فاصله میزان کاهش در بزرگی اثر افزایش می یابد. تابع ثابت هیچ گونه تغییری در مقدار بزرگی اثر با افزایش فاصله از خود نشان نمی دهد تا به حداکثر فاصله تاثیر رسیده و بزرگی اثر ناگهان به صفر می رسد. در این مرحله نیز از مرور منابع و نظر کارشناس برای تعیین نوع تابع کاهش برای هر فعالیت استفاده شد.

پس از تعیین این امتیازات، در جدول خصوصیات هر یک از فعالیت های اصلی سه ستون به نام های کلاس، گستره و شدت اثر ایجاد گردید. در ستون کلاس انواع مختلف فعالیت هایی که زیر مجموعه فعالیت اصلی مورد نظر بود درج و مقادیر شدت و گستره اثر هر کدام در ستون های مربوطه وارد گردید

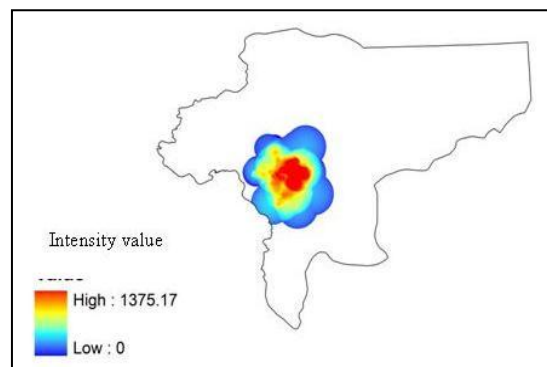
یافته ها و بحث

¹ Linear Function
² Convex Function
³ Concave Function
⁴ Constant Function

نتایج حاصل از اجرای مدل به شکل سه نقشه رستری برای شدت و گستره اثرات جاده ها و معادن در کل استان و صنایع شهر اصفهان به دست آمد. (اشکال ۱ تا ۳).



شکل ۱- نقشه رستری حاصل از گستره و شدت اثرات حاصل از جاده ها شکل ۲- نقشه رستری حاصل از گستره و شدت اثر معادن



شکل ۳- نقشه رستری حاصل از گستره و شدت اثر صنایع شهر اصفهان

مقایسه کلی بین سه مدل ریسک تعارضات انسانی مشخص شده بیانگر این است که حداکثر میزان اثرات به صنایع متعلق دارد. ذکر این نکته مهم است که تنها لایه های داده مربوط به صنایع شهر اصفهان در مدل وارد شده و در صورت استفاده از لایه های داده صنایع در سراسر استان به احتمال زیاد گستره و شدت اثر بیش از این میزان خواهد بود و امکان تفسیر دقیق تر و بهتر نتایج ممکن می باشد. بعد از صنایع به ترتیب معادن و جاده ها بیشترین میزان اثرات را دارند. از نظر درصد مساحتی از استان که تحت تاثیر فعالیت های انسانی قرار دارد سهم جاده ها بیش از ۹۵ درصد مساحت استان اصفهان، حدود ۱۹ درصد صنایع شهر اصفهان و حدود ۸۰ درصد تحت تاثیر معادن قرار گرفته است در حالیکه تنها حدود ۲۰ درصد از مساحت استان برای حفاظت اختصاص یافته است.

همانطور که از روی مدل ها قابل تشخیص است، معادن در مقایسه با جاده ها از شدت اثر بیشتری برخوردارند ولی گستره ای که تحت تاثیر جاده ها قرار گرفته است به لحاظ گستره وسیع تر و خطی بودن بیشتری باشد. برای

