

لکه‌های زیستگاهی مناسب برای حفاظت از قوچ و میش اورپال (*Ovis vignei*) در منطقه حفاظت‌شده در میان، استان خراسان جنوبی

- میثم بهرامی نژاد: دانشکده محیط زیست، سازمان حفاظت محیط زیست، کرج، ایران
- باقر نظامی بلوچی*: دانشکده محیط زیست، سازمان حفاظت محیط زیست، کرج، ایران
- علی حقانی: گروه محیط‌زیست، دانشکده منابع طبیعی و کویرشناسی، دانشگاه یزد، صندوق پستی: ۷۴۱ - ۸۹۱۹۵

تاریخ دریافت: دی ۱۳۹۴ تاریخ پذیرش: فروردین ۱۳۹۵

چکیده

قوچ و میش اورپال (*Ovis vignei*) بزرگ‌ترین گونه قوچ و میش ایران است که در شرق ایران پراکنده‌گی دارد. تکه‌تکه شدن زیستگاه‌ها و جزیره‌ای شدن جمعیت‌ها و به‌دنبال آن شکار بی‌رویه موجب شده که این گونه وضعیتی آسیب‌پذیر (VU) داشته باشد. از این‌رو برای بهبود وضعیت مدیریتی این گونه، به‌عنوان یکی از مهم‌ترین گونه‌های شاخص مناطق ماهوری و دامنه‌های کوهستانی شمال شرق کشور، در ابتدا می‌بایستی زیستگاه‌ها با مطلوبیت بالا برای این گونه شناسایی شوند، تا با حفاظت و مدیریت این زیستگاه‌ها، از گونه هدف حفاظت شود. هدف از انجام این پژوهش مدل‌سازی مطلوبیت زیستگاه قوچ و میش اورپال در منطقه حفاظت‌شده در میان است. روش حداکثر بی‌نظمی (MaxEnt) که نیاز به نقاط حضور گونه و متغیرهای محیط زیستی و اقلیمی مؤثر بر روی گونه هدف را دارد به‌خوبی قادر به تخمین پراکنش گونه و معرفی متغیرهای مهم و تأثیرگذار بر روی گونه می‌باشد. بعد از تعیین مکان‌های حضور قوچ و میش اورپال در منطقه حفاظت‌شده در میان به‌صورت مختصات جغرافیایی، ارتباط آن‌ها با نقشه‌های رقمی ۱۸ متغیر محیط زیستی در نرم افزار مکسنت مورد بررسی قرار گرفت. مدل به‌دست آمده دارای کارایی پیش‌بینی عالی بود و به‌طور معنی‌داری بسیار قوی‌تر از مدل تصادفی در پیش‌بینی نقاط حضور در حالت آزمون عمل کرد ($AUC = 0.92$). آزمون جک نایف نشان می‌دهد که متغیرهای شیب، ارتفاع ۲۶۰۰ تا ۳۰۰۰، دمای متوسط سالانه، حداکثر دمای گرم‌ترین ماه، حداقل دمای سردترین ماه، بیش‌ترین سهم را در مدل داشته‌اند. شکار و تخریب زیستگاه گونه به‌واسطه کشاورزی و دام‌داری از مهم‌ترین تهدیدات گونه در منطقه محسوب می‌شوند.

کلمات کلیدی: قوچ و میش اورپال، حداکثر آنتروپی، مطلوبیت زیستگاه، منطقه حفاظت‌شده در میان

مقدمه

قوچ و میش اورپال در نقاط مختلف جهان در کشورهای پاکستان، کشمیر، شمال غربی هندوستان، افغانستان، ترکمنستان، قزاقستان، ازبکستان و تاجیکستان زیست دارد، این گونه هم‌چنین در نواحی مرزی واقع در شرق و شمال خراسان تا مناطق کوهستانی استان‌های سمنان و مازندران زیست می‌کند (ضیایی، ۱۳۸۷). در اتحادیه جهانی حفاظت IUCN گونه‌ای آسیب‌پذیر (VU)، معرفی شده است (Hijmans و همکاران، ۲۰۰۵). از جمله نواحی مرزی شرق کشور که قوچ و میش اورپال در آن وجود دارد می‌توان به منطقه حفاظت‌شده درمیان، نایبندان طبس، باقران بیرجند و مناطق آزاد شهرستان‌های فردوس، سراپان و بشرویه در استان خراسان جنوبی اشاره کرد. منطقه حفاظت‌شده درمیان به‌علت داشتن مراتع و تپه ماهورهای متعدد می‌تواند پناهگاه مناسبی برای پرورش قوچ و میش در استان خراسان جنوبی باشد (اداره کل حفاظت محیط‌زیست استان خراسان جنوبی، ۱۳۹۴). از آنجایی‌که تاکنون مطالعه علمی در مورد زیستگاه‌های مناسب این گونه در استان خراسان جنوبی و در منطقه حفاظت‌شده درمیان صورت نگرفته است و از طرفی یکی از موضوعات مهم در مدیریت حیات وحش آگاهی داشتن از زیستگاه‌ها و نحوه توزیع گونه‌ها است (IUCN Red List of Threatened Species، ۲۰۰۹)، روش حداکثر بی‌نظمی (MaxEnt) برای شناسایی زیستگاه‌ها با مطلوبیت بالا در نظر گرفته شد. روش حداکثر بی‌نظمی برای انجام پیش‌بینی با استفاده از داده‌های ناقص طراحی شده است. این روش یکنواخت‌ترین توزیع (بیش‌ترین بی‌نظمی) از نقاط نمونه‌برداری شده را در مقایسه با زمینه و با در نظر گرفتن محدودیت‌های به‌دست آمده از داده‌ها برآورد می‌کند (Morovati و همکاران، ۲۰۱۴؛ Phillips و همکاران، ۲۰۰۴). مکسنت یکی از مدل‌های پیش‌بینی بالقوه زیستگاه بوم‌شناختی گونه‌ها است که نسبت به سایر روش‌ها دارای مزیت‌های فراوان بوده و به‌عنوان مدلی با صحت بالا در تخمین پراکنش گونه‌ها برای اولین بار در سال ۲۰۰۴ مطرح شد (Phillips و همکاران، ۲۰۰۴). این مدل‌ها می‌توانند احتمال حضور گونه در یک نقطه از زیستگاه را با توجه به شرایط محیطی آن برآورد کنند (شمس‌اسفندآباد، ۱۳۹۰). این روش تنها نیازمند داده‌های حضور گونه است، هم‌چنین حساسیت این روش به تعداد نقاط حضور مورد نیاز برای تولید یک مدل صحیح کم‌تر از سایر روش‌های مدل‌سازی مطلوبیت زیستگاه است (earthexplorer.usgs.gov). موضوعات عنوان‌شده با این مدل هدف‌های متنوعی مانند آگاهی از وضعیت فعلی پراکنش گونه‌ها، پیش‌بینی پراکنش گونه برای آینده و پیدا کردن متغیرهای محیط زیستی و اقلیمی مؤثر در پراکنش را در قالب مطالعات اکولوژیکی، تکاملی و زیست‌شناسی پوشش

