شناسایی زیستگاه‌های کلیدی برای حفاظت از خرس قهوه‌ای (*Ursus Arctos*) در دامنه شمالی البرز

- **فرنوش کوچالی:** گروه طبیعی و تنوع زیستی، دانشکده محیط‌زیست، سازمان حفاظت محیط زیست، کرج، صندوق پستی: ۱۱۸-۳۱۷٤٦
- **باقر نظامی‌بلوچی:** گروه طبیعی و تنوع زیستی، دانشکده محیط‌زیست، سازمان حفاظت محیط زیست، کرج، صندوق پستی: ۱۱۸-۳۱۷٤٦
- **حمید گشتاسب*:** گروه طبیعی و تنوع زیستی، دانشکده محیط‌زیست، سازمان حفاظت محیط زیست، کرج، صندوق پستی: ۱۱۸-۳۱۷٤٦
- **بهزاد رایگانی:** گروه طبیعی و تنوع زیستی، دانشکده محیط‌زیست، سازمان حفاظت محیط زیست، کرج، صندوق پستی: ۱۱۸-۳۱۷٤٦

تاریخ دریافت: تیر ۱۳۹۷ تاریخ پذیرش: مهر ۱۳۹۷

چکیده

خرس قهوه‌ای (*Ursus Arctos*) در بین همه گونه‌های خرس در دنیا بیش‌ترین پراکندگی را داشته و در اروپا، آسیا و آمریکای شمالی دیده می‌شود. این گونه بزرگ‌جثه‌ترین گوشت‌خوار ایران است که پراکنش وسیعی به‌ویژه در مناطق کوهستانی دارد. بزرگ‌ترین جمعیت و بیش‌ترین فراوانی آن در ایران در امتداد رشته کوه البرز به‌ویژه در مناطق جنگل‌های مرتفع در استان‌های مازندران و گلستان به‌ویژه در منطقه حفاظت‌شده البرز مرکزی و پارک ملی گلستان است. از این‌رو برای افزایش دانش جهت حفاظت از جمعیت‌های باقی‌مانده، به‌ویژه در مناطق حفاظت‌شده، در این بررسی به شناسایی زیستگاه‌های مطلوب گونه در محدوده جنگل‌های هیرکانی در استان‌های گلستان، گیلان و مازندران و پیش‌بینی عوامل موثر در این پراکندگی پرداخته شد. بررسی مطلوبیت زیستگاه گونه با روش حداکثر بی‌نظمی، مساحتی معادل ۵۹٪ از محدوده مورد مطالعه برای زیست گونه را مطلوب تشخیص داده است. تجزیه و تحلیل‌ها نشان داد که خرس قهوه‌ای زیستگاه‌های با شیب و پوشش گیاهی بالا را انتخاب می‌کند که این امر در ارتباط با دامنه‌های شمالی بیش‌تر صادق است. هرچه بر دما افزوده شود از مطلوبیت زیستگاه گونه کاسته خواهد شد. هم‌چنین در طراحی مناطق حفاظت‌شده می‌بایست فاصله از مناطق انسانی و روستاها لحاظ شود.

کلمات کلیدی: خرس قهوه‌ای، گوشت‌خوار، مطلوبیت زیستگاه، رشته کوه البرز، شیب

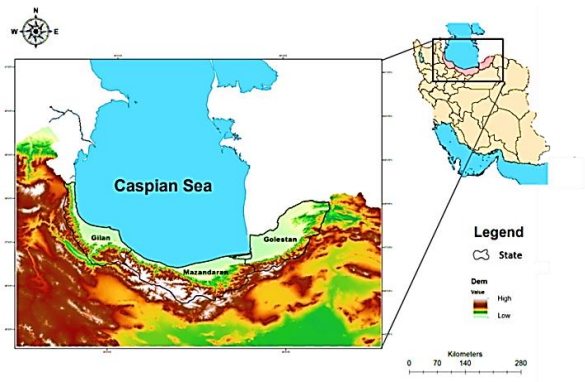
* پست الکترونیکی نویسنده مسئول: Meigooni1959@gmail.com

مقدمه

دخالت‌های انسانی، افزایش جمعیت و فعالیت‌های آن‌ها، از بین رفتن و تکه‌تکه شدن زیستگاه‌ها، موجب کاهش جمعیت گوشت‌خواران بزرگ‌جثه در سراسر کره زمین شده است (Weber و Woodroffe، ۲۰۰۰؛ Rabinowitz، ۱۹۹۶). باتوجه به منافع متضاد حفاظت از حیات وحش و بهره‌برداری‌های انسانی،اولویت‌بندی مناطق می‌تواند یک هدف متعالی در حفاظت از حیات‌وحش باشد (Hepcan، ۲۰۰۰). خرس قهوه‌ای در جنوب آسیا در خطر انقراض طبقه‌بندی می‌شود چراکه در این مناطق اغلب جمعیت‌ها کوچک، جدا و دور ازهم در کوهستان‌های سخت‌زندگی می‌کنند(Servheen، ۱۹۹۰).برخی‌ازمتخصصان معتقدند که حضور خرس‌ها در بسیاری از زیستگاه‌هایشان نقش کلیدی در تعیین سلامت زیست‌بوم‌ها دارد و می‌توان از آن‌ها به‌عنوان شناساگر کلیدی تعیین سلامت زیست‌بوم استفاده کرد. هم‌چنین خرس قهوه‌ای یک گونه چتر قلمداد می‌شود (DeNormandie، ۲۰۰۲)، به این معنی که نیازهای زیستگاهی زیادی داشته و در غالب این نیازها و در سایه حفاظت از آن، می‌توان گونه‌های زیادی را حفاظت کرد. خرس قهوه‌ای ایران، بزرگ‌جثه‌ترین گوشت‌خوار کشور است که پراکنش نسبتاً وسیعی در نیمه شمالی و غربی کشور به‌واسطه حضور کوهستان‌های البرز و زاگرس دارد (نظامی، ۱۳۸۷). با این‌حال این گونه در زمره گونه‌های تهدیدشده بوده و جمعیت‌های آن به‌صورت جزیره‌ای زندگی می‌کنند. نابودی زیستگاه به‌عنوان بزرگ‌ترین عامل تهدید تنوع زیستی معرفی شده است (Ahmadi و همکاران، ۲۰۱۷). مدل‌های مطلوبیت زیستگاه می‌توانند نقش مهمی در فرایند حفاظت از حیات وحش کشور به‌ویژه حفاظت گونه‌های در معرض تهدید داشته باشند. با استفاده از این مدل‌ها می‌توان مناطق با مطلوبیت زیستگاه بالاتر را در هر فصل در سطح هریک از مناطق تحت مدیریت شناسایی و نسبت به اتخاذ تصمیمات مناسب مدیریتی مبادرت نمود. هم‌چنین این مدل‌ها بینشی در مورد بوم‌شناسی گونه‌های مورد مطالعه به‌ویژه در زمینه رفتار انتخاب زیستگاه آن‌ها ارائه می‌دهند. براساس کوچالی (۱۳۹۴)، Nezami (۲۰۱۱)، کیابی و همکاران (۱۳۷۲) و یوسفی و همکاران (۱۳۹۵)، سه استان گلستان، مازندران و گیلان دارای جمعیت نسبتاً خوبی از خرس قهوه‌ای است، هم‌چنین براساس کیابی و همکاران (۱۳۷۲) یوسفی و همکاران (۱۳۹۵) و نظامی (۱۳۸۷) این گونه بالاترین فراوانی را در مازندران و گلستان به‌ویژه در منطقه حفاظت‌شده البرز مرکزی و پارک ملی گلستان دارد. لذا شناسایی زیستگاه‌های دارای اولویت در این منطقه به مدیریت و حفاظت این گونه جهت کاهش تعارضات کمک خواهد کرد. بنابراین مطالعه حاضر با اهداف: ۱) ارزیابی و انتخاب زیستگاه خرس قهوه‌ای در حوزه رشته کوه‌های البرز، ۲) بررسی اثرات متغیرهای انسانی بر روی پراکندگی خرس قهوه‌ای و ۳) ارائه یک نقشه از مطلوبیت زیستگاه خرس قهوه‌ای در محدوده مورد مطالعه برای اقدامات حفاظتی طرح‌ریزی شد.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه: مطالعه حاضر در دامنه شمالی رشته کوه‌های البرز در سه استان گیلان، گلستان و مازندران صورت گرفته است. این منطقه با مساحتی حدود ۴۳۶۰۰ کیلومتر مربع و دامنه ارتفاعی ۲۵- تا ۳۰۰۰ متر از سطح دریا گسترش می‌یابد. تنوع گونه‌ای زیاد در این رویشگاه با ۸۰ گونه درختی و درختچه‌ای پهن‌برگ، به تشکیل جوامع جنگلی گوناگونی منجر شده است (درویش‌صفت، ۱۳۸۵). میزان بارندگی متوسط سالیانه دامنه‌های شمالی رشته کوه البرز بین ۵۳۰ میلی‌متر در شرق و ۱۳۵۰ میلی‌متر در غرب است که بعضاً به ۲۰۰۰ میلی‌متر هم می‌رسد. دمای متوسط سالیانه در چشم‌انداز جنگل هیرکانی بین ۱۵c° در غرب و ۱۷/۵ c° در شرق است. تنوع گیاهی غنی چشم‌انداز هیرکانی به تنوع بالای جانوری نیز منجر شده است. ۶۰ گونه پستاندار، ۳۴۰ گونه پرنده، ۶۷ گونه ماهی، ۲۹ گونه خزنده و ۹ گونه دوزیست در زیستگاه‌های مختلف منطقه دیده می‌شوند(پروژه‌مدیریت‌چندمنظوره‌جنگل‌های‌هیرکانی، ۱۳۹۵).



