Downloaded from deej.kashanu.ac.ir at 9:36 +0430 on Wednesday April 11th 2018

مجله علمی‌پژوهشی مهندسی اکوسیستم بیابان

سال ششم، شماره چهاردهم، بهار ۱۳۹۶، صفحه ۶۹ـ۷۸

ارزیابی اثربخشی مناطق حفاظت‌شدهٔ استان اصفهان در کاهش اثرات خشکسالی و مداخلات انسانی

علی لطفی[۱*]، امید قدیریان[۲]، زهرا اصغری[۲]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۱۲/۱۲ **تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۲/۲۳**

Archive of SID

چکیده

ناهمگنی زیستگاه نقش مهمی در افزایش تنوع گونه‌ای و افزایش قدرت انطباق گونه‌ها برای مقابله با تغییرات اقلیمی دارد؛ ازاین‌رو مناطق مورد حفاظت، باید از ناهمگنی مناسبی برای حفظ پایداری برخوردار باشند. از طرف دیگر، با توجه به نقش ارتفاع در اثرگذاری بر پارامترهایی مانند دما، بارندگی، و همچنین نقش میکروکلیمای محلی در تعیین فلور و فون یک منطقه، می‌توان از تنوع ارتفاعی به‌عنوان شاخصی برای انتخاب مناطق ناهمگن‌تر و درنتیجه، متنوع‌تر و انعطاف‌پذیرتر به‌منظور حفاظت استفاده کرد. این مسئله در مناطق بیابانی مرکز ایران به‌دلیل وسعت زیاد و تغییرپذیری ارتفاعی حائز اهمیت است. در این پژوهش، ارزیابی وضعیت مناطق حفاظت‌شدهٔ استان اصفهان از نظر تنوع توپوگرافیک و توزیع کاربری‌های انسانی سنجیده شد. بدین منظور، در ابتدا نقشهٔ ارتفاعی استان تهیه و به ۳۹ طبقهٔ ارتفاعی طبقه‌بندی شد و سپس ۸ منطقهٔ حفاظت‌شدهٔ استان از نظر تنوع ارتفاعی با استفاده از شاخص تنوع شانون و وضعیت حفاظتی استان از لحاظ ارتفاعی با استفاده از شاخص حفاظت بررسی گردید. نتایج حاکی است که ۹/۱۶ درصد از سطح استان به مناطق حفاظت‌شده اختصاص یافته و وضعیت استان از لحاظ حفاظت طبقات ارتفاعی با داشتن متوسط شاخص حفاظتی ۰/۶۹ متوسط است. منطقهٔ حفاظت‌شدهٔ قمصر و برزک با تنوع ارتفاعی ۲/۸۴۲، بیشترین و پارک ملی و پناهگاه حیات‌وحش کلاه‌قاضی با تنوع ارتفاعی ۱/۷۲۰، کمترین میزان تنوع ارتفاعی را دارند. از طرف دیگر، تحلیل کاربری‌های موجود در منطقه نشان داد که در طبقات ارتفاعی ۱۴۰۰ تا ۲۶۰۰ متر که دربرگیرندهٔ بیش از ۸۰ درصد توسعهٔ شهری و صنعتی استان هستند، شاخص حفاظت منطقه نامناسب است. این امر لزوم ایجاد مناطق حفاظت‌شده در محدوده‌های کم‌ارتفاع استان و مناطق با تمرکز فعالیت‌های انسانی را ضروری می‌سازد.

واژه‌های کلیدی: استان اصفهان، شاخص تنوع ارتفاعی، مناطق حفاظت‌شده، ناهمگنی ارتفاعی، شانون.

---

۱. استادیار گروه محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه صنعتی اصفهان، نویسندهٔ مسئول/ Email: lotfi@cc.iut.ac.ir

۲. دانشجوی کارشناسی ارشد محیط زیست دانشگاه صنعتی اصفهان

www.SID.ir

Downloaded from deej.kashanu.ac.ir at 9:36 +0430 on Wednesday April 11th 2018

مقدمه

وجود تنوع‌زیستی پایدار در گروِ داشتن عوامل محیطی و طبیعی پایدار است (پودل[1]، ۲۰۱۵). اما امروزه با افزایش دخل و تصرف بشر در منابع طبیعی و محیط‌زیست، حفظ این عوامل محیطی پایدار ازجمله به‌دلیل تغییرات اقلیمی، در معرض تهدید است (آرجو[2] و همکاران، ۲۰۱۱؛ فورست[3] و همکاران، ۲۰۱۲). مطالعات مختلف نشان می‌دهند اگر روند تغییرات اقلیمی با همین روند ادامه یابد، مناطق حفاظت‌شده فعلی تضمین‌کنندهٔ ماندگاری و بقای طولانی‌مدت گونه‌ها نخواهند بود (آرجو و همکاران، ۲۰۰۴). ارتفاع از مهم‌ترین عوامل تعیین‌کنندهٔ گرادیان‌های اقلیمی است؛ زیرا بر روی دمای متوسط، تبخیر و تعرق، طول و مدت فصل رویش و رشد، رطوبت، فشار هوا، تابش فرابنفش و بارندگی تأثیر می‌گذارد (فونل[4]، ۲۰۰۵). بنابراین مناطقی که دارای طبقات ارتفاعی مختلفی هستند، شرایط محیطی ناهمگن‌تر و در پی آن زیستگاه‌های متنوع‌تر دارند (پودل، ۲۰۱۵). مطالعات متعددی در ایران، به بررسی روابط مختلف میان تغییرات خصوصیات سرزمینی از قبیل شکل زمین و یا ارتفاع، با تنوع زیستی پرداخته‌اند. ازجمله می‌توان به پژوهش‌های اشرف‌زاده و همکاران (۲۰۱۰) در زمینهٔ رابطهٔ میان تنوع جوندگان و پوشش گیاهی در ارتباط با عامل ارتفاع، مدبری و مینایی (۲۰۱۴) در بررسی رابطهٔ بین ارتفاع از سطح دریا و تنوع گونه‌ای گیاهی جنگل‌های شمال، حاجی میرزاآقایی و همکاران (۲۰۱۱) در بررسی رابطهٔ بین ارتفاع از سطح دریا و تنوع گونه‌های درختی در جنگل‌های غرب، جعفری و همکاران (۲۰۱۳)، در استفاده از تلفیق تیپ‌های گیاهی با تیپ اراضی و طبقات ارتفاعی در سنجش کارایی مناطق حفاظت‌شدهٔ استان کهکیلویه و بویراحمد، و جعفری و همکاران (۲۰۱۰) در استفاده از تنوع‌زیستی گونه‌های گیاهی در ارزیابی کارایی مناطق حفاظت‌شدهٔ استان چهارمحال و بختیاری اشاره کرد. در این زمینه، مطالعات صورت‌گرفته در خارج از کشور نیز نشان‌دهندهٔ ارتباط میان تنوع زیستی و تنوع توپوگرافیک است. رهبک و گرو[5] در بررسی عوامل موثر بر تنوع زیستی در منطقهٔ آمریکای مرکزی، دریافت که شکل زمین و ارتفاع از مهم‌ترین عواملی هستند که توضیح‌دهندهٔ تنوع گونه‌های مختلف ازجمله پرندگان‌اند (رهبک و گرو، ۲۰۰۱). کر و پاکر[6] دریافتند که ناهمگنی توپوگرافیک، دارای بیشترین ارتباط با غنای گونه‌ای پستانداران در شمال کشور آمریکا بوده و بهترین شاخص برای پیش‌بینی آن است (کر و پاکر، ۱۹۹۷).

