بررسی آشیان بوم‌شناختی قوچ و میش (*Ovis oriantalis*) در مناطق حفاظت‌شده لشگردر- گلپرآباد، الوند-چال‌خاتون- راسوند و پلنگاب

- **پیمان کرمی**: گروه محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست، دانشگاه ملایر، ملایر، ایران
- **کامران شایسته***: گروه محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست، دانشگاه ملایر، ملایر، ایران

تاریخ دریافت: آذر ١٣٩٦ تاریخ پذیرش: اسفند ١٣٩٦

چکیده

این مطالعه به‌منظور بررسی آشیان اکولوژیک بالقوه قوچ و میش (*Ovis oriantalis*) مناطق حفاظت‌شده لشگردر-گلپرآباد، پلنگاب و الوند-چال‌خاتون- راسوند انجام گرفته است. متغیرهای زیستگاهی مشابه در تمام زیستگاه شناسایی و رقومی‌سازی شدند. سپس با استفاده مدل آنتروپی بیشینه (MaxEnt) آشیان اکولوژیک بالفعل گونه در محدوده مناطق مورد مطالعه بررسی شد. به‌منظور دستیابی به آشیان اکولوژیک بالقوه محدوده که تمام مناطق نامبرده را در برگیرد انتخاب و مدل‌سازی آشیان اکولوژیک بالقوه نیز با استفاده از مدل آنتروپی بیشینه انجام گرفت. مقادیر متغیرهای زیستگاهی نقشه‌ها به‌ازا نقاط حضور استخراج و سپس از آنالیز خوشه‌ای K-Means به‌منظور خوشه‌بندی نقاط حضور براساس شباهت استفاده شد. درنهایت با استفاده از شاخص‌های هم‌پوشانی (Schoener's D، Hellinger's I) و پهنا (Levin's B1، B2 (uncertainty))، میزان هم‌پوشانی و پهنای آشیان اکولوژیک گونه مذکور اندازه‌گیری شد. نتایج تحلیل خوشه نشان داد که براساس متغیرهای زیستگاهی نقاط حضور، مناطق لشگردر-گلپرآباد و الوند-چال خاتون- راسوند بیش‌ترین شباهت را دارند، اما براساس نتایج مدل آنتروپی بیشینه بیش‌ترین هم‌پوشانی آشیان اکولوژیک بالقوه و بالفعل بین منطقه شکارممنوع پلنگاب و لشگردر-گلپرآباد بوده و از طرفی میزان تخصص‌گرایی قوچ و میش در آشیان بالقوه و بالفعل در مناطق الوند-چال خاتون-راسوند بیش از سایر مناطق بوده است.

کلمات کلیدی: قوچ و میش، پهنای آشیان اکولوژیک، تخصص‌گرایی، مطلوبیت زیستگاه

* پست الکترونیکی نویسنده مسئول:ka_shayesteh@yahoo.com

مقدمه

روند انقراض و در معرض خطر قرار گرفتن گونه‌های متعدد در سراسر جهان، زیست‌شناسان حفاظت را بر آن داشته که راهبردهای مختلفی را در راستای حفظ گونه ارائه دهند. راهبرهای مذکور شامل حفاظت در محل، حفاظت خارج از محل و ایجاد جمعیت جدید است (ملکیان و همامی، ۱۳۹۱). شکست‌های متعدد برنامه انتقال گونه‌ها و هزینه‌بر بودن این برنامه‌ها، انتقال گونه‌ها بدون توجیه حفاظتی قوی را با تردید روبه‌رو کرده است. یکی از مواردی که مدیران حیات‌وحش و سرزمین در بحث انتقال گونه‌ها باید توجه کنند وجود زیستگاه مناسب و تأمین شرایط آشیان اکولوژیک گونه در مقصد است. آشیان بوم‌شناختی شامل سه بعد اصلی یعنی مکان (فضا)، غذا و زمان است (Krebs، ۱۹۹۹). آشیان اکولوژیک درواقع محدوده‌ای از یک یا چند عامل محیطی است که رشد، تکثیر و بقای یک موجود زنده در آن امکان‌پذیر است. آشیان نه فقط محل زندگی موجود، بلکه نقش عملی موجود زنده را در رابطه با سایر عوامل مشخص می‌کند (محمدیان و طهماسبی، ۱۳۹۵). ازاین‌رو با آگاهی کامل از آشیان اکولوژیک گونه می‌توان مناطقی مختلف برای معرفی و معرفی مجدد را که به‌دلایل مختلف اکنون در محدوده پراکنش نیستند بررسی و مقایسه کرد. در واقع حضور یک‌گونه در محیط نشان می‌دهد که ۱- شرایط محیطی اجازه رشد به آن‌گونه را می‌دهد، ۲- برهم‌کنش بین گونه‌ها (صیادی، رقابت و هم‌زیستی) حضور گونه را ممکن کرده ۳- محیط به شکل واقعی در دسترس است و توانایی پراکنش را به گونه می‌دهد (Hirzel و Lay، ۲۰۰۵). لذا می‌توان با استفاده از اطلاعات مناطق حضور گونه مناطقی‌را با شرایط یکسان شناسایی کرد. امروزه به‌کارگیری روش‌های آماری مناسب و سیستم اطلاعات جغرافیای (GIS= Geographic Information System) به‌سرعت در بوم‌شناسی توسعه پیداکرده است (Zare Chahouki و همکاران، ۲۰۰۷، کرمی و همکاران، ۱۳۹۵) با ظهور فنون جدید آماری و ابزار GIS، مدل‌های پراکنش زیستگاه به‌سرعت در علم اکولوژی کاربرد پیدا کردند. مدل‌ها، توزیع و پراکنش احتمالی یک‌گونه را در میان زیستگاه خود نشان می‌دهند (Guisan و Zimmermann، ۲۰۰۰).مدل‌های مطلوبیت زیستگاه، مدل‌های آماری هستند که توزیع جغرافیایی گونه‌ها یا جوامع را به محیط‌زیست آن‌ها مرتبط می‌کند. این مدل‌ها قدرت سامانه اطلاعات جغرافیایی را با ابزارهای آماری چندمتغیره درهم می‌آمیزند تا ارتباط بین گونه و زیستگاه آن را به‌صورت فرمول درآورده و تأثیر پارامترهای مؤثر بر مطلوبیت زیستگاه را کمّی کنند. این مدل‌ها می‌توانند احتمال حضور گونه در یک نقطه از زیستگاه را با توجه به اوضاع محیطی آن برآورده کنند (شمس‌اسفندآباد، ۱۳۸۹). قوچ و میش (*Ovis orientalis*) گونه‌ای‌از راسته‌زوج‌سمان و خانواده‌گاوسانان است و انواع زیرگونه‌های آن بر طبق نظر اتحادیه حفاظت (IUCN) در رده حفاظتی آسیب‌پذیر قرار دارد (مروتی و همکاران، ۱۳۹۲). مطالعات مختلفی بر روی قوچ و میش انجام گرفته است. در مطالعه گلجانی و همکاران (۲۰۱۲) اتصالات زیستگاهی قوچ و میش البرز از فصل تابستان به پاییز در منطقه‌حفاظت‌شده جاجرودموردبررسی قرار گرفت. لکه‌های مطلوبیت زیستگاه در این مطالعه با استفاده از روش تجزیه و تحلیل آشیان اکولوژیک (Ecological Niche Factor Analysis) شناسایی شد و از تابع کم‌ترین هزینه برای اتصال لکه‌های زیستگاهی استفاده شد. نتایج مطالعه نشان داد که گونه در هر دو فصل در دامنه باریکی از شرایط محیطی زندگی می‌کند. براساس نتایج این مطالعه گونه کریدورهای نزدیک به گریزگاه و با شیب بالای ۱۵ درصد را انتخاب می‌کند. ابراهیمی و همکاران (۱۳۹۶) زیستگاه قوچ و میش را در ایران مدل‌سازی کردند. در این مطالعه از روش آنتروپی بیشینه و ۱۲ متغیر محیطی شامل متغیرهای توپوگرافی و متغیرهای کاربری/پوشش زمین استفاده شد. براساس نتایج فاصله از مناطق حفاظت‌شده و شیب بیش‌ترین تاثیر را در مطلوبیت زیستگاه گونه مورد مطالعه داشته‌اند. Salas و همکاران (۲۰۱۷) مطلوبیت زیستگاه تابستانه و زمستانه قوچ و میش مارکوپولو (Marco Polo argali) در کوهستان پامیر (Pamir Mountains) در جنوب‌شرقی تاجیکستان مدل‌سازی کردند. در این مطالعه از روش‌های مدل خطی تعمیم یافته (Generalized Linear Model)، جنگل تصادفی (Random Forest)، بوت استرپ رگرسیون (Boosted Regression Tree)،آنتروپی بیشینه (Maxent) و رگرسیون چندمتغیره اسپیلاین(Multivariate Adaptive Regression Splines) استفاده شد. براساس نتایج گونه در تابستان مناطق نزدیک به رودخانه و سبز به‌عنوان متغیرهای مهم در تابستان و شیب‌های بین ۰ تا ۲۰ درجه دما مهم‌ترین متغیرهای زیستگاهی بودند. مقایسه مدل‌های مختلف به‌وسیله آماره سطح زیرمنحنی AUC (Area Under the Curve) و TSS (True Skill Statistic) انجام شد و روش بوت استرپ رگرسیون روشی مناسب برای اجرای مدل در میان پنج مدل ذکر شده بود. Bragin و همکاران(۲۰۱۷) به مطالعه و بررسی مطلوبیت زیستگاه دو گونه *Ovis ammon* و *Capra siberica* در مغولستان پرداختند. در این مطالعه از شاخص‌ها تراکم پوشش گیاهی و سختی و

