محیط زیست طبیعی، منابع طبیعی ایران، دوره ۶۹، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۵
صفحات ۳۲۹ تا ۳۴۶

مدل‌سازی مطلوبیّت زیستگاه آهوی ایرانی (*Gazella subgutturosa subgutturosa*) در منطقه تیراندازی و شکارممنوع قراویز به روش ENFA

پیمان کرمی[۱]؛ یحیی اسماعیل‌پور[۲]*؛ صابر قاسمی[۳] و مظفر شریفی[۴]

۱- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد ارزیابی و آمایش سرزمین، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه هرمزگان
۲- استادیار گروه مرتع و آبخیزداری، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه هرمزگان
۳- استادیار گروه محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بندرعباس
۴- استاد گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه رازی

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۵/۲۲ - تاریخ تصویب: ۹۴/۸/۲۲)

چکیده

منطقه تیراندازی و شکار ممنوع قراویز به عنوان یکی از مهم‌ترین زیستگاه‌های آهوی ایرانی (*Gazella Subgutturosa Subgutturosa*) در غرب رشته‌کوه زاگرس شناخته شده است. مدل‌های پیش‌بینی کننده محدوده پراکنش حیات وحش ابزار مناسبی برای اهداف حفاظتی و مدیریتی می‌باشند. در این راستا مرز محدوده مطالعاتی برابر حد پراکنش گونه در نظر گرفته شد و سپس با محدوده واقعی پراکنش گونه مقایسه گردید. داده های میدانی جمع آوری شده در قالب روش تجزیه و تحلیل عاملی آشیان بوم‌شناختی، در محیط نرم‌افزار بایومپر برای ارایه مدل مطلوبیّت زیستگاه به کار برده شد. در ماتریس همبستگی داده های نقاط حضور به عنوان متغیر وابسته و اطلاعات ۱۴ متغیر محیطی به عنوان متغیر مستقل در نظر گرفته شد. نتایج نشان داد آهوی ایرانی زیستگاه تپه‌ماهوری با ارتفاع متوسط ۵۹۰ متر، متوسط شیب ۱۳ درصد جنوبی و حداکثر فاصله ۱۲۸۸ تا ۱۷۷۵ متری از چشمه و آبشخور را در تیپ پوشش گیاهی *Po. bu – An. gr* به عنوان زیستگاه پاییزه و زمستانه انتخاب می کند. آهوی ایرانی در فصل پاییز بیشتر به سمت خارج از مرزهای اصلی منطقه و در فصل زمستان به ماندن در داخل مرزهای منطقه تمایل دارد. میزان تحمل‌پذیری گونه از پاییز ۰/۶۰۲ به زمستان ۰/۳۳۴ کاهش می‌یابد که می‌تواند ناشی از آزاد بودن انجام برخی فعالیت‌های انسانی باشد.

کلید واژگان: تحمل‌پذیری، نرم‌افزار بایومپر، نقاط حضور، کرمانشاه

* نویسنده مسئول، تلفن: ۶۳۱۳۷۳۱(۹۱۲)۹۸+ ایمیل: y.esmaeilpour@hormozgan.ac.ir

۱- مقدمه

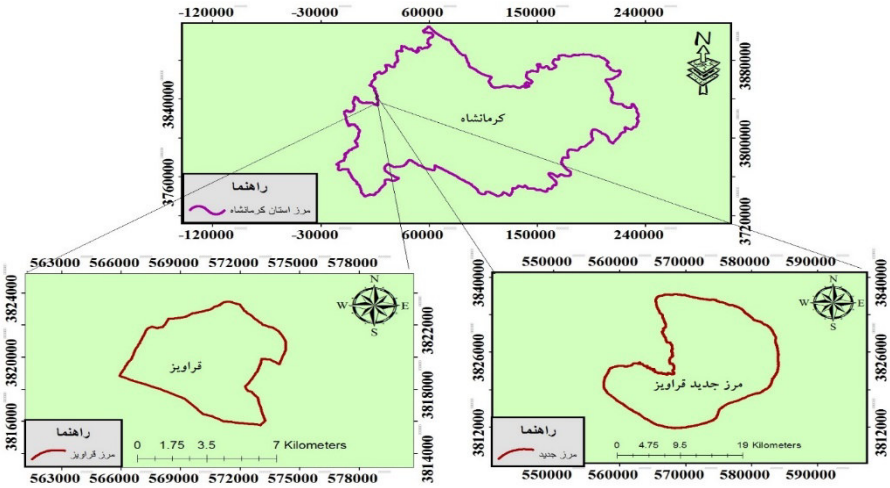
نابودی زیستگاه به عنوان بزرگترین عامل تهدید تنوع زیستی معرفی شده است به نحوی که از سال ۱۹۸۰ میلادی در حدود ۳۰ درصد انقراض گونه‌ها به تخریب و انهدام زیستگاه‌های حیات وحش نسبت داده شده‌است (IUCN, 1992). بحران‌های محیط زیستی اخیر سبب شده‌است که جمعیت بسیاری از گونه‌های حیات وحش به دلایلی همچون تخریب و تبدیل زیستگاه و یا شکار بی‌رویه کاهش یابد. حفاظت زیستگاه‌ها بعنوان یکی از مهم‌ترین فاکتورهای حفاظت از گونه‌ها مطرح است (Karami *et al*., 2006). مشخص کردن محدوده پراکنش گونه‌ها، شناخت پارامترهای زیستگاهی که به انتخاب یک منطقه توسط یک گونه می‌انجامد و تعیین زیستگاه‌های مناسب از مهم‌ترین فعالیت‌های زیست‌شناسی حفاظت محسوب می‌شود (Titeux *et al*., 2001) ازاین‌رو نیاز به روش‌هایی است که از طریق آن بتوان زیستگاه‌ها را ارزیابی و در طول زمان کاهش کیفیت آنها را برآورد کرد (Bahadori Khosroshahi *et al., 2010*). آهو از مهم‌ترین پستانداران ساکن دشت‌ها و کویرهای ایران است و در اکثر مناطق جلگه‌ای، کویری، دشتی و کوهپایه‌ای کم‌ارتفاع ایران به طور دسته‌جمعی یا پراکنده زندگی می‌کند و از علوفه مراتع تغذیه می‌کند (Ahmadi, 2009). آهوی ایرانی در سراسر ایران به جز در شمال غرب و محدوده دریای خزر و همچنین در جنوب شرق پراکنده هستند و به دلیل شکار بی‌رویه در تمام مناطق غیرحفاظت‌شده منقرض شده‌اند (Nowzari, 2007; Zachos, 2010). مناطق تحت حفاظت و مدیریت سازمان حفاظت محیط زیست علیرغم شرایط حفاظتی نه چندان مناسب به دلیل برخورداری این مناطق از شرایط محیطی مناسب و امنیت نسبی، توانسته‌اند نسبت به مناطق آزاد ارزش غیرقابل انکار خود را نشان دهند (Pahlavani, 2004). مدیریت گونه‌های در معرض خطر، معرفی مجدد به زیستگاه‌های ترمیم شده یا جدید، تحلیل زیستایی جمعیت، مشخص کردن مناطق جایگزین و تعیین تضادهای میان فعالیت‌های انسان و حیات وحش منوط به تعیین نیازهای اکولوژیک و وابستگی زیستگاهی گونه مورد نظر است (Hirzel *et al*., 2006; Titeux *et al*., 2006) تعیین مطلوبیّت زیستگاه یکی از ارکان مدیریت و حفاظت گونه های حیات وحش به شمار می‌آید. در واقع زیستگاه مطلوب تاثیر بسزائی بر بقاء و تولید مثل گونه‌ها خواهد داشت و در امر مدیریت و حفاظت از حیات وحش مورد توجه بیشتری قرار می‌گیرد (Farashi *et al*., 2010). با مدل‌سازی زیستگاه گونه‌ها بر اساس نقاط ثبت شده حضور گونه، می‌توان توزیع گونه را تخمین زد و برای ارزیابی و حفاظت مورد استفاده قرار داد (Anderson *et al.,* 2004). از جمله پژوهش‌های به عمل آمده با موضوع گونه آهوی ایرانی می‌توان مطالعات (Harooni *et al*., 2008) بررسی مطلوبیّت زیستگاه آهو در منطقه حفاظت شده کالمند بهادران یزد، (Nowzari *et al*., 2007) بررسی استفاده زیستگاه آهوی ایرانی در پارک ملی بمو، (Farhadinia *et al*., 2009) بررسی ترجیحات زیستگاهی در پناهگاه حیات وحش میاندشت،