از طرف دیگر، تأثیر منفی کاربری‌های انسانی موجود در داخل و اطراف مناطق حفاظت‌شده از قبیل فعالیت‌های کشاورزی، شهرنشینی و فعالیت‌های صنعتی و معدنی، بر کارایی و حفاظت این مناطق، به‌خوبی شناخته شده و موضوع تحقیقات زیادی بوده است (سفرلینگ[7] و همکاران، ۲۰۱۲، لیو[8] و همکاران، ۲۰۰۱). کاهش ارزش زیستگاه‌ها به‌دلیل خطرات ناشی از توسعهٔ شهری و کشاورزی برای گونه‌های حساس و در معرض خطر (ونتر[9] و همکاران، ۲۰۰۶)، خطرات ناشی از جاده‌ها در اطراف مناطق حفاظت‌شده (مرگ گونه‌ها و جلوگیری از حرکت آزاد آن‌ها) (فهرنگ و ریتوینسکی[10]، ۲۰۰۹)، اثرات منفی ناشی از سروصدای مرتبط با انواع کاربری‌ها از قبیل صنایع بزرگ، شهرها و جاده‌ها بر روی گونه‌ها و مناطق حفاظت‌شده (Bayne et al. 2008) از بارزترین اثرات منفی کاربری‌های انسانی بر کارکرد مناطق حفاظت‌شده‌اند.

استان اصفهان از وسیع‌ترین استان‌های کشور بوده که در مرکز فلات ایران واقع شده و دارای تعدادی از مهم‌ترین مناطق حفاظت‌شدهٔ بیابانی کشور است. از طرف دیگر، شهرهای پرجمعیت زیاد در منطقه، شبکه‌راه‌های متراکم و گسترش فعالیت‌های صنعتی، کشاورزی و معدنی با شدت زیاد و همچنین تشدید اثرات ناشی از خشکسالی، می‌تواند حیات زیستگاه‌های استان را تحت‌تأثیر خود قرار دهد.

1. Paudel
2. Araújo
3. Forrest
4. Funnell
5. Rahbek and Graves
6. Kerr and Packer
7. Seiferling
8. Liu
9. Venter
10. Fahring & Rytwinski

Archive of SID

www.SID.ir

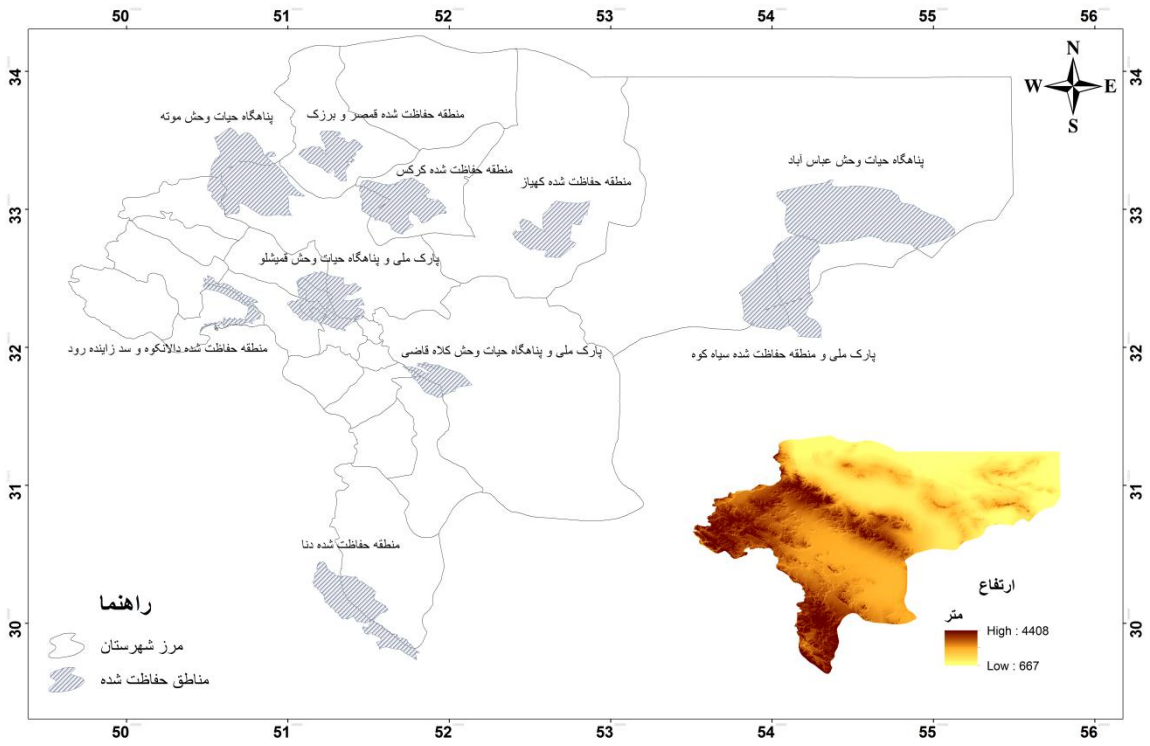
Downloaded from deej.kashanu.ac.ir at 9:36 +0430 on Wednesday April 11th 2018