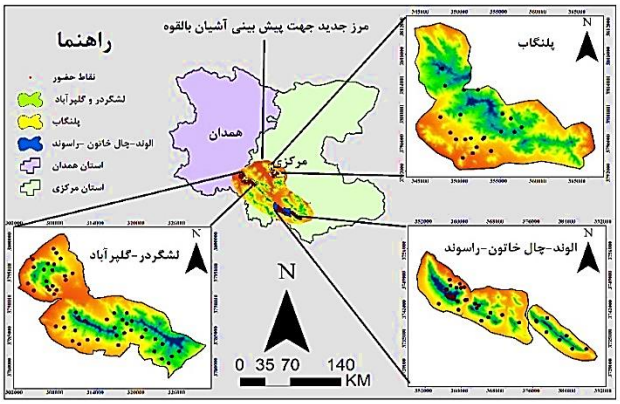
ناهمواری زمین به‌عنوان متغیرهای زیستگاهی استفاده شد. ثبت نقاط حضور گونه با استفاده از رادیو تله‌متری انجام گرفت گستره خانگی گونه به دو روش MCP (Minimum Convex Polygons) و kernel محاسبه گردید. سپس با استفاده از ناحیه محاسبه شده به‌عنوان گستره خانگی متغیرهای زیستگاهی و مطلوبیت زیستگاه محاسبه شد. براساس نتایج این مطالعه نقاط حضور هردو گونه به زیستگاه‌های متراکم صخره‌ای، پوشش‌های گیاهی کم تراکم و گیاهان بوته‌ای کوتاه همبستگی داشته است. مطالعات مختلفی بر روی گونه‌های حیات‌وحش و بررسی آشیان اکولوژیک آن‌ها انجام گرفته است. اندازه‌گیری پهنای آشیان اکولوژیک به‌روش‌های متفاوتی مانند اندازه‌گیری تغییرات محدوده پراکنش (کفاش و یوسفی، ١٣٩٦؛ Hosseinian و همکاران، ٢٠١٦)، تجزیه سرگین (رضایی و همکاران، ١٣٩٥) و مطالعه چینه‌دان (موسوی، ١٣٩٠) امکان‌پذیر است. بیش‌تر بررسی‌ها پیرامون تجزیه آشیان اکولوژیک نیز بر روی خزندگان انجام گرفته است (Bergallo و Rocha ١٩٩٤؛ Capula و Luiselli، ١٩٩٤؛ Rouag و همکاران، ٢٠٠٧؛ صفری‌گنگ و همکاران، ١٣٩٣). در میان روش‌های ذکر شده برای بررسی وضعیت پهنا و هم‌پوشانی آشیان اکولوژیک به‌نظر می‌رسد استفاده از روش‌های مطلوبیت زیستگاه از کم‌هزینه‌ترین روش‌های مورد بررسی باشند که با توجه به متغیرهای ورودی می‌توان پهنای آشیان اکولوژیک را با توجه به آن دسته از متغیرها تفسیر کرد. لذا یکی از اهدف این مطالعه بررسی شرایط زیستگاهی و آشیان اکولوژیک قوچ و میش در مناطق ١- حفاظت‌شده لشگردر-گلپرآباد ٢- پلنگاب و ٣- راسوند-چال خاتون-الوند است. نزدیکی مناطق ذکر شده باعث شد در مدل‌سازی هر دو منطقه به‌عنوان یک محدوده مطالعاتی بررسی شوند از طرفی توجه به این‌که سیمای غالب اکثر مناطق مذکور را تپه‌ماهور پوشش می‌دهد یکی دیگر از اهداف این مطالعه بررسی توزیع گونه در این محدوده در برگیرنده سیمای مشابه است.

مواد و روش‌ها

محدوده مورد مطالعه: منطقه حفاظت‌شده لشگردر با وسعتی معادل ١٦٠٠٠ هکتار در استان همدان و در شرق و جنوب‌شرقی شهر ملایر واقع‌شده است منطقه شامل دو رشته‌کوه آهنگران و توده کوه سرده است. میانگین بارندگی سالانه منطقه برابر ٢٨٨/٨ میلی‌متر و میانگین‌سالانه دمای منطقه برابر ١٣/٤٠درجه‌سانتی‌گراداست. منطقه حفاظت‌شده گلپر آباد با مساحت ٨٣٢٦ هکتار، در فاصله‌حدود ٤٠ کیلومتری‌جنوب‌شرقی شهرستان ملایر، استان همدان واقع گردیده است. این منطقه شامل تپه‌ماهورها و قسمت‌هایی از آن صخره‌ای و در پایین‌دست مناطق دشتی وجود دارد و در کل دارای سیمای کوهستانی است و جزء پیش کوه‌های زاگرس غربی به‌شمار می‌آید (کرمی و همکاران، ١٣٩٦). منطقه شکارممنوع پلنگاب با وسعت تقریبی ٢٣٠٠٠ هکتار در ضلع غربی استان مرکزی و در شهرستان خنداب قرارگرفته است و پوشش گیاهی منطقه شامل گونه‌های مختلفی از گیاهان علفی، بوته‌ای و درختچه‌ای است (اداره کل حفاظت محیط‌زیست استان مرکزی، ١٣٩٥). منطقه حفاظت‌شده الوند خمین در امتداد رشته‌کوهی به‌همین نام در ٢٠ کیلومتری شهرستان خمین و ٣٠ کیلومتری جنوب‌شرقی شازند واقع‌شده است. بلندترین قله آن الوند (٣٠٩٦ متر) است. متوسط بارش ٣٨٠ میلی‌متر و حداکثر حداقل دما ٣٨ و ٣١- درجه است. پناهگاه حیات‌وحش راسوند شازند در ١ کیلومتری جنوب شهر شازند واقع شده است میانگین بارش درآن ٤٣٠ میلی‌متر و میانگین درجه حرارت بین ٠ تا ١١ درجه است. منطقه شکارممنوع چال خاتون با وسعت ١٣٨٩٧ هکتار در شهرستان شازند واقع گردیده است. این منطقه ازنظر جغرافیایی گیاهی به ناحیه ایرانی- تورانی تعلق دارد یکی از بلندترین قله‌های رشته‌کوه چال خاتون که در راستا و امتداد رشته‌کوه راسوند قرار دارد قله سخت سیاه است (جهانگردی و توریسم، ١٣٩٦). در مطالعه مناطق مجاور هم مانند لشگردر و گلپرآباد (لشگردر-گلپرآباد) و الوند، چال‌خاتون- راسوند (الوند-چال‌خاتون-راسوند) مرز این مناطق یکسان درنظر گرفته شد و به‌عنوان یک منطقه وارد مدل‌سازی شدند. به‌منظور نیل به آشیان اکولوژیک بالقوه گونه با توجه به درنظر گرفتن مرزهای مناطق مورد مطالعه و نیز وجود سایر عوامل موثر بر حضور مانند سیمای سرزمین مناطق (پستی بلندی، پراکنش تپه ماهور) مرزی به‌عنوان محدوده محاسبه آشیان اکولوژیک بالقوه درنظر گرفته شد. شکل ١ محدوده این مرز را نمایش می‌دهد.