(Ramezanizadeh *et al*., 2013) ارزیابی زیستگاه آهوی ایرانی (*Gazella subgutturosa subgutturosa*) در پارک ملی سالوک، (Hemami *et al*., 2009) استفاده از جوامع گیاهی توسط آهوی ایرانی (*Gazella subgutturosa*) و (Makki *et al*., 2013) ارزیابی اثرات بوم‌شناختی کنارگذر غرب اصفهان بر پناهگاه حیات وحش قمیشلو با استفاده از روش HEP را نام برد. تحلیل ENFA تا حدود زیادی به تحلیل مؤلفه‌های اصلی شبیه است و با تبدیل متغیرهای زیستگاهی به فاکتورها به بررسی رابطه حضور گونه با متغیر های مستقل زیست محیطی می پردازند. که به دلیل صرفه‌جویی در زمان و هزینه مطالعات، تا امروز به گستردگی مورد استفاده محققین قرار گرفته است (Hirzel *et al*., 2002). این تحقیق نخستین تحقیق پیرامون بررسی زیستگاه آهوان در غرب رشته‌کوه زاگرس می‌باشد.

۲- مواد و روش‌ها

۲-۱- منطقه مورد مطالعه

منطقه شکار و تیراندازی ممنوع قراویز (شکل ۱) در شهرستان‌های سرپل‌ذهاب و قصرشیرین و به وسعت تقریبی ۳۶۰۰ هکتار واقع شده است. موقعیت جغرافیایی این منطقه "۰۸ '۴۳ °۴۵ تا "۰۳ '۴۹ °۴۵ طول شرقی و "۰۱ '۲۹ °۳۴ تا "۱۸ '۳۳ °۳۴ عرض شمالی، با ارتفاع متوسط ۴۳۰ متر و بیشترین ارتفاع ۸۱۶ متر از سطح دریای آزاد است. منطقه قراویز به صورت یک دشت محصور در تپه‌ماهورهایی که اطراف آن را فراگرفته است در قسمت شمال به رودخانه دایمی قوره‌تو ختم می‌شود (اداره کل حفاظت محیط زیست استان کرمانشاه). در مشاهدات منطقه مشخص گردید که پراکنش آهوان بسیار فراتر از مرز منطقه می باشد. با توجه به شواهد، مستندات و تجربیات محیط‌بانان حد پراکنش آهوان بررسی و مرز جدید بر اساس حد نهایی پراکنش گونه مشخص شد. مرز محدوده مطالعاتی جدید با مساحت ۳۹۸۷۹/۹۷ هکتار با حداکثر ارتفاع ۱۴۸۲ و حداقل ارتفاع ۳۵۵ متر از سطح دریای آزاد در حوزه‌های آبخیز جگیران و الوند شهرستان سرپل‌ذهاب با بارش متوسط ۵۰۰-۴۰۰ میلی‌متر که بیشتر بارندگی در فصل زمستان و به مقدار کم در فصل بهار رخ می‌دهد قرار دارد. متوسط دما ۲۰-۱۷/۵ درجه سلسیوس، اقلیم نیمه‌خشک معتدل و دارای ۸ تیپ پوشش گیاهی می‌باشد (جدول ۱). از شمال به ارتفاعات بمو در بخش ازگله، از غرب به کشور عراق، از جنوب به ارتفاعات بازی‌دراز و از شرق نیز به کوه نوح محدود و دارای موقعیت "۳۹ '۳۲ °۴۵ تا "۵۷ '۵۸ °۴۵ طول شرقی و "۵۴ '۲۶ °۳۴ تا "۵۳ '۴۱ °۳۴ عرض شمالی است (شکل ۱).



شکل ۱: محدوده مطالعاتی منطقه تیر اندازی و شکار ممنوع قراویز

جدول ۱: تیپ‌های گیاهی منطقه تیر اندازی و شکار ممنوع قراویز

ردیف	نام تیپ و نام علمی گونه‌های گیاهی اصلی
۱	*Sa. im-Ac. cr-Pt. ol: Salsola imbricata- Achillea cretica- Pteropyrum olivieri*
۲	*As. spp-Am. sc-Sa. ri: Astragalus spp.- Amygdalus scoparia- Salsola rigida*
۳	*Po. bu-An. gr: Poa bulbosa- Annual grasses*
۴	*Ho. bu-An. gr: Hordeum bulbosum- Annual grasses*
۵	*As. spp-An. gr: Astragalus spp.- Annual grasses*
۶	*As. spp-Po. bu-An. gr: Astragalus spp.- Poa bulbosa- Annual grasses*
۷	*As. spp-Am. or-Po. bu: Astragalus spp.- Amygdalus orientalis- Poa bulbosa*
۸	*Pr. fa-An. gr: Prosopis farcta- Annual grasses*

۲-۲- روش کار

برای تهیه لایه نقاط حضور گونه، مشاهدات مستقیم در طول دو فصل پاییز و زمستان در کل منطقه در فرم صحرایی ثبت و نقاط بوسیله GPS[1] رکورد شد. مشاهدات مستقیم زمان‌بر بوده و معمولا در شب انجام نمی‌گیرد در نتیجه با توجه به روز و شب فعال بودن گونه آهوی ایرانی (Hemami *et al.*, 2009) نتایج آن از دقت و صحت کافی برخوردار نیست (Millspaugh *et al.*, 2001) لذا شمارش ردپا و گروه‌های سرگین در مطالعات استفاده از زیستگاه به کار می‌رود (Hemami *et al.*, 2009). به این منظور تعداد ۳۶ ترانسکت در مجموع به طول ۱۷۰ کیلومتر در منطقه در نظر گرفته و در پیمایش‌های ماهانه

1- Global Positioning System

نمایه‌های گونه هدف مانند سرگین و محل استراحت ثبت گردید. تفاوت گروه‌های سرگین دام‌های اهلی و آهوان و نیز محل‌های استراحت این گونه در بازدیدهای میدانی به کمک محیط‌بانان قابل تشخیص بود.

در این بررسی از روش تجزیه و تحلیل عامل‌های آشیان بوم‌شناختی[1] استفاده شد. از نرم‌افزار Idrisi برای ساخت لایه‌های اطلاعاتی و ورود آن‌ها به نرم‌افزار *Biomapper* 4.0 (Hirzel, 2002) و از این نرم‌افزار برای تهیه مدل مطلوبیّت زیستگاه بهره‌گیری شد. درمجموع ۱۴ متغیر محیطی مورد استفاده قرار گرفت. متغیرهای مورد استفاده در این پژوهش شامل نقشه نقاط حضور آهوی ایرانی با توجه به مرز جدید در دو فصل پاییز و زمستان به عنوان نقشه WorkMap و نقشه‌های شیب، جهت (پنج طبقه) و ارتفاع از سطح دریا، فاصله از آبراهه (حاصل از مدل رقومی ارتفاع (DEM[2]) با اندازه سلولی ۳۰ متر)، نقشه شاخص تراکم پوشش گیاهی[3] منطقه در دو فصل آبان و بهمن ۱۳۹۲ (تصاویر استخراجی از ماهواره لندست هشت مورخه ۱۳۹۲/۰۸/۲۴و ۱۳۹۲/۱۱/۳۰)، نقشه تیپ پوشش گیاهی و رودخانه‌های استان با مقیاس ۱:۵۰۰۰۰ و نقاط چشمه به‌عنوان نقشه‌های بوم‌جغرافیایی و نقشه روستاهای مجاور، نقشه جاده‌های استان، نقاط حضور عشایر، دام، مراکز نظامی، مراکز صنعتی و توسعه انسانی به‌عنوان متغیرهای انسانی ثبت شد. سپس لایه‌های اطلاعاتی تمام متغیرها پس از رقومی‌سازی با اندازه سلول ۳۰×۳۰ در نرم‌افزار Arc GIS10.2 به نقشه رستری تبدیل شدند. متغیرهای جاذب گونه با استفاده از آنالیز Circular و متغیرهای ایجادکننده فاصله با استفاده از آنالیز Distance بررسی شد. برای اینکه نقشه‌ها قابلیت روی‌هم‌گذاری داشته باشند از قالب نقشه رقومی ارتفاع به عنوان مرجع برای یکی کردن قالب نقشه‌ها بهره‌گیری شد (Farashi, *et al*., 2010). ابتدا همبستگی داده‌ها از طریق ماتریس همبستگی[4] مورد بررسی قرار گرفت. سپس لایه‌ها از طریق آزمون Box-cox نرمال شدند. در نهایت لایه‌های آماده شده ENFA مورد استفاده قرار گرفتند. حد آستانه[5] مطلوبیت زیستگاه در این مطالعه با استفاده از شاخص Boyce محاسبه و محدوده مورد مطالعه به دو بخش مطلوب و نامطلوب تقسیم شد (نقشه صفر و یک). پس از محاسبه حد آستانه مطلوبیت زیستگاه در محدوده مرز جدید، نقشه حاصله با استفاده از دستور Clip با مرز اصلی منطقه برش خورده و مقایسه و بررسی گردید.