ارزیابی کلی وضعیت شبکه مناطق حفاظت شده از نظر تهدیدات انسانی هر کدام از نقشه های پراکنش مکانی تهدیدات با نقشه شبکه مناطق حفاظت شده استان رویهم گذاری شد. همپوشانی هرکدام از مدل های ریسک جاده و معادن با شبکه مناطق حفاظت شده استان نشان داد که بیشتر مناطق حفاظت شده با شدت هایی متفاوت تحت تاثیر این فعالیت ها قرار داشته و مناطق بکر و دست نخورده که به هیچ عنوان تحت تاثیر نمی باشند بیشتر در بخش های شمالی و شرقی استان پراکنش دارند. حداکثر شدت اثر معادن در بخش های مرکزی و شمال استان بوده به لحاظ استقرار معدنی مانند طلا که اثرات بالایی در مقایسه با انواع دیگر معادن دارند. همپوشانی شدت اثرات معادن با مناطق حفاظت شده قمشلو، کرکس، کلاه قاضی، موته در این بخش قابل توجه می باشد. درمورد صنایع شدت اثر به مناطق حفاظت شده ای محدود می شد که در محدوده خود شهر قرار داشتند شامل منطقه حفاظت شده قمشلو و بخشی از پارک ملی کلاه قاضی که به شدت تحت تاثیر قرار داشتند. نتایج همپوشانی مدل ریسک جاده ها با شبکه مناطق حفاظت شده نیز نشان داد که به غیر از مناطق شکار ممنوع کوه بزرگی، کلاته و خارو در شمال شمال شرق استان و مناطق حفاظت شده دنا، سیاه کوه و پارک ملی کویر (مشترک میان استان اصفهان و تهران) سایر مناطق تا حد زیادی تحت تاثیر اثرات جاده ها قرار گرفته اند

نتیجه گیری

چیدمان مکانی تهدیدات به ندرت مشخص می باشد (Todd and Burgman, 1998) و تنها اخیرا ارزیابی تهدیدات متوجه تنوع زیستی شروع به شناسایی الگوی مکانی تهدیدات در ارتباط با الگوی تنوع زیستی نموده است. (Rouget et al, 2003). از طرفی با توجه به پراکنش ناهمسان تهدیدات و محدوده های شدت آنها در یک سیمای سرزمین (Arajuá, 2002) ارزیابی ها باید به دنبال به دست آوردن پراکنش باشد تا اینکه به سادگی به دنبال میانگینی از تهدیدات باشد که در سراسر ناحیه درجه بندی شده است. مطالعات نسبتا کمی وجود دارد که درصد شناسایی و کمی نمودن عوامل ایجاد کننده تهدیدات بوده اند. (Rouget et al, 2003). این مطالعه در زمره این مطالعات به شمار می آید. در این بررسی با استفاده از مدل ریسک محیط زیستی نقشه های شدت و گسترش مکانی اثرات حاصل از سه نوع از تعارضات مهم انسانی جاده ها، معادن و صنایع در استان اصفهان مورد بررسی قرار گرفت پیش از این از این مدل جهت برنامه ریزی حفاظتی در جامائیکا و جزایر کارائیب (McPherson et al., 2008) مورد استفاده قرار گرفته است و برای اولین بار در ایران و برای استان اصفهان به کار گرفته شد. استان اصفهان یکی از مهم ترین شهرهای صنعتی در ایران محسوب می شود و همانطور که پیش از این نیز بیان شد توسعه روزافزون شدت و گستره فعالیت ها از جنبه تهدیداتی که برای مناطق حفاظت شده به همراه دارد بسیار نگران کننده می باشد. نتایج این مدل نیز درستی این حقیقت را به خوبی نشان داده است طوریکه براساس سه مدل حاصل شبکه کنونی مناطق حفاظت شده تا حد زیادی تحت تاثیر این تعارضات قرار گرفته. شاید این عقیده وجود داشته باشد که اکثر فعالیت ها در خارج از شبکه بوده و لذا برای تنوع زیستی داخل آن مشکلی ایجاد نمی نمایند ولی نتایج این مدل کاملا برخلاف این عقیده را به اثبات رسانده است چنانکه در اکثر مناطق حتی با وجودی که خود فعالیت در بیرون از منطقه استقرار یافته و فاصله تقریبا زیادی با منطقه حفاظت شده داشته نفوذ اثرات تا فواصل زیادی به داخل منطقه مشاهده می شود. ارزیابی تهدیدات با استفاده از این مدل می تواند وارد فرآیند برنامه ریزی حفاظتی برای استان اصفهان شود و برای گستره ای از اهداف مورد استفاده قرار بگیرد از جمله تعیین اولویت بندی نواحی حفاظتی (Grove, 2003, poiany et al, 1998). از کاربردهای مهم خروجی این مدل این است که همانطور که از روی نتایج مشخص می باشد شدت اثرات