متغیرهای زیستگاهی: به‌منظور بررسی پراکنش بالقوه گونه در مناطق تحت‌مطالعه براساس پژوهش‌های انجام گرفته(رم‌یاز و همکاران، ١٣٩٦؛ جعفری و همکاران، ١٣٩٤؛ سرهنگ‌زاده و همکاران، ١٣٩٢؛ احمدپور و همکاران، ١٣٩٤) و با توجه به پارامترهای تغییرات سیمای سرزمین متغیرهای جدول ١ انتخاب شدند. از متغیرهای مورد بررسی بین لایه اطلاعاتی فاصله از مناطق مسکونی و فاصله از مناطق شهری و فاصله از رودخانه‌های اصلی و چشمه با آبراهه همبستگی بالای

(۰/۸) وجود داشت که لایه فاصله از مناطق شهری و فاصله از آبراهه از تحلیل حذف گردید. تمام لایه‌های اطلاعاتی با اندازه سلولی ۳۰×۳۰ متر در نرم‌افزار ArcGIS ۱۰,۲ تهیه شدند. تمام متغیرهای مورد استفاده برای اجرا در یک محدوده به‌ازای کل محدوده مرز آشیان بالقوه نیز تهیه شدند.



شکل۱: تصویر مناطق مورد مطالعه و نقاط حضور گونه

جدول۱: متغیرهای زیستگاهی مورد بررسی، منبع تهیه و دامنه تغییرات

ردیف	نام متغیر	منبع تهیه
۱	ارتفاع	USGS
۲	جهت	DEM
۳	نمایه زبری (Roughness)	DEM
۴	نمایه رطوبت (CTI)	DEM
۵	شیب (درصد)	DEM
۶	معیار برش چشم‌انداز منطقه (Dissection)	DEM
۷	شاخص بار گرمایی (HLI)	DEM
۸	معیار خمیدگی و انحنا (Curvature)	DEM
۹	فاصله از مناطق مسکونی	اداره کل محیط‌زیست استان مرکزی
۱۰	فاصله از زمین‌های کشاورزی	سازمان مراتع و جنگل‌ها
۱۱	فاصله از جاده	اداره کل محیط‌زیست استان مرکزی
۱۲	فاصله از راه‌آهن عبوری	" "
۱۳	فاصله از مراتع متوسط	سازمان مراتع و جنگل‌ها
۱۴	فاصله از چشمه	اداره کل محیط‌زیست استان مرکزی
۱۵	فاصله از رودخانه‌های اصلی	" "
۱۶	فاصله از مناطق صخره‌ای	سازمان مراتع و جنگل‌ها

نقاط حضور گونه: برای ثبت نقاط در منطقه ترانسکت‌های با عرض ۲/۵ و با طول متغیر (رم‌یاز و همکاران، ۱۳۹۶) در منطقه مستقر و در طول فصول مختلف پیمایش شدند. از نمایه‌های حضور گونه و نیز مشاهده مستقیم برای ثبت نقاط حضور گونه استفاده شد. برای جلوگیری از ثبت مجدد نقاط حضور مربوط به نمایه‌ها، طی بازدیدهای میدانی این نمایه‌ها پاک می‌شدند. نقاط حضور گونه با استفاده از سامانه موقعیت‌یاب جهانی (Global Position System) ثبت شد. با توجه به بررسی کلی نقاط حضور جهت مقایسه آشیان اکولوژیک، داده‌های حضور به شکل سالانه و بدون توجه به فصل جمع‌آوری شدند. به‌عبارتی نقاط حضور جمع‌آوری شده برای هرمنطقه مورد مطالعه برآیندی از تمام نقاط حضور درتمام طول سال ۱۳۹۵ است.

مدل آنتروپی بیشینه: جهت مدل‌سازی آشیان اکولوژیک قوچ و میش در مناطق مورد مطالعه از روش حداکثر آنتروپی در نرم‌افزار MaxEnt v3.3.3e استفاده شد (Phillips و همکاران، ۲۰۰۶؛Phillips و Dudik، ۲۰۰۸). روش آنتروپی بیشینه با توجه به برتری که نسبت به دیگر مدل‌ها دارد (Elith و همکاران، ۲۰۰۶). در واقع یکی از نقاط قوت این مدل به نسبت سایر مدل‌های مورد استفاده در مدل‌سازی‌های زیستگاهی تعیین مهم‌ترین عوامل تشریح کننده توزیع گونه است (بهرامی‌نژاد و همکاران، ۱۳۹۵). برای اجرای مدل در هر محدوده به‌ترتیب ۷۵٪ داده‌های برای آموزش و ۲۵٪ داده‌های برای آزمون مورد استفاده قرار گرفتند (رضایی و همکاران، ۱۳۹۶). اعتبارسنجی مدل با استفاده از رویکرد آماری ROC (Receiver operating characteristic) انجام گرفت. حساسیت‌سنجی مدل با استفاده از تحلیل جک‌نایف انجام گرفت. پس‌ازمدل‌سازی مطلوبیت زیستگاه گونه نتایج مدل با رایج‌ترین حد آستانه‌های (Threshold) مدل (Rado و savljevic و Anderson، ۲۰۱۴؛Cao و همکاران، ۲۰۱۳؛ Rhoden و همکاران،۲۰۱۷) مقایسه شد. در هنگام اجرای مدل در محدوده مورد مطالعه هم‌زمان تنایج اجرا و یادگیری مدل به محدوده آشیان بالقوه نیز تعمیم داده می‌شود. انجام عمل تعمیم نتایج در هر اجرا نیز در نرم‌افزار MaxEnt انجام گرفت.

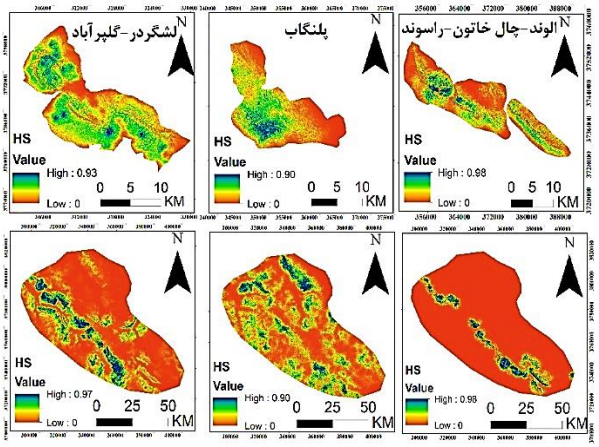
هم‌پوشانی و پهنای آشیان اکولوژیک: مقادیر آماری هم‌پوشانی زیستگاه (Warren و همکاران، ۲۰۰۸) که مقدار هم‌پوشانی بین آشیان‌های اکولوژیک را نمایش می‌دهد و هم‌چنین پهنا و عرض آشیان که تخصص‌گرایی (Threshold) و تخصص‌عمومی (Generalist) را نمایش می‌دهد با استفاده از نرم‌افزار ENMtools ۱,۳ محاسبه