داده‌اند (لشکری و همکاران، ۱۳۹۲). با استفاده از روش‌های مدل‌سازی می‌توان به بررسی آشیان بوم‌شناختی گونه‌ها (Vetaas، ۲۰۰۲)، یافتن مناطق بالقوه مساعد برای حضور گونه‌ها و تعیین مهم‌ترین فاکتورهای محیطی مؤثر بر پراکنش و حضور آن‌ها (Phillips و همکاران، ۲۰۰۴)، یافتن زیستگاه‌های جدید برای گونه‌های کمیاب و در خطر انقراض، برنامه‌ریزی و حفاظت (Velásquez-Tibatá، ۲۰۱۲؛ Cayela، ۲۰۰۹)، ارزیابی اثرات تغییرات در اقلیم و کاربری اراضی بر نحوه پراکنش گونه‌ها (Velásquez-Tibatá، ۲۰۱۲؛ Elith، ۲۰۰۶) پرداخت.

در تحقیق حاضر بعد از مشخص شدن نقاط حضور گونه و متغیرهای تأثیرگذار در پراکنش قوچ و میش اورپال در منطقه حفاظت‌شده درمیان، در ابتدا متغیرهای کاربری اراضی و NDVI با کمک نرم‌افزار ۲۰۱۴ ERDAS از تصاویر LANDSAT، سنجنده OLI به‌دست آمدند. سپس با کمک داده‌های به‌دست آمده، با مدل حداکثر آنتروپی زیستگاه‌های مناسب برای پراکنش قوچ و میش اورپال در منطقه حفاظت‌شده در میان شناخته شدند، هم‌چنین مؤثرترین متغیرهای اقلیمی و محیط زیستی در این پراکنش معرفی شدند. با شناسایی زیستگاه‌های مناسب برای پراکنش قوچ و میش اورپال در منطقه حفاظت‌شده درمیان و متغیرهای تأثیرگذار در این پراکنش، مدیریت و حفاظت بر روی گونه موردنظر، مؤثرتر دنبال خواهد شد، هم‌چنین می‌توان بر روی مناسب بودن مکان احداث پاسگاه‌های محیط‌بانی در این منطقه بحث و تبادل نظر کرد.

مواد و روش‌ها

منطقه مطالعاتی: منطقه حفاظت‌شده درمیان به وسعت ۷۹۳۱۱ هکتار در فاصله ۶۸ کیلومتری شهرستان بیرجند و در فاصله ۲۵ کیلومتری شمال شهرستان سربیشه در استان خراسان جنوبی و در مختصات جغرافیایی بین $59^{\circ} 40'$ طول غربی تا $60^{\circ} 01'$ طول شرقی و بین $32^{\circ} 36'$ و $32^{\circ} 58'$ عرض شمالی واقع گردیده است (شکل ۱). میانگین ارتفاع منطقه ۱۹۵۰ متر، میانگین دمای منطقه در سال ۱۳۹۳، ۲۵ درجه سانتی‌گراد و میانگین بارندگی سالیانه حدود ۱۷۰ میلی‌متر می‌باشد. منطقه در ناحیه خشک و نیمه‌خشک قرار دارد و تقریباً تمامی پدیده‌های طبیعی مثل کوه، تپه، چشمه، رودخانه و قنات‌های مختلف در آن به چشم می‌خورد و منطقه دارای آب و هوای گرم و خشک بوده و در نواحی کوهستانی به‌علت ریزش باران و برف از آب و هوای معتدل تری برخوردار است.

جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل اطلاعات: برای تهیه داده‌های مورد نیاز تحقیق، تصاویر و اطلاعات زیر مورد استفاده قرار گرفت:



مناطق حضور گرگ در منطقه مورد مطالعه به دست آمد. در منطقه حفاظت شده در میان گرگ تنها طعمه خوار قوچ و میش اورپال به حساب می آید. بعد از تهیه نقشه های متغیرهای محیط زیستی و اقلیمی، این متغیرها برای ورود به نرم افزار مکسنت آماده سازی شدند.

