



دانشگاه گیلان، دانشکده منابع طبیعی

نشریه حفاظت و بهره‌برداری از منابع طبیعی

جلد دوم، شماره دوم، ۱۳۹۳

<http://ejang.gau.ac.ir>

تهیه نقشه مطلوبیت زیستگاه پایکای افغانی (*Ochotona rufescens*) در پارک ملی گلستان با استفاده از سیستم اطلاعات مکانی (GIS)

*محمد حسنی^۱ و حسین وارسته مرادی^۲

^۱دانش‌آموخته کارشناسی ارشد محیط زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

^۲استادیار گروه محیط زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۰۱/۲۴؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۰۶/۱۷

چکیده

تخریب زیستگاه در نواحی طبیعی تهدید بزرگ جهانی برای حفاظت از تنوع زیستی محسوب می‌شود. این تهدید می‌تواند آثار منفی چشمگیری بر محیط‌زیست، به‌ویژه حیات‌وحش جانوری داشته باشد. از این رو، به روش‌هایی نیاز است که به کمک آنها بتوان زیستگاه‌ها را ارزیابی کرد. تعیین وضعیت پراکنش گونه‌های حیات وحش و وضعیت زیستگاه‌های تحت اشغال آنها از اهمیت به‌سزایی در مدیریت حیات وحش و زیستگاه‌ها برخوردار است. به‌منظور مدل‌سازی مطلوبیت زیستگاه گونه پایکا (*Ochotona rufescens*) از همگن‌سازی مناطق مطلوب بر اساس نقاط حضور افراد و نرم‌افزار (Arc GIS 9.3) استفاده شد. لایه‌های اطلاعاتی به‌کاربرده شده به‌عنوان متغیرهای موثر بر حضور گونه شامل شیب، جهت، ارتفاع و شاخص پوشش گیاهی (NDVI) بوده است. نتایج حاصل از مدل‌سازی مطلوبیت زیستگاه نشان داد که زیستگاه مطلوب پایکا در پارک ملی گلستان عمدتاً در مناطق صخره‌ای و کوهستانی با پوشش استپی، در شیب‌های ۵ تا ۲۰ درجه است. همچنین جهت‌های ترجیحی این گونه بیشتر جهت جنوبی و شرقی است. معمولاً پایکاها در این منطقه در ارتفاعی بین ۱۰۰۰ تا ۱۵۰۰ متر از سطح دریا زیست می‌کنند.

واژه‌های کلیدی: مطلوبیت زیستگاه، پایکا، GIS، پارک ملی گلستان.