شدند. تحلیل هم‌پوشانی آشیان اکولوژیک با استفاده از ۲ شاخص Schoener's D (Schoener، ۱۹۶۸) و Hellinger's I (Warren و همکاران، ۲۰۰۸) انجام گرفت. شاخص‌های هم‌پوشانی زیستگاه دارای دامنه تغییر بین ۰ تا ۱ هستند (Mirshamsi، ۲۰۱۳) که مقادیر بالای آن به معنای هم‌پوشانی کامل و مقادیر کم آن به معنای هم‌پوشانی کم‌تر آشیان اکولوژیک است. شاخص پهنا یا عرض آشیان اکولوژیک با دو شاخص Levin's B1 و B2 (uncertainty) (Levin، ۱۹۶۸) نیز بیانگر میزان هم‌پوشانی آشیان اکولوژیک است. مقادیر مربوط به این شاخص‌ها نیز بین ۰ تا ۱ در حال نوسان است که مقادیر نزدیک به ۰ به معنای تخصص‌گرایی و مقادیر نزدیک به ۱ به معنای عدم تخصص گرایی است (Vorsino و همکاران، ۲۰۱۳).

خوشه‌بندی با استفاده از الگوریتم (K-Means): این روش از روش‌های جزءبندی آنالیز خوشه‌ای است که تلاش می‌کند تا مجذور میانگین بین مشاهدات و مرکز خوشه آن‌ها حداقل شود. بدین‌صورت که با انتخاب K خوشه اولیه به‌صورت تصادفی شروع می‌گردد. در این روش هر مشاهده در مرکز ثقل قرار می‌گیرد (مثلاً با به‌کار بردن فاصله اقلیدسی) و دوباره مرکز هر خوشه مشخص می‌شود. در واقع خوشه‌بندی یک روش یادگیری بدون نظارت است (Templ و همکاران، ۲۰۰۸) که روی دسته‌های از قبل تعریف شده و یا ویژگی خاصی به‌عنوان هدف تأکید ندارد و نمونه‌های مشابه به‌هم را در یک حجم نمونه‌بندی می‌کند (فیروزی‌جهان‌تیغ و عامری، ۱۳۹۴). ارزش‌های پیکسلی به‌ازای تمام نقاط حضور به تفکیک سه محدوده اصلی مورد مطالعه در نرم‌افزار ArcGIS۱۰,۲ استخراج و سپس بررسی آمار توصیفی متغیرها و خوشه‌بندی در نرم‌افزار R ۳,۳,۱ انجام گرفت.

نتایج

شکل ۲ نتایج حاصل مدل‌سازی مطلوبیت زیستگاه گونه و پراکنش بالقوه آن‌ها را نمایش می‌دهد براساس یافته‌های حاصل از اجرای آشیان اکولوژیک بالقوه گونه در مناطق الوند-چال خاتون راسوند فضای محدودتری از محیط پیرامون را اشغال کرده است. این درحالی است که پراکنش بالقوه قوچ و میش‌های منطقه پلنگاب پهنه گسترده‌تری را شامل شده است.



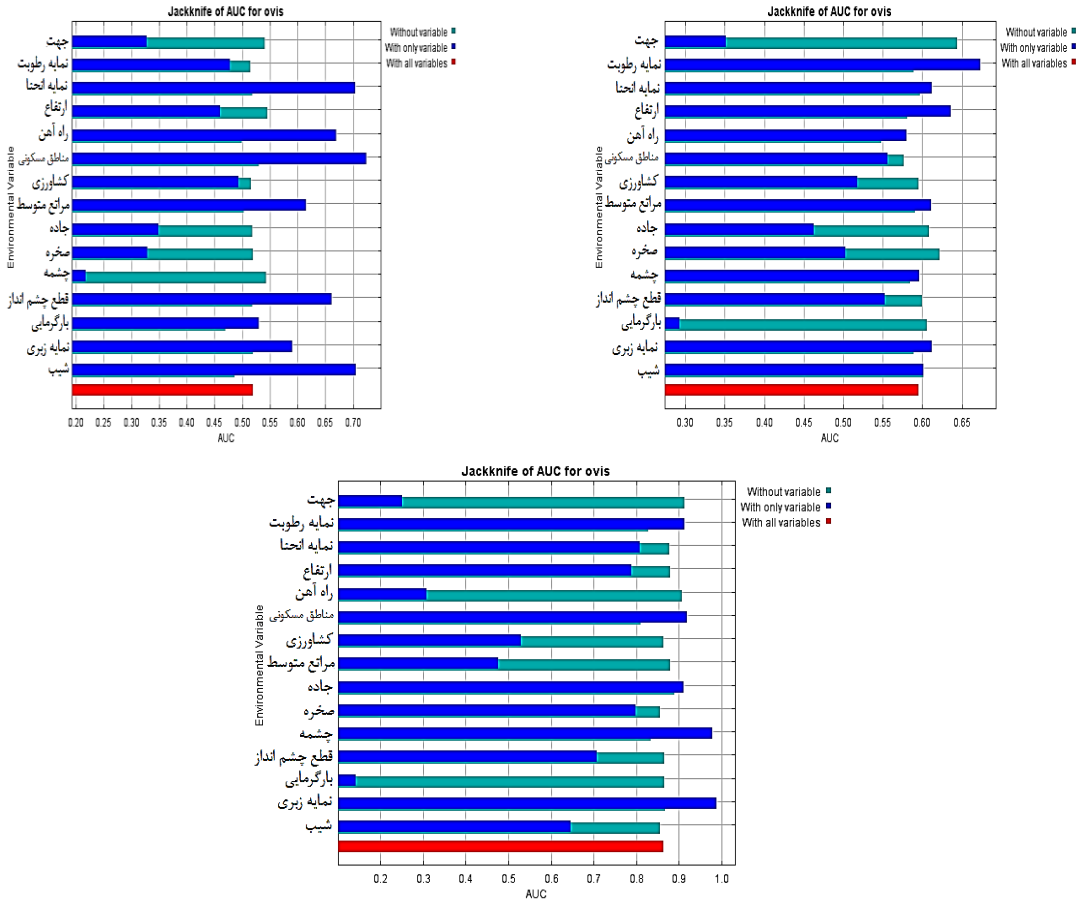
شکل ۲: مطلوبیت زیستگاه و آشیان اکولوژیک قوچ و میش در مناطق حفاظت شده (تصاویر بالا) و آشیان اکولوژیک بالقوه (تصاویر پایین)

اعتبارسنجی: براساس نتایج حاصل اعتبارسنجی با استفاده از رویکرد آماری ROC اعتبار مدل در تمام اجراها خوب بوده (۰/۸۵، ۰/۹۰ و ۰/۸۸) و با مدل تصادفی در مهم‌ترین حد آستانه‌ها تفاوت معنی‌داری داشته است. جدول ۲ اعتبارسنجی مدل و هم‌چنین مقدار حد آستانه را نمایش می‌دهد.

حساسیت‌سنجی: حساسیت‌سنجی مدل‌های موردبررسی با استفاده از تحلیل جک‌نایف انجام گرفت (شکل۳). براساس نتایج حاصل از حساسیت‌سنجی مهم‌ترین عوامل مؤثر بر مطلوبیت زیستگاه گونه در مناطق لشگردر- گلپرآباد شامل رطوبت، ارتفاع و زبری است و عوامل مهم در منطقه شکارممنوع پلنگاب شامل فاصله از مناطق مسکونی، شیب و نمایه انحنا است. در مناطق الوند-چال خاتون- راسوند نیز نمایه زبری، فاصله از چشمه و فاصله از مناطق مسکونی بیش‌ترین تأثیر را در پراکنش قوچ و میش داشته‌اند.