در همه جای استان یکنواخت توزیع نشده و درجات متفاوتی از آن در نقاط مختلف مشاهده می شود و لذا بر مبنای آن می توان مشخص نمود که کدام مناطق به اقدام فوری برای کاهش یا متوقف کردن اثرات نیاز دارند، کدام نواحی اگر اقدامی نشود احتمالا مقاومت می کنند و کدام نواحی امکان دارد که در طول زمان با تلاش های پایدار احیا می شوند (Ervin and parish, 2006). به عبارتی نوعی اولویت بندی برای اقدامات حفاظتی استان انجام می شود. به علاوه با مشخص شدن مناطقی که سالم و بکر می باشند می توان در مورد نواحی جدیدی که قابلیت افزوده شدن به شبکه مناطق حفاظت شده استان را دارند نیز تصمیم گیری نمود.

کاربرد دیگر این مدل این می باشد که چون افزایش فعالیت های صنعتی در استان اصفهان اجتناب ناپذیر است این امکان وجود دارد که با استفاده از این مدل بررسی موقعیت تهدیدات در طول زمان نیز استفاده شود که می تواند در هر زمان معینی به وسیله به دست آوردن پراکنش و شدت کنونی و آتی فعالیت ها انجام شود. با اینکه مطالعات کمی اینکار را کرده اند ولی پیگیری تهدیدات در طول زمان به طرق مختلف می تواند مفید باشد چرا که مسئولین توانند کارایی اقدامات کاهش دهنده اثرات در طول زمان را ارزیابی نمایند استفاده کنند (Ervin and parish, 2006). و مهم تر اینکه برنامه ریزان حفاظت نیز می توانند با تغییر سیمای سرزمین مورد حفاظت و پیدایش تهدیدات جدید با استفاده از این روش، اولویت های برنامه ای و جغرافیایی شان را مجدد ارزیابی نموده و با شرایط موجود منطبق نمایند (Ervin and parish, 2006). به علاوه مشخص شدن الگوهای زمانی نقشه های تهدید می تواند در پیشگیری و کاهش اثرات تهدیدات ما را توانمند کنند (Salafsky, 2004). در کل اگر نتایج مدل به درستی تفسیر شده و در زمان و مکان مناسب به کار گرفته شوند مهم ترین نتیجه آن برنامه ریزی جهت انجام اقدامات حفاظت و توسعه در کنار یکدیگر و نه در مقابل یکدیگر خواهد بود و به عنوان نقطه شروعی برای انجام ارزیابی تهدیدات در دیگر استان های کشور نیز قرار خواهد گرفت.

مراجع

- 1) Schill, Steve & Rabern, George. , Usermanual and tutorial for Protected Area Tools (PAT) for Arc GIS 9.3TM. 2009. The nature conservancy. pp: 75.
- 2) World Resources Institute (WRI), World Conservation Union (IUCN) United Nations Environmental program (UNEP), IUCN .1992. Guidelines for Action to Save, Study and Use Earth's Biotic Wealth sustainable and equitably. Gland, Switzerland. pp: 30-100.
- 3) Halpern, B.S; Walbridge, S; Selkoe ,K.A; Kappel. C.V. 2008. A global map of human impact on marine ecosystems. Science. 319(5865):948-952.
- 4) Musters, C. J. M ; de Graaf, H. J ; ter Keurs, W. J. 2000. Ecology-Can Protected Areas Be Expanded in Africa? . Science. 287 (5459). pp: 1759-1760
- 5) Sanderson, E.W; Jaiteh, M; Levy, M.A; Redford, K.H; Wannebo, A.V; Woolmer, G .2002 .The human footprint and the last of the wild. Bioscience 52(10).pp:891-904
- 6) Ervin, J. & Parrish, J. 2006. Toward a Framework for Conducting Ecoregional Threats Assessments. USDA Forest Service proceedings, Rocky Mountain Research Station, Colorado. Pp: 105-112.
- 7) Groves, C. 2003. Drafting a Conservation Blueprint: A practitioner's guide to planning for biodiversity. Washington DC. Island Press. pp:457