*نویسنده مسئول: hasani.mohammad64@yahoo.com

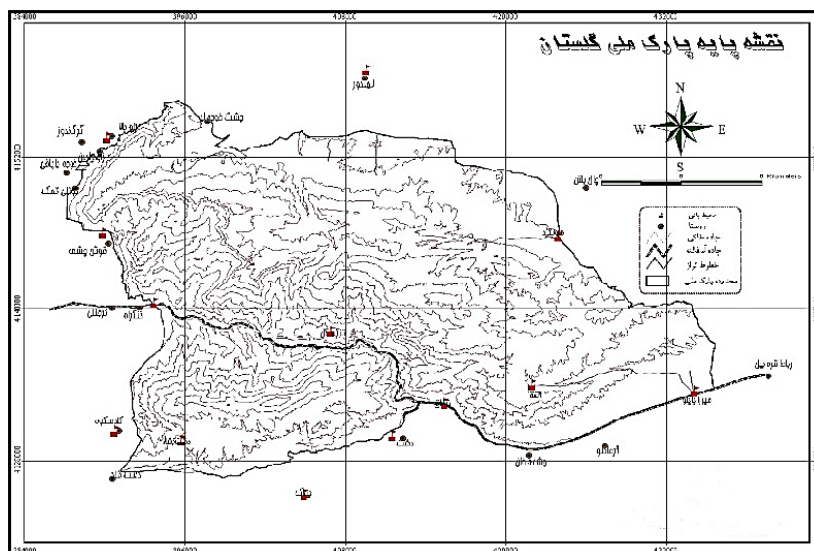
مقدمه

تعیین مطلوبیت زیستگاه یکی از ارکان مدیریت و حفاظت گونه‌های حیات وحش محسوب می‌شود. اما مشکل زمان و بودجه قابل دسترس برای مطالعه زیستگاه‌ها در سطح وسیع، مثلاً در سطح یک استان، اجرای بسیاری از مطالعات را دشوار می‌سازد. لذا روش‌های مدل‌سازی زیستگاه که از سال ۱۹۷۰ تا کنون به سرعت در مدیریت حیات وحش مورد استفاده قرار گرفته‌اند، ابزاری مناسب برای غلبه بر این مشکل معرفی شده‌اند (اندرسون و میر، ۲۰۰۰). مطالعه انتخاب زیستگاه از طریق مدل‌سازی اطلاعات مفیدی را در زمینه رابطه بین زیستگاه و گونه‌ها فراهم می‌کند (الیور و واترسپون، ۲۰۰۶). با روش‌های مدل‌سازی زیستگاه به یک برآورد در مقیاس وسیع از مطلوبیت زیستگاه گونه‌های حیات وحش بدون نیاز به جمع‌آوری اطلاعات از جزئیات ویژگی‌های فیزیولوژیک و رفتاری گونه می‌توان دست یافت (موریسون و همکاران، ۱۹۹۲). مشخص کردن محدوده پراکنش گونه‌ها، شناخت پارامترهای محیطی که توسط گونه در یک منطقه انتخاب می‌شود و پراکنش زیستگاه‌های مناسب از مهم‌ترین فعالیت‌ها در زیست‌شناسی حفاظت محسوب می‌شوند (ملکی نجف‌آبادی و همکاران، ۲۰۱۰). با مدل‌سازی زیستگاه گونه‌ها بر اساس سیستم اطلاعات جغرافیایی از طریق رکوردهای ثبت شده گونه، می‌توان توزیع گونه را تخمین زد و برای ارزیابی حفاظت مورد استفاده قرار داد (اندرسون و همکاران، ۲۰۰۴). اغلب مدل‌های پیش‌بینی توزیع جغرافیایی گونه‌ها، بر مفهوم آشیان بوم‌شناختی استوار هستند که به بررسی ارتباط حضور گونه با متغیرهای محیطی می‌پردازند (امیدی و همکاران، ۲۰۱۰). ملکی نجف‌آبادی و همکاران (۲۰۱۰) با استفاده از سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی جهت مدیریت زیستگاه حیات وحش، مطالعه قوچ و میش اصفهان را در پناهگاه حیات وحش موته انجام دادند. امیدی و همکاران (۲۰۱۰) و فلاح باقری و همکاران (۲۰۰۹) به ترتیب مطلوبیت زیستگاه پلنگ و ارزیابی زیستگاه قوچ و میش اصفهانی در پارک ملی کلاه قاضی را با روش ENFA* انجام دادند. هالم و همکاران (۲۰۱۲) که فراوانی و توزیع پایکا را در آتراخاندهای هیمالیا، هند انجام داده و دریافتند که بیشترین تراکم پایکا در محدوده ۲۷۰۰ تا ۳۳۰۰ متر و کمترین تراکم آنها در ارتفاع ۳۳۰۱ تا ۳۶۰۰ متر از سطح دریا قرار دارد. هر چند مطالعات بسیاری در مورد ارزیابی زیستگاه گونه‌های مختلف حیات وحش با روش‌های متفاوت در ایران صورت گرفته است، ولی در مورد زیستگاه پایکای افغانی (*Afghan Pika*) مطالعات محدودی در ایران انجام شده که از آن

جمله می‌توان به مدل‌سازی مطلوبیت زیستگاه و ارزیابی زیستگاه پایکای افغانی که به ترتیب توسط نوری (۲۰۱۰) و خاکی صحنه و همکاران (۲۰۱۱) در منطقه حفاظت شده لشگر در همدان انجام شده اشاره کرد. در این تحقیق با هدف تهیه نقشه پراکنش پایکا در پارک ملی گلستان در محیط GIS، از آنالیزهای مکانی و هم‌پوشانی در محیط MINITAB و Arc GIS 9.3 کمک گرفته شد.

مواد و روش‌ها

منطقه مطالعاتی: پارک ملی گلستان منطقه‌ای کوهستانی است که در منتهی‌الیه شرق جنگل‌های شمال کشور واقع شده است. این پارک از نظر موقعیت جغرافیایی در حد فاصل $37^{\circ}16'34''$ تا $37^{\circ}31'00''$ عرض شمالی و $55^{\circ}43'00''$ تا $56^{\circ}17'55''$ طول شرقی بین شهرستان‌های گنبد قابوس و بجنورد قرار گرفته است. پارک ملی گلستان در ۵۵ کیلومتری شرق گنبد قابوس و ۱۱۵ کیلومتری غرب بجنورد و در مسیر بزرگراه آسیایی تهران-مشهد واقع شده است، که این بزرگراه به طول ۳۵ کیلومتر آن را به دو قسمت شمالی و جنوبی تقسیم می‌کند. این پارک در حوزه قضایی سه استان خراسان شمالی، سمنان و گلستان قرار دارد، اما از نظر تشکیلات و مسئولیت حفاظتی تحت نظر اداره کل حفاظت محیط‌زیست استان گلستان قرار دارد (مجنونیان و همکاران، ۱۹۹۹) و منطقه‌ای کوهستانی با دامنه ارتفاع ۴۵۰ تا ۲۴۱۱ متر از سطح دریا و با مساحتی برابر با ۸۷۴۰۲ هکتار است (شکل ۱) (درویش صفت و همکاران، ۲۰۰۶).