جدول ۲: نتایج حاصل از اعتبارسنجی مدل آنتروپی بیشینه

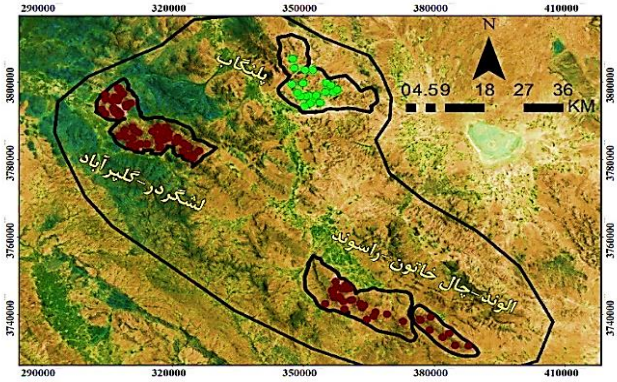
منطقه	AUC	مقدار لجستیک حد آستانه				
		Fixed cumulative value			Minimum training presence	P-value
		۱	۵	۱۰		
لشگردر-گلپرآباد	۰/۸۵	۰/۰۷	۰/۱۷	۰/۲۴	۰/۰۷	۰
پلنگاب	۰/۹۰	۰/۰۵	۰/۱۳	۰/۲۰	۰/۱۵۶	۰
الوند-چال خاتون- راسوند	۰/۸۸	۰/۰۳	۰/۰۹	۰/۱۶	۰/۰۶۸	۰



شکل ۳: حساسیت‌سنجی مدل‌سازی زیستگاه بالا سمت چپ (لشگردر-گلپرآباد)، بالا سمت راست (منطقه شکارممنوع پلنگاب)، پایین (الوند-چال خاتون-راسوند)

آمار توصیفی نقاط حضور: جدول ۳ میانگین متغیرهای محیطی به‌ازای نقاط حضور را نمایش می‌دهد. براساس نتایج اکثر متغیرهای زیستگاهی مناطق لشگردر-گلپرآباد و الوند-چال خاتون-راسوند دارای مقادیری مشابه یکدیگر هستند. این نزدیکی را می‌توان در متغیرهای نمایه رطوبت، نمایه قطع چشم‌انداز، بار گرمایی، نمایه زبری، شیب، فاصله از جاده، فاصله از مراتع با کیفیت متوسط و فاصله از زمین‌های کشاورزی مشاهده کرد. نتایج حاصل از خوشه‌بندی مشاهدات نیز این مهم را تائید کرد (شکل ۴).

آشیان اکولوژیک: نتایج پراکنش گونه در محدوده آشیان بالقوه نشان داد که هم‌پوشانی آشیان اکولوژیک بین قوچ و میش‌های مناطق لشگردر- گلپرآباد منطقه پلنگاب به‌مراتب بیش‌تر است. نتایج بررسی پهنای آشیان اکولوژیک در مناطق موردمطالعه نیز نشان‌داد که قوچ و میش‌های مناطق راسوند-چال خاتون- الوند بیش‌ترین تخصص‌گرایی را در بین مناطق مورد مطالعه دارند. نتایج بررسی پارامترهای مذکور در مرز محدوده مطالعاتی دارای نتایج مشابهی است میزان هم‌پوشانی آشیان اکولوژیک بین گونه بیان مناطق لشگردر-گلپرآباد با منطقه پلنگاب بیش‌ترین مقدار است، مانند نتایج حاصل از بررسی عرض آشیان اکولوژیک عرض آن در منطقه الوند-چال خاتون-راسوند نسبت به مناطق دیگر باریک‌تر است. جداول ۲ و ۳ میزان هم‌پوشانی آشیان اکولوژیک و عرض آشیان اکولوژیک را به‌صورت بالقوه و بالفعل نمایش می‌دهند.



شکل ۳: خوشه‌بندی نقاط حضور به‌روش K-Means

جدول ۳: مقادیر میانگین و انحراف متغیرهای زیستگاهی

نام متغیر	لشگردر-گلپرآباد	پلنگاب	الوند-چال خاتون-راسوند
نمایه رطوبت	۵/۱±۸۱/۳۴	۶/۱±۳۰/۷۷	۶/۱±۰۱/۸۰
نمایه انحنا	۱/۰±۴۹/۷۸	۰-/۰±۵۴/۶۷	۰/۰±۲۵/۹۰
ارتفاع	۱۹۶±۲۲۵۰/۸۴	۱۸۶±۲۱۷۵/۲۴	۳۲۰±۲۵۳۲/۰۱
فاصله از راه‌آهن (متر)	۱۸۷۵±۴۵۲۱/۰۳	۲۹۷۷±۳۲۴۷۱/۳۴	۸۳۲۲±۱۱۸۳۴/۵۹
فاصله از مناطق مسکونی (متر)	۹۴۱±۲۶۲۶/۷۳	۱۰۵۴±۳۸۳۸/۳۲	۱۰۳۰±۳۲۰۲/۶۶
فاصله از زمین‌های کشاورزی (متر)	۹۵۴±۱۹۱۲/۷۰	۱۴۱۵±۳۷۵۵/۴۲	۱۱۶۶±۱۸۵۸/۷۴
فاصله از مراتع متوسط (متر)	۰±۲۸۲۱/۴۴۴	۱۱۰±۳۱/۶۸	۱۷۲۰±۲۵۳۹/۳۹
فاصله از جاده (متر)	۱۴۶۱±۳۱۶۳/۲۷	۲۷۷۶±۶۸۹۲/۰۲	۱۴۹۶±۳۰۴۶/۵۳
فاصله از صخره (متر)	۱۰۷۰±۱۶۸۷/۲۴	۲۴۶۹±۲۹۶۵۴/۰۳۵	۵۶۰±۵۴۵/۲۵
فاصله از چشمه (متر)	۱۲۲۴±۱۷۵۶/۹۴	۱۴۳۷±۲۴۸۰/۰۵	۸۱۳±۲۵۸۵/۵۶
نمایه قطع چشم‌انداز	۰/۰±۵۳/۱۸	۰/۰±۴۹/۱۷	۰/۰±۵۶/۲۰
بارگرمایی	۰/۰±۸۸۲/۱۵	۰/۰±۹۱۸/۰۸	۰/۰±۸۴/۱۶
نمایه زبری	۲/۰±۶۶/۵۶	۲/۰±۴۷/۷۲	۲/۰±۵۸/۷۳۱
شیب (درصد)	۲۸/۱۳±۷۸/۴۰	۲۵/۱۷±۲۲/۷۴	۲۷/۱۵±۷۷/۴۴

جدول ۳: تغییرات پارامترهای اندازه آشیان در محدوده آشیان بالقوه

	شاخص هم‌پوشانی آشیان بالقوه					
	گلپرآباد-لشگردر		پلنگاب		راسوند-الوند-چال خاتون	
شاخص	D	I	D	I	D	I
گلپرآباد-لشگردر	۱	۱	۰/۵۰	۰/۸۰	۰/۳۰	۰/۵۵
پلنگاب	۰/۵۰	۰/۸۰	۱	۱	۰/۱۸	۰/۴۲
راسوند-الوند-چال خاتون	۰/۳۰	۰/۵۵	۰/۱۸	۰/۴۲	۱	۱
	پهنای آشیان اکولوژیک بالقوه					
معیار	B1	B2	B1	B2	B1	B2
دامنه نوسان	۰/۲۴	۰/۹۳	۰/۴۰	۰/۹۶	۰/۰۶	۰/۸۵