ازاین‌رو در این پژوهش، تنوع ارتفاعی مناطق حفاظت‌شده استان اصفهان با استفاده از شاخص تنوع شانون و شاخص حفاظت به‌عنوان معیارهایی از پایداری و انعطاف‌پذیری در برابر تغییرات اقلیمی احتمالی(خشکسالی) بررسی می‌شود. بررسی این موضوع به‌دلیل وضعیت اقلیمی و رویشگاهی این منطقه که در منطقهٔ خشک واقع شده و تغییرات اقلیمی اثر منفی بیشتری بر آن دارد، حائز اهمیت است. همچنین مؤثر بودن این مناطق حفاظتی با توجه به نحوهٔ پراکنش کاربری‌های مختلف شهری، صنعتی و کشاورزی در طبقات ارتفاعی مختلف از نظر میزان تداخل با کاربری‌های مزاحم انسانی، مورد تحلیل قرار می‌گیرد.

مواد و روش‌ها

منطقهٔ موردمطالعه

استان اصفهان از استان‌های مرکزی ایران و شامل بخش‌های متعدد کوهستانی و دشتی است که حدود ۱۰ درصد از بیابان‌های ایران نیز در این استان واقع شده است. گسترهٔ متنوع ارتفاعی استان (دامنهٔ ارتفاعی بین ۶۶۷ متر تا ۴۴۰۸ متر و ارتفاع متوسط ۱۵۰۰ متر از سطح دریا) زمینهٔ حضور طیف وسیعی از گونه‌های گیاهی و جانوری را در این استان فراهم کرده است. وجود ۱۰ منطقهٔ حفاظت‌شده با درجات مختلف حفاظتی در داخل و مرز استان اصفهان، این استان را از این لحاظ از سایر استان‌ها متمایز کرده است (شکل ۱). از بین این مناطق، ۸ منطقه تحت مدیریت ادارهٔ محیط‌زیست استان اصفهان قرار دارد.



شکل (۱): موقعیت مناطق حفاظت‌شده در محدودهٔ استان اصفهان

روش‌شناسی

نقشهٔ مدل رقومی ارتفاعی (DEM) استان اصفهان با دقت ۳۰×۳۰ متر، در Arc GIS 10 به ۳۹ طبقه ارتفاعی ۱۰۰ متری تقسیم شد. سپس تعداد طبقات و تنوع ارتفاعی مناطق حفاظت‌شدهٔ استان اصفهان برای هر منطقه استخراج و شاخص تنوع شانون[1] آن‌ها با استفاده از رابطهٔ $H= Ln\ P_i) * (Pi - \sum_{i=1}^{s}$ محاسبه شد (پودل و همکاران، ۲۰۱۲). در این رابطه، H شاخص تنوع شانون منطقهٔ حفاظت‌شدهٔ مدنظر، Pi نسبت مساحت اشغال‌شده توسط زون ارتفاعی i به مساحت کل منطقهٔ حفاظت‌شدهٔ مدنظر، S

1. Shannon

www.SID.ir

Downloaded from deej.kashanu.ac.ir at 9:36 +0430 on Wednesday April 11th 2018

تعداد زون‌های ارتفاعی موجود در منطقهٔ حفاظت‌شدهٔ مدنظر و $\sum$ مجموع زون های ارتفاعی از ۱ تا s است. این شاخص مناسب برای داده‌های فضایی است و به‌طور گسترده در بوم‌شناسی هم برای مطالعات فضایی و هم تنوع بوم‌شناختی استفاده می‌شود (جرمینو[1] و همکاران، ۲۰۰۱). مقدار بالای H برای یک منطقهٔ حفاظت‌شده نشان‌دهندهٔ تنوع و ناهمگنی ارتفاعی بالاتر و در پی آن تنوع اقلیمی، زیستگاهی و گونه‌ای بالاتر و همچنین انعطاف‌پذیری بیشتر آن منطقه در برابر تغییرات اقلیمی است (فورست[2] و همکاران، ۲۰۱۲). همچنین از رابطهٔ رگرسیونی برای اثبات رابطه میان طبقات ارتفاعی موجود در مناطق با تنوع شانون آن‌ها و رابطه‌ای بین مساحت مناطق حفاظت‌شده و تعداد طبقات ارتفاعی موجود در این مناطق استفاده شد. به‌منظور بررسی وضعیت حفاظتی طبقات ارتفاعی استان، از شاخص حفاظت استفاده شد (هازن و آنتامتن[3]، ۲۰۰۴). بدین ترتیب که برای هرکدام از ۳۹ زون ارتفاعی استان اصفهان، مساحت کلی زون موردنظر در استان و همچنین در مجموع ۱۰ منطقه حفاظت‌شده، محاسبه و سپس از شاخص حفاظت (CI[4]) با استفاده از رابطهٔ $CI = \left(\frac{Pi}{Par}\right) - 1$ استفاده شد. در این فرمول، P_i بیانگر مساحت طبقهٔ ارتفاعی i در مناطق حفاظت‌شدهٔ استان اصفهان و P_{ar} بیانگر مساحت طبقهٔ ارتفاعی i در کل استان اصفهان بوده و شاخص بیشتر از ۱ نشان‌دهندهٔ حفاظت بهتر یک زون در برابر اختلالات وارده و شاخص کمتر از صفر نشان‌دهندهٔ وضعیت نامناسب یک طبقهٔ ارتفاعی از نظر حفاظتی است (تریسورات[5]، ۲۰۰۷). در انتها پس از محاسبهٔ شاخص حفاظت برای کل ۳۹ طبقهٔ ارتفاعی، میانگین آن‌ها به‌عنوان شاخص حفاظتی استان اصفهان در نظر گرفته شد. برای بررسی تأثیرپذیری مناطق حفاظت‌شده از انواع توسعه‌های انسانی، درصد استقرار صنایع، معادن، مراکز سکونتی شهری و روستایی و فعالیت‌های کشاورزی و مرتعداری در طبقات ارتفاعی مناسب فلات مرکزی ایران (زیر ۱۰۰۰ متر، ۱۴۰۰–۱۰۰۰، ۱۸۰۰–۱۴۰۰، ۲۶۰۰–۱۸۰۰، ۳۰۰۰–۲۶۰۰ و بالای ۳۰۰۰ متر) (مخدوم، ۲۰۰۵) محاسبه و با میزان شاخص حفاظت این طبقات (CI) مقایسه شد.