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی پارک ملی گلستان

معرفی گونه: پایکا (*Ochotona rufescens*) از خانواده پایکاها (*Ochotonidae*) و راسته خرگوش‌ها (*Lagomorpha*) می‌باشد. پراکندگی این گونه از خراسان تا کرمان، اصفهان، کردستان، تهران و سمنان می‌باشد. در حال حاضر به علت کاهش دشمنان طبیعی پایکا خطری نسل آن را تهدید نمی‌کند (ضیایی، ۲۰۱۰). زیستگاه این گونه مناطق کوهستانی و صخره‌ای تا ارتفاعات بالاتر از ۳۰۰۰ متر است (ریچاردسون، ۲۰۱۲). پایکاها از صخره‌ها بعنوان لانه، گریزگاه و نیز حفاظت دمای بدن استفاده می‌کنند (بروگمن، ۲۰۱۰). پایکاها با زیستگاه‌های صخره‌ای در مناطق کوهستانی مرتفع، طول جغرافیایی شرقی و عرض جغرافیایی جنوبی همبستگی بیشتری داشته در حالیکه در مناطق چرای دام‌ها، مناطق بیابانی و جاده‌ها حضور ندارد. بنابراین به‌طور کلی انتظار می‌رود مناطق صخره‌ای و کوهستانی به دلیل فراهم آوردن پناه مناسب، غذا و محل استراحت نسبت به مناطق بیابانی و طول جغرافیایی پایین‌تر پیش بینی کننده بهتری برای توزیع پایکا باشد (بیور و همکاران، ۲۰۰۳).

روش تحقیق

در این تحقیق از داده‌هایی شامل تصاویر ماهواره‌ای IRS، نقشه توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰ (برای تهیه نقشه DEM منطقه) و اطلاعات بدست آمده از GPS در طی عملیات میدانی استفاده شده است. در اینجا از روش ترانسکت خطی تصادفی با روش مشاهده مستقیم با شناسایی نمایه‌های پایکا (سرگین و کپه‌های گیاهی جمع‌آوری شده توسط پایکا) نمونه‌برداری انجام شد (بیور و همکاران، ۲۰۰۳). این ترانسکت‌ها به‌صورت طولی و در جهت افزایش ارتفاع قرار گرفتند. نقطه شروع نمونه‌برداری به شکل تصادفی انتخاب و ترانسکت‌ها طوری قرار گرفتند که اولاً تمام بخش‌های مورد بررسی را پوشش دهند و ثانیاً تیپ‌ها و پستی بلندی‌های مختلف در طول مسیر را در بر گیرند. به این ترتیب ۹ ترانسکت با مجموع طول ۱۸ کیلومتر طی دو فصل تابستان و پاییز ۱۳۹۱ مستقر گردید. در طول ترانسکت‌ها به منظور به حداقل رساندن همبستگی فضایی بین افراد گونه حداقل فواصل نقاط ۵۰ متر در نظر گرفته شد (ژنگ و همکاران، ۲۰۱۲). قطعات نمونه‌برداری به شکل دایره‌ای با شعاع ۱۲ متر از لحاظ حضور گونه یا نمایه‌های آن مورد بررسی قرار گرفت (رودهاوس و همکاران، ۲۰۱۰). در داخل هر قطعه نمونه مختصات نقطه مرکز قطعه نمونه توسط سیستم GPS ثبت شد. در مجموع ۸۳ عدد نمونه‌برداری جهت انجام آنالیزهای