جدول ۴: تغییرات پارامترهای اندازه آشیان در محدوده مناطق حفاظت‌شده

	شاخص هم‌پوشانی آشیان بالفعل					
	گلپرآباد-لشگردر		پلنگاب		راسوند-الوند-چال خاتون	
شاخص	D	I	D	I	D	I
گلپرآباد-لشگردر	۱	۱	۰/۴۳	۰/۶۰	۰/۲	۰/۲۸
پلنگاب	۰/۴۳	۰/۶۰	۱	۱	۰/۳۱	۰/۵۲
راسوند-الوند-چال خاتون	۰/۲	۰/۲۸	۰/۳۱	۰/۵۲	۱	۱
	پهنای آشیان اکولوژیک بالفعل					
معیار	B1	B2	B1	B2	B1	B2
دامنه نوسان	۰/۶۸	۰/۹۷	۰/۵۵	۰/۹۶	۰/۴۵	۰/۹۵

بحث

مهم‌ترین متغیرهای تأثیرگذار بر روی پراکنش گونه در مناطق لشگردر-گلپرآباد متغیرهای نمایه رطوبت، ارتفاع و زبری است. براساس نتایج حاصل از منحنی‌های پاسخ گونه به شرایط محیطی با افزایش مقدار شاخص رطوبت از مطلوبیت زیستگاه کاسته می‌شود. این امر نشان می‌دهد که قوچ و میش در مناطق لشگردر و گلپرآباد از آبراهه‌ها دوری کرده و معمولاً در تپه‌ماهورهای این مناطق پراکنش دارند. درمجموع پاسخ گونه به ارتفاع نشان داد که با افزایش ارتفاع تا ۲۵۰۰ متری بر مطلوبیت زیستگاه گونه افزوده می‌شوند. پاسخ گونه به نمایه زبری نشان می‌دهد که با افزایش زبری زیستگاه بر مطلوبیت آن تا حد ۲/۵ افزوده و از این مقدار به بعد از مطلوبیت زیستگاه گونه کاسته می‌شود. نتایج بررسی درمجموع نشان می‌دهد که قوچ و میش‌های منطقه به ارتفاعات بالا تمایلی ندارند و محدوده مناسب برای پراکنش آن حد گستردگی تپه‌ماهورهای موجود است. متغیرهای موثر در منطقه شکارممنوع پلنگاب نیز شامل فاصله از مناطق مسکونی، شیب و نمایه انحنا است. با افزایش فاصله از مناطق مسکونی بر مطلوبیت زیستگاه گونه تا فاصله ۳۰۰۰ متری افزوده می‌شود از این فاصله تا فاصله ۵۰۰۰ متری مطلوبیت زیستگاه ثابت و از این فاصله به بعد از مطلوبیت زیستگاه کاسته می‌شود. بررسی پارامتر شیب نشان داد با افزایش شیب تا شیب ۱۷ درصد بر مطلوبیت زیستگاه گونه افزوده و سپس از این شیب به بعد از مطلوبیت زیستگاه گونه کاسته می‌شود. بررسی مقادیر نمایه انحنا در محدوده مورد مطالعه نشان داد که با افزایش نمایه انحنا تا مقدار ۰ بر مطلوبیت زیستگاه افزوده و سپس از این مقدار به بعد از مطلوبیت زیستگاه کاسته می‌شود. با توجه به این‌که مقدار آماره این نمایه در حداکثر مطلوبیت برابر ۰ است می‌توان نتیجه گرفت که گونه در منطقه شکارممنوع پلنگاب پهنه‌های از سیمای سرزمین را انتخاب می‌کند که دارای شکل مقعر هستند. این تمایل به معنای این است که حضور در مناطقی با شکل صاف برای گونه مطلوب نیست. بررسی تحلیل جک‌نایف در مناطق الوند-جال خاتون- راسوند نشان داد قوچ و میش در این ۳ منطقه به بیش‌ترین مقدار تحت تأثیر نمایه زبری، فاصله از چشمه و فاصله از مناطق مسکونی است. با افزایش میزان زبری تا مقدار ۳ بر مطلوبیت زیستگاه افزوده می‌شود و از این مقدار به بعد از مطلوبیت زیستگاه کاسته می‌شود نتایج پاسخ به این عامل مانند پاسخ قوچ و میش‌های مناطق لشگردر- گلپرآباد به این متغیر است. با افزایش فاصله تا فاصله ۲۰۰۰ متری بر مطلوبیت زیستگاه گونه اضافه اما از این فاصله به بعد از مطلوبیت آن کاسته می‌شود. پاسخ به متغیر مناطق مسکونی در خصوص این مناطق نشان داد در مجموع با افزایش فاصله از مناطق مسکونی بر مطلوبیت زیستگاه گونه در این مناطق افزوده می‌شود. در مطالعه انصاری (۱۳۹۵) در مدل‌سازی مطلوبیت زیستگاه گوسفند وحشی در مناطق هفتاد قله، جاسب، موته، پلنگ دره و راسوند متغیرهای شیب، فاصله از جاده شوسه و ارتفاع بیش‌ترین تأثیر را در پراکنش گونه داشته‌اند. در این بررسی نقاط حضور تمام مناطق به تفکیک مناطق وارد مدل‌سازی نشده است و طبعاً دارای نتایج متفاوت خواهد بود. در مطالعه رمیاز و همکاران (۱۳۹۶) ارتفاع مطلوب برای قوچ و میش در منطقه پرور تا ۲۵۰۰ محاسبه گردیده است. در محدوده لشگردر-گلپرآباد نیز نتایج مشابه است، اما در منطقه پلنگاب مطلوبیت تا ۲۸۰۰ متری افزایش می‌یابد و این مطلوبیت برای مناطق الوند-چال خاتون-راسوند تا ارتفاع ۳۲۰۰ متری مشاهده شد. در مطالعه انصاری

(۱۳۹۵)ارتفاع ۳۵۰۰متری‌برای‌مناطق مورد مطالعه مناسب تشخیص داده‌شد. Mallon (۱۹۸۳) به مهاجرت ارتفاعی قوچ و میش‌های اوریال اشاره‌کرده و بیان نموده است که قوچ و میش اوریال به‌طور میانگین در ارتفاع ۳۰۰۰ تا ۴۲۵۰ متری زندگی می‌کند اما در زمستان به‌دلیل سرما به نقاط پایین‌دست با ارتفاع ۳۲۵۰ تا ۳۴۰۰ متری مهاجرت ارتفاعی می‌کند. شیب مطلوب برای گونه برابر در مناطق لشگردر گلپرآباد برابر تا ۲۰ درصد دارای مطلوبیت است این مؤلفه در منطقه شکارممنوع پلنگاب برابر ۱۵٪ و در منطقه الوند-چال خاتون- راسوند برابر ۲۰٪ محاسبه گردید. در مطالعه احمدپور و همکاران (۱۳۹۴) در منطقه دره انجیر یزد شیب بین ۳۰ تا ۴۲ درصد برای گونه مطلوب عنوان شد که در تمام مناطق با یافته‌های این بررسی متفاوت است. بررسی مقادیر کمی از متغیرهای مؤثر بر روی آشیان اکولوژیک نشان می‌دهد (جدول ۳) که بیش‌تر متغیرهای اندازه‌گیری شده به‌ازا نقاط حضور دارای مقادیر مشابه در مناطق لشگردر-گلپرآباد و الوند-چال خاتون-راسوند هستند. به‌عبارتی مقادیر مربوط به این متغیرهای به‌ازا نقاط حضور در این دو منطقه به‌هم شباهت دارد نتایج حاصل از خوشه‌بندی K-Means نیز این نتیجه را تائید کرد (شکل ۴)، اما بررسی نتایج حاصل از مدل مکسنت نشان داد که توزیع این شرایط در پهنه آشیان اکولوژیک بالقوه آشیان تخصصی‌تری را برای مناطق الوند-چال خاتون- راسوند فراهم می‌کند. این مهم با توجه به نقشه پراکنش حاصل از مدل‌های مطلوبیت کاملاً آشکار و مشهود است. نتایج این بررسی معیارهای آشیان اکولوژیک قوچ و میش در مناطق مجاور یکدیگر متفاوت است. توجه به نتایج مدل در شکل ۳ نشان می‌دهد که قوچ و میش‌های منطقه پلنگاب به قادر به حضور در دامنه وسیعی از شرایط هستند این مهم توسط معیارهای پهنای آشیان B1 و B2 تائید شده است. به‌طوری‌که دامنه پراکنش و انتشار آن‌ها مناطق لشگردر-گلپرآباد و الوند-چال خاتون-راسوند را دربر می‌گیرد انطباق آشیان اکولوژیک قوچ و میش مناطق لشگردر-گلپرآباد در امتداد نوار انتشار آن با دامنه انتشار گونه در الوند-چال خاتون-راسوند شباهت بیش‌تری دارد. درمجموع قوچ و میش‌درمناطق‌نامبرده‌شده بیش‌ترین تخصص‌گرایی را در الوند-چال خاتون-راسوند و مقادیر کم‌تری از این مؤلفه در قوچ و میش‌های منطقه شکارممنوع پلنگاب قابل‌مشاهده است.نتایج‌حاصل از بررسی‌وضعیت‌آشیان‌اکولوژیک در کنار روش‌های مطالعه زیستگاهی می‌تواند نقش بسیار مهم و قابل‌توجهی در مدیریت گونه داشته باشد، که نمود یکی از کاربردهای آن می‌تواند جابه‌جایی گونه‌ها باشد. انتقال گونه‌های در مدیریت حیات وحش سابقه طولانی دارد که در صورت درنظر گرفتن ژنتیک جمعیت می‌تواند نقش‌های مهمی هم‌چون تأمین ثبات، حفظ تنوع زیستی، جریان ژن و کاهش درون‌آمیزی را به‌دنبال داشته باشد. ماحصل تمام مواد ذکر شده خدمت اکوسیستم به انسان است.