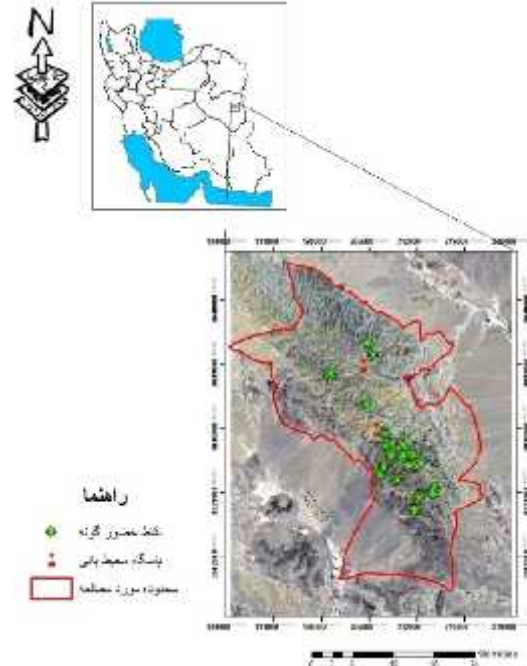
جدول ۱: متغیرهای محیط زیستی و اقلیمی

ردیف	دمای متوسط سالانه	منبع
۱	حداکثر دمای گرم ترین ماه	پایگاه اقلیمی جهان
۲	حداقل دمای سردترین ماه	پایگاه اقلیمی جهان
۳	بارش سالانه	پایگاه اقلیمی جهان
۴	کاربری اراضی	پایگاه اقلیمی جهان
۵	شاخص پوشش گیاهی نرمال شده	Landsat image
۶	خاک	Landsat image
۷	شیب	آمار و اطلاعات
۸	جهت	Dem_USGS
۹	ارتفاع ۱۴۰۰ تا ۱۸۰۰	Dem_USGS
۱۰	ارتفاع ۱۸۰۰ تا ۲۲۰۰	Dem_USGS
۱۱	ارتفاع ۲۲۰۰ تا ۲۶۰۰	Dem_USGS
۱۲	ارتفاع ۲۶۰۰ تا ۳۰۰۰	Dem_USGS
۱۳	فاصله از جاده آسفالت	Dem_USGS
۱۴	فاصله از جاده خاکی	آمار و اطلاعات
۱۵	فاصله از طعمه خوار	آمار و اطلاعات
۱۶	فاصله از منبع آبی	کار میدانی
۱۷	فاصله از مناطق مسکونی	آمار و اطلاعات
۱۸	دمای متوسط سالانه	آمار و اطلاعات

تهیه نقشه متغیر کاربری اراضی: آگاهی از انواع پوشش

سطح زمین و فعالیت های انسانی در قسمت های مختلف آن و به بیان دیگر نحوه استفاده از زمین، به عنوان اطلاعات پایه برای برنامه ریزی های مختلف از اهمیت ویژه ای برخوردار است. نقشه هایی که نمایشگر چنین فعالیت هایی در سطوح مختلف زمین باشند، نقشه کاربری اراضی نامیده می شوند (احمدی زاده، ۱۳۸۲). به منظور تعیین کاربری اراضی از تصاویر LANDSAT در سال ۱۳۹۳ و در سه دوره زمانی (April, July, September) استفاده شد. پس از تهیه تصاویر از مرکز علمی مشاهده منابع زمینی USGS و بعد از اطمینان حاصل کردن از صحت مکانی منطقه مورد مطالعه بر روی تصاویر به دست آمده، تصحیحات اتمسفری توسط الگوریتم ATCOR صورت پذیرفت. برای تفکیک سازی کاربری ها از یکدیگر و تفسیر تصاویر از آنالیز تجزیه به مؤلفه های اصلی (PCA=Principal Component Analysis) استفاده شد. در این پژوهش برای تشخیص تفکیک پذیری پدیده ها از طبقه بندی نظرات نشده استفاده گردید. سپس با توجه به سطح یک روش طبقه بندی زمین اندرسون نقشه کاربری زمین اولیه با ۴ کلاس مختلف: زمین انسان ساخت، زمین کشاورزی، مراتع و زمین بایر به دست آمد (Anderson و همکاران، ۲۰۰۱).

- I. نقاط حضور گونه، شامل ۵۰ نقطه حضور قوچ و میش اورپال که با GPS در طول ۱۰ روز در دوره های زمانی مختلف توسط محیط بانان ثبت شده بود (شکل ۱).
- II. تصاویر لندست ۸ در سال ۲۰۱۴ و در سه دوره زمانی مختلف (April, July, September) که از مرکز علمی مشاهده منابع زمینی USGS تهیه گردید (Phillips و همکاران، ۲۰۰۶).
- III. ارتفاع منطقه به صورت DEM Aster از مرکز علمی مشاهده منابع زمینی USGS تهیه شد (Phillips و همکاران، ۲۰۰۶).
- IV. داده های اقلیمی از پایگاه اقلیمی جهان (Zimmermann و Guisan، ۲۰۰۰) با تفکیک پذیری ۱ کیلومتر مربع استخراج شد.



شکل ۱: منطقه مورد مطالعه، نقاط حضور گونه

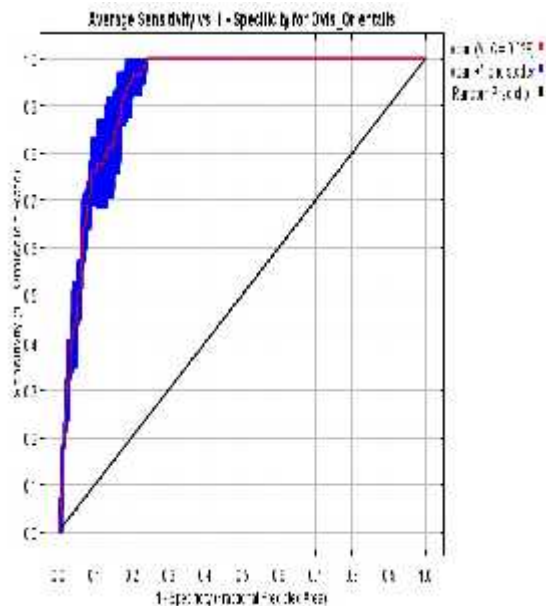
متغیرهای محیط زیستی و اقلیمی: پیش بینی پراکنش

گونه ها در سال های اخیر، به بخش مهمی از برنامه ریزی حفاظت تبدیل شده است و به این منظور فنون مدل سازی گسترده ای، توسعه یافته اند (earthexplorer.usgs.gov). به طور معمول، این مدل ها از ارتباط میان متغیرهای محیط زیستی اقلیمی و نقاط حضور گونه ها برای شناسایی شرایط محیط زیستی که گونه در آن می تواند زندگی کند، استفاده می کنند. با توجه به مطالعات مختلف و نظرات کارشناسان ۱۸ متغیر که به صورت مستقیم و غیرمستقیم بر روی پراکنش قوچ و میش اورپال در منطقه مورد مطالعه اثر می گذارند، انتخاب شدند و در جدول ۱ گردآوری شدند. اطلاعات و نقشه های بعضی از متغیرها مانند خاک شناسی (۱:۱۵۰۰۰)، جاده آسفالت و خاکی، نقاط چشمه ها و نقاط مسکونی در دسترس بودند، ولی برای متغیرهای کاربری اراضی و تراکم پوشش گیاهی اطلاعات موثقی در دسترس نبود، لیکن به کمک داده های ماهواره ای لندست این دو متغیر به صورت زیر به دست آمدند. متغیر فاصله از طعمه خوار، با توجه