شکل ۱: موقعیت منطقه مطالعاتی

جمع آوری داده‌ها: جمع‌آوری داده‌ها از زمستان ۱۳۹۳ تا زمستان ۱۳۹۵ انجام شد. در طول این مطالعه تعداد ۲۶۵ مشاهده از گونه جمع‌آوری و وارد نرم‌افزار Excel ۲۰۱۰ شدند. اطلاعات به‌دست آمده در نرم‌افزار به تفکیک استان و اعتبار اطلاعات دسته‌بندی شد. در بخش اعتبار اطلاعات، داده‌ها در ۳ سطح طبقه‌بندی شدند. داده‌های سطح یک داده‌های تهیه شده براساس مشاهدات مستقیم و آثار و نمایه‌ها، داده‌های سطح دو داده‌های تایید شده، اطلاعات اداره کل، داده‌های محیط‌بانان و داده‌های سطح سه داده‌های ژئورفرنس

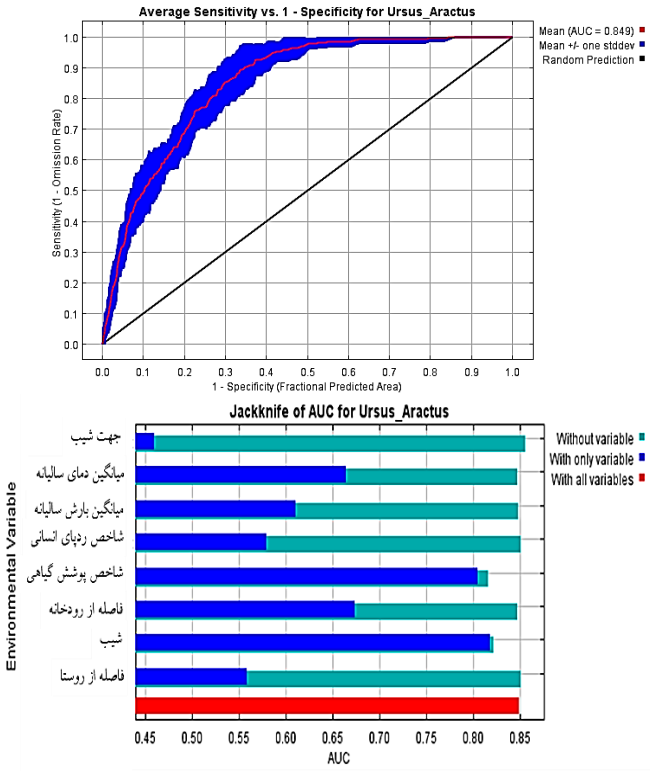
شده هستند. در نهایت از این بین تعداد ۱۵ نقطه در دسته اول، ۱۹۰ نقطه در دسته دوم و ۶۰ نقطه در دسته سوم جای گرفتند. براساس (Amearli و همکاران، ۲۰۱۶) گستره خانگی زیرگونه سوریه‌ای خرس قهوه‌ای در ترکیه برای خرس‌های ماده ۱۴/۰۷ کیلومتر مربع و برای خرس‌های نر ۸۳/۲۵ کیلومتر مربع است، از این‌رو و باتوجه به مشخص نبودن جنسیت نقاط ثبت شده، به‌صورت میانگین، بافری به اندازه ۷ کیلومتر برای نقاط منظور گردید. ایجاد این بافر ضمن کاهش خطای شمارش چندباره یک فرد، در مدل‌سازی مطلوبیت زیستگاه، به ایجاد نقاط شبه عدم حضور کمک خواهد کرد. در نهایت پس از اعمال بافر بر روی نقاط پراکنش گونه، تعداد ۹۱ نقطه از ۲۶۵ نقطه گردآوری شده در مدل‌سازی استفاده شد.