نتایج

نتایج حاصل از مقایسهٔ تنوع ارتفاعی ۸ منطقهٔ حفاظت‌شده تحت مدیریت ادارهٔ کل محیط‌زیست استان اصفهان نشان داد که منطقهٔ حفاظت‌شدهٔ قمصر و برزک با تنوع ارتفاعی ۲/۸۴ و پارک ملی و پناهگاه حیات‌وحش کلاه‌قاضی با تنوع ارتفاعی ۱/۷۲۰، به‌ترتیب بیشترین و کمترین میزان تنوع ارتفاعی را دارند. ضمن اینکه منطقهٔ حفاظت‌شدهٔ کرکس با ۲۶ طبقهٔ ارتفاعی و پارک ملی و پناهگاه حیات‌وحش کلاه‌قاضی با ۱۰ طبقهٔ ارتفاعی، به‌ترتیب بیشترین و کمترین دامنهٔ ارتفاعی را دارند (جدول ۱). نتایج حاصل از بررسی شاخص حفاظت نشان داد که این شاخص برای استان اصفهان برابر با ۰/۶۹ است که این نشان‌دهندهٔ وضعیت مناسب استان اصفهان از نظر این شاخص است (تریسوارت، ۲۰۰۷). از سوی دیگر، نتایج حاکی از این بود که گسترده‌ترین طبقهٔ ارتفاعی استان، طبقهٔ ارتفاعی ۹۰۰ تا ۱۰۰۰ متر با مساحتی معادل ۱۱۰۰۸۲۰ هکتار و کم‌وسعت‌ترین طبقهٔ ارتفاعی ۴۴۰۰ تا ۴۵۰۰ متر با مساحتی معادل ۰/۹۵۰ هکتار است. طبقهٔ ارتفاعی ۱۰۰۰ تا ۱۱۰۰ متر با مساحتی معادل ۹۶۷۳۷ هکتار در مناطق حفاظت‌شده، بیشترین مساحت را در مناطق حفاظت‌شده به خود اختصاص داده بود و بیشترین نسبت حفاظت‌شده مربوط به طبقات ۴۲۰۰ تا ۴۳۰۰ و ۴۳۰۰ تا ۴۴۰۰ متر با نسبت ۱۰ بود. از طرف دیگر، طبقات ارتفاعی ۶۰۰ تا ۷۰۰ متر، هیچ سهمی در مناطق حفاظت‌شده ندارد (شکل ۳ و ۴). بررسی رابطهٔ رگرسیونی، نشان‌دهندهٔ رابطهٔ قوی و معنی‌داری میان طبقات ارتفاعی موجود در مناطق با تنوع شانون آن‌هاست (R^2 =۰/۹۱۳، شکل ۲).

چنین رابطه‌ای بین مساحت مناطق حفاظت‌شده و تعداد طبقات ارتفاعی موجود در این مناطق (R^2=۰/۰۱۴) و همچنین مساحت مناطق و تنوع شانون (R^2=۰/۰۶۴) مشاهده نشد. بررسی موقعیت مناطق حفاظت‌شدهٔ استان در ارتباط با پراکنش کاربری‌ها و توسعهٔ انسانی منطقه نشان می‌دهد که میزان شاخص حفاظت در طبقهٔ ارتفاعی بالای ۳۰۰۰ متر مناسب (۵/۲۵) است (شکل ۴).