آماری تعیین گردید. در این تحقیق از نقشه مدل رقومی ارتفاعی پارک ملی گلستان به عنوان نقشه پایه استفاده شد. به منظور تهیه نقشه پراکنش پایکا در منطقه اقدام به تهیه نقشه‌های منابع اکولوژیک پایدار (شیب، جهت و ارتفاع) گردید. لایه‌های اطلاعاتی مورد نیاز برای تهیه نقشه پراکنش پایکا در پارک ملی گلستان در نرم افزار Arc GIS 9.3 شامل لایه حضور گونه، که شامل نقاط حضور گونه مورد مطالعه در سطح منطقه و لایه ارتفاع، شیب، جهت و شاخص تفاضل نرمال شده پوشش گیاهی^۱ (حاصل ترکیب باند ۲ و ۳ تصویر ماهواره‌ای IRS سال ۲۰۰۷ میلادی) پارک ملی گلستان است. این داده‌ها در نرم‌افزار آماری MINITAB 14 مورد تجزیه تحلیل قرار گرفتند که نتایج آن در جدول ۱ و شکل‌های ۲ و ۳ آورده شده است. لایه‌های شیب و ارتفاع به شش طبقه و جهت به پنج طبقه تقسیم شد. طبقات شیب شامل ۰ تا ۵، ۵ تا ۱۰، ۱۰ تا ۱۵، ۱۵ تا ۲۰، ۲۰ تا ۳۰ و بیشتر از ۳۰ درجه می‌باشد. طبقات لایه جهت شامل طبقه یک بدون جهت، شمالی، طبقه سه شرقی، جنوبی و غربی می‌باشد. طبقات لایه ارتفاع شامل کمتر از ۱۰۰۰ متر، ۱۰۰۰ تا ۱۲۵۰، ۱۲۵۰ تا ۱۵۰۰، ۱۵۰۰ تا ۱۷۵۰، ۱۷۵۰ تا ۲۰۰۰ و بیشتر از ۲۰۰۰ متر از سطح دریا می‌باشد. سپس درصد حضور گونه در هر یک از طبقات در این لایه‌ها محاسبه شد. بیشترین درصد ثبت حضور گونه در لایه شیب در طبقات ۵ تا ۱۰، ۱۰ تا ۱۵ و ۱۵ تا ۲۰ درجه، در لایه جهت در طبقات شرقی و جنوبی و در لایه ارتفاع در طبقات ۱۰۰۰ تا ۱۲۵۰ و ۱۲۵۰ تا ۱۵۰۰ متر از سطح دریا وجود داشت. در این مطالعه مبنای کار استفاده از روش ترکیب بولین است. بنابراین بار دیگر هر نقشه به دو کلاس مطلوب و نامطلوب (۱ و ۰) طبقه‌بندی شد. تقسیم بندی لایه پوشش گیاهی نیز بر اساس نقاط حضور گونه به دو طبقه مطلوب و نامطلوب صورت گرفت. در نهایت لایه‌های اطلاعاتی طبقه‌بندی شده روی هم‌گذاری شد. در این روی هم‌گذاری مناطقی که چهار پارامتر شیب، جهت، ارتفاع و پوشش گیاهی در طبقه مطلوب قرار داشت، مناطق حضور و مناطقی که هر کدام از این ویژگی‌ها در طبقه نامطلوب قرار داشت، به‌عنوان عدم حضور طبقه‌بندی شد.

نتایج

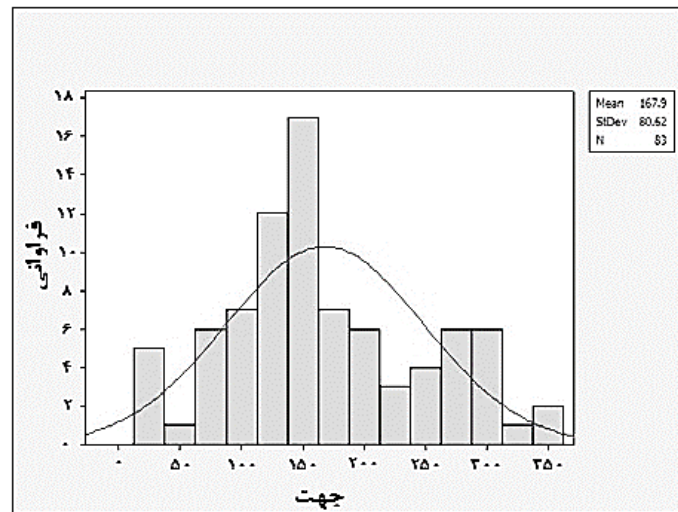
نتایج حاصل از مطالعات بر روی پایکاهای پارک ملی گلستان بر اساس منابع اکولوژیک پایدار مورد استفاده نشان می‌دهد که پراکنش این گونه در محدوده ارتفاع ۱۸۵۴/۵ تا ۱۰۸۸/۴ متر از سطح دریا،

1- Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)