۳- نتایج

بر اساس نتایج حاصل از ماتریس همبستگی متغیر فاصله از پاسگاه محیط‌بانی دارای همبستگی بالایی با متغیر فاصله از عشایر و فاصله از چشمه بود که با توجه به ارزش کم آن از مدل حذف گردید. ENFA هسته اصلی نرم‌افزار بایومپر است نتیجه این آنالیز در قالب ماتریس امتیازات مشخص می‌گردد. ستون اول در ماتریس امتیازات میزان ۱۰۰ حاشیه‌گرایی[6] گونه

1- Ecological Niche Factor Analysis (ENFA)
2- Digital Elevation Model
4- Normalized Difference Vegetation Index
4- Correlation Matrix
5- Threshold
6- Marginality Factor

مورد مطالعه را نشان می‌دهد و نیز مشخص می‌کند حد بهینه گونه تا چه حد در فاصله از حد میانگین زیستگاه مورد مطالعه است. این نمایه از رابطه شماره (۱)محاسبه می‌شود.

رابطه شماره (۱)

$$M = \frac{|m_G - m_S|}{1.96\, S_G}$$

(Hirzel, 2002).

در این رابطه m_S میانگین توزیع گونه، m_G میانگین توزیع عمومی و S_G انحراف استاندارد توزیع عمومی است. مقادیر مثبت این نمایه نشان‌دهنده آن است که آهو زیستگاه‌هایی را ترجیح می‌دهد که دارای مقادیر بیشتری از متغیر نسبت به میانگین کل این متغیر در سطح منطقه است. میزان این عامل برای آهو در این منطقه ۱/۰۵ محاسبه گردید (جدول ۲). از آنجا که مقدار کم (نزدیک به صفر) این عامل نشان‌دهنده مرکزگرایی و مقادیر نزدیک به عدد یک بیان گر حاشیه‌گزینی گونه مربوطه در محدوده منابع مورد استفاده است، لذا میزان محاسبه شده برای این گونه در فصول پاییز و زمستان بیان گر تمایل زیاد زندگی در زیستگاه‌های کرانه‌ای و خاص است. حاشیه‌گزینی این گونه در فصل پاییز در مقایسه با زمستان به نسبت بیشتر است. عوامل بعدی (S_2 تا S_{14}) نیز عوامل تحمل‌پذیری یا به عبارتی تخصصی بودن گونه هستند (Mostafavi *et al*., 2010). جدول‌های ۳ و ۴ به ترتیب ماتریس امتیازات[1] را در فصول پاییز و زمستان نشان می‌دهد. در این مطالعه ستون اول در ماتریس امتیازی متغیرهای مستقل فصل پاییز بیان‌گر ۱۰۰ درصد حاشیه‌گرایی و ۲۵ درصد تخصص‌گرایی و در فصل زمستان ۱۰۰ درصد حاشیه‌گرایی و ۴۶ درصد تخصص‌گرایی است.

عدد تخصص‌گرایی[2] از یک تا بی نهایت متغیر است بنابراین از فاکتوری دیگر به نام تحمل‌پذیری برای تفسیر داده‌ها استفاده می‌شود که این فاکتور معکوس عدد تخصص‌گرایی است و دامنه آن بین صفر تا یک است (Maleki Najafabadi *et al*., 2010). تحمل‌پذیری عاملی است که ترجیح گونه را نسبت به متغیرهای محیطی بررسی می‌کند و بیان‌گر آن است که گونه تمایل به زیستن در دامنه باریکی از شرایط را دارد یا اینکه محدوده وسیعی شامل تمام شرایط منطقه را در بر می‌گیرد. مقادیر این شاخص برای آهوان در فصل پاییز برابر ۰/۶۰۲ و در فصل زمستان برابر ۰/۳۳۴ محاسبه گردید که نشان می‌دهد آشیان اکولوژیک گونه مورد مطالعه از فصل پاییز به زمستان نوسان داشته و رو به باریکی گذاشته است. مقدار کل شاخص‌های حاشیه‌گرایی، تخصص‌گرایی وتحمل‌پذیری آهو در منطقه تیراندازی و شکارممنوع قراویز در جدول ۲ محاسبه گردید.

1- Score matrix

2- Specialization Factor

جدول۲: مقادیر شاخص‌های حاشیه گرایی، تخصص گری و تحمل‌پذیری فصول پاییز و زمستان

فصل مورد بررسی	حاشیه گرایی	تخصص‌گرایی	تحمل‌پذیری
پاییز	۱/۰۵۴	۱/۶۶۲	۰/۶۰۲
زمستان	۱/۴۸۰	۲/۹۹۴	۰/۳۳۴

جدول۳: ماتریس امتیازی متغیرهای مستقل محیطی فصل پاییز

متغیر مستقل محیطی	Marginality	S_2	S_3	S_4	S_5	S_6	S_7	S_8	S_9	S_{10}	S_{11}	S_{12}	S_{13}	S_{14}
آبراهه	۰/۰۳	-۰/۰۶	۰/۱۸	۰/۰۶	۰/۱۵	۰	۰/۱۵	۰/۴۰	۰/۰۷	-۰/۴۶	۰/۳۸	۰/۰۸	-۰/۱۸	-۰/۰۵
عشایر	-۰/۲۹	۰/۳۴	-۰/۱۳	۰/۵۲	۰/۲۵	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۴۸	۰/۴۷	-۰/۱۴	-۰/۰۲	-۰/۴۹	۰/۲۸	-۰/۷۷
دام	-۰/۴۱	-۰/۰۲	۰/۰۲	-۰/۱۹	-۰/۴۶	-۰/۵۱	-۰/۴۷	۰/۲۱	-۰/۲۰	۰/۰۱	-۰/۲۵	-۰/۰۸	-۰/۴۴	-۰/۰۲
جاده	۰/۰۵	-۰/۲۰	-۰/۳۳	-۰/۴۶	-۰/۰۰۳	۰/۳۳	-۰/۲۴	۰/۳۱	-۰/۱۵	-۰/۱	۰/۰۶	۰/۱۵	۰/۴۲	-۰/۰۳
پاسگاه مرزی	-۰/۲۶	-۰/۳۳	۰/۰۳	-۰/۴۰	۰/۰۳	۰/۱۳	۰/۱۰	-۰/۱۰	-۰/۱۱	۰/۵۰	۰/۱۷	۰/۵۷	-۰/۰۹	-۰/۰۱
رودخانه	۰/۱۸	۰/۰۵	۰/۶۶	۰/۳۵	-۰/۲۵	-۰/۰۶	-۰/۲۴	-۰/۰۴	-۰/۲۴	۰/۱۹	۰/۱۹	۰/۰۵	۰/۳۳	۰/۱۵
روستا	۰/۰۷	-۰/۰۵	۰/۰۳	-۰/۲۳	۰/۲۸	۰/۳۷	۰/۴۸	۰/۱۶	۰/۱۴	۰/۳۸	-۰/۱۲	-۰/۱۴	-۰/۲۰	۰/۰۴
چشمه	-۰/۶	۰/۰۰۲	۰/۲۴	-۰/۰۷	۰/۰۳	۰/۰۷	۰/۰۶	-۰/۳۱	-۰/۲۶	-۰/۳۷	۰/۱۴	-۰/۲۴	۰/۴۰	۰/۱۲
توسعه انسانی	-۰/۳۵	-۰/۰۲	۰/۱۱	۰/۲۲	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۳۴	-۰/۲۸	-۰/۰۰۲	۰/۱۲	-۰/۴۷	۰/۵۳	-۰/۲۵	۰/۵۳
تیپ پوشش	۰/۲۹	-۰/۱۹	۰/۲۰	۰/۰۳	۰/۱۲	۰/۲۱	-۰/۰۴	-۰/۳۵	-۰/۳۰	-۰/۴۰	-۰/۴۳	۰/۰۲	-۰/۲۵	-۰/۰۱
جهت	-۰/۲۱	۰/۰۲	-۰/۰۹	۰/۰۵	-۰/۰۴	۰/۴۲	-۰/۲۶	-۰/۰۴	۰/۰۹	۰/۰۱	۰/۳۵	-۰/۰۳	-۰/۱۴	۰/۰۵
ارتفاع	۰/۰۸	۰/۸۱	-۰/۴۵	-۰/۱۶	-۰/۱۵	۰/۳۷	۰/۰۳	-۰/۱۶	-۰/۲۵	-۰/۰۰۵	۰/۲۸	-۰/۱۴	-۰/۰۷	۰/۲۴
تراکم پوشش گیاهی	۰/۰۴	-۰/۰۹	۰/۰۳	۰/۰۳	-۰/۶۷	۰/۱۲	۰/۳۶	-۰/۰۲	۰/۰۱	-۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۰۴
شیب	۰/۰۵	-۰/۰۸	۰/۲۴	-۰/۲	-۰/۱۳	۰/۰۰۸	-۰/۱۴	-۰/۲۹	۰/۶۱	-۰/۰۱	-۰/۲۴	۰/۰۰۹	۰/۱۵	-۰/۰۷