1. Germino
2. Forrest
3. Hazen & Anthamatten
4. Conservation Index
5. Trisurat

Archive of SID

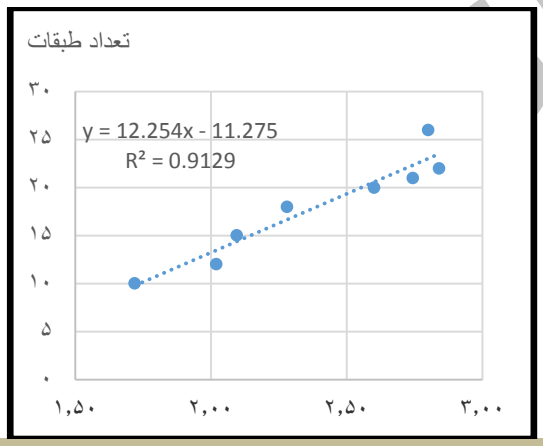
www.SID.ir

Downloaded from deej.kashanu.ac.ir at 9:36 +0430 on Wednesday April 11th 2018

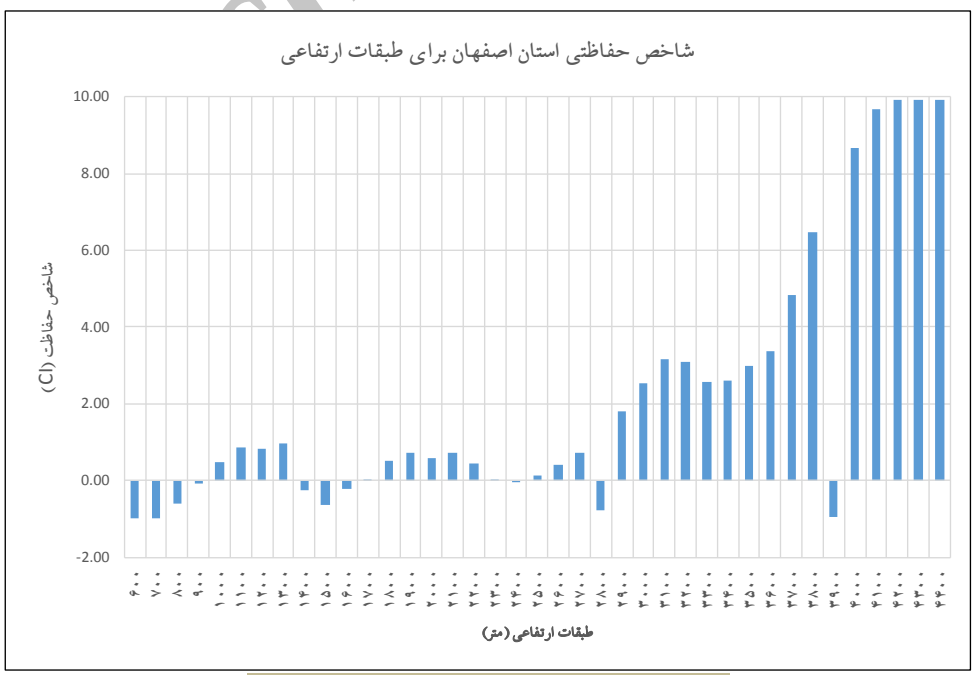
جدول (۱): تنوع و دامنهٔ ارتفاعی مناطق حفاظت‌شدهٔ استان اصفهان

رتبه	نام منطقه	تنوع شانون موردانتظار*	تنوع شانون مشاهده‌شده	تعداد طبقات ارتفاعی	محدودطبقات ارتفاعی
۱	منطقهٔ حفاظت‌شدهٔ قمصر و برزک	۳/۹۰	۲/۸۴	۲۲	۱۴۰۰ – ۳۶۰۰
۲	منطقهٔ حفاظت‌شدهٔ کرکس	۳/۲۶	۲/۸۰	۲۶	۱۳۰۰ – ۳۹۰۰
۳	منطقهٔ حفاظت‌شدهٔ کهیاز	۳/۰۴	۲/۷۳	۲۱	۹۰۰ – ۳۰۰۰
۴	منطقهٔ حفاظت‌شدهٔ دالان‌کوه و سد زاینده‌رود	۲/۹۹	۲/۶۰	۲۰	۱۹۰۰ – ۳۹۰۰
۵	پناهگاه حیات‌وحش عباس‌آباد	۲/۸۹	۲/۲۸	۱۸	۷۰۰ – ۲۵۰۰
۶	پناهگاه حیات‌وحش موته	۲/۷۰	۲/۰۹	۱۵	۱۴۰۰ – ۲۹۰۰
۷	پارک ملی و پناهگاه حیات‌وحش قمیشلو	۲/۴۸	۲/۰۲	۱۲	۱۶۰۰ – ۲۸۰۰
۸	پارک ملی و پناهگاه حیات‌وحش کلاه‌قاضی	۲/۳۰	۱/۷۲	۱۰	۱۵۰۰ – ۲۵۰۰

* منظور از تنوع شانون موردانتظار، تنوعی است که در حالت مساوی بودن مساحت طبقات ارتفاعی منطقه به‌دست می‌آید؛ یعنی حداکثر تنوع ممکن آن منطقه در فرمول شانون با فرض یکنواخت بودن طبقات ارتفاعی موجود در منطقه.



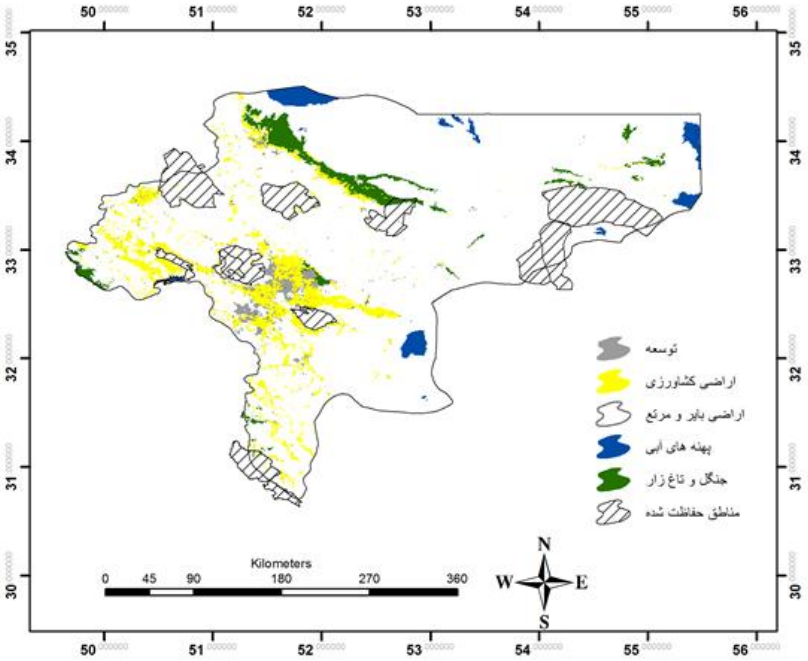
شکل (۲): رابطهٔ بین تعداد طبقات ارتفاعی موجود در مناطق حفاظت‌شده و شاخص تنوع شانون



شکل (۳): شاخص حفاظتی (CI) طبقات مختلف ارتفاعی

www.SID.ir

Downloaded from deej.kashanu.ac.ir at 9:36 +0430 on Wednesday April 11th 2018



شکل (۴): نقشهٔ کاربری‌های استان اسفهان و محدودهٔ مناطق حفاظت‌شده

برای بقیهٔ طبقات ارتفاعی میزان شاخص حفاظت کمتر از ۱ (۰/۷۸ برای طبقهٔ ارتفاعی ۱۰۰۰ـ۱۴۰۰، ۰/۳۸ برای ۱۸۰۰ـ۲۶۰۰ و ۰/۵۳ برای طبقهٔ ۲۶۰۰ـ۳۰۰۰) و نامناسب، منفی (۰/۶۷ـ برای طبقه ارتفاعی زیر ۱۰۰۰ متر و ۰/۳۲ـ برای ۱۴۰۰ـ۱۸۰۰ متر) است (جدول ۳). نتیجهٔ کلی نشان می‌دهد که فقط مناطق مرتفع، از نظر اختصاص بخش بیشتری از آن‌ها به‌عنوان منطقه حفاظت‌شده، به‌خوبی حفاظت شده‌اند؛ ولی وضعیت حفاظت در مناطق پایین‌دست، به‌خصوص در مناطق ارتفاعی که بیشترین تراکم فعالیت‌های انسانی از قبیل مناطق شهری و روستایی و صنعتی است (ارتفاع ۱۴۰۰ تا ۲۶۰۰ متر با تجمع بیش از ۸۸ درصد مراکز شهری و روستایی و ۸۰ درصد مراکز صنعتی و معدنی) نامناسب است (جدول ۳).