منابع

۱. **ابراهیمی، ا.؛ فراشی، آ. و راشکی، ع.، ۱۳۹۶.** مدل‌سازی زیستگاه قوچ و میش ارمنی در ایران. دومین همایش بین‌المللی ایده‌های نوین در معماری، شهرسازی، جغرافیا و محیط زیست پایداری. ساج گستر کاسپین. مشهد ۷ صفحه.

۲. **احمدپور، م.؛ وارسته‌مرادی، ح.؛ اکبری، ح و ایمانی‌هرسینی، ج.، ۱۳۹۴.** مدل‌سازی مطلوبیت زیستگاه قوچ و میش اوریال (*Ovis orientalis arkal*) در پناهگاه حیات‌وحش دره انجیر یزد. فصلنامه محیط زیست جانوری. سال ۷، شماره۲، صفحات ۱۱ تا ۱۸.

۳. **اداره کل حفاظت محیط زیست استان مرکزی. ۱۳۹۵.** زیر پورتال محیط‌زیست طبیعی و تنوع زیستی. مناطق چهارگانه تحت مدیریت.

۴. **انصاری، ا.، ۱۳۹۵.** مقایسه مدل مطلوبیت زیستگاه گوسفند وحشی (*Ovis orientalis*) با استفاده از روش ENFA و MaxEnt در استان مرکزی. محیط زیست جانوری. سال ۸، شماره ۲، صفحات ۹ تا ۱۶.

۵. **بهرامی‌نژاد، م.؛ نظامی‌بلوچی، ب. و حقانی، ع .، ۱۳۹۵.** لکه‌های زیستگاهی مناسب برای حفاظت از قوچ و میش اوریال (*Ovis Orientalis*) در منطقه حفاظت‌شده درمیان، استان خراسان جنوبی. فصلنامه محیط‌زیست جانوری. سال ۸، شماره ۴، صفحات ۹ تا ۱۶.

۶. **جعفری، ع.؛ میرزائی، ر.؛ زمانی، ر. و محمودی، ا.، ۱۳۹۵.** مدل‌سازی پراکنش قوچ و میش اصفهان در منطقه حفاظت‌شده تنگ صیاد براساس بهبود اریب داده‌های حضور و انتخاب متغیر مناسب با استفاده از روش حداکثر آنتروپی. فصلنامه اکولوژی کاربردی. سال ۵، شماره ۱۵، صفحات ۳۹ تا ۴۸.

۷. **جهانگردی و توریسم. ۱۳۹۶.** ایران گشت، نگینی در دل کوه چال خاتون. روزنامه. شماره ۱۴۱۴.

۸. **رضایی، س.؛ نادری، س. و کرمی، پ.، ۱۳۹۶.** مدل‌سازی مطلوبیت زیستگاه بهاره و تابستانه گراز (*Sus scrofa*) در پناهگاه حیات‌وحش جاسب‌استان‌مرکزی با استفاده از روش حداکثر آنتروپی. فصلنامه محیط‌زیست جانوری. سال ۹، شماره ۲، صفحات ۲۵ تا ۳۶.

۹. **رضایی، ع.؛ کابلی، م.؛ اشرفی، س. و اکبری، ح.، ۱۳۹۵.** تعیین پهنای آشیان بوم‌شناختی پلنگ ایرانی (*Panthera pardus saxicolor*) در منطقه حفاظت‌شده کوه بافق. فصلنامه محیط‌زیست جانوری. سال ۸، شماره ۱، صفحات ۱ تا ۸.

۱۰. **رم‌یاز، م.؛ نادری، س.؛ کرمی، پ. و بهنام، غ.، ۱۳۹۶.** مدل‌سازی مطلوبیت‌زیستگاه‌پاییزه‌و زمستانه‌گوسفندوحشی (*Ovis Orientalis*) در منطقه حفاظت‌شده پرور براساس روش حداکثر آنتروپی بیشینه. فصلنامه محیط‌زیست جانوری. سال ۹، شماره ۲، صفحات ۱۷ تا ۲۴.

۱۱. **سرهنگ‌زاده، ج.؛ یاوری، ا.ر.؛ همامی، م.ر.؛ جعفری، ح. و شمس‌اسفندآباد، ب.، ۱۳۹۲.** مدل‌سازی مطلوبیت زستگاه قوچ و میش (*Ovis Orientalis*) با استفاده از رویکرد تحلیل عاملی آشیان بوم شناختی در منطقه حفاظت‌شده کوه بافق. فصلنامه پژوهش‌های محیط‌زیست. سال ۴، شماره ۸، صفحات ۱۶۹ تا ۱۸۲.

۱۲. **صفری‌گنگ، ز.؛ همامی، م.ر.؛ کوهی، م. و ملکیان، م.، ۱۳۹۳.** انتخاب خردزیستگاه توسط مارمولک‌های هم‌بوم روزفعال در پارک‌ملی کلاه قاضی. پژوهش‌های جانوری. جلد ۲۷، صفحات ۳۶۷ تا ۳۷۶.

۱۳. **فیروزی‌جهان‌تیغ، ف. و عامری، ح.، ۱۳۹۴.** بررسی ویژگی‌های بیماران مبتلا به سل با استفاده از روش خوشه‌بندی K-means. مجله انفورماتیک سلامت و زیست پزشکی. دوره ۲، صفحات ۱۴۹ تا ۱۵۹.

۱۴. **کرمی، پ.؛ شایسته، ک.؛ کرمی، ا. و حسینی، س.م.، ۱۳۹۶.** پذیرفته شده برای چاپ شناسایی دالان‌های زیستگاهی گوسفند وحشی ارمنی (*Ovis Orientalis*) در بستر سیمای سرزمین مبتنی بر تئوری مدارهای الکتریکی مطالعه موردی: مناطق لشگر در و گلپر آباد. فصلنامه پژوهش‌های جانوری.

۱۵. **کرمی، پ.؛ کمانگر، م. و حسینی، س.م.، ۱۳۹۵.** مدل‌سازی مطلوبیت زیستگاه آهوی ایرانی در منطقه شکار ممنوع قراویز و استان کرمانشاه با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی. فصلنامه پژوهش‌های جانوری. جلد ۲۹، شماره ۳، صفحات ۳۴۰ تا ۳۵۲.