متغیرهای محیطی مورد مطالعه: پس از جمع‌آوری نقاط حضور گونه، با بهره‌گیری از سه‌دسته از متغیرهای تأثیرگذار محیطی، پوشش گیاهی، توپوگرافی و متغیرهای اقلیمی در کنار متغیرهای انسانی (پاکنیت و همکاران، ۱۳۹۵)، مدل مطلوبیت زیستگاه گونه با استفاده از نرم‌افزار حداکثر بی‌نظمی(MaxEnt) (Phillips و همکاران، ۲۰۰۴؛ Phillips و همکاران، ۲۰۰۶؛ Phillips و Dudík، ۲۰۰۸) مورد بررسی قرار گرفت. با استفاده از مرور منابع و بررسی مطالعات مشابه انجام شده بر روی خرس قهوه‌ای و یا گونه‌های نزدیک به آن (نظامی و همکاران، ۱۳۹۶؛ عبیداوی و همکاران، ۱۳۹۵؛ غلامحسینی، ۱۳۸۹؛ زارعی و همکاران، ۱۳۹۴؛ همامی و همکاران، ۱۳۹۴؛ اسماعیلی و کمی، ۱۳۸۴؛ کمایی، ۱۳۹۲؛ Nawaz، ۲۰۰۸؛ Anthony P.Clevenger، ۱۹۹۷) هم‌چنین بررسی میزان همبستگی لایه‌ها و اکولوژی گونه، تعداد هشت لایه انتخاب شد. در قسمت پوشش گیاهی از شاخص پوشش گیاهی (NDVI) که از ماهواره Modis در بازه زمانی ۱۶ تا ۲۹ می، برابر با ۲۳ اردیبهشت تا دوم خردادماه سال ۲۰۱۶ تهیه شده بود، استفاده شد. متغییرهای اقلیمی از بانک داده WorldClim تهیه شد (کرمانی و همکاران، ۱۳۹۶). این بانک داده شامل ۱۹ متغیر آب و هوایی برای کل کره زمین است و اعتقاد بر این است که بسیاری از جنبه‌های زیستی گونه‌ها را تحت تاثیر قرار می‌دهند به‌همین دلیل با نام متغییرهای زیست اقلیمی شناخته می‌شوند. پس از بررسی اکولوژی گونه و اعمال همبستگی بر روی لایه‌ها با نرم‌افزار ENM Tools 4.4.1 از دو لایه بارش سالیانه و میانگین دمای سالیانه استفاده شد. لایه‌های شیب و جهت از لایه DEM هشتاد و پنج متری STRM تهیه شدند. در بخش فعالیت‌های انسانی نیز تنها از شاخص ردپای انسانی (Human Footprint) استفاده شد. با توجه به این‌که منابع آبی از منابع حیاتی هر زیستگاهی است و بر پراکنش و نوع جانداران آن زیستگاه تأثیر به‌سزایی دارد و از سوی دیگر گونه خرس قهوه‌ای از برخی گونه‌های آبزی مانند ماهیان تغذیه می‌کند (غلامحسینی و همکاران، ۱۳۸۹)، بنابراین از لایه فاصله از رودخانه‌ها پس از تبدیل به فرمت KML و بررسی میزان خطا و اریبی داده‌ها در نرم‌افزار Google Earth، در مدل‌سازی استفاده شد. هم‌چنین به‌دلیل تعارض بالای گونه خرس قهوه‌ای و جوامع محلی به‌دلیل وجود منابع مشترک، لایه فاصله از روستاها نیز انتخاب شد. لایه‌های محیط‌زیستی در نرم‌افزار ArcMap ۱۰.۲ ساخته و پردازش شدند، در نهایت اندازه سلول و مرز یکسانی به آن‌ها اختصاص داده شد و به‌منظور بررسی همبستگی وارد نرم‌افزار IDRISI Selva 17.0 شد. از آن‌جایی‌که همبستگی بین متغیرها ممکن است منجر به اریب‌های آماری و پیش‌بینی‌های نادرست شود، (Franklin، ۲۰۱۰) پیش از استفاده از لایه‌های اطلاعاتی در روند مدل‌سازی، همبستگی آن‌ها مورد آزمون قرار گرفت و متغیرهایی که همبستگی بیش از ۰/۷ داشتند در مدل‌سازی شرکت داده نشدند. باوجود این‌که مدل مکسنت نسبت به سایر مدل‌های مشابه حساسیت کم‌تری به همبستگی میان متغیرهای محیطی دارد(Phillips و همکاران، ۲۰۰۹) اما توصیه شده است درصورتی‌که ضریب همبستگی میان دو متغیر بیش از ۰/۷ باشد، فقط یکی از متغیرها در مدل‌سازی استفاده شود (Trisurat و همکاران، ۲۰۱۲).

ساخت مدل مطلوبیت زیستگاه: روش مکسنت تنها نیازمند نقاط حضور گونه‌هامی‌باشد، هم‌چنین تعیین این‌که کدامیک از متغیرهای محیطی مهم‌ترین عوامل تشریح‌کننده نحوه توزیع گونه می‌باشند، از مهم‌ترین نقاط قوت این روش است. مدل مکسنت شناخته‌شده‌ترین و پرکاربردترین مدل توزیع گونه‌ها است (Warren و Seifert، ۲۰۱۱؛ Mandle و همکاران، ۲۰۱۰). لذا انتخاب این مدل برای انجام تحقیق حاضر به‌دلیل کارایی بالاتر این روش نسبت به سایر روش‌های موجود است(Elith و همکاران، ۲۰۰۶). از این‌رو مدل‌سازی براساس همامی و همکاران (۱۳۹۴)، عبیداوی و همکاران (۱۳۹۵) و نظامی و همکاران (۱۳۹۵) با انتخاب ۱۰۰۰۰ نقطه تصادفی به‌عنوان نقاط پس زمینه انجام گرفت. نقشه تهیه شده مطلوبیت زیستگاه به‌منظور بررسی و تحلیل در نرم‌افزار ArcMap 10.2 طبقه‌بندی شد.