جدول (۳): شاخص حفاظت و درصد کاربری‌های مختلف در طبقات ارتفاعی استان

طبقهٔ ارتفاعی	درصد مساحت	درصد مناطق حفاظت‌شده	درصد استقرار مراکز سکونتی	درصد استقرار صنایع و معادن	شاخص حفاظت
زیر ۱۰۰۰	۲۳/۲	۱۰/۸	۸/۸	۷/۶	ـ ۰/۶۷
۱۴۰۰ـ۱۰۰۰	۱۵/۷	۲۷/۲	۱/۹	۱۰/۸	۰/۷۸
۱۸۰۰ـ۱۴۰۰	۲۰/۲	۱۳/۷	۴۵/۴	۴۶/۴	ـ ۰/۲۷
۲۶۰۰ـ۱۸۰۰	۲۶/۶	۳۸/۲	۴۲/۹	۳۴/۱	۰/۳۸
۳۰۰۰ـ۲۶۰۰	۱۰/۵	۶/۷	۰/۹	۰/۹	۰/۵۳
بالای ۳۰۰۰	۳/۸	۳/۴	۰/۰	۰/۰۵	۵/۲۵

بحث و نتیجه‌گیری

با تقسیم‌بندی وضعیت حفاظت مناطق براساس میزان شاخص حفاظت طبقات ارتفاعی به سه طبقهٔ خوب (بالای ۱)، متوسط (بین صفر تا ۱) و ضعیف (زیر صفر)، استان اصفهان با میانگین شاخص حفاظت ۰/۶۹ دارای وضعیت متوسط از نظر حفاظت طبقات ارتفاعی است. البته باید به این نکته توجه کرد که به‌جز طبقهٔ ارتفاعی ۶۰۰ـ۷۰۰ متر، حداقل مساحتی از مناطق حفاظت‌شده در بقیهٔ طبقات ارتفاعی قرار گرفته است؛ ضمن اینکه میانگین شاخص تنوع ارتفاعی ۲/۳۹ برای مناطق حفاظت‌شده تحت مدیریت ادارهٔ محیط‌زیست استان، نشان‌دهندهٔ وضعیت خوب این استان از لحاظ حفاظت در طبقات مختلف ارتفاعی است. اما پایین بودن شاخص حفاظت

Archive of SID

www.SID.ir

Downloaded from deej.kashanu.ac.ir at 9:36 +0430 on Wednesday April 11th 2018

بیانگر این است که نسبت مساحت مناطق حفاظت‌شده به مساحت استان، به اندازهٔ کافی نیست.

از سوی دیگر، نتایج حاکی از وجود ناهمگنی ارتفاعی در استان است که مطابق با ناهمگنی درصد مناطق حفاظت‌شده نیست. بدین معنی که گسترده‌ترین طبقهٔ ارتفاعی استان، طبقهٔ ارتفاعی ۹۰۰ـ۱۰۰۰ متر با مساحتی معادل ۱۱۰۰۸۲۰ هکتار و کوچک‌ترین، طبقهٔ ارتفاعی ۴۴۰۰ـ۴۵۰۰ متر با مساحتی معادل ۰/۹۵۰ هکتار است. طبقهٔ ارتفاعی ۱۰۰۰ـ۱۱۰۰ متر با مساحتی معادل ۹۶۷۳۷/۵۳ هکتار در مناطق حفاظت‌شده، بیشترین مساحت را در مناطق حفاظت‌شده به خود اختصاص داده بود و بیشترین نسبت حفاظت‌شده مربوط به طبقات ۴۲۰۰ـ۴۳۰۰ و ۴۳۰۰ـ۴۴۰۰ متر با نسبت ۱۰ بود. همچنین نتایج حاکی از این بود که طبقات ارتفاعی ۶۰۰ـ۷۰۰ متر، هیچ سهمی در مناطق حفاظت‌شده ندارد. این مناطق در قسمت‌های شرقی شهرستان خور و بیابانک و شمالی شهرستان نائین، نزدیک به زیستگاه‌های ثابت‌شدهٔ یوزپلنگ (منطقهٔ چوپانان) و از زیستگاه‌های جبیر ایرانی قرار دارند. روند کلی طبقات ارتفاعی و مساحت آن‌ها در مناطق حفاظت‌شده حاکی از این است که به‌طور کلی، هرچه به‌سمت طبقات با ارتفاع بالاتر می‌رویم، مساحت آن‌ها در استان کمتر ولی نسبت موردحفاظت آن‌ها افزایش می‌یابد.