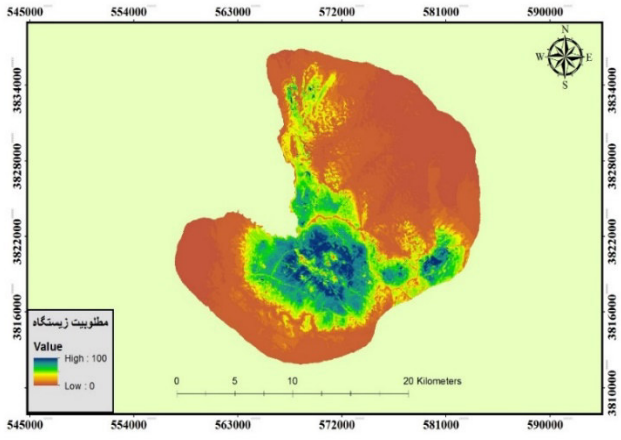
جدول ۴: ماتریس امتیازی متغیرهای مستقل محیطی فصل زمستان

متغیر مستقل محیطی	Marginality	S_2	S_3	S_4	S_5	S_6	S_7	S_8	S_9	S_{10}	S_{11}	S_{12}	S_{13}	S_{14}
آبراهه	۰/۰۲	۰/۰۹	۰/۴۶	-۰/۰۱	۰/۰۴	-۰/۰۸	-۰/۱۰	۰/۱۲	-۰/۱۲	-۰/۰۲	۰/۳۲	۰/۳۹	۰/۳۵	-۰/۰۱
عشایر	۰/۵۲	-۰/۴۰	-۰/۲۸	-۰/۳۲	۰/۱۷	۰/۴۳	۰/۲۲	-۰/۴۱	۰/۱۰	۰/۵۴	۰/۲۶	۰/۳۸	۰/۰۶	-۰/۷۵
دام	۰/۰۴	-۰/۵۳	-۰/۱۴	-۰/۴۳	۰/۰۶	۰/۰۵	-۰/۳۱	-۰/۰۷	۰/۰۲	-۰/۱۳	-۰/۱۹	-۰/۲۲	۰/۴۳	۰/۰۷
جاده	-۰/۱۳	۰/۰۱	-۰/۲۴	-۰/۳۵	-۰/۲۵	-۰/۴۰	۰/۱۸۵	۰/۱۸	۰/۰۲۶	-۰/۳۳	-۰/۱۴	۰/۲۶	-۰/۰۳	-۰/۰۲
پاسگاه مرزی	-۰/۵۵	-۰/۲	۰/۱	۰/۲۷	-۰/۲۱	-۰/۴۷	-۰/۰۴	۰/۶۴	-۰/۲۸	-۰/۲۵	-۰/۲۲	-۰/۲۴	-۰/۰۷	۰/۰۳
رودخانه	۰/۶۰	۰/۱۱	۰/۵۰	۰/۲۹	-۰/۰۳	۰/۰۱	-۰/۳۲	۰/۰۶	۰/۰۹	-۰/۱۱	-۰/۳۱	-۰/۰۲	-۰/۳۰	۰/۰۸
روستا	-۰/۰۷	۰/۱۲	-۰/۲۲	-۰/۲	۰/۴۴	۰/۱۳	۰/۲۰	۰/۰۹	-۰/۰۹	۰/۵۶	۰/۰۸	-۰/۰۷	۰/۰۴	-۰/۰۳
چشمه	۰/۰۴	-۰/۵۲	۰/۲۴	۰/۳۶	۰/۲۲	-۰/۱۸	۰/۱۳	-۰/۲۸	۰/۳۴	۰/۱۱	-۰/۰۳	۰/۳۹	-۰/۵	۰/۱۸
توسعه انسانی	-۰/۰۷	-۰/۳۱	۰/۱۳	۰/۳۹	-۰/۲۹	-۰/۰۰۵	-۰/۰۵۴	۰/۴۰	-۰/۰۵۴	-۰/۳۱	۰/۲۹	-۰/۵۲	۰/۱۵	۰/۵۳
تیپ پوشش	۰/۰۵	۰/۱۱	۰/۲۰	۰/۱۷	۰/۱۹	-۰/۲۹	۰/۲۳	-۰/۰۶	۰/۲۶۶	-۰/۱۱	۰/۵۲	-۰/۲۵	۰/۲۰	۰/۰۵
جهت	۰/۰۷	-۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۰۱	-۰/۲۵	۰/۰۰۴	۰/۴۴	۰/۰۴	۰/۱۲	۰/۰۸	۰/۳۰	۰/۱۱	۰/۲۷	۰/۰۸
ارتفاع	-۰/۱۰	۰/۰۸	-۰/۶۲	۰/۲۳	-۰/۰۸	۰/۴۱	-۰/۵۲	-۰/۱۷	۰/۳۱	-۰/۰۴	-۰/۲۱	۰/۰۰۷	۰/۲۰	۰/۲۴
تراکم پوشش گیاهی	۰/۰۳	۰/۰۴	۰/۰۶	-۰/۰۳	-۰/۶۲	-۰/۲۵	-۰/۲۶	-۰/۰۷	-۰/۱۲	۰/۲۰	۰/۰۱	-۰/۰۷	۰/۰۱	۰/۰۵
شیب	-۰/۰۰۹	۰/۱۳	۰/۰۰۵	۰/۰۵	۰/۱۳	-۰/۱۸	۰/۲۱	-۰/۲۴	-۰/۴۸	-۰/۰۹	-۰/۳۲	-۰/۰۳	-۰/۰۸	-۰/۱۴

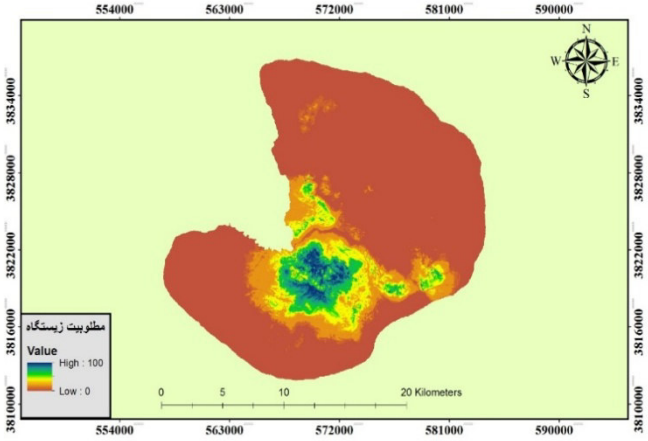
با استفاده از مقدار شاخص بویس الگوریتم مناسب برای تهیه نقشه مطلوبیّت زیستگاه در هر فصل مشخص شد. با توجه به مقدار حاصل از این شاخص در چهار الگوریتم میانه، هندسی، هارمونیک و حداقل فاصله در نهایت الگوریتم مناسب موجود جهت نقشه‌سازی هارمونیک انتخاب شد (جدول ۵). نقشه‌های مطلوبیّت زیستگاه آهوی ایرانی در دو فصل پاییز و زمستان در شکل‌های ۳ و ۴ نشان داده شده است.