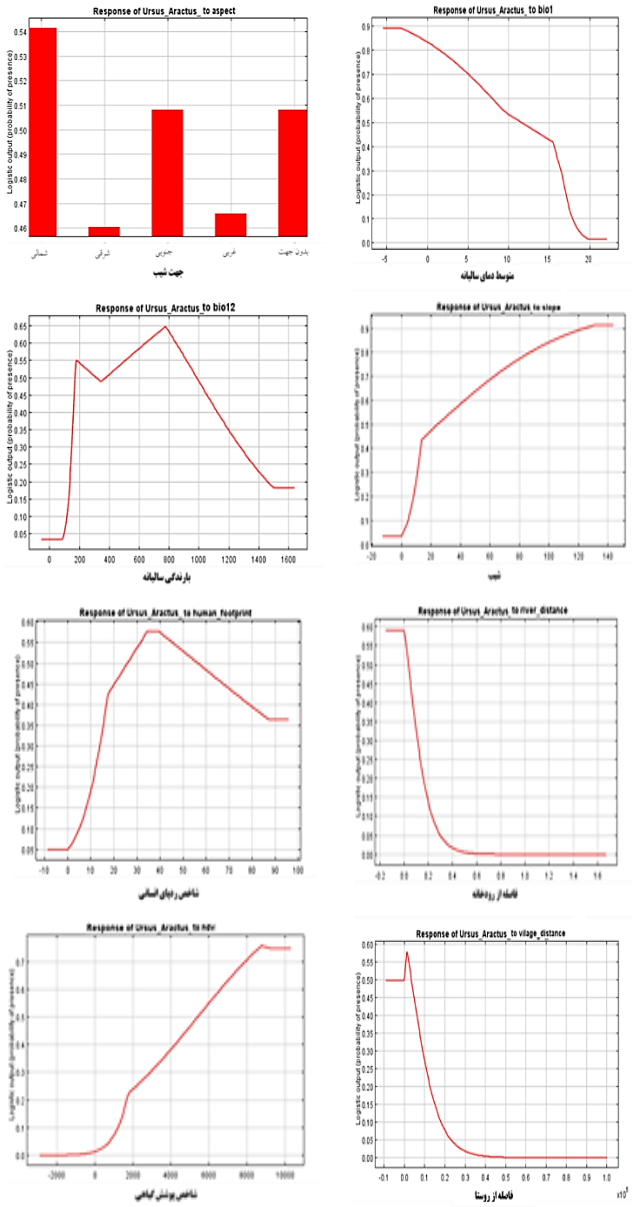
نتایج

براساس نتایج، اعتبار مدل انجام شده عدد ۰/۸۴۹ را نشان می‌دهد که براساس تک‌تهرانی (۱۳۹۲) به معنی قدرت تشخیص عالی نرم‌افزار است. نتایج آزمون جک نایف (شکل۲) برای بررسی نقش هر یک از متغییرها نشان‌دهنده آن است که متغیر شیب و پوشش گیاهی بیش‌ترین تاثیر را دارا بوده و جهت شیب کم‌ترین تاثیر را در مدل‌سازی دارا می‌باشد. براساس آزمون جک نایف به‌ترتیب متغیر شاخص پوشش گیاهی و شیب منحصر به فردترین اطلاعات را در اختیار قرار می‌دهند.

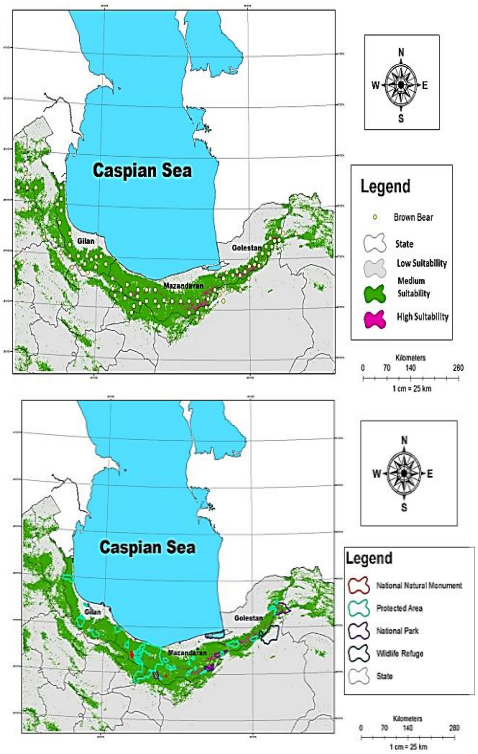


شکل۲: نمودار نتایج نرم‌افزار مکسنت. بررسی میزان اعتبار مدل (بالا)، آزمون جک نایف برای بررسی اهمیت متغیرهای محیط زیستی (پایین)

براساس منحنی‌های پاسخ، گونه خرس قهوه‌ای دامنه‌های شمالی شیب‌های با درصد بالا و دمای پایین را ترجیح می‌دهد. هم‌چنین میزان بارندگی ۸۰۰ میلی‌لیتر در سال برای زیست این گونه مطلوب است. زیست این گونه وابسته به منابع آبی و تراکم پوشش گیاهی است و با فاصله از رودخانه‌ها و کاهش تراکم پوشش گیاهی مطلوبیت زیستگاه کاهش می‌یابد. به‌دلیل منابع مشترک این گونه با انسان، مناطق نزدیک به روستاها مطلوبیت بالایی دارد هم‌چنین دخالت‌های انسانی در ابتدا باعث افزایش مطلوبیت زیست گونه شده ولی در نهایت با افزایش این دخالت‌ها مطلوبیت زیستگاه کاهش می‌یابد. محدوده جنگل‌های هیرکانی مناطق مطلوبی برای گونه خرس قهوه‌ای به‌شمار می‌روند که این مناطق پیوستگی خود را حفظ کرده‌اند. براساس شکل ۴ هرچه از محدوده جنگل‌های هیرکانی و رشته کوه البرز فاصله گرفته شود، مطلوبیت زیستگاه کاهش یافته و زیستگاه‌های مطلوب پیوستگی خود را از دست می‌دهند. در کل، میزان ۳۴۵۰۶۷۲ هکتار از مساحت سه استان گلستان، گیلان و مازندران مطلوب درنظر گرفته شد. پس از اعمال و بررسی مرز مناطق تحت حفاظت سازمان حفاظت محیط زیست، در سه استان گلستان، مازندران و گیلان ۹۴/۷٪ از مناطق حفاظت شده، ۸۴/۴٪ از پارک‌های ملی، ۸۸/۹٪ از آثار طبیعی ملی و ۲۱/۲٪ از پناهگاه‌های حیات وحش در منطقه مطلوب جای گرفتند. نتایج مدل‌سازی مطلوبیت زیستگاه گونه خرس قهوه‌ای حاکی از آن است که بخش اعظم مساحت استان‌های شمالی برای این گونه از مطلوبیت بالایی برخوردار است. از این میان به‌ترتیب استان‌های مازندران، گیلان و درنهایت گلستان بیش‌ترین مطلوبیت را دارا می‌باشند. هرچند مساحت مطلوب در استان گلستان کم‌تر از استان گیلان و مازندران است اما سطح مطلوبیت (نواحی قرمز رنگ شکل۴) در استان گلستان بیش‌تر است. این سطح مطلوبیت در استان مازندران نیز در شرق که به گلستان نزدیک‌تر است نسبت به غرب بیش‌تر است.



شکل ۳: نمودار منحنی‌های پاسخ مدل به هریک از ۸ متغیر



شکل ۴: نقشه مطلوبیت زیستگاه گونه خرس قهوه‌ای در استان‌های مازندران، گلستان و گیلان به‌همراه نقاط حضور (بالا) و با اعمال مرز مناطق چهارگانه (پایین)

جدول۱: درصد مطلوبیت پارک‌های ملی واقع در محدوده مطالعاتی

پارک ملی	استان	میزان مطلوبیت کل (درصد)
پارک ملی گلستان	گلستان	۷۹/۵
پارک ملی کیاسر	مازندران	۹۹/۱
پارک ملی لار	مازندران و تهران	۸۹/۸
پارک ملی بوجاق	گیلان	۰
پارک ملی پابند	مازندران	۹۹/۲
کل		۸۴/۴

جدول۲: درصد مطلوبیت اثرهای طبیعی ملی واقع در محدوده مطالعاتی

اثر طبیعی ملی	استان	میزان مطلوبیت کل (درصد)
سوسن سفید	گیلان	۶۶/۶
سرو هرزویل	گیلان	۰
چشمه فکجور	گیلان	۵۰
خشکه داران	مازندران	۰
قلل سه‌گانه علم کوه، سیاه کمان، تخت‌سلیمان	مازندران	۹۲/۷
قله دماوند	مازندران	۱۰۰
درفک	گیلان	۶۶/۶
کل		۸۸/۹