امروزه بر سر این موضوع توافق نظر وجود دارد که حفاظت از بوم‌سازگان‌های ناهمگن بزرگ و وسیع، شرط لازم برای حفاظت طولانی‌مدت گونه‌ها و اکوسیستم‌هاست؛ به‌خصوص در شرایطی که با مشکلاتی از قبیل تغییر اقلیم روبه‌رو هستیم (کرسبی[1]، ۲۰۱۰). اختصاص حداقل ۱۷ درصد از وسعت هر سرزمین برای حفاظت، به‌عنوان یکی از معیارهای مطرح در زمینهٔ ارزیابی کارایی مناطق حفاظت‌شده است (وودلی[2] و همکاران، ۲۰۱۲) که مقایسهٔ آن با وضع موجود استان اصفهان (اختصاص ۹/۱۶ درصد از اراضی استان به مناطق حفاظت‌شده) نشان از ناکافی بودن وسعت مناطق فعلی دارد. تنوع ارتفاعی، امکان ایجاد این ناهمگنی را از جنبه‌های مختلف فراهم می‌کند. ازآنجایی‌که مطالعات مؤید ارتباط مثبت ناهمگنی زیستگاه‌ها با افزایش تنوع گونه‌ای است (رهبک و گرو، ۲۰۰۱؛ کر، ۱۹۹۷؛ جیمانز، ۲۰۰۹)، می‌توان گفت که سرزمین‌های ناهمگن از لحاظ ارتفاعی، به‌دلیل حمایت از غنای گونه‌ای بالاتر، حفظ فرایندهای بوم‌شناسی و تکاملی، محکم و استوارتر ساختن پویایی جمعیت و همچنین روبه‌رو بودن با عدم قطعیت‌های بسیار به‌سبب مسائلی مانند تغییرات اقلیمی، بسیار باارزش‌اند (هلر[3] وهمکاران، ۲۰۰۹، هودسون[4] و همکاران، ۲۰۰۹). بنابراین با توجه به اینکه مناطق حفاظت‌شده اساس و بستر حفاظت از گونه‌ها هستند، انتخاب یک سیمای سرزمین ناهمگن از لحاظ ارتفاعی چه در هنگام طراحی مناطق حفاظت‌شده و چه در هنگام توسعهٔ مناطق حفاظت‌شدهٔ موجود، بسیار حائز اهمیت است (پودل و همکاران، ۲۰۱۲). بر اساس نتایج حاصل از این تحقیق، مناطق حفاظت‌شدهٔ استان اصفهان، دارای تنوع ارتفاعی مناسبی (شاخص حفاظت ۰/۶۹) هستند که نشانگر ناهمگنی مناسب آن‌ها از نظر ارتفاعی است.

از سوی دیگر، بررسی میزان توسعهٔ فعالیت‌های انسانی در طبقات ارتفاعی نشان داد که در مناطقی که بیشترین دخل و تصرف انسانی و توسعهٔ کاربری‌های ناهمگون با طبیعت (توسعهٔ شهری و صنعتی) وجود دارد، کمترین میزان از سرزمین به حفاظت اختصاص یافته است؛ بنابراین ضروری است بخشی از اراضی طبیعی باقی‌مانده در محدوده‌های توسعهٔ شهری و صنعتی، برای تقلیل اثرات منفی ناشی از توسعه و همچنین ایجاد ارتباط بین مناطق حفاظت‌شده در بالادست و پایین‌دست ارتفاعی مناطق حفاظت‌شدهٔ فعلی، به مناطف حفاظت‌شدهٔ جدید اختصاص یابد.

بنابراین ارزیابی مناطق حفاظت‌شدهٔ موجود و تصمیم‌گیری برای انتخاب مناطق جدید براساس تحلیل پراکنش ارتفاعی، تکنیک و روش مناسبی است که می‌تواند در تصمیم‌گیری‌های حفاظتی و حفاظت گونه‌ها نقش مهمی را بازی کند و کاراتر از روش‌هایی مانند انتخاب مناطق براساس گونه‌های چتر است (روبرژ و آنگتام[5]، ۲۰۰۴، پودل و همکاران، ۲۰۱۵).

1. Krosby
2. Woodley
3. Heller
4. Hodgson
5. Roberge & Angelstam

Archive of SID

www.SID.ir

Downloaded from deej.kashanu.ac.ir at 9:36 +0430 on Wednesday April 11th 2018

استفاده از مفاهیمی همچون ایجاد کریدورهای زیستگاهی بین مناطق حفاظت‌شده، می‌تواند انعطاف‌پذیری این مناطق و گونه‌های داخلی آن‌ها را در برابر تغییرات اقلیمی و حتی مداخلات انسانی افزایش دهد. ازاین‌رو مطالعهٔ پیش رو می‌تواند به مدیران حفاظت از محیط‌زیست، در طراحی مناطق حفاظت‌شدهٔ جدید، به‌منظور ایجاد شبکهٔ حفاظتی انعطاف‌پذیرتر و با کارایی بیشتر در برابر مسائلی مثل تغییرات اقلیمی، کمک شایانی بکند.