نتیجه

ارزیابی کیفیت مدل: مکسنت دو منحنی ROC براساس داده‌های یادگیری و آزمون تولید می‌کند. همان‌طور که از شکل ۲ مشخص است، میانگین AUC برای داده‌های یادگیری حدود ۹۲ درصد است که نشانگر پیش‌بینی بسیار عالی مدل در مقابل AUC با مقدار ۰/۵ که به معنی تصادفی بودن پیش‌بینی است (Binomial test, $p < 0.001$)



شکل ۲: منحنی ROC و مقدار AUC مدل پراکنش قوچ و میش اورپال در منطقه حفاظت‌شده درمیان

پیش‌بینی پراکنش قوچ و میش اورپال در منطقه حفاظت‌شده درمیان: براساس نقشه پیش‌بینی پتانسیل پراکنش گونه قوچ و میش اورپال حاصل از تجزیه و تحلیل نرم‌افزار مکسنت، در منطقه مورد مطالعه، نقاط و نواحی که پتانسیل وجود و پراکنش گونه در آن‌ها وجود دارد شامل نواحی با ارتفاع بالا از جمله ارتفاعات جوزان منطقه حفاظت‌شده درمیان (طیف رنگی زرد تا قرمز) می‌باشد (شکل ۳- الف). بیش‌تر نقاط پیش‌بینی شده و دارای پتانسیل در مرکز منطقه حفاظت‌شده و در بیش‌ترین فاصله از مناطق انسان ساخت قرار دارند. برای درک بهتر از پیش‌بینی پتانسیل پراکنش انجام شده توسط نرم‌افزار مکسنت، با استفاده از روش حداکثر حساسیت آموزشی، منطقه مورد مطالعه به دو طبقه مطلوب (رنگ قرمز) و نامطلوب (رنگ آبی) طبقه‌بندی گردید (شکل ۳- ب).

نقشه کاربری زمین اولیه تولید شده با استفاده از داده‌های کمکی، تفسیر چشمی و دانش تجربی با کمک نرم‌افزار ۲۰۱۴ Erdas imaging صحت نقشه طبقه‌بندی شده حاصل از داده‌های ماهواره‌ای با مقایسه نقشه با داده‌های زمینی به‌دست آمد. دقت کار ۸۹/۰۲ درصد بود و ضریب کاپا ۰/۸۴۹۸ بود. در نهایت نقشه کاربری اراضی به‌دست آمد.

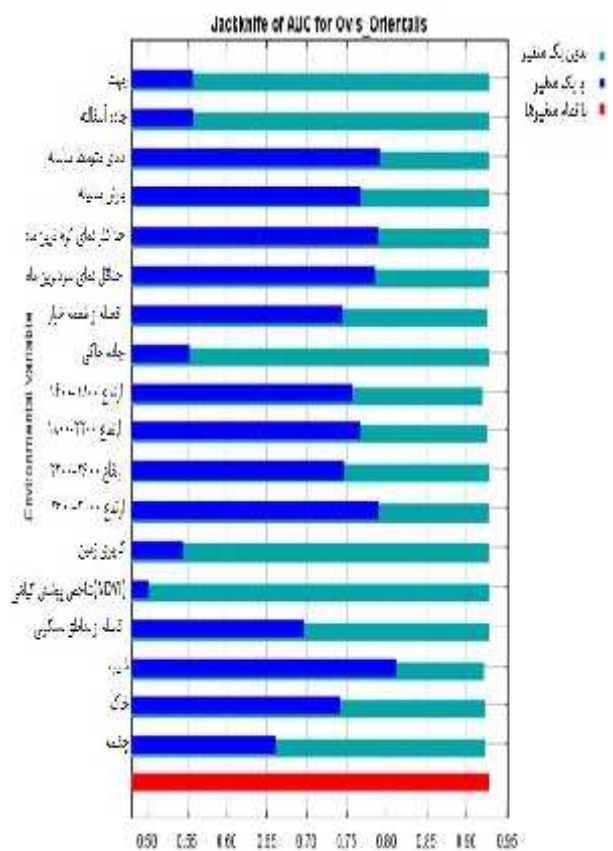
تهیه نقشه متغیر NDVI: به‌علت نبودن اطلاعات کافی در مورد پوشش گیاهی منطقه از شاخص NDVI استفاده شد. شاخص‌های زیادی به‌صورت تکرار شونده به‌دنبال بیان وضعیت پوشش گیاهی هستند و شاخص نرمال شده پوشش گیاهی (NDVI=Normalized Difference Vegetation Index)، به‌دلیل این‌که به‌راحتی برای دوره‌های مختلف زمانی با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای به‌دست می‌آید. یکی از رایج‌ترین شاخص‌های مورد استفاده در زمینه‌های گوناگون است (Whiting و همکاران، ۲۰۰۱). برای محاسبه این نشانگر از تصاویر ماهواره LANDSAT و سنجنده OLI در ابتدای اردیبهشت ۱۳۹۳ استفاده شد. بعد از انجام تصحیحات مکانی و اتمسفری بر روی تصاویر، شاخص NDVI به‌کمک نرم‌افزار TERSET به‌دست آمد. میزان این متغیر برای منطقه حفاظت‌شده در میان بین -۰/۲۴ تا ۰/۳۸ متغیر بود. این شاخص به چهار کلاس طبقاتی تقسیم شد (جدول ۲) و به‌عنوان یکی از متغیرهای محیط زیستی به‌کار گرفته شد.