۱۶. **کفاش، ا. و یوسفی، م.، ۱۳۹۶.** اثرات منفی تغییرات اقلیمی آینده بر روی لاسرتاهای کوه‌زی ایران. فصلنامه محیط‌زیست طبیعی ایران. دوره ۷۰، شماره ۱، صفحات ۱۴۹ تا ۱۶۰.

۱۷. **محمدیان، ع. و طهماسبی، پ.، ۱۳۹۵.** شکست تصادفی آشیان اکولوژیک گونه‌های گیاهی مراتع در اثر چرای حیوانات (مطالعه موردی: شهرستان بروجن، استان چهارمحال بختیاری). مجله مهندسی اکوسیستم بیابان. سال ۵، شماره ۱۰، صفحات ۲۳ تا ۳۲.

۱۸. **مروتی، م.؛ کرمی، م.؛ کابلی، م.؛ روستا، ز. و شرکائی، م.ج.، ۱۳۹۲.** مدل‌سازی مطلوبیت زیستگاه قوچ و میش مهم‌ترین طعمه یوزپلنگ آسیایی (*Acinonyx jubatus venaticus*) با استفاده از روش حداکثر آنتروپی در پناهگاه حیات‌وحش دره انجیر یزد. فصلنامه محیط‌زیست جانوری. سال۶، شماره ۴، صفحات ۱۳۵ تا ۱۴۹.

۱۹. **ملکیان، م. و همامی، م.ز.، ۱۳۹۱.** مبانی زیست‌شناسی حفاظت. چاپ اول. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۳۰۴ صفحه.

۲۰. **موسوی، ط.، ۱۳۹۰.** انتخاب و تقسیم‌بندی زیستگاه توسط کبک (*Alectoris chukar*) و تیهو (*Ammoperdix griseogularis*) مطالعه موردی منطقه شکارممنوع خائیز. پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد محیط زیست. دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه صنعتی اصفهان. ۷۰ صفحه.

۲۱. **Bergallo, H.G. and Rocha, C.F.D., 1994.** Spatial and trophic niche differentiation in two Sympatric lizards with different foranging mode. Australian J of Ecology. Vol. 19, pp: 72- 7٥.

۲۲. **Bragin, N.; Amgalanbaatar, S.; Wingard, G. and P. Reading, R., 2017.** Creating a model of habitat suitability using vegetation and ruggedness for *Ovis ammon* and *Capra sibirica* (Artiodactyla: Bovidae) in Mongolia. Journal of Asia-Pacific Biodiversity. Vol. 10, pp: 390-395.

۲۳. **Cao, Y.; DeWalt, R.E.; Robinson, J.L.; Tweddale, T.; Hinz, L. and Pessino, M., 2013.** Using Maxent to model the historic distributions of stonefly species in Illinois streams: The effects of regularization and threshold selections. Journal of Ecological Modelling. Vol. 259, pp: 30-39.

۲۴. **Capula, M. and Luiselli, L., 1994.** Resource partitioning in a Mediterranean lizard community. Italian Journal of Zoology. Vol. 61, pp: 173-177.

۲۵. **Elith, J.; Graham, C.H.; Anderson, R.P.; Dudík, 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.; Sobero, N.J; Williams, S.; Wisz M.S. and Zimmermann, E., 2006.** Novel methods improve prediction of species' distribution from occurrence data. Journal of Ecography. Vol. 29, pp: 129-151.

۲۶. **Goljani, R.; Kaboli, M.; Karami, M.; Ghodsizadeh, Z. and Nourani, E., 2012.** Male Alborz Red Sheep Migration Cor-ridors Selection from Summer to Fall Habitats in Jajroud Protected Area Complex, Iran. Russian Journal of Ecology. Vol. 43, pp: 67-76.

۲۷. **Guisan, A. and Zimmermann, N.E., 2000.** Predictive habitat distribution models in ecology. Journal of Ecological Modelling. Vol. 135, No. 2-3, pp: 147-186.

۲۸. **Hirzel, A.H. and Lay. G.L., 2008.** Habitat suitability modelling and niche theory. Journal of Applied Ecology. Vol. 45, pp: 1372-1381.

۲۹. **Hosseinian, S.; Mirshamsi, O.; Ilgaz, Ç.; Kumlutaş, Y. and Avci, A., 2016.** Ecological niche divergence between *Trapelus ruderatus* and *Trapelus persicus* (Sauria: Agamidae) in the Middle East. Journal of Asian Herpetological Research. Vol. 7, No. 2, pp: 96-102.

۳۰. **Krebs, C.J., 1999.** Ecological methodology. California: Benjamin. Cummings. 620 p.

۳۱. **Levins, R., 1968.** Evolution in Changing Environments. Monographs in Population Biology, volume 2. Princeton University Press, Princeton, New Jersey, USA.

۳۲. **Mallon, D., 1983.** The status of Ladakh urial *Ovis orientalis vignei* in Ladakh, India. Biological conservation. Vol. 27, No. 4, pp: 373-381.

۳۳. **Mirshamsi, O., 2013.** Ecological niche modeling of two scorpion species *Mesobuthus eupeus* (C. L. Koch, 1839) and *M. phillipsii* (Pocock, 1889) from the Iranian Plateau and Zagros region. Journal of Euscorpius Occasional Publications in Scorpiology. No. 154.

۳۴. **Phillips, S.J.; Anderson, R.P. and Schapire, R.E., 2006.** Maximum entropy modeling of species geographic distributions. Jof ecological modeling. Vol. 190, pp: 231-2٥٩.

۳۵. **Phillips, S.J. and Dudík, M., 2008.** Modeling of species distributions with Maxent: new extensions &a comprehensive evaluation. J of ecography. Vol. 31, pp: 161-175.

۳۶. **Radosavljevic, A. and Anderson, R.P., 2014.** Making better Maxent models of species distributions: complexity, overfitting & evaluation. J of biogeogr. Vol. 41, pp: 629-643.

۳۷. **Rhoden, C.M.; Peterman, W.E. and Taylor, C.A., 2017.** Maxent directed field surveys identify new populations of narrowly endemic habitat specialists. J of peer. Vol. 5, pp: 3632.

۳۸. **Rouag, R.; Luiselli, L.; Dgilali, H. and Gueraiche, H., 2007.** Resource partitioning patterns between two sympatric lizard species from Algeria. Journal of Arid Environments. Vol. 69, pp: 158-168.

۳۹. **Salas, E.A.L.; Valdez, R. and Michel, S., 2017.** Summer and winter habitat suitability of Marco Polo argali in southeastern Tajikistan: A modeling approach. Journal of Heliyon. Vol. 3, No. 11, pp: 445.

۴۰. **Schoener, T.W., 1968.** Anolis lizards of Bimini: resource partitioning in a complex fauna. Journal of Ecology. Vol. 49, pp: 704-726.

۴۱. **Templ, M.; Filzmoser, P. and Reimann, C., 2008.** Cluster analysis applied to regional geochemical data: Problems and possibilities. Journal of Applied Geochemistry. Vol. 23, No. 8, pp: 2198-2213.

۴۲. **Vorsino, A.E.; King C.B.; Haines W.P. and Rubinoff, D., 2013.** Modeling the Habitat Retreat of the Rediscovered Endemic Hawaiian Moth Omiodes continuatalis Wallengren (Lepidoptera: Crambidae). PLoS ONE8. Vol. 1, pp: 51885.

۴۳. **Warren, D.L.; Glor, R.E. and Turelli, M., 2008.** Environmental niche equivalency versus conservatism: quantitative approaches to niche evolution. Evolution. Vol. 62, pp: 2868-2883.

۴۴. **Zare Chahouki, M.A.; Jafari, M.; Azarnivand, H.; Moqadam, M.; Farahpoor, M. and Shafizade, M., 2007.** Application of logistic regression to study the relationship between presence of plant species and environmental factors. Journal of Pajouhesh-Va-Sazandegi. Vol. 76, pp: 136-143.