جدول۵: مقادیر شاخص بویس در الگوریتم‌های به کار رفته در محاسبه نقشه مناسب

فصل	الگوریتم	انحراف معیار ± شاخص بویس
پاییز	میانه	۰/۴۴ ± ۰/۵۴۴
	هندسی	۰/۷۳۹ ± ۰/۲۷۷
	هارمونیک	۰/۸۰ ± ۰/۱۴۴
	حداقل فاصله	۰/۵۱ ± ۰/۴۶۲
زمستان	میانه	۰/۳۰۵ ± ۰/۵۹۵
	هندسی	۰/۶۸۷ ± ۰/۴۳۷
	هارمونیک	۰/۷۷ ± ۰/۰۴۲
	حداقل فاصله	۰/۶۴۸ ± ۰/۵۲۸

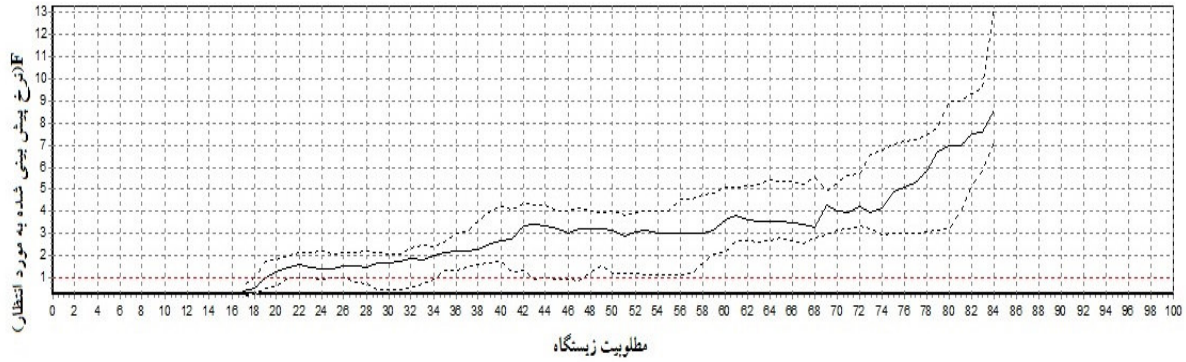


شکل ۲: مطلوبیّت زیستگاه پاییزه آهوی ایرانی در منطقه قراویز

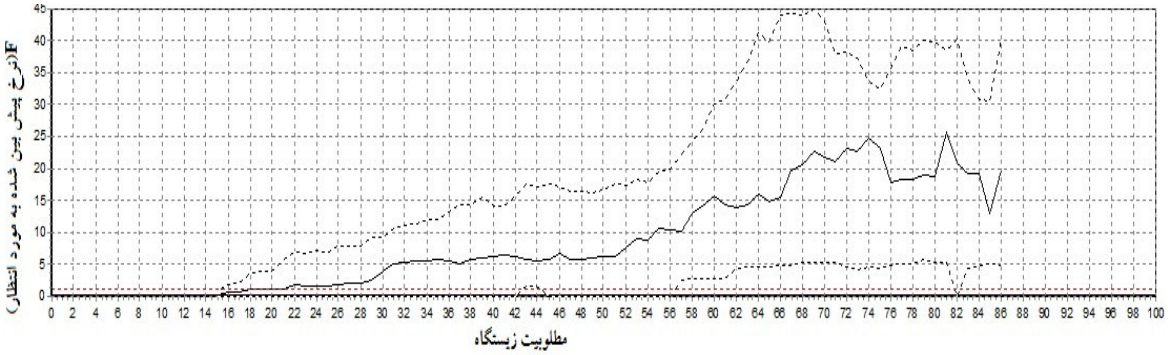


شکل ۳: مطلوبیّت زیستگاه زمستانه آهوی ایرانی در منطقه قراویز

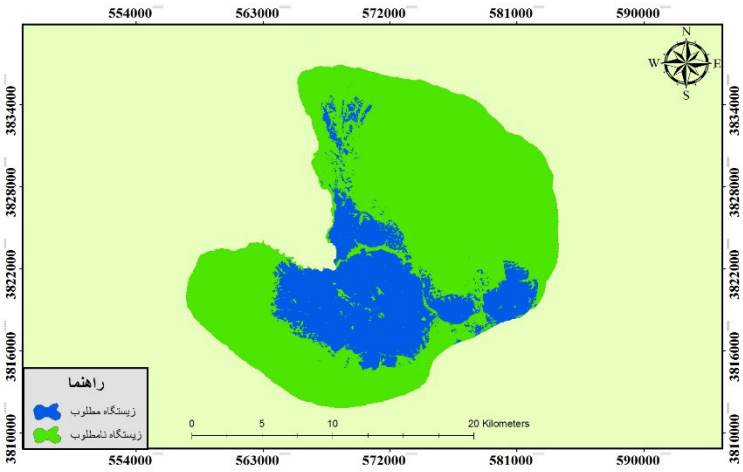
طبقه‌بندی نقشه‌های مطلوبیّت زیستگاه بر اساس حد آستانه شاخص بویس حاصل از الگوریتم هارمونیک برای دو فصل پاییز و زمستان (به ترتیب برابر ۲۱ و ۱۷) انجام گرفت (شکل ۵ و ۶) و نقشه مطلوبیت زیستگاه با اعمال حد آستانه مطلوبیت در اشکال ۷ و ۸ آمده است.



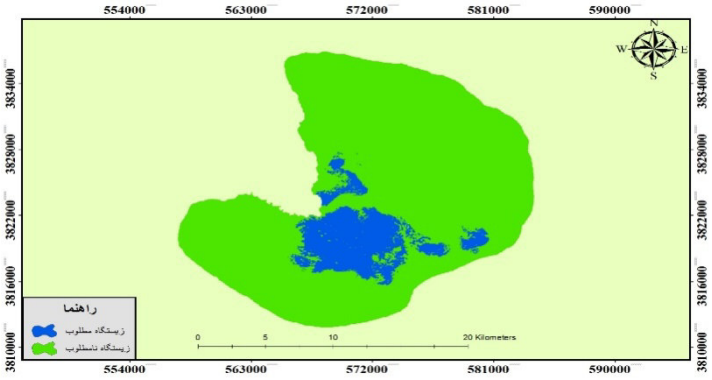
شکل ۴: آستانه مطلوبیت زیستگاه در فصل پاییز بر اساس نمودار حاصل از شاخص Boyce



شکل ۵: آستانه مطلوبیت زیستگاه در فصل زمستان بر اساس نمودار حاصل از شاخص Boyce



شکل ۶: نمایش طبقات تناسب زیستگاه در فصل پاییز



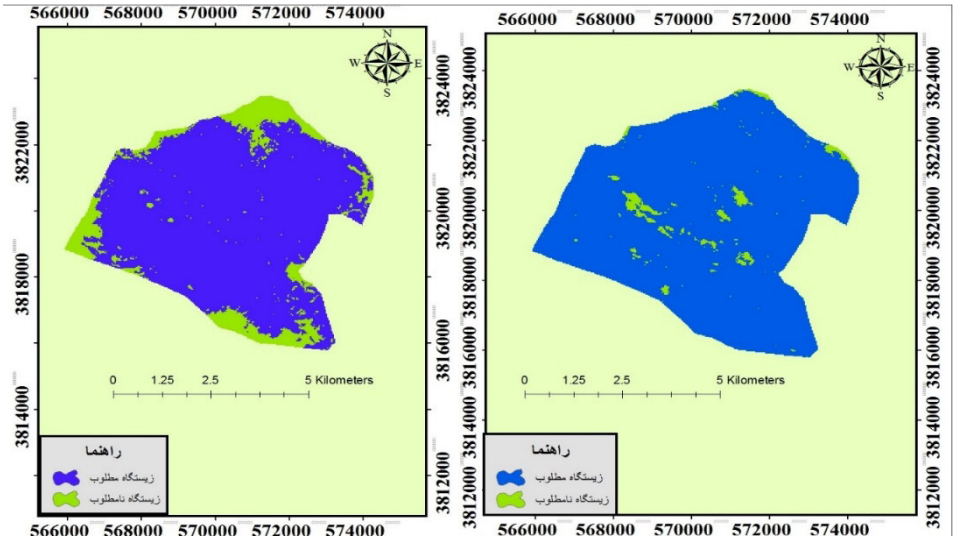
شکل ۷: نمایش طبقات تناسب زیستگاه فصل زمستان

در فصل پاییز مساحتی معادل ۱۰۱۸۷ هکتار جزء زیستگاه مطلوب محسوب می‌شود و در فصل زمستان این مساحت حدود ۵۰۲۲ هکتار است (جدول ۶).