- 8) Margules , C. R, R. L; Pressey, P. H. Williams. 2002. Representing biodiversity: Data and procedures for identifying priority areas for conservation. *Journal of Biosciences*. 27(4).pp: 309-326
- 9)Theobald, D.M. 2003. Targeting conservation action through Assessment of protection and exurban threats. *Conservation Biology*. 17(6).pp:1624-1637.
- 10)Todd, C.R. and M.A. Burgman. 1998. “Assessment of threat and conservation priorities under realistic levels of uncertainty and reliability.” *Conservation Biology* 12(5): 966-974.
- 11)Rouget, M., D.M. Richardson, R.M. Cowling, J.W. Lloyd, and A. T. Lombard. 2003. “Current patterns of habitat transformation and future threats to biodiversity in terrestrial ecosystems of the Cape Floristic Region, South Africa.” *Biological Conservation* 112: 63-85.
- 12)Araújo, M.B., P.H. Williams and A. Turner. 2002. “A sequential approach to minimise threats within selected conservation areas.” *Biodiversity and Conservation* 11: 1011-1024.
- 13) McPherson, Matthew; Schill , Steve; Raber , George, John , Kimberly; Zenny ,Nathalie; Thurlow , Kim ; Haynes Sutton, Ann. 2008. GIS-based Modeling of Environmental Risk Surfaces (ERS) for Conservation Planning in Jamaica. *Journal of Conservation Planning*. 4 (2008).pp: 60 — 89
- 14)Groves, C. 2003. *Drafting a Conservation Blueprint: A practitioner’s guide to planning for biodiversity*. WashingtonDC: Island Press.
- 15)Poiani, K.A., J. V. Baumgartner, S. C. Buttrick, S.L. Green, E.Hopkins, G.D. Ivey, K.P. Seaton, R.D. Sutter. 1998. “Ascale-independent, site conservation planning framework in The Nature Conservancy.” *Landscape and Urban Planning*43: 143-156.
- 16)Salafsky, N., D. Salzer, J. Ervin, T. Boucher, W. Ostlie. 2003. *Conventions for defining, naming, measuring, combining, and mapping threats in conservation*. 33pp.



Conservation planning in Isfahan province using Environmental Risk Surface

Shekooge Nematollahy^{1*}, Shima Malakoutikhah², Sima Fakheran³, Hossein Moradi⁴

1- Master student, Department of Natural resource, Isfahan University of Technology,
84156-83111 Iran

2- Bachelor student, Department of Natural resource, Isfahan University of Technology,
84156-83111 Iran

3- Assistant professor, Department of Natural resource, Isfahan University of Technology,
84156-83111 Iran

4- Assistant professor, Department of Natural resource, Isfahan University of Technology,
84156-83111 Iran

*shimamalakouti@yahoo.com

Abstract

Spatially explicit threat assessments can be critical in understanding the impact of threats to biodiversity; they enable better predictions of the extent and type of biodiversity loss, better priority setting, and better conservation triage. So in this study the Environmental Risk Surface was applied to produce maps of spatial distributing intensity values for human activities in Isfahan province because of the rise the expansion and intensity of activities as an important industry. The need of applying this model was that human activities have surrounded Isfahan protected areas network almost entirely and are considered as an important threat to biodiversity inside and outside protected areas. To develop the model, 3 groups of activities including roads, mines and industries and related classes were identified and values for 4 variables of intensity, influence distance, distance decay operate and weight at the main inputs of model were assigned by expert opinion and literature review. Comparison of the 3 developmental risk maps with the Isfahan protected areas network suggested that nearly all the protected areas has experienced varying human impacts and intact and healthy areas are mostly distributed in north and east part of the province.

Keywords: Human threats, Environmental Risk Surface, conservation prioritization