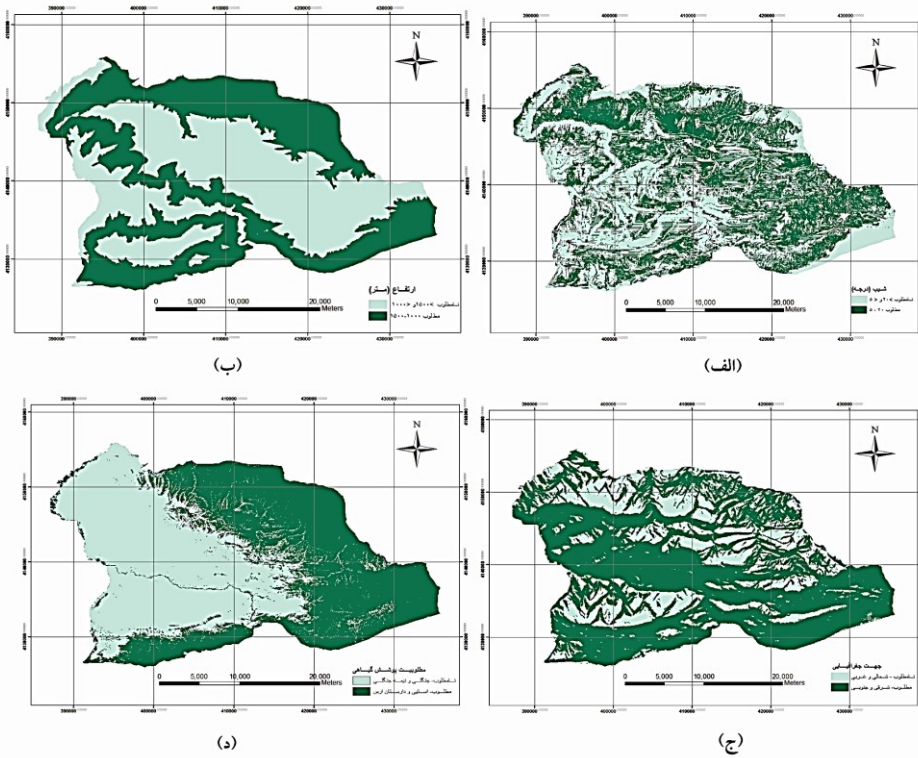
شیب ۱/۷۱ تا ۲۹/۳ درجه و جهت ۳۴۳ تا ۱۴/۵۴ درجه (جدول ۱) و در مناطق کوهستانی با پوشش استپی و درختان پراکنده (ارس، کرکو) قرار داشته (بر اساس مشاهدات میدانی) و بیشترین حضور گونه در جهت ۲۲۵ تا ۷۵ درجه (شکل ۲)، شیب ۲۰ تا ۵ درجه و محدوده ارتفاع ۱۵۰۰ تا ۱۰۸۸ متر از سطح دریا قرار دارد. بنابراین زیستگاه مطلوب این گونه در حد فاصل شیب ۵ تا ۲۰ درجه مطلوب و کمتر از ۵ و بیشتر از ۲۰ درجه نامطلوب، ارتفاع ۱۵۰۰ تا ۱۰۰۰ متر از سطح دریا مطلوب و کمتر از ۱۰۰۰ و بیشتر از ۱۵۰۰ متر نامطلوب و مناطق کوهستانی با پوشش استپی مطلوب و مناطق جنگلی و نیمه جنگلی نامطلوب قرار دارد (شکل ۳).

جدول ۱- آمار توصیفی متغیرهای زیستگاهی موثر بر پراکنش پایکا

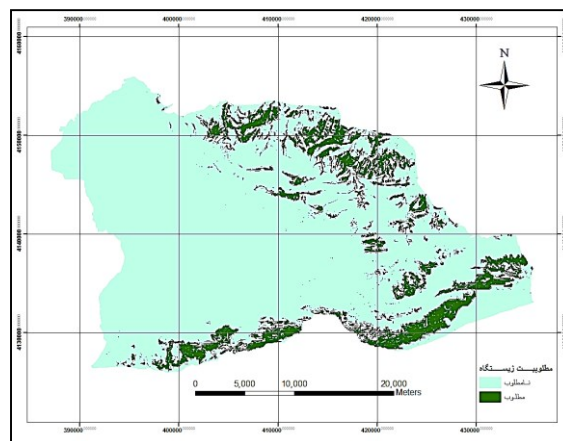
متغیر	تعداد	میان	میانگین خطا	انحراف استاندارد	حداقل	چارک اول	متوسط	چارک سوم	حداکثر
شیب	۸۳	۱۱/۵۳۹	۰/۷۰۵	۶/۴۲۳	۱/۷۱۹	۵/۶۹۴	۱۱/۱۰۷	۱۶/۳۶۴	۲۹/۳۶۹
ارتفاع	۸۳	۱۳۲۲/۲	۱۷/۵	۱۵۹	۱۰۸۸/۴	۱۱۷۵	۱۳۳۶/۲	۱۴۳۵/۴	۱۸۵۴/۵
جهت	۸۳	۱۶۷/۸۸	۸/۸۵	۸۰/۶۲	۱۴/۵۴	۱۱۵/۴	۱۵۱/۰۹	۲۳۵	۳۴۳