جدول۶: طبقه بندی مساحت نقشه تناسب زیستگاه بر اساس حد آستانه در مرز جدید

فصل مورد بررسی	مساحت زیستگاه مطلوب (هکتار)	زیستگاه نامطلوب
پاییز	۱۰۱۸۷	۲۹۶۸۷
زمستان	۵۰۲۲	۳۴۵۸۲

نقشه‌های بولین مطلوبیت زیستگاه در مرزهای در نظر گرفته شده (شکل‌های ۷ و ۸) با توجه به مرز اصلی منطق برش خورد. انطباق نتایج حاصل با مرز اصلی منطقه تیراندازی و شکارممنوع قراویز مشخص کرد که تمایل آهوان به خروج از مرزهای منطقه در فصل پاییز از زمستان بیشتر است (شکل ۷) و به عنوان نتیجه دیگر می‌توان ذکر کرد که تمام محدوده مرز اصلی منطقه شکار ممنوع قراویز برای آهوان مطلوب است.



شکل ۸: طبقات مطلوبیّت زیستگاه آهوی ایرانی در فصول پاییز (راست) و زمستان (چپ)

پهنه‌بندی نقشه مطلوبیّت زیستگاه آهو با توجه به مرز اصلی منطقه مشخص کرد که در فصل پاییز معادل۳۶۷۴ هکتار و در فصل زمستان ۳۲۳۱ هکتار از منطقه دارای مطلوبیّت بالا است (جدول ۷).

جدول۷: طبقه‌بندی مساحت نقشه تناسب زیستگاه بر اساس حد آستانه

فصل مورد بررسی	مساحت زیستگاه مطلوب (هکتار)	بدون مطلوبیّت
پاییز	۳۶۷۴	۱۱۰
زمستان	۳۲۳۱	۵۵۲

۳-۱- اعتبارسنجی مدل با رویکرد آماری Roc

به‌منظور اعتبارسنجی نقشه خروجی مدل حاضر از شاخص اعتبارسنجی ROC[1] در نرم‌افزار Idrisi استفاده شد که در آن هر چه عدد حاصل به سمت یک گرایش یابد نشان‌دهنده صحت مدل است. AUC این احتمال را ارزیابی می‌کند که مکان‌های حضور گونه که به صورت تصادفی انتخاب شده‌اند، ارزش پیش‌بینی بالاتری به مکان‌های عدم حضور که به صورت تصادفی انتخاب شده‌اند، داشته باشند. نتایج به ترتیب برای نقشه‌های مطلوبیّت فصول پاییز و زمستان برابر ۰/۸۳ و ۰/۸۶ است که نشان‌دهنده اعتبار خوب مدل ارائه شده می‌باشد.

۴- بحث و نتیجه گیری

مرز در نظر گرفته شده در این بررسی تمام تپه‌ماهورهای موجود در اطراف منطقه تیراندازی و شکارممنوع قراویز را در بر گرفته است. این تپه‌ماهورها در هر دو تصویر نقشه مطلوبیّت زیستگاه (شکل ۳ و ۴)دارای مطلوبیّت بالا می‌باشند. زیستگاه مطلوب گونه در فصل پاییز به طور متوسط در ارتفاعات بیش از ۵۹۰ متری، شیب ۱۳/۱۶ درصد و

1. Relative Operating Characteristic

فاصله متوسط ۱۷۷۵متری از آبشخور و چشمه‌ها، ۳۲۸ متری آبراهه‌ها، ۵۷۶۹ متری عشایر، ۱۱۰۰ متری از دام، ۲۰۹۰ متری از جاده، ۵۵۳۶ متری پاسگاه‌های مرزی، ۲۳۲۶ متری از رودخانه است. آهوان در فصل پاییز به زمین‌های کشاورزی اطراف منطقه که تا خود روستاها گسترش دارند گرایش داشته و معمولاًشب‌ها و اوایل صبح در این مزارع که بیشتر به‌صورت دیم هستند حضور دارند این ویژگی آهو بی‌ارتباط با رژیم غذایی آن نیست به طور کلی این گونه در مناطقی که کشاورزی صورت می‌گیرد تا حد زیادی به گیاهان زراعی وابسته است (Aramesh, 1994). شاخص تراکم پوشش گیاهی بالایی که در بررسی تصاویر ماهواره‌ای در برخی مناطق داخل منطقه وجود داشت بیان‌گر این مطلب است که آهوان از مناطقی با تراکم بالای پوشش گیاهی که معمولاً در حاشیه رودخانه قوره‌تو در مرز با کشور عراق ایجاد گردیده است دوری می‌کنند. زیستگاه مطلوب این‌گونه در فصل زمستان به طور متوسط در ارتفاع ۵۹۸ متری از سطح دریا، شیب‌های کمتر از ۱۳/۶۷ درصد، فاصله ۱۲۰۰ متری از چشمه و آبشخور، ۳۹۰ متری از آبراهه، ۳۵۱۵ متری از عشایر، ۴۵۸ متری دام، ۱۶۸۰ متری جاده، ۴۱۹۱ متری پاسگاه‌های مرزی و ۲۱۷۳ متری رودخانه است. نتیجه بررسی‌ها در فصل زمستان نشان می‌دهد تمایل آهوان به کاهش فاصله از پاسگاه‌های مرزی است که به نظر می‌رسد امنیت این مناطق به واسطه ممنوعیت رفت و آمد و در مجاورت بودن با کشور عراق و مهاجرت به این کشور در صورت لزوم (ایجاد ناامنی ناشی از فعالیت‌های کشاورزان و ورود دام‌های عشایر) می‌تواند دلیل خوبی باشد. در بررسی (Ramezanizadeh *et al*., 2013) در پارک ملی سالوک آهوان در مناطقی با ارتفاع کمتر از ۱۳۹۰ متر، شیب‌های کمتر از ۲۳ درصد را ترجیح داده و فراوانی منابع آبی بر مطلوبیّت زیستگاه مؤثر بوده و به‌طور متوسط به فراوانی آبراهه‌ها در شعاع ۵ کیلومتر واکنش می‌دهند. در بررسی (Harooni *et al*., 2008) آهوان با حفظ فاصله کمتر از ۵ کیلومتر تا منابع آبی، بیشتر در ارتفاعات ۱۶۰۰-۱۴۰۰ متری از سطح دریا و نیز تیپ پوشش گیاهی درمنه و شیب ۱۰ درصد بیشترین فراوانی حضور را داشته‌اند. لذا به نظر می‌رسد ارتفاع مطلوب گونه در منطقه تیراندازی و شکارممنوع قراویز به نسبت، از دیگر زیستگاه‌های مورد بررسی کمتر است. بر اساس نتایج، زیستگاه مطلوب آهوان در هر دو فصل پاییز و زمستان دور از جاده‌ها است که مطابق با نتایج بررسی (Ramezanizadeh *et al*., 2013) در پارک ملی سالوک است. همچنین در بررسی (Harooni *et al*., 2008) آهوان تا فاصله ۵۰۰ متری جاده مشاهده نشده‌اند. با توجه به اقلیم خاص شهرستان سرپل ذهاب و در نتیجه معتدل بودن آب و هوای این منطقه در فصل زمستان، شرایط دمایی برای رشد گونه‌های گیاهی در این شهرستان به نسبت سایر شهرستان‌های استان کرمانشاه سریع‌تر فراهم می‌شود. شاخص تراکم پوشش گیاهی فصل زمستان در ماه بهمن مشخص کرد شاخص تراکم پوشش گیاهی در زمین‌های کشاورزی اطراف منطقه نسبت به تراکم پوشش گیاهی داخل تپه‌ماهورها بالاتر است. از طرفی کشاورزان منطقه در این فصول دام‌های خود را داخل