جدول۳: درصد مطلوبیت مناطق حفاظت‌شده واقع در محدوده مطالعاتی

منطقه حفاظت‌شده	استان	میزان مطلوبیت کل(درصد)
لیسار	گیلان و اردبیل	۹۵/۷
سیاه کشیم	گیلان	۱/۶
گشت رودخان و سیاه مزگی	گیلان	۹۶/۸
سیاهرود رودبار	گیلان	۹۸/۴
سرولات و جواهردشت	گیلان	۹۹/۶
بوجاق	گیلان	۰
بلس کوه	مازندران	۱۰۰
چهارباغ	مازندران	۱۰۰
البرز مرکزی	مازندران و تهران	۹۴/۳۵
واز	مازندران	۱۰۰
هراز	مازندران	۹۶/۲
خیبوس و انجیل سی	مازندران	۱۰۰
آبشار شیرگاه	مازندران	۱۰۰
شش رودبار	مازندران	۹۹
اساس	مازندران	۱۰۰
بولا	مازندران و سمنان	۱۰۰
هزار جریب	مازندران و سمنان	۹۸/۳
رودخانه هراز	مازندران	۴۶/۶
رودخانه سروآبرود	مازندران	۸۶/۳
رودخانه چالوس	مازندران	۹۷/۱
جهان نما	گلستان	۹۶/۵
لوه	گلستان	۱۰۰
زاو	گلستان	۹۷/۹
جنگل ابر	سمنان و گلستان	۱۰۰
کل		۹۴/۷۵

جدول۴: درصد مطلوبیت پناهگاه‌های حیات‌وحش واقع در محدوده مطالعاتی

پناهگاه حیات‌وحش	استان	میزان مطلوبیت کل(درصد)
خوش‌ییلاق	سمنان وگلستان	۱۳/۹
میانکاله	مازندران	۲
سمسکنده	مازندران	۸۲/۳
دودانگه	مازندران	۱۰۰
امیرکلایه	گیلان	۰
سرخانگل	گیلان	۰
سلکه	گیلان	۰
چوکام	گیلان	۳۳
لوندویل	گیلان	۰
دشت ناز	مازندران	۰
فریدونکنار	مازندران	۰
کل		۲۱/۰۲

بحث

براساس منحنی پاسخ شاخص پوشش گیاهی، افزایش میزان تراکم پوشش گیاهی باعث افزایش مطلوبیت زیستگاه گونه خواهد شد (Mattson و Merrill، ۲۰۰۲؛ زارعی و همکاران، ۱۳۹۴، غلامحسینی و همکاران، ۱۳۸۹). نتایج به‌دست آمده نشان داد که زیستگاه خرس قهوه‌ای محدود به مناطق کوهستانی می‌شود که با افزایش پوشش گیاهی و جنگلی شدن بر مطلوبیت آن افزوده خواهد شد. براساس مطالعات این گونه در محدوده امن البرز مرکزی (نظامی، ۱۳۸۷) و البرز جنوبی (عطایی و همکاران، ۱۳۹۱) مناطق دارای ارتفاعات با پوشش جنگلی پهن برگ را انتخاب می‌کند. از این‌رو به‌نظر می‌رسد که تراکم پوشش گیاهی یکی از معیارهای انتخاب زیستگاه برای این گونه است (Nawaz و همکاران، ۲۰۱۴). البته باید گفت که مراتع با ارتفاع بسیار زیاد نیز تنها در دوره کوتاهی (اواخر بهار تا اواسط تابستان) توسط خرس‌ها استفاده می‌شوند (نظامی، ۱۳۸۷)، چون در این دوره از سال تولید گیاهان مرتعی به‌ویژه خانواده گندمیان بسیار بالاست (نظامی، ۱۳۹۱) و علاوه بر آن مقارن با فعالیت جوندگان نیز می‌باشدکه خود منبع خوبی از پروتئین برای خرس‌ها هستند (Nawaz، ۲۰۰۸). خرس‌ها در خارج از این فصل از ارتفاعات بسیار زیاد پرهیز می‌کنند، چرا که منابع غذایی قابل اتکایی برای گونه فراهم نمی‌کنند (Martin و همکاران، ۲۰۱۲؛ Katajisto، ۲۰۰۶؛ Güthlin و همکاران، ۲۰۱۱). در مجموع فراوانی کلی و فراهم بودن فضایی و زمانی منابع غذایی تعیین کننده کامل انتخاب زیستگاه توسط خرس قهوه‌ای است (McLoughlinوهمکاران، ۲۰۰۰؛ Ferguson و McLoughlin، ۲۰۰۰؛ McLoughlin و Ferguson، ۲۰۰۰). رشته کوه‌های البرز و حوزه جنگل‌های هیرکانی در مقایسه با سایر محدوده‌های کشور یکی از بیش‌ترین نرخ‌های زادآوری خرس قهوه‌ای در ایران را دارد (Nezami و Farhadinia، ۲۰۱۱).به‌نظر می‌رسدکه‌ارتباط مثبتی‌بین رژیم غذایی وکارایی‌تولیدمثلی‌دربین‌خرس‌های قهوه‌ای وجود دارد (Hilderbrand و همکاران، ۱۹۹۹). از این‌رو می‌توان گفت که پوشش گیاهی و فراهم بودن منابع غذایی موجب افزایش تراکم خرس قهوه‌ای در البرز در مقایسه با سایر زیستگاه‌های کشور شده است (نظامی، ۱۳۹۳). براساس نتایج، زیستگاه‌های نزدیک به منابع آبی بر مطلوبیت زیستگاه می‌افزایند. مطالعات خرس قهوه‌ای در نیم‌رخ جنوبی البرز نیز نتایج مشابهی را ارایه کرده و مناطق دارای فاصله از منابع آبی را نامطلوب ذکر کرده‌اند (عطایی، ۱۳۸۸). اگرچه که مطالعات صورت گرفته در جنوب ایران (زارعی و همکاران، ۱۳۹۴) تاثیر این عامل را در زمستان که خرس‌ها در خواب زمستانی به‌سر می‌برند بی‌اثر می‌دانند. با وجودی که در البرز جنوبی متغیر شیب نقشی در پیش‌بینی مطلوبیت زیستگاه تابستانه خرس قهوه‌ای نداشت (عطایی و همکاران، ۱۳۹۱) اما نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که افزایش شیب اهمیت زیادی در مطلوبیت زیستگاه خرس قهوه‌ای دارد. مطالعات صورت گرفته در استان فارس (زارعی، ۱۳۹۱) و جنوب ایران (زارعی و همکاران، ۱۳۹۴) نشان دادند که شیب‌های سنگلاخی و مناطق صخره‌ای در ارتفاعات، مطلوبیت زیادی در لانه گزینی خرس قهوه‌ای دارد که احتمالاً به‌دلیل امنیت بالاتر آن است. چراکه در مطالعه دیگری در استان فارس (غلامحسینی و همکاران، ۱۳۸۹) حضور خرس در مناطق کم ارتفاع را تنها در صورت وجود امنیت می‌دانند. شیب منتخب برای خرس‌های قهوه‌ای در البرز در جهت شمالی است. پس از دامنه‌های شمالی، جهت جنوبی نیز مورد انتخاب خرس قهوه‌ای است. مطالعات پیشین در شمال ایران نیز جهت شمالی را جهت منتخب برای خرس‌ها می‌دانند (Gutleb و Ziaei، ۱۹۹۹). هم‌چنین مناطق حضور گونه در استان فارس را مربوط به مناطق کوهستانی در دامنه‌های ابتدا شمالی و سپس جنوبی ذکر کرده‌اند (غلامحسینی و همکاران، ۱۳۸۹). دلیل این امر احتمالاً در بالاتر بودن پوشش گیاهی در جهت شمالی نسبت به سایر جهت‌هاست. با افزایش ارتفاع از دمای هوا کاسته و بر مطلوبیت زیستگاه افزوده خواهد شد (غلامحسینی و همکاران، ۱۳۸۹). پراکنش گونه در استان فارس را بیش‌تر مربوط به نواحی با اقلیم سرد و فرا سرد ذکر کرده‌اند. هم‌چنین بیان می‌دارند که خرس‌ها بیش‌تر زیستگاه‌های با میزان بارندگی مناسب را برمی‌گزینند. درواقع بیش‌تر نمایه‌های به‌دست آمده از پراکنش گونه در این مطالعه مربوط به مناطق با بارندگی ۶۰۰ تا ۷۰۰ میلی‌لیتر در سال است. با توجه به منحنی پاسخ میانگین بارندگی سالیانه در مطالعه حاضر، علی‌رغم روند متفاوت منحنی، بیش‌ترین حد مطلوبیت زیستگاه در فواصل بارندگی ۵۰۰ تا ۹۰۰ میلی‌لیتر نشان داده شده است.