جدول ۲: کلاسه بندی متغیر NDVI

مقدار متغیر NDVI	طبقه
(-۰/۲۴) - (-۰/۰۸۵)	۰
(۰/۰۷) - (-۰/۰۸۵)	۱
(۰/۲۵۵) - (۰/۰۷)	۲
(۰/۳۸) - (۰/۲۵۵)	۳

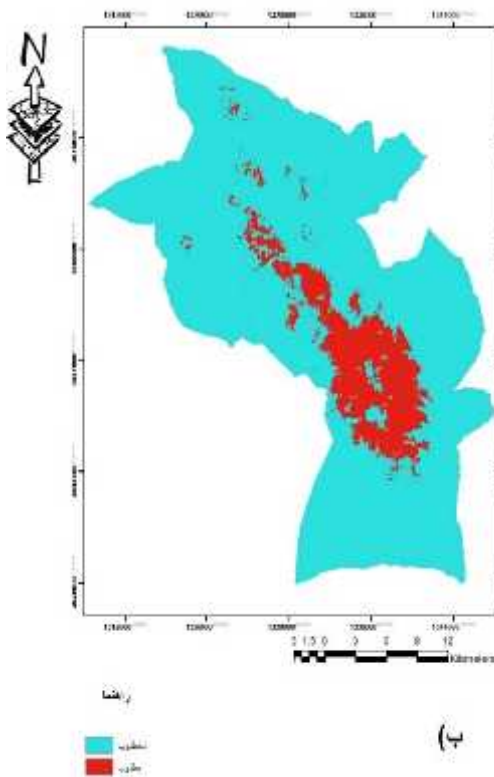
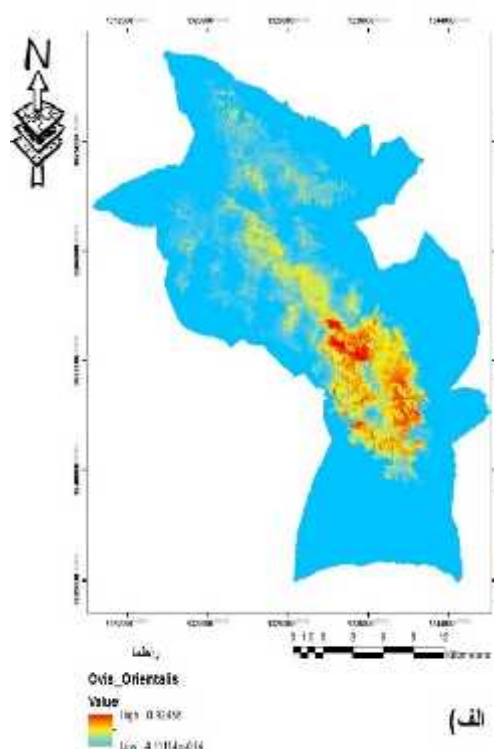
مدل‌سازی: پراکنش قوچ و میش اورپال در منطقه حفاظت‌شده درمیان با کمک نرم‌افزار مکسنت مدل‌سازی شد. یکی از مباحثی که در این روش مطرح است، بحث امکان ارزیابی مدل‌سازی صورت گرفته و با معنی بودن آن است. این‌که یک مدل ایجاد شده صرفاً نمی‌تواند به معنی ایجاد اطلاعات سودمند باشد. برای تخمین صحت مدل‌سازی از تحلیل منحنی ویژگی عامل دریافت‌کننده (Receiver Operating Characteristic) استفاده شد. سطح زیر این منحنی (AUC) می‌تواند میزان توانایی مدل را در پیشگویی ارائه دهد (اگر $AUC < 0.9$: بسیار خوب، $AUC > 0.7$: خوب و $AUC > 0.7$: غیرمفید). تعیین این‌که کدام‌یک از متغیرهای محیطی مهم‌ترین عوامل تشریح‌کننده نحوه توزیع گونه می‌باشند، از مهم‌ترین نقاط قوت این روش می‌باشد.





شکل ۴: آزمون جک نايف در بررسی اهمیت متغیرها

اهمیت متغیرها: براساس نتایج به‌دست آمده از آزمون جک نايف (شکل ۴)، متغیر شیب مهم‌ترین عامل تأثیرگذار در مدل‌سازی پراکنش قوچ و میش اورپال در منطقه حفاظت‌شده درمیان است. به‌طور کلی فراکافت جک‌نايف نشان داد که متغیرهای شیب، ارتفاع ۲۶۰۰ تا ۳۰۰۰، دمای متوسط سالانه، حداکثر دمای گرم‌ترین ماه، حداقل دمای سردترین ماه، بیش‌ترین سهم را در مدل داشته‌اند. در شکل ۵، منحنی پاسخ متغیرهای شیب، ارتفاعات ۲۲۰۰ - ۲۶۰۰، ۱۸۰۰ - ۲۶۰۰، ۲۶۰۰-۳۰۰۰ و دمای متوسط سالانه و کاربری اراضی نشان داده شده است.