زمین‌های کشاورزی اطراف تعلیف نکرده و برای تأمین علوفه مورد نیازآن‌ها را وارد تپه‌ماهورها و دامنه کوه‌های اطراف می‌کنند. آهوان در این فصل با ورود دام عشایر و دامداران به مناطق تپه‌ماهوری، تمایل بیشتری برای حضور در مزارع کشاورزی پیدا می‌کنند که مشابه یافته (Harooni *et al*., 2008) و یافته (Farhadinia *et al*., 2009) است. دلیل روی آوردن آهوان به زمین‌های کشاورزی می‌تواند همچنین وجود آب و پروتئین بیشتر در این گیاهان باشد. (Nicol, 1987) عنوان کرد که حجم آب موجود در علوفه می‌تواند بر میزان مصرف آن تأثیر بگذارد. آب موجود در گیاهان در فصل زمستان می‌تواند به عنوان جایگزینی برای آب موردنیاز گونه باشد زیرا همان‌طور که مشخص است فاصله از چشمه و آبشخور در فصل پاییز برای گونه به نسبت فصل زمستان بسیار مهم‌تر است. در بررسی (Harooni *et al*., 2008) نیز مشخص گردید آهوان تمایل بیشتری برای حضور در مناطق با تراکم پوشش گیاهی بالا دارند. آهوان ایرانی در منطقه مورد بررسی در هر دو فصل به گونه‌های گیاهی *Po.bu-An.gr* گرایش دارند. طی بررسی که (Nowzari *et al*., 2007) در پارک ملی بمو تراکم آهوان با سه گونه گیاهی بوته‌ای *Astragalus spp.*، *Ebenus stellata*، *Aegilops umbellulata* و دو گونه علفی *Poa bulbosa* و *Achillea eriophora* رابطه مثبتی دارد؛ و با گیاه *Helichrysum leucocephalum* و گیاه *Scariola orientalis* و همین‌طور با گیاه *Centaurea virgata* رابطه منفی دارد. در بررسی (Hemami *et al*., 2009) مشخص گردید که جوامع گیاهی شوره‌زار با تنوع بالا از تمام گونه‌های مقاوم به شوری در تمام فصول سال بخصوص در فصل زمستان به بیشترین میزان و جامعه گیاهی درمنه- قیچ در تمام فصول سال به کمترین میزان مورد استفاده قرارگرفته است. شاخص‌های حاشیه‌گرایی در دو فصل پاییز و زمستان به ترتیب برابر ۱/۰۵۴ و ۱/۴۸۰ و میزان تحمل‌پذیری گونه برای دو فصل پاییز و زمستان بر اساس نتایج به‌دست آمده ۰/۶۰۲ و ۰/۳۳۴ محاسبه شد. همان‌طور که مشاهده می‌شود هر دو شاخص حاشیه‌گرایی و تحمل‌پذیری به تخصصی بودن گونه آهو در فصل زمستان اشاره می‌کنند؛ که نشان‌دهنده تمایل گونه به زیستن در زیستگاه خاص است البته با توجه به ویژگی‌های بوم‌شناختی آهوی ایرانی این‌گونه، گونه‌ی تخصصی نبوده و در انواع زیستگاه‌های دشتی و تپه‌ماهوری مناطق تحت حفاظت سازمان حفاظت محیط زیست چرا می‌کند در این رابطه بر اساس گزارش (Hemami & Groves, 2001) تعداد ۱۵ منطقه در داخل کشور وجود دارد که زیستگاه آهو است. لذا نتیجه حاصل از این شاخص‌های عددی را می‌توان ناشی از فشار وارده به زیستگاه گونه در اثر فعالیت‌های کشاورزی، ورود دام دامداران و عشایر (درمجموع بیش از ۵۰۰۰ هزار رأس) تفسیر کرد. در بررسی (Ramezanizadeh *et al*., 2013) مشخص گردید که میزان حاشیه‌گرایی آهوان در فصل پاییز ۰/۸۰۴ بوده که نشان‌دهنده حساسیت این‌گونه درفصل پاییز است. بر اساس نتایج حاصل از این بررسی میزان حاشیه‌گرایی در فصل پاییز از مقدار شاخص حاشیه‌گرایی آهوان در پارک ملی سالوک بیشتر بوده که می‌توان نتیجه گرفت

آهوان منطقه قراویز در فصل پاییز دارای حاشیه گرایی بالاتری بوده است. این امر می تواند ناشی از تفاوت سطح حفاظتی منطقه مورد مطالعه توسط (Ramezanizadeh *et al*., 2013) که در رده پارک ملی است و فعالیت‌های حفاظتی آن در مقایسه با رده حفاظتی منطقه قراویز (تیراندازی و شکارممنوع) بیشتر است، باشد. از طرفی یکی از مشکلات روش تجزیه و تحلیل آشیان اکولوژیک رابطه بین تخصص‌گرایی و تحمل‌پذیری گونه با تعداد عوامل به کار رفته است به طوری که هرچه تعداد متغیر به کار رفته در مدل‌سازی بیشتر باشد تخصص‌گرایی گونه بیشتر و تحمل پذیی آن کمتر می‌شود. به نظر می‌رسد زیستگاه آهوان در منطقه مورد بررسی تا حدودی متفاوت از بقیه مناطق با توجه به دشتی بودن آن‌ها است زیرا زیستگاه مطلوب در این بررسی دشت‌های مسطح نیست بلکه زمین‌های مجاور تپه‌ماهورها است؛ نتایج حاصل از این تحقیق همسو با یافته (Farhadinia *et al*., 2009) در پناهگاه حیات‌وحش میاندشت است درحالی‌که در بررسی (Ramezanizadeh *et al*., 2013) مشخص گردید که مطلوبیّت زیستگاه آهو در مناطق دشتی دور از جاده‌ها است. نتایج حاصل از انطباق نقشه مطلوبیّت زیستگاه با مرزهای خود منطقه مشخص می‌کند که آهوان به احتمال زیاد در فصل تابستان و بخصوص پاییز در گستره بیشتری از اراضی اطراف به عنوان زیستگاه مطلوب حضور دارند و اما این گستره با آغاز فصول کشاورزی در زمستان و بهار کاهش یافته و محدود به تپه‌ماهورهای اطراف و خود منطقه می‌شود در بررسی‌های به عمل آمده در فصل پاییز تعداد زیادی آهو بصورت مشاهده مستقیم در مرز با کشور عراق مشاهده گردید اما این تعداد در مشاهده در فصل زمستان کاهش یافته است. با توجه به شرایط در فصل زمستان احتمال مهاجرت آهوان در این فصل به کشور عراق وجود دارد اما از طرفی بدلیل نداشتن منابع آبی دائمی در آنسوی مرز و وجود چندین آبشخور و چشمه در تپه‌ماهورهای قراویز دوباره به داخل کشور باز می‌گردند. با توجه به نتایج حاصل از این بررسی و توجه به پراکنش بالقوه آهوان به نظر می‌رسد که تجدید نظر در مرزهای منطقه با توجه به شرایط ذکر شده به منظور معنا بخشیدن به مفهوم واقعی حفاظت و نیز مشخص کردن ظرفیت بُرد و محدود کردن ورود دام و عشایر به منطقه جزء اقدامات ضروری خواهد بود.

سپاسگزاری

نویسندگان این مقاله مراتب قدردانی خود را نسبت به معاون محترم محیط طبیعی اداره کل حفاظت محیط زیست استان کرمانشاه جناب آقای مهندس همتی و محیط‌بانان منطقه تیراندازی و شکارممنوع قراویز بخصوص جناب آقای ایازی به واسطه همراهی در کار میدانی ابراز می‌دارند.