دربسیاری از پژوهش‌ها ازجمله Goodwin (۱۹۴۰)، Blanford (۱۸۷۶)، De Fillippi(۱۸۶۲)، Gutlebو Ziaei (۱۹۹۹)، Lay (۱۹۶۷) و Missone (۱۹۵۴) از جمعیت خرس قهوه‌ای در منطقه شمالی (شیب‌های شمالی البرز) به‌عنوان اصلی‌ترین جمعیت خرس‌ها در ایران نام برده شده است (یوسفی و همکاران، ۱۳۹۵). هم‌چنین براساس عبیداوی (۱۳۹۵)، موفقیت روش مکسنت در مدل‌سازی مطلوبیت زیستگاه گونه‌های حیات وحش هم‌چون خرس قهوه‌ای تایید شده و بهره‌گیری از آن به‌عنوان ابزاری نیرومند جهت بهبود اطلاعات زیستگاه‌های حیات وحش در سطح کشور پیشنهاد می‌گردد. از این‌رو می‌توان گفت که این مطالعه در حساس‌ترین و با اهمیت‌ترین زیستگاه خرس قهوه‌ای با قوی‌ترین ابزار انجام شده است.

نتایج این تحقیق نشان داد که از ۵۸۲۴۲۰۰ هکتار مساحت سه استان حاشیه دریای خزر، حدود ۵۹ درصد دارای مطلوبیت

بالاوحدود ۴۱٪دارای مطلوبیت پائین است. با توجه به درصد مطلوبیت بسیار بالای این محدوده برای خرس قهوه‌ای می‌توان نتیجه‌گیری کرد که این محدوده یک زیستگاه منبع (Source Habitat) برای زیست خرس‌ها در کشور است (Nielsen و همکاران، ۲۰۰۶). هم‌چنین در استان گلستان ۸۱/۳٪، در استان مازندران ۷۹/۲٪ و در استان گیلان ۳۸٪ از مجموع مساحت تحت حفاظت سازمان حفاظت محیط زیست، زیستگاه‌های مطلوبی برای گونه خرس قهوه‌ای هستند. نقشه‌های مطلوبیت زیستگاه ارائه شده می‌تواند ابزار تصمیم‌گیری برای مدیران حفاظت باشد تا در مقابل برنامه‌های توسعه آینده استراتژی مناسب را برای جلوگیری از طرح‌های توسعه در زیستگاه‌های با اولویت خرس قهوه‌ای داشته باشند. با بهره‌گیری از این امر علاوه بر حفاظت طولانی مدت گونه در محدوده مورد مطالعه، حفاظت دیگر گونه‌های حیات وحش و سایر منابع طبیعی منطقه تضمین خواهد شد (Nawaz و همکاران، ۲۰۱۴). مهم‌ترین تهدیدات برای حفاظت آینده گونه و زیستگاه آن می‌تواند برنامه‌های تغییر کاربری اراضی و توسعه مناطق باشد. حفاظت از این محدوده می‌تواند حفاظت از زیستگاه‌های چاهک (SinkHabitat) در استان‌های هم‌جوار که در آن‌ها تراکم خرس بالا اما تلفات نیز بالاست را موجب شود (Delibes و همکاران، ۲۰۰۱). پس از شناسایی مناطق مطلوب برای گونه در این پژوهش، بررسی تلفات و مناطق دارای تعارض در محدوده مطلوب می‌تواند تاحد بالایی تامین‌کننده نیازهای مدیریتی گونه باشد. نتایج نشان می‌دهد که با فاصله از روستاها و جاده‌ها از مطلوبیت زیستگاه کاسته می‌شود. اگرچه این امر نشان‌دهنده تعارض بالای خرس قهوه‌ای و انسان است اما می‌توان به توسعه مدیریت محتاطانه توریسم در منطقه نیز اندیشید. هم‌چنین در این ارتباط ارتقا سطح آگاهی و آموزش جامعه گردشگر و مردم محلی نیز می‌تواند مفید باشد که خود به‌صورت امیدوارکننده‌ای می‌تواند سطح حفاظتی را نیز ارتقا دهد.

تشکر و قدردانی

از جناب آقای دکتر فرهاد عطایی به‌دلیل همراهی و حمایتشان در جمع‌آوری داده‌های مورد نیاز این پژوهش سپاسگزاری و قدردانی می‌گردد.

منابع

۱. **اسماعیلی، ح. و کمی، ح.، ۱۳۸۴.** گزارش طرح پژوهشی بررسی وضعیت و پراکنش خرس قهوه‌ای در استان فارس .سازمان حفاظت محیط زیست، اداره کل حفاظت استان فارس.

۲. **پاک‌نیت، د.؛ همامی، م.؛ ملکی، س. و توحیدی، م.، ۱۳۹۵.** تأثیر عوامل محیطی بر پراکنش زیستگاه‌های مطلوب جمعیت‌های زمستان‌گذران هوبره آسیایی در فلات مرکزی ایران. بوم‌شناسی کاربردی. دوره ۵، شماره ۱۷، صفحات ۷۷ تا ۸۹.

۳. **پروژه مدیریت چندمنظوره جنگل‌های هیرکانی. ۱۳۹۶.** http://chfp.ir (سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری).

۴. **تک‌تهرانی، ع.، ۱۳۹۲.** تحلیل انتخاب زیستگاه شاه روباه (*Vulpes cana*) در ایران، مبتنی برروش مکسنت و گارپ. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده محیط زیست و انرژی. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران. ۹۰ صفحه.

۵. **درویش‌صفت، ع.، ۱۳۸۵.** اطلس مناطق حفاظت‌شده ایران. انتشارات دانشگاه تهران.