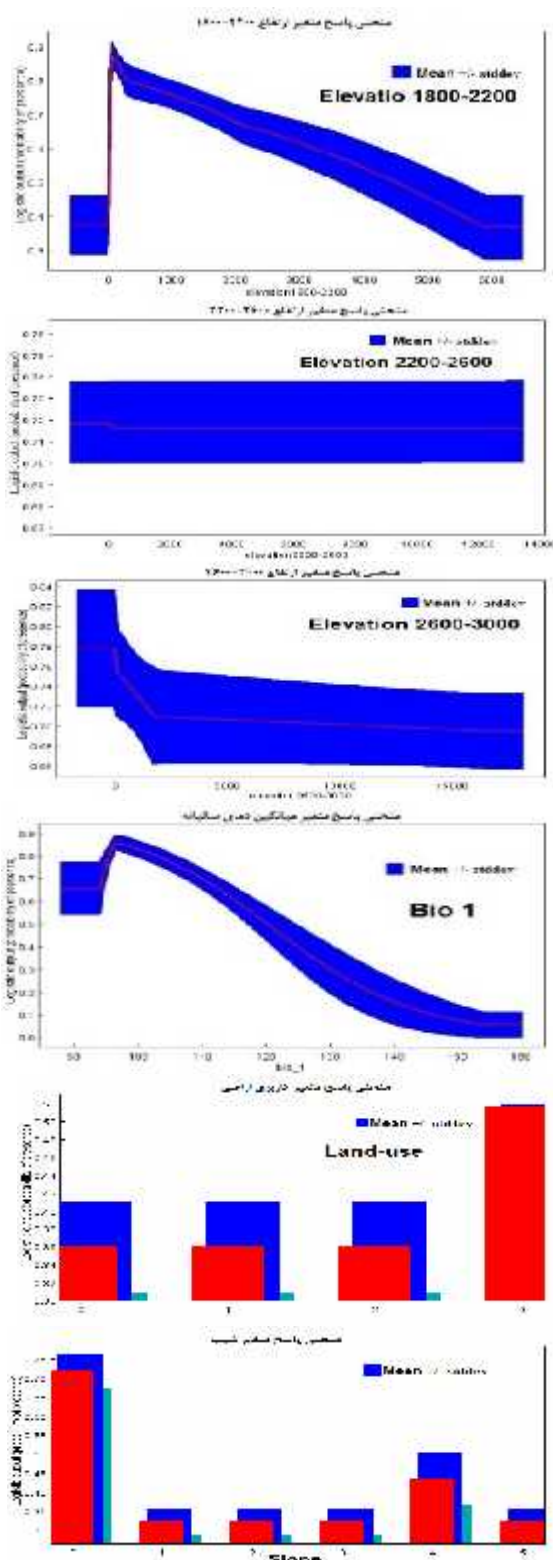
شکل ۳: پیش‌بینی پراکنش قوچ و میش اورپال در منطقه حفاظت شده درمیان



بحث

براساس نتایج به‌دست آمده در منطقه مورد مطالعه، محدوده امن که شامل بخش‌های مرکزی زیستگاه است، مطلوب‌ترین نواحی پراکنش گونه قوچ و میش اورپال می‌باشد. این محدوده‌های زیستگاهی مطلوب، منطبق بر ارتفاعات منطقه مورد مطالعه نیز بوده، از این‌رو بیش‌ترین شیب زیستگاهی را نیز دارا است. بدیهی است نتایج حاصل از آزمون جک نایف نیز مؤند این حقیقت بوده و در بین تمامی متغیرهای به‌کار گرفته شده عامل شیب در سنجش مطلوبیت مؤثرترین می‌باشد، همان گونه که در منحنی‌های پاسخ نیز ارائه شده است (شکل ۵). زیستگاه‌های دارای شیب بالاتر از ۳۰٪ از مطلوبیت بیش‌تری برخوردار هستند. این انتخاب زیستگاه به‌ویژه برای گوسفندهای وحشی ماده برای زادآوری اهمیت بیش‌تری داشته و میش‌ها غالباً شیب ۳۰ تا ۳۵ درصد را برای زادآوری انتخاب می‌کنند (Whiting و همکاران، ۲۰۰۱). به‌نظر می‌رسد که انتخاب این تپ زیستگاهی برای گونه مربوط به اکولوژی گونه بوده و قوچ و میش‌ها توان گریز در تپه ماهوری و شیب‌های کوهپایه‌ای را بیش‌تر دارا هستند (ضیایی، ۱۳۸۷).

نتایج بررسی‌های سرهنگ‌زاده و همکاران (۱۳۹۲) در منطقه حفاظت‌شده کوه بافق و شمس و همکاران (۱۳۸۹) در منطقه حفاظت‌شده هفتاد قله نشان دادند که افزایش شیب بر مطلوبیت زیستگاه می‌افزاید. نتایج پژوهش ملکی و همکاران (۱۳۸۹)، به‌طور میانگین شیب ۲۰ تا ۳۰ درصد را برای زیستن قوچ و میش اصفهانی مناسب ارزیابی کردند و شیب‌های کم‌تر از این مقدار را جزء زیستگاه‌ها با مطلوبیت کم‌تر ارائه دادند. زیستگاه‌های کم‌تر از شیب ۳۰ درصد غالباً زیستگاه‌های باز و دشتی هستند که اگر توسط تصرفات انسانی برای تغییرات کاربری کشاورزی و دامداری اشغال نشده باشند، توسط آهو اشغال شده و لذا با بوم‌شناختی قوچ و میش کم‌تر سازگار است (ملکی‌نجم‌آبادی و همکاران، ۱۳۸۹). مطالعات گلجانی و همکاران (۱۳۸۹)، در ارتباط با گوسفند البرز مرکزی نشان داد که انتخاب زیستگاه گونه در فصل سرد و گرم تا حدودی متفاوت بوده و این گونه در فصل پائیز ترجیح می‌دهد تا در شیب‌های با میانگین ۱۵ درصد حضور داشته و از شیب‌های بالاتر (۳۰ تا ۵۰ درصد) به‌عنوان گریزگاه استفاده کند. در منطقه مورد مطالعه هرچه از شیب ۵۰ درصد فاصله گرفته شود، مطلوبیت زیستگاه برای قوچ و میش کاسته خواهد شد. این امر به دو دلیل است، اول: ویژگی رفتاری و عدم توان گونه



شکل ۵: منحنی‌های پاسخ فاصله از متغیرهای تأثیرگذار در مدل‌سازی مکسنت (محور X تغییرات با کلاس‌های متغیر و محور Y میزان مطلوبیت متغیر برای گونه مورد مطالعه)



همیشه و در تمام طول سال از مناطق دشتی اطراف و داخل منطقه دوری می‌کند و بیش‌تر سعی می‌کند به ارتفاع بالاتر که در بیش‌تر مناطق و حتی در بالاترین ارتفاع خود حالت تپه ماهوری دارند را انتخاب کند تا هم امنیت کافی را داشته باشد و هم از پوشش گیاهی و امنیت مناسب برخوردار باشد (شمس-اسفندآباد، ۱۳۸۹؛ گلجانی و همکاران، ۱۳۸۹؛ ملکی نجف‌آبادی و همکاران، ۱۳۸۹؛ ضیایی، ۱۳۸۷؛ ناظری، ۱۳۸۶).