شکل ۲- نمودار ستونی جهت‌های حضور پایکا



شکل ۳- نقشه مطلوبیت متغیرهای مستقل زیستی. (الف) نقشه مطلوبیت طبقات شیب. (ب) نقشه مطلوبیت طبقات ارتفاع. (ج) نقشه مطلوبیت طبقات جهت. (د) نقشه مطلوبیت پوشش گیاهی



شکل ۴- نقشه توزیع احتمالی مطلوبیت زیستگاه پایکا در پارک ملی گلستان

بحث و نتیجه گیری

نتایج حاصل از ارزیابی زیستگاه پایکا نشان داد که مناطقی که مدل به عنوان توزیع احتمالی گونه پیش‌بینی کرده است دارای ارتفاع غالب ۱۱۰۰ تا ۱۵۰۰ متر، شیب غالب ۱۵ درجه و پوشش غالب صخره‌ای می‌باشند (شکل ۴). همچنین جهت‌های غالب شیب در این بخش‌ها شرقی و جنوبی است. برخی پارامترهای محیطی از قبیل، شیب تاثیر مثبت بر پراکنش گونه داشته و برخی مانند جهت جغرافیایی و ارتفاع از سطح دریا با توجه به شرایط محیطی می‌توانند تاثیر مثبت یا منفی داشته باشند. شاخص پوشش گیاهی نیز تاثیر منفی بر پراکنش گونه دارد. بدین ترتیب که گونه در مناطق جنگلی و نیمه جنگلی حضور نداشته و تنها در مناطق مرتفع با پوشش استپی و درختان ارس و کرکو حضور دارد (براساس مشاهدات میدانی و نقاط ثبت شده حضور گونه). از آنجا که پایکاها به‌عنوان پستانداران علفخواری که اقدام به جمع‌آوری کپه‌های گیاهی می‌کنند، شناخته می‌شوند لذا مناطق مرتفع را به علت تنوع گیاهی ترجیح می‌دهند. نقش دیگری که ارتفاع می‌تواند داشته باشد، تاثیر در میزان آب شدن برف است. در مناطق مرتفع و دامنه‌های که نسبت به شمال جغرافیایی زاویه بیشتری دارند، پوشش برف دیرتر آب می‌شود و می‌تواند به عنوان عایقی گیاهان زیرین را از یخزدگی محافظت کند، همچنین در بهار دیر آب شدن برف‌ها در مناطق مرتفع و دامنه‌های جنوبی سبب رشد گونه‌های متنوع گیاهی شده و گیاهان را برای مدت زمان بیشتری سرسبز و آبدار نگه می‌دارد، بنابراین باعث جذب پایکاها به این مناطق می‌گردد. در نتیجه دو متغیر ارتفاع و جهت جغرافیایی علاوه بر پناه در تامین غذای پایکا هم موثر هستند (خاکی صحنه و همکاران، ۲۰۱۱). از طرفی مطلوبیت زیستگاه پایکا در ارتفاع کمتر از ۱۰۰۰ متر و بیش از ۱۸۰۰ متر که پوشش صخره‌ای وجود نداشته و یا تعداد صخره‌ها کم بوده و به دلیل وجود خطر پرنده‌های شکاری از جمله عقاب و سارگپه و نبود پناه برای پایکا، از مطلوبیت کمی برخوردار بودند زیرا وقتی که فاصله بین صخره‌ها زیاد باشد، پایکاها قادر به جابجایی زیاد نیستند، زیرا حرکت روی سطح خاک بواسطه پاهای کوتاه و پرزهای کف پا برای گونه مشکل است. پوشش سطحی زمین نیز در این بخش‌ها عمدتاً صخره‌ای و سنگی است (ریچاردسون، ۲۰۱۲). پایکاها از صخره‌ها هم بعنوان لانه و گریزگاه در برابر شکارچیان استفاده می‌کنند (ژنگ و همکاران، ۲۰۱۲). به علاوه بدلیل ساختار فیزیکی و حساسیت آنها به دما برای کاهش فشار صیادی و حفاظت حرارتی به صخره‌ها نیاز دارند (بروگمن، ۲۰۱۰). در این تحقیق نتیجه بدست آمده ارزیابی زیستگاه پایکا مشخص شد زیستگاه انتخابی پایکا در این منطقه با توجه به نتایج آماری، لایه‌های اطلاعاتی بدست آمده و مشاهداتی که طی مدت تحقیق صورت گرفت