۶. **زارعی، ع.، ۱۳۹۱.** بوم‌شناسی لانه‌های زمستان‌گذرانی خرس قهوه‌ای (*Ursus arctos syriacus*) در منطقه کوه خم استان فارس (جنوب‌غربی ایران). پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد. دانشکده محیط زیست و انرژی. دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران.

۷. **زارعی، ع.؛ عابدی، س.؛ محمودی، م. و پیروی‌لطیف، ش.، ۱۳۹۴.** ارزیابی زیستگاه زمستان‌خوابی خرس قهوه‌ای سوری (*Ursus arctos syriacus*) با استفاده از مدل‌سازی خطی تعمیم یافته(GLM) و رگرسیون وزنی جغرافیایی(GWR) در جنوب ایران. بوم‌شناسی کاربردی. سال ۴، شماره ۱۴، صفحات ۸۵ تا ۷۵.

۸. **عبیداوی، ز.؛ رنگزن، ک.؛ میرزایی، ر. و کابلی‌زاده، م.، ۱۳۹۵.** مدل‌سازی مطلوبیت زیستگاه خرس قهوه‌ای (*Ursus arctos*) در منطقه حفاظت شده شیمبار، استان خوزستان. بوم‌شناسی کاربردی. دوره ۵، شماره ۴، صفحات ۷۱ تا ۶۱.

۹. **عطایی، ف.، ۱۳۸۸.** مدل‌سازی مطلوبیت زیستگاه تابستانه خرس قهوه‌ای در منطقه حفاظت شده البرز جنوبی مبتنی بر رویکرد تحلیل آشیان بوم‌شناختی (ENFA). پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد.دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران.

۱۰. **عطایی، ف.؛ کرمی، م. و کابلی، م.، ۱۳۹۱.** مدل‌سازی مطلوبیت زیستگاه تابستانه خرس قهوه‌ای (*Ursus arctos syriacus*) در منطقه حفاظت شده البرز مرکزی. نشریه محیط زیست طبیعی، مجله منابع طبیعی ایران. دوره ۶۵، شماره ۲، صفحات ۲۴۵ تا ۲۳۵.

۱۱. **غلامحسینی، ق.؛ اسماعیلی، ح.؛ آهنی، ح.؛ تیموری، آ.؛ ابراهیمی، م.؛ کمی، ح. و ظهرابی، ح.، ۱۳۸۹.** بررسی عوامل توپوگرافیکی و اقلیمی بر پراکنش خرس قهوه ای (*Ursus arctos*) (Carnivora: Ursidae) (Linnaeus, 1758) در استان فارس با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی(GIS). مجله زیست شناسی ایران. جلد۲۳، شماره۲، صفحات۲۳۳ تا ۲۱۵.

۱۲. **کرمانی، ف.؛ رایگانی، ب.؛ نظامی بلوچی، ب؛ گشتاسب، ح.؛ خسروی، ح. و حیدری، ح.، ۱۳۹۶.** ارزیابی شاخص‌های محیط زیستی در انتخاب زیستگاه یوزپلنگ آسیایی (*Acinonyx jubatus venaticus*) به‌کمک داده‌های سری زمانی دورسنجی (مطالعه موردی: مجموعه حفاظتی توران). محیط زیست جانوری. سال ۹، شماره ۱، صفحات ۱ تا ۱۲.

۱۳. **کمایی، م.، ۱۳۹۲.** ارزیابی اثر کاربری اراضی بر مطلوبیت زیستگاه خرس قهوه‌ای در منطقه حفاظت‌شده البرز مرکزی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران.

۱۴. **کوچالی، ف.، ۱۳۹۴.** بررسی پراکنش و عوامل تهدید خرس قهوه‌ای در ایران. پایان‌نامه کارشناسی، دانشکده محیط زیست کرج.

۱۵. **نظامی، ب.، ۱۳۸۷.** بوم‌شناسی خرس قهوه‌ای در محدوده امن البرز مرکزی. پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد. دانشگاه علوم و تحقیقات تهران.

۱۶. **نظامی، ب.، ۱۳۹۳.** بررسی عادت های غذایی فصلی خرس قهوه ای سوری (*Ursus arctos*) در منطقه حفاظت‌شده البرز مرکزی. تاکسونومی و بیوسیستماتیک. سال ۶، شماره ۱۹، صفحات ۳۶ تا ۲۷.

۱۷. **نظامی، ب.؛ عطایی، ف.؛ یوسفی، م. و کفاش، ا.، ۱۳۹۵.** مطالعه توزیع، اندازه جمعیت و مطلوبیت زیستگاه خرس قهوه‌ای در منطقه حفاظت‌شده البرز مرکزی. اداره کل حفاظت محیط‌زیست استان البرز.

۱۸. **نظامی، ب.؛ عطایی، ف.؛ حیدری، ح.؛ اسحاقی، ر.؛ نعیمایی، ر. وعلیزاده، ا.، ۱۳۹۶.** مناطق کلیدی جهت حفاظت از خرس قهوه‌ای ماده در البرز مرکزی. محیط زیست جانوری تجربی. دوره ۶، شماره ۳، صفحات ۱۲۷ تا ۱۴۱.

۱۹. **همامی، م.؛ اسماعیلی، س. و سفیانیان، ع.، ۱۳۹۴.** پیش‌بینی پراکنش یوزپلنگ آسیایی، پلنگ ایرانی و خرس قهوه‌ای در پاسخ به متغیرهای محیطی در استان اصفهان. بوم‌شناسی کاربردی. دوره ۴، شماره ۱۳، صفحات ۶۳ تا۵۱.

۲۰. **یوسفی، غ.؛ خلعتبری، ل.؛ صارمی، ص.؛ مبرقع، م.؛ محمدی، م.؛ پورمحمد، ف. و یوسفی، ح.، ۱۳۹۵.** برنامه عمل (راهبردی) برای حفاظت از خرس قهوه‌ای *Ursus arctos* در ایران، کانون پژوهش و حفاظت از طبیعت محیط‌بان، سازمان حفاظت محیط زیست.

۲۱. **Ahmadi, M. and Heydari, H.R., 2012.** Identify and assessment of efficiency and priority of the Asiatic cheetah habitats conservation in Central Plateau of Iran. Conservation of Asiatic cheetah Project. Department of Environment. Tehran. Iran.

۲۲. **Amberli, H.; Erturk, A. and Soyumert, A., 2016.** Current status, distribution, and conservation of brown bear and wild canids (gray wolf, golden jackal, and red fox; Canidae) in Turkey. Turkish Journal of Zoology. Vol. 40, pp: 944-۹۵۶.

۲۳. **Clevenger, A.P.; Purroy, F.J. and Campos, M.A., 1997.** Habitat assessment of a relict Brown bear (*Ursus arctos)* population in northern Spain. Biological Conservation. Vol. 80, No. 1, pp: 17-22.

۲۴. **Delibes, M., Gaona, P. and Ferreras, P., 2001.** Effects of an attractive sink leading into maladaptive habitat selection. American Naturalist; Vol. 158, No. 3, pp: 277-285.