از آن‌جاکه پستاندار شاخص منطقه قوچ و میش اورپال می‌باشد و هم‌چنین از آن‌جاکه زیستگاه‌های این گونه در استان در حوزه گرم و خشک کشور قرار دارد، لذا لزوم کنترل کشاورزی و دام‌داری در منطقه و افزایش تعداد محیط‌بانان به جهت مدیریت جمعیت‌ها و کاهش تخریب زیستگاه‌ها الزامی می‌باشد. با توجه به وسعت نه چندان زیاد منطقه افزایش سطح مورد حفاظت در مناطق هم‌جوار به جهت جلوگیری از جزیره‌ای شدن منطقه نیز ضرورت دارد. هم‌چنین اتخاذ تصمیماتی برای مدیریت بحران خشکسالی‌های مکرر و فقر مراتع و کاهش منابع آبی و تهدیداتی که به تبع آن متوجه حیات‌وحش، به‌ویژه اورپال است، ضروری می‌باشد.

منابع

۱. ابراهیمی، م.؛ حسینی‌زوارئی، ف.؛ رجیبی‌زاده، م.؛ غفاری، ه.؛ قلیچ‌پور، م.؛ مبارکی، ا.؛ مظفری، ا. و نظامی، ب.، ۱۳۹۰. فرهنگ‌نامه حیات وحش ایران. ویرایش دوم. مهره-داران. صفحات ۱۰۶ تا ۱۰۹.
۲. احمدی‌زاده، س.، ۱۳۸۲. تعیین مدل‌های کمی اکولوژیک در محیط GIS. رساله دکتری جنگلداری دانشگاه تربیت مدرس. ۱۵۸ صفحه.
۳. اداره کل حفاظت محیط زیست استان خراسان جنوبی، ۱۳۹۴. منطقه حفاظت‌شده درمیان. ۵۶ صفحه.
۴. سرهنگ‌زاده، ج.؛ یاور، ا.؛ همای، م.؛ جعفری، ح. و شمس‌اسفندآباد، ب.، ۱۳۹۲. مدل‌سازی مطلوبیت زیستگاه قوچ و میش (*Ovis Orientalis*) با استفاده از رویکرد تحلیل عامل آشیان بوم‌شناختی در منطقه حفاظت‌شده کوه بافق. پژوهش‌های محیط زیست. شماره ۸، صفحات ۱۶۹ تا ۱۸۲.
۵. شمس‌اسفندآباد، ب.؛ کرمی، م. و همای، م.، ۱۳۸۹. مدل‌سازی مطلوبیت زیستگاه، رویکردی نوین برای برنامه‌ریزی حفاظت از تنوع زیستی، مجموعه مقالات اولین همایش ملی بررسی تهدیدات و عوامل تخریب تنوع زیستی در منطقه زاگرس مرکزی، دانشگاه صنعتی اصفهان.

در فرار از طعمه‌خواران، دوم: سردی زیاد هوا به‌ویژه در زمستان و نبود علوفه کافی در ارتفاعات بالادست است (ابراهیمی و همکاران، ۱۳۹۰).

مطلوبیت زیستگاه برای قوچ و میش اورپال در منطقه حفاظت‌شده درمیان، با افزایش ارتفاع از ۲۶۰۰ متر کاهش پیدا کرده، در ارتفاع ۲۶۰۰-۲۲۰۰ مطلوب‌ترین زیستگاه‌ها قرار دارند. هم‌چنین با حرکت از ارتفاع ۲۲۰۰ متر به سمت ارتفاع ۱۸۰۰، از میزان مطلوبیت زیستگاه با شدت بیش‌تری کاسته می‌شود (شکل ۵). از این رو حد و آستانه تغییر ناگهانی مطلوبیت زیستگاه، ارتفاع ۲۲۰۰ متر است. پژوهش سرهنگ‌زاده و همکاران (۱۳۹۲) نیز مؤند این نتایج بوده، هم‌چنین پژوهش Whiting و همکاران (۲۰۰۱) نیز نشان از تمایل این گونه برای صعود به ارتفاع بالاتر از ۲۰۵۴ است. هم‌چنین با وجودی که ملکی و همکاران (۱۳۸۹)، در زیستگاهی با توپوگرافی تقریباً متفاوت از درمیان بر روی گونه مطالع کردند نتایج آن‌ها مؤند مطلوبیت ارتفاع ۲۲۰۰ متر بوده است. به‌نظر می‌رسد علت اصلی افزایش مطلوبیت زیستگاه در ارتفاعات بیش‌تر از ۲۲۰۰ متر، به وضعیت خاص توپوگرافی و ژئومورفولوژی این مناطق مربوط است (شمس‌اسفندآباد، ۱۳۸۹؛ گلجانی و همکاران، ۱۳۸۹).

هم‌چنین متغیرهای اقلیمی از عوامل بعدی متأثر در پراکنش قوچ و میش اورپال، به جهت تغییر متوسط دمای سالیانه، است. هرچه دما افزایش داشته باشد، مطلوبیت زیستگاه برای گونه کاهش پیدا می‌کند (شکل ۵). علت آن اقلیم خشک و نیمه‌خشک منطقه مورد مطالعه است. از این رو ارتفاعات مرکزی زیستگاه به‌دلیل دارا بودن دمای معتدل و پایین از مطلوبیت مناسبی برخوردار هستند.