مناطق با پوشش سنگی و صخره‌ای به هم پیوسته که دارای درزها و شکاف‌های متعدد هستند، و شیب ۵ تا ۲۰ درجه می‌باشد که این نتیجه با سایر تحقیقاتی که روی این گونه صخره‌زی صورت گرفته مشابه است. از جمله می‌توان به نتایج تحقیقات نوری (۲۰۱۰) و خاکی صحنه و همکاران (۲۰۱۱) که مطلوبیت زیستگاه این گونه را در منطقه لشگردر استان همدان به ترتیب با روش ENFA و رگرسیون منطقی دوتایی و HEP و همچنین هالم و همکاران (۲۰۱۲) که فراوانی و توزیع پایکا را در آتراخاندهیمالیا، هند انجام داده‌اند و همچنین بیور و همکاران (۲۰۰۳) اشاره کرد. این نتایج از لحاظ جهت کاملاً مشابه بوده ولی از لحاظ طبقات ارتفاع و شیب دارای تفاوت است و آن هم به دلیل شرایط توپوگرافی متفاوت در این مناطق است.

رهیافت‌های ترویجی

بر اساس نتایج پژوهش حاضر موارد زیر به‌عنوان رهیافت‌های ترویجی به منظور حفاظت صحیح از مناطق حفاظت شده پیشنهاد می‌گردد:

- افزایش فعالیت‌های آموزشی و ترویجی و بالا بردن سطح دانش و آگاهی مردم بومی منطقه به منظور بهبود حفاظت از پارک ملی گلستان و آشنایی آن‌ها با جایگاه ویژه این پارک در سطح بین‌المللی.
 - استفاده از سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی (GIS) به علت توانایی‌های آن در تجزیه و تحلیل سیستمی اطلاعات می‌تواند راه‌گشای بسیاری از مشکلات و معضلات در زمینه ارزیابی زیستگاه‌های حیات وحش باشد.
 - ضرورت توجه به گونه‌های جانوری نظیر پایکا که کمتر مورد مطالعه قرار گرفته اما در هرم اکولوژیک و زنجیره غذایی از اهمیت بسزایی برخوردار هستند.
 - استفاده از نقشه حضور گونه پایکا در پارک ملی گلستان به منظور استفاده در سایر مطالعات گونه‌های حیات وحش که از این گونه تغذیه می‌کنند.
 - مطالعه و پژوهش در زمینه مدل‌سازی زیستگاه پایکا در سایر مناطق استان و سپس در سطح کشور و مقایسه نتایج حاصله، به منظور دستیابی به مدیریت نوین و علمی زیستگاه گونه مورد نظر در مناطق مختلف انجام گیرد.
- امید است نتایج این تحقیق بتواند شناخت بهتر و کامل‌تری از پایکا، پراکنش و زیستگاه‌های آن در پارک ملی گلستان فراهم نماید.

منابع

1. Anderson, R.P., and Meyer, E.M. 2004. Modeling species' geographic distributions for preliminary conservation assessments: An implementation with the spiny pocket mice (*Heteromys*) of Ecuador. *Biological Conservation*, 116: 167-179.
2. Anderson, M.C., Watts, J.M., Freilich, J.E., Yool, S.R., Wakefield, G.I., Mccauley, J.F., and Fahnestock, A. 2000. Regression-tree modeling of desert tortoise habitat in the central Mojave. *Ecological application*, 10: 890-897.
3. Beever, E.A., Brussard, P.F., and Berger, J. 2003. Patterns of apparent extirpation among isolated populations of pikas (*Ochotona princeps*) in the great basin, *Journal of Mamm*, 84:37-54.
4. Bruggeman, J.B. 2010. Pilot study on factors affecting pika population in the north cascades Ecosystem. Final report. Beartooth Wildlife Research, California Press, Berkeley, California, USA.
5. Darvishsefat, A.A. 2006. Atlas of protected areas, Tehran University Press, 15pp.
6. Falah bagheri, F., Caboli, M. and Farashi, A. 2009. Habitat assessment Esfahani sheep (*Ovis orientalis isfahanica*) National Park Kolahghazi with ENFA. Geomatics Conference and Exhibition. Tehran, National Cartographic, http://www.civilica.com/Paper-GEO88-GEO88_061.html. (In Persian)
7. Haleem.A., Ilyas.O., Syed. Z., and Arya .S.K. 2012. Abundance and distribution of Royle's Pika (*Ochotona roylei*) along different altitudinal ranges of kedarnath wildlife sanctuary, Uttarakh and Himalayas, India. *IOSR Journal of Environmental Science, Toxicology and Food Technology (IOSR-JESTFT)* 1(2): 13-16.
8. Khaki sahne, S., Alizadeh Shabani, A., Mir Sanjari, M., Caboli, M., Nori, Z., and Fattahi, B. 2011. Afghan Pika (*Ochotona rufescens*) habitat assessment using the binary logistic regression and HEP (Case study: Lashkar protected area, Hamadan). *Journal Animal Research Environment*, 3(3):1-10. (In Persian)
9. Majnonyan, H., Hassan Zadeh Kyaby, b., Farhang Dareshori, b., and Goshtasb Maygooni, H. 1999. Golestan National Park (biosphere reserve). Environmental Protection Agency, 129 pp. (In Persian)
10. Maleki Najaf Abadi, S., Hemami, M., Mahini, A., and Rahdary, V. 2010. Using Geographic Information System to manage wildlife habitat: A case study of Isfahan sheep (*Ovis orientalis isfahanica*) in Mouteh wildlife. 17th National Geomatics Conference (Geomatics 89), April 2010, Tehran-Iran. (In Persian)
11. Morrison, M.L., Marcot, B.G., and Mannan, R.W. 1992. Wildlife-habitat relationships: Concepts and applications. Madison, WI: University of Wisconsin Press, 343 p.
12. Nouri, Z. 2010. Model of habitat suitability pika the ecological niche factor analysis ENFA (Case study: Lashkar protected area, Hamadan province). M.Sc thesis. Islamic Azad University of Lahijan. 54pp. (In Persian)