۲۵. **DeNormandie, J. and Edwards, T.C., 2002.** The Umbrella Species Concept and Regional Conservation Planning in Southern California: A Comparative Study. Conservation Biology.

۲۶. **Elith, J.; Graham, C.H.; Anderson, R.P.; Dudik, M.; Ferrier, S.; Guisan, A.; Hijmans, R.J.; Huettmann, F.; Leathwick, J.R.; Lehmann, A.; Li, J.; Lohmann, L.G.; Loiselle, B.A.; Manion, G.; Moritz, C.; Nakamura, M.; Nakazawa, Y.; Overton, J.M.; Peterson, A.T.; Phillips, S.J.; Richardson, K.; Scachetti-Pereira, R.; Schapire, R.E.; Soberon, J.; Williams, S.; Wisz, M.S. and Zimmermann, N.E., 2006.** Novel methods improve prediction of species' distributions from occurrence data. Ecography. Vol. 29, No. 2, pp: 129-151.

۲۷. **Ferguson, S.H. and McLoughlin, P.D., 2000.** Effect of energy availability, seasonality, and geographic range on Brown bear life history. Ecography. Vol. 23, pp: 193-200.

۲۸. **Franklin, J., 2010.** Mapping Species Distributions: Spatial Inference and Prediction. Cambridge University Press, Cambridge, UK.

۲۹. **Güthlin, D.; Knauer, F.; Kneib, T.; Küchenhoff, H.; Kaczensky, P.; Rauer, G.; Jonozovic, M.; Mustoni, A. and Jerina, K., 2011.** Estimating habitat suitability and potential population size for brown bears in the Eastern Alps. Biological Conservation. Vol. 144, No. 5, pp: 1733-۱۷۴۱.

۳۰. **Gutleb, B. and Ziaie, H., 1999.** On the distribution and status of the Brown Bear and the Asiatic Black Bear, *U. thibetanus*, in Iran. Zoology in the Middle East. Vol. 18, No. 1, pp: 5-8.

۳۱. **Hepcan, S., 2000.** A methodological approach for designating management zones in spil mountain National Park, Turkey. Environmental Management. Vol. 26, No. 3, pp: 329-338.

۳۲. **Hilderbrand, G.V.; Jacoby, M.E.; Schwartz, C.C.; Arthur, S.M.; Robbins, C.T.; Hanley, T.A. and Servheen, C., 1999.** The importance of meat, particularly salmon, to body size, population productivity, and conservation of North American Brown bears. Canadian Journal of Zoology. Vol. 77, No. 1, pp: 132-138.

۳۳. **IUCN. The World Conservation Union. 1992.** Annual report. 35 p.

۳۴. **Katajisto, J., 2006.** Habitat use and population dynamics of brown bears (*Ursus arctos*) in Scandinavia PhD dissertation. University of Helsinki, Helsinki.

۳۵. **Mandle, L.; Warren, DL.; Hoffmann, MH.; Peterson, AT.; Schmitt, J. and von Wettberg, EJ., 2010.** Conclusions about Niche Expansion in Introduced Impatiens walleriana Populations Depend on Method of Analysis. PLoS ONE. Vol. 5, No. 12, pp: 1-9.

۳۶. **Martin, J.; Revilla, E.; Quenette, P.Y.; Naves, J.; Allainé, D. and Swenson, J.E., 2012.** Brown bear habitat suitability in the Pyrenees: transferrability across sites and linking scales to make the most of scarce data. Journal of Applied Ecology. Vol. 49, No. 3, pp: 621-631.

۳۷. **Mattson, D.J. and Merrill, T., 2002.** Extirpations of grizzly bears in the contiguous United States, 1850-۲۰۰۰. Conservation Biology. Vol. 16, No. 4, pp: 1123-1136.

۳۸. **McLoughlin, P.D. and Ferguson, S.H., 2000.** A hierarchical sequence of limiting factors may help explain variation in home range size. Ecoscience. Vol. 7, No. 2, pp: 123-130.

۳۹. **McLoughlin, P.D.; Ferguson, S.H. and Messier, F.O., 2000.** Intraspecific variation in home range overlap with habitat quality: a comparison among brown bear populations. Evolutionary Ecology. Vol. 14, No. 1, pp: 39-60.

۴۰. **Nawaz, M.A., 2008.** Ecology, Genetics and Conservation of Himalayan Brown Bears. Department of Ecology and Natural Resource Management, Norwegian University of Life Sciences. Norway. (PhD Thesis).

۴۱. **Nawaz, M.A.; Martin, J. and Swenson, J.E., 2014.** Identifying key habitats to conserve the threatened brown bear in the Himalaya. Biological Conservation. Vol. 170, pp: 198-206.

۴۲. **Nezami, B. and Farhadinia, M.S., 2011.** Litter Size of Syrian Brown Bear (*Ursus arctos syriacus*) in Central Alborz Protected Area, Iran. Ursus. Vol. 28, No. 2, pp: 167-171.

۴۳. **Nielsen, S.E.; Stenhouse, G.B. and Boyce; M.S., 2006.** A habitat based framework for grizzly bear conservation in Alberta. Biological conservation. Vol. 130, No. 2, pp: 217-2۲۹.

۴۴. **Phillips, S.J.; Dudik, M.; Elith, J.; Graham, C.; Lehmann, A.; Leathwick, J. and Ferrier, S., 2009.** Sample selection bias and presence only models of species distributions. Ecological Application. Vol. 19, No. 1, pp: 181-۹۷.

۴۵. **Phillips, S.J.; Dud´ık, M. and Schapire, R.E., 2004.** A maximum entropy approach to species distribution modeling. In: Proceedings of the 21st International Conference on Machine Learning, ACMPress, New York. pp: 655-662.

۴۶. **Phillips, S.J.; Anderson, R.P. and Schapire, R.E., 2006.** Maximum entropy modeling of species geographic distributions. Ecolgical Modelling. Vol. 190, pp: 231-2۵۹.

۴۷. **Phillips, S.J. and Dudík, M., 2008.** Modeling of species distributions with Maxent: new extensions and a comprehensive evaluation. Ecography. Vol. 31, pp: 161-1۷۵.

۴۸. **Servheen, C., 1990.** The status & conservation of the bears of the world. International Conference on Bear Research & Management Monograph Series. Vol. 2, 32 p.

۴۹. **Trisurat, Y.; Bhumpakphan, N.; Reed, D.H. and Kanchanasaka, B., 2012.** Using species distribution modeling to set management priorities for mammals in northern Thailand. Natural Conservation. Vol. 20, pp: 264-273.

۵۰. **Warren, D.L. and Seifert, S.N., 2011.** Ecological niche modeling in Maxent: the importance of model complexity and the performance of model selection criteria. Ecological Applications. Vol. 21, No. 2, pp: 335-342.

۵۱. **Weber, W. and Rabinowitz, A., 1996.** A Global Perspective on Large Carnivore Conservation. Conservation Biology. Vol. 10, No. 4, pp: 1046-1054.

۵۲. **Woodroffe, R., 2000.** Predators and people: using human densities to interpret declines of large carnivores. Animal Conservation. Vol. 3, No. 2, pp: 165-173.