منابع

1. Araújo, M. B., Alagador, D., Cabeza, M., Nogués-Bravo, D., & Thuiller, W., 2011. Climate change threatens European conservation areas. Ecology letters, 14(5), 484-492.
2. Araújo, M. B., Cabeza, M., Thuiller, W., Hannah, L., & Williams, P. H., 2004. Would climate change drive species out of reserves? An assessment of existing reserve-selection methods. Global Change Biology, 10, 1618-1626.
3. Ashrafzadeh, M., M. Karami, and J., Darvish, 2010. A Study on the correlation of diversity and abundance of rodents with the vegetation and elevation in Geno biosphere reserve, Hormozgan province. Journal of Natural Environment 63(1)-1-13 [In Persian].
4. Bayne EM, Habib L, and Boutin S., 2008. Impacts of chronic anthropogenic noise from energy-sector activity on abundance of songbirds in the boreal forest. Conserv Biol 22: 1186–93.
5. Fahrig, L., and T. Rytwinski., 2009. Effects of roads on animal abundance: am empirical review and synthesis. Ecology and Society 14(1):21.
6. Forrest, J. L., Wikramanayake, E., Shrestha, R., Areendran, G., Gyeltshen, K., Maheshwari, A. & Thapa, K., 2012. Conservation and climate change: Assessing the vulnerability of snow leopard habitat to treeline shift in the Himalaya. Biological Conservation, 150(1), 129-135
7. Funnell, D., & Parish, R., 2005. Mountain environments and communities. Routledge.
8. Germino, M. J., Reiners, W. A., Blasko, B. J., McLeod, D., & Bastian, C. T., 2001. Estimating visual properties of Rocky Mountain landscapes using GIS. Landscape and urban planning, 53(1), 71-83.
9. Haji mirza aghaei, S., Jalilvand, H., Kouch, Y., 2011. Plant diversity with respect to ecological factor of altitude in Sardabrood forests of Chalous, N. Iran. Iranian Journal of Biotechnology 24: 400-411 [In Persian].
10. Hazen, H. D., & Anthamatten, P. J., 2004. Representation of ecological regions by protected areas at the global scale. Physical Geography, 25(6), 499-512.
11. Heller, N. E., & Zavaleta, E. S., 2009. Biodiversity management in the face of climate change: a review of 22 years of recommendations. Biological Conservation, 142, 14-32.
12. Hodgson, J. A., Thomas, C. D., Wintle, B. A., & Moilanen, A., 2009. Climate change, connectivity and conservation decision making: back to basics. Journal of Applied Ecology, 46, 964-969.
13. Jafari A, Yavari AR, Yarali N, Valipour G., 2010. Representativeness Assessment of Protected Areas Network Emphasizing Plant Diversity in Charmahal & Bakhtiari, Iran. Journal of Environmental Studies 36:77-88.
14. Jafari A., Yavari, A., Yarali, N., 2013. Comparison of the performance assessment of unit planning issue of integration of vegetation type with land type and elevation for selecting protected areas. Environmental Researches 4: 93-102.
15. Jimenez, I., Distler, T., & Jorgensen, P. M. ,2009. Estimated plant richness pattern across northwest South America provides similar support for the speciesenergy and spatial heterogeneity hypotheses. Ecography, 32, 433-448.
16. Kerr, J. T., & Packer, L., 1997. Habitat heterogeneity as a determinant of mammal species richness in high-energy regions. Nature, 385, 252-254
17. Krosby, M., Tewksbury, J., Haddad, N. M., & Hoekstra, J, 2010. Ecological connectivity for a changing climate. Conservation Biology, 24, 1686-1689.
18. Liu, J., M. Linderman, Z. Ouyang, L. An, J. Yang, and H. Zhang, Venter, 2001. Ecological degradation in protected areas: the case of Wolong Nature Reserve for giant pandas. Science 292:98– 101.
19. Makhdoum, M.F., 2005. Fundamental of

Archive of SID

www.SID.ir

land use planning, Tehran university publications, 289 pages.
20. Modaberi, A., Minaei, H., 2014. Plant diversity and biodiversity in relation to physiographic factors and physicochemical properties of soil (KhoramAbad case study). Journal of Environmental Engineering and Science, 1:4, 19-27 [In Persian].
21. Paudel, P. K., Bhattarai, B. P., & Kindlmann, P., 2012. An overview of biodiversity in Nepal. In P. Kindlmann (Ed.), Himalayan biodiversity in the changing world (pp. 1-38). Dordrecht: Springer.
22. Paudel, P.K., Heinen, J.T., 2015. Conservation planning in the Nepal Himalayas: Effectively (re) designing reserves for heterogeneous landscapes, Applied Geography 56,127-134.
23. Rahbek, C., & Graves, G. R., 2001. Multiscale assessment of patterns of avian species richness. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 98, 4534-4539.
24. Roberge, J. M., & Angelstam, P., 2004. Usefulness of the umbrella species concept as a conservation tool. Conservation Biology, 18, 76-85.
25. Seiferling, Ian S., et al., 2012. Measuring Protected-Area Isolation and Correlations of Isolation with Land-Use Intensity and Protection Status. Conservation Biology 26.4:610-618.
26. Trisurat, Y., 2007. Applying gap analysis and a comparison index to evaluate protected areas in Thailand. Environmental management, 39(2), 235-245.
27. Venter, O., N. N. Brodeur, L. Nemiroff, B. Belland, I. J. Dolinsek, and J. W. A. Grant, 2006. Threats to endangered species in Canada. BioScience 56:903–910.
28. Woodley, S., Bertzky, B., Crawhall, N., Dudley, N., Londoño, J. M., MacKinnon, K., & Sandwith, T. ,2012. Meeting Aichi Target 11: what does success look like for protected area systems. Parks, 18(1), 23-36.

Downloaded from deej.kashanu.ac.ir at 9:36 +0430 on Wednesday April 11th 2018

Archive of SID

www.SID.ir

Downloaded from deej.kashanu.ac.ir at 9:36 +0430 on Wednesday April 11th 2018

Evaluating the effectiveness of Isfahan province protected areas against climate change and human intervention

Ali Lotfi[1]*, Omid Ghadirian[2], Zahra Asghari [2]

Received: 2/3/2017 Accepted: 13/5/2017

Archive of SID

Abstract

Habitat heterogeneity plays an important role in increasing species diversity. Heterogeneity of habitats and protected areas can increase the ability of species to adapt to climate change. It is expected that appropriate heterogeneity is necessary for sustainability of protected areas. The influence of altitude on parameters such as temperature and precipitation and the role of microclimates in determining the flora and fauna suggest that elevational heterogeneity can be used as a Criteria for selecting more heterogeneous, resilient and diverse protected areas. This is especially important in the central desert regions of Iran because of the size and variation in elevation of these regions. The present research was undertaken to evaluate the status of Isfahan province's protected areas in terms of topographic diversity. For this purpose, a digital elevation model map of Isfahan province was divided into 39 classes and the elevational diversity of Isfahan's protected areas was compared using the Shannon diversity index. Next, the conservation status of the province in terms of elevational diversity was evaluated using a conservation index. The results indicate that 16.9% of the area is dedicated to protected areas and the province's elevational conservation status is suitable according to its conservation index value (0.69). The Ghamsar and Barzok protected areas with an elevational diversity of 2.842 and Kolahghazi National Park with an elevational diversity of 1.720 have the highest and the lowest elevational diversity, respectively. Analysis of land use in the region showed that the conservation index of the 1400-2600 m elevation zone, which includes over 80% of the urban and industrial development of the province, is weak. These results indicate the need for creation of new protected areas in low-lying areas and in regions with a high rate of human activity.

Keywords: Isfahan province, elevational diversity index, protected areas, elevational heterogeneity, Shannon diversity index.

1. Assistant Professor, Department of Natural Resources, Isfahan University of Technology. Email: lotfi@cc.iut.ac.ir
2. M.sc. Student of Environment, Department of Natural Resources, Isfahan University of Technology.

www.SID.ir