REFERENCES

Ahmadi, F., 2009. Management, maintenance and breeding of deer in natural, semi-natural, enclosed and Zoo. Partow Vaghe Press, Tehran, 189 p.

Anderson, R.P., Meyer, E.M., 2004. Modeling species geographic distributions for preliminary conservation assessments: an implementation with the spiny pocket mice (Heteromys) of Ecuador. Biological Conservation, Volume 116, Issue 2, April 2004, 167–179.

Aramesh, A.A., 1993. Ecology of Khar-Touran Biosphere Reserve, Master thesis, Faculty of Natural Resources, University of Tehran.

Bahadori Khosroshahi, F., Alizadeh Shabani, A., Kaboli, M., Karami, M., Attarod, P., Shariati, M., 2010. Eurasian Nuthacth (*Sitta europaea*) habitat suitability modelling at Northern Alborz, Iran. Journal of Natural Environment, Volume 63, Issue 3, September 2010, 211-316.

Farashi, A., Kaboli, M., Momeni, I., 2010. Habitat Suitability Modeling for Wild Goat *Capra aegagrus* in Kolah Ghazi National Park, Esfahan Province. Volume 63, Issue 1, March 2010, 63-73.

Farhadinia, M.S., Esfandabad, B.S., Karami, M., Hosseini Zavarei, F., Absalan, H., & Nezami, B., 2009. Goitered Gazelle, *Gazella subgutturosa*: its habitat preference and conservation needs in Miandasht Wildlife Refuge, north-eastern Iran (Mammalia: Artiodactyla). Zoology in the Middle East, 46(1), 9-18.

Harooni, h., Behroozi Rad, B., Hassanzadeh Kiaby, B., 2008. Investigation on Habitat Suitability of *Gazella subgutturosa* in Kalmand-Bahadoran Protected Area in Yazd Province, Volume 34, Issue 46, summer 2008, 113-118.

Hemami, M., Hazeri, F., Khajedin, S.J., 2009. Vegetation Community Use by Persian Gazelle (*Gazella subgutturosa*) in Mouteh Wildlife Refuge. Journal of Science and Technology of Agriculture and Natural Resources (Water and Soil Science), Volume 13, Number 48 (7-2009), 427-435.

Hemami, M.R., Groves, C.P., 2001. "Iran", pp. 114-118, In: Mallon, D. P., Kingswood, S. C., (eds.), Antelopes, Part 4: North Africa, the Middle East and Asia, Global Survey and Regional Action Plans, IUCN/SSC Antelope Specialist Group, IUCN, Gland and Cambridge.

Hirzel, A., Hausser, J., Chessel, D., Perrin, N., 2002. Ecological Niche Factor Analysis: how to compute habitat suitability maps without absence data. Ecology. Volume 83: 2027-2036.

Hirzel, A.H., Lay, G.L., Helfera, V., Randina, C., Guisana, A., 2006. Evaluating the ability of habitat suitability models to predict species presences. Ecological modelling. No.199, 142–152.

IUCN, 1992. Protected Areas of the

World: A Review of National Systems. Volumes. 1-4, IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK, 333 p.

Karami, M., Riazi, B., Kalani, N., 2006. Habitat Evaluation of the Striped Hyena (*Hyaena hyaena hyaena*) in Khojir National Park, Environmental Sciences, 11, Spring 2006, 77-86.

Makki, T., Fakheran, S., Moradi, H., Iravani, M., Farahmand, M., 2013. Ecological Impact Assessment of Isfahan's West Ringway on Ghamishloo Wildlife Refuge Using Habitat Evaluation Procedure (HEP), Iranian Journal of Applied Ecology, Volume 1, Number 2 (3-2013), 39-52.

Maleki Najafabadi, S., Hemami, M.R., Salman Mahini, A., 2010. Ditermining Habitat Suitability of *Ovis orientalis isfahanica* in Mouthe wildlife refuge using ENFA. Journal of Natural Environment, Volume 63, Issue 3, September 2010, 279-290.

Millspaugh, J.J., Marzluff, J.M., 2001. Radio Tracking and Animal Populations (IGN Outdoor Activities (Plein Air). Academic Press, first edition (August 6, 2001), London, 474 p.

Mostafavi, M., Alizadeh, A., Kaboli, M., Karami, M., Goljany, R., Mohammadi, S., 2010. Spring and Summer Habitat Suitability Mapping for Wild goat (*Capra aegagrus aegagrus*) in Lar National Park. Journal of Science & Techniques in Natural Resources, Volume 5, Issue 2, 111-121.

Nicol, A. M., 1987. Livestock Feeding on Pasture. New Zealand Society of Animal Production, Occasional Publication No. 10, Ruakura Agriculture Center, Hamilton, New Zealand, 238p.

Nowzari, H., BehrouziRad, B., Hemami, M.R., 2007. Habitat use by Persian gazelle (*Gazella subgutturosa*) in Bamoo national park during autumn and winter. Acta Zoologica Mexicana, Vol. 23, No. 1, 109-121.

Pahlavani, A., 2004. *Ovis orientalis arkal* habitat assessment in Golestan National Park, Volume 30, Issue 35, summer 2004, 1-8.

Ramezanizadeh, S., Mansoori, J., DehdarDargahi, M., Shams Esfandabad, B., 2013. Iranian gazelle (*Gazella subgutturosa subgutturosa*) habitat evaluation in Salook National Park using ecological niche factor analysis (ENFA). First National Conference on strategies for sustainable development in agriculture, natural resources and environment, march 2013, 8 p.

Titeux, N., 2006. Modelling species distribution when habitat occupancy departs from suitability: Application to birds in a landscape context. PhD Thesis, Université catholique de Louvain École doctorale en Biodiversité.

Titeux, N., Dufrene, M., Radoux, J., Hirzel, A., Defourny, P., 2001. Fitness related parameters improve presence-only distribution modelling for conservation practice: The case study of the red-backed shrike. Biological Conservation. 138: 207-

First genetic analysis of a free living population of the threatened goitered gazelle (*Gazella subgutturosa*). Journal of Mambio, 75: 277-282.

Zachos, F.E., Karami, M., Ibenouazi, Z., Hart, G.B., Eckert, I., Kirschning, J., 2010. 223.

Modelling of Persian gazelle (*Gazella Subgutturosa Subgutturosa*) habitat suitability using Ecological Niche Factor Analysis method in Gharaviz no hunting area

Payman Karami[1], Yahya Esmaeilpour[2*], Saber Ghasemi[3], Mozaffar Sharifi[4]

[1]- *M.Sc. Space Assessment & Planning, Faculty of Agricultural and Natural resources, University of Hormozgan*

[2]- *Assistant Professor, Department of Rangeland & Watershed Management, Faculty of Agricultural & Natural Resources, University of Hormozgan*

[3]- *Assistant Professor, Department of Environment, Faculty of Natural Resources, Islamic Azad University, BandarAbbas Branch*

[4]- *Professor of Biology Department, School of Science, Razi University*

Accepted: 13-Nov.-2015 Received: 13-Aug.-2014

Abstract

Gharaviz no hunting area is known as one of the most important habitats of Persian gazelle (*Gazella Subgutturosa Subgutturosa*) in West Zagros Mountains. Developing models to predict the distribution of wildlife is suitable tool for conservation and management. In this approach, the boundary of the study area was considered the distribution area and then were compared with actual region. Field data collected in the framework of the ecological niche factor analysis (ENFA), used to developing the habitat suitability model by Biomapper software. In the correlation matrix the presence point data as the dependent variable and 14 independent environmental variables were considered. The results showed that Persian gazelle selects hilly areas with the average height of 590 meters, the average southern slope of 13% and a maximum distance of 1290 to 1775 meters of the springs and watering points with the vegetation type *Po. bu - An. gr* as fall and winter habitat. Persian gazelle in fall more towards the outside and in winter tends to stay within the boundaries of the region. Tolerance factor decreases from fall (0.602) to winter (0.334), which can be the result of anthropogenic impact on environment.

Keywords: Tolerance, Biomapper Software, Presence Points, Kermanshah

*Corresponding Author: Phone: +98-9126313731 mail: y.esmaeilpour@hormozgan.ac.ir