با توجه به نمودار پاسخ متغیر کاربری زمین، بیش‌ترین مطلوبیت برای گونه قوچ و میش اورپال در این منطقه، در کاربری مرتع و کم‌ترین آن در مناطق بایر ارزیابی شد. هم‌چنین نمودار پاسخ متغیر جهت نشان‌دهنده نامطلوب بودن مناطق با شیب کم‌تر از ۱۰٪ که بدون جهت نامیده می‌شوند، و دوری کردن گونه موردنظر از این مناطق است (شکل ۵). نتایج حاصل از شیب منطقه نیز مؤند این امر بوده، بدان معنی است که هرچه از شیب ۱۰ درصد به بالا زیستگاه تغییر کند، اورپال آن را بیش‌تر انتخاب می‌کند. در اطراف منطقه حفاظت‌شده درمیان مناطق دشتی با شیب کم‌تر از ۱۰ درصد وجود دارند که محیطی باز با دید وسیع ایجاد کرده‌اند، و این مناطق در داخل منطقه به کوه‌های مرتفع با مأمّن مناسب برای این گونه منتهی می‌شوند که پناه بهتری را برای گونه فراهم می‌کنند. بنابراین این گونه



۶. شمس‌اسفندآباد، ب.، ۱۳۹۰. مدل‌سازی مطلوبیت زیستگاه گوسفند وحشی و بز وحشی در مناطق کوهستانی فلات مرکزی ایران، مطالعه موردی: منطقه حفاظت‌شده هفتاد قله. رساله دکتری. دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران. ۱۱۳ صفحه.
۷. گلجانی، ر.؛ کابلی، م.؛ کریمی، م.؛ عیسی، ب. و علیزاده شعبانی، ا.، ۱۳۸۹. مدل‌سازی مطلوبیت زیستگاه پاییزه گوسفند وحشی البرزمرکزی (*Ovis gmelini X O. vignei*) در مجموعه حفاظت‌شده جاجرود. نشریه محیط‌زیست طبیعی. مجله منابع طبیعی ایران. دوره ۶۳، شماره ۲، صفحات ۱۷۳ تا ۱۸۶.
۸. ضیایی، ه.، ۱۳۸۷. راهنمای صحرایی پستانداران ایران. انتشارات کانون آشنایی با حیات وحش (چاپ دوم). ۵۱۰ صفحه.
۹. لشکری، م.؛ صحراگرد، ا.؛ منظری، ش.؛ حسینی، ر. و عرفان‌فر، د.، ۱۳۹۲. مدل‌سازی زیست‌خوان پسیل آسیایی مرکبات. *Diaphorina citri* Kuwayama (Hem: Psyllidae) در ایران. تحقیقات آفت گیاهی. جلد ۳، شماره ۱، صفحات ۴۵ تا ۸۵.
۱۰. ملکی‌نجف‌آبادی، س.؛ همای، م.ر. و سلمان ماهینی، ع.، ۱۳۸۹. تعیین مطلوبیت زیستگاه قوچ و میش اصفهانی (*Ovis orientalis isphanicus*) در پناهگاه حیات وحش موته با استفاده از روش تحلیل عاملی آشیان بوم شناختی. نشریه محیط زیست طبیعی. مجله منابع طبیعی ایران. دوره ۶۳، شماره ۳، صفحات ۲۹۰ تا ۲۷۹.
۱۱. ناظری، م.، ۱۳۸۶. کاربرد تجزیه تحلیل فاکتور آشیان اکولوژیکی در ارزیابی زیستگاه حیات وحش و مقایسه آن با روش HSI: مطالعه موردی زیستگاه قوچ و میش ذخیره‌گاه زیست‌کره توران (پایان‌نامه کارشناسی ارشد). دانشگاه تهران. ۸۸ صفحه.
12. Anderson, D.H.; Ernest, J.; Roach, S. and Witmer, R., 2001. A Land use And Land cover classification system for use with Remote Sensor Data, Geological survey profession United States Government printing office. 964 p.
13. Cayela, L.; Golicher, J.; Newton, A.C.; Kolb, M.; Albuquerque, F.S; Arets, E.J.M.M.; Alkemade, J.R.M. and Perez, A.M., 2009. Species distribution modeling in the tropics: problems, potentialities, and the role of biological data for effective species conservation. Tropical Conservation Science. Vol. 2, pp: 319-352.
14. Department of the Interior U.S. Geological Survey. URL: <http://earthexplorer.usgs.gov>.
15. 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,
16. 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, pp: 129-151.
16. Guisan, A. and Zimmermann, N.E., 2000. Predictive habitat distribution models in ecology Ecological Modelling. Vol. 135, pp: 147-186.
17. Hijmans, R.J.; Cameron, S.E.; Parra, J.L.; Jones, P.G. and Jarvis, A., 2005. Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. International Journal of Climatology. Vol. 25, pp: 1965-1978.
18. IUCN Red List of Threatened Species. 2009. (ver.2009.1). Available at: 16TUwww.iucnredlist.org U16T. (Accessed: 22 June 2013).
19. Morovati, M.; Karami, M. and Kaboli, M., 2014. Desirable Areas and Effective Environmental Factors of Wild goat Habitat (*Capra aegagrus*). Int. Environ. Res., Vol. 8, No. 4, pp: 1031-1040.
20. Phillips, S.J.; Dudik, M. and Schapire, R.E., 2004. A maximum entropy approach to species distribution modeling. In: Proceed of the 21st Int. conf. on Machine Learning, AcM Press, New York. pp: 655-662.
21. Phillips, S.J.; Anderson, R.P. and Schapire, R.E., 2006. Maximum entropy modeling of species geographic distributions. Ecological Modelling. Vol. 190, pp: 231-259.
22. Velásquez-Tibatá, J.; Salaman, P. and Graham, C.H., 2012. Effects of climate change on species distribution, community structure, and conservation of birds in protected areas in Colombia. Reg Environ Change. 327 P.
23. Vetaas, O.R., 2002. Realized and potential climate niches: a comparison of four Rhododendron tree species. J. Biogeogr. Vol. 29, pp: 545-554.
24. Wang, H.; Long, H.; Li, X. and Yu, F., 2014. Evaluation of changes in ecological security in China's Qinghai Lake Basin from 2000 to 2013 and the relationship to land use and climate change. Environ Earth Sci. Vol. 72, pp: 341-354.
25. Whiting, J.C.; Flinders, J.T. and Ogborn, G.L., 2001. GIS Winter and Lambing Range Habitat Models for Reintroducing Bighorn Sheep in North Central Utah Biological conservation, Vol. 138, pp: 207-223.