13. Olivier, F., and Wotherspoon, S. J. 2006. Modelling habitat selection using presence-only data: Case study of a colonial hollow nesting bird, the snow petrel. *Ecological Modelling*, 195: 187–204.
14. Omid, M., Caboli, M., Karami, M., Mahini, A., and Hassan Zadeh Kiyabi, B. 2010. Modeling habitat Persian leopard (*Panthera pardus saxicolor*) to method oecological niche factor analysis in the Kolahghazi National Park, Isfahan province. *Journal of Environmental Science and Technology*, Volume XII, 137pp. (In Persian)
15. Richardson, R. M. 2012. Factors influencing pika foraging behavior in north Cascades National Park service complex, Washington. Division of Biological Sciences, University of Montana, Missoula, MT, 59812, USA.
16. Rodhouse, T.J., Beever, E.A., Garrett, L.K., Irvine, K.M., Jeffress, M. R., Munts, M., and Ray, R. 2010. Distribution of American pikas in a low-elevation lava landscape: Conservation implications from the range periphery. *Journal of Mammalogy*, 91(5):1287–1299.
17. Zheng, G.G, Xiao, F.L, Xing, Y.L., and Xue, R. Z. 2012. Response of Alpine meadow communities to burrow density changes of plateau pika (*Ochotona curzoniae*) in the Qinghai-Tibet plateau. *Acta Ecologica Sinica*, 32: 44–49
18. Ziai, H. 2010. Field guide mammals of Iran. Press association familiarity with wildlife, 191p.



Gorgan University of Agricultural
Sciences and Natural Resources

J. of Conservation and Utilization of Natural Resources, Vol. 2(2), 2014
<http://ejang.gau.ac.ir>

Habitat Suitability Mapping of Pika (*Ochotona rufescens*) in Golestan National Park Using Geographic Information System (GIS)

*M. Hassani¹ and H. Varasteh Moradi²

¹M.Sc. Graduated Student of Environmental Sciences, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran, ²Assistant Professor, Department of Environmental Sciences, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran

Received: 2013/04/13; Accepted: 2013/09/08

Abstract

Destruction of natural habitat areas is a global threat for the conservation of biodiversity. Negative effects of this threat on the environment can be significant, especially for wildlife. Therefore, some methods are needed to help the assessment of habitats. Determining the distribution of different wildlife species and habitat status occupied by them is important to wildlife and habitat management. For modeling the habitat suitability of Pika species (*Ochotona rufescens*), desired zones of homogeneous points were used based on the individual presence and Arc GIS 9.3 software. Data layers such as slope, aspect, elevation and vegetation index (NDVI) have been used as effective variables on the species presence. The results of habitat suitability modeling indicated that pika favorite habitat in Golestan National Park was mostly at rocky and mountainous areas with steppe cover, in the slope ranged between 5- 20 degrees. South and east aspects are preferred mostly by this species. Pika usually live on this area at an altitude between 1000-1500 meters above sea level.

Keywords: Habitat suitability, Pika, GIS, Golestan National Park.

*Corresponding author; hasani.mohammad64@yahoo.com