

ارزیابی زیستگاه کوکر شکم سیاه (*Pteroclesorientalis*) با روش آنتروپی

بیشینه در پناهگاه حیات وحش شیر احمد سبزوار

صیاد شیخی ئیلانلو^{۱*}؛ مظاهر معین الدینی^۲؛ مصطفی قلی پور^۳؛ علی شیخی^۴ و هادی کراچی^۵

۱- دانشجوی دوره دکتری مهندسی محیط زیست دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران

۲- استادیار گروه مهندسی محیط زیست دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران

۳- دانشجوی دوره دکتری مهندسی محیط زیست دانشکده شیلات محیط زیست دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی

گرگان

۴- کارشناسی ارشد مهندسی محیط زیست دانشکده منابع طبیعی دانشگاه ملایر

۵- مربی گروه مهندسی محیط زیست دانشکده جغرافیا و علوم محیطی دانشگاه حکیم سبزواری

چکیده

شناخت زیستگاه و نیازهای زیستگاهی بخش حیاتی از حفاظت حیات وحش، به خصوص گونه‌های در معرض خطر انقراض و آسیب‌پذیر می‌باشد. هدف از این مطالعه تعیین متغیرهای بوم‌شناختی و فاکتورهای زیستگاهی موثر بر پراکنش کوکر شکم سیاه در پناهگاه حیات وحش شیر احمد بود. برای این منظور نمونه‌برداری از این گونه در فصول بهار و تابستان سال ۱۳۸۹ و با ۸ ترانسکت در منطقه انجام گرفت. سپس نقاط به دست آمده از حضور کوکر شکم سیاه همراه با متغیرهای توپوگرافی و انسانی در سامانه اطلاعات جغرافیایی تبدیل به نقشه شدند. در این مطالعه از تکنیک مدل‌سازی مکسنت برای تهیه نقشه الگوی پراکنش جغرافیایی کوکر شکم سیاه استفاده شد. نتایج ما نشان داد که دو متغیر فاصله از جاده و فاصله از چشمه بیشترین تاثیر را بر روی پراکنش کوکر شکم سیاه دارند. همچنین مطلوبیت زیستگاه گونه رابطه مثبت با متغیرهایی مانند منابع آبی و کاربری مرتع و رابطه منفی با متغیرهای فاصله از روستا و فاصله از رودخانه نشان داد. با توجه به نتایج به دست آمده و اینکه در حال حاضر این منطقه از جمله مناطق حساس در پناهگاه حیات وحش شیر احمد می‌باشد، می‌توان بیان نمود که بخش‌های غربی پناهگاه حیات وحش شیر احمد برای مدیریت بهتر جمعیت این گونه باید مورد توجه بیشتری قرار گیرد و عوامل زیستگاهی مطلوب برای گونه در محدوده زیستگاهی ارزیابی شده تقویت شوند.

واژگان کلیدی: مطلوبیت زیستگاه، مکسنت، شیر احمد، کوکر شکم سیاه.

۱- مقدمه

شمار رود (Varasteh, 2012). کوکر شکم سیاه از گونه‌های پالئوآرکتیکی بوده و در زیستگاه‌های استپی زیست می‌نماید (Cardoso et al., 2007) که جمعیت غرب پالئوآرکتیک این گونه عمدتاً در ترکیه و اسپانیا می‌باشد (Seoane et al., 2010). هر چند وضعیت جهانی این گونه دارای کمترین نگرانی است ولی در اسپانیا به دلیل کاهش گستره پراکنش و جمعیت جزو گونه‌های آسیب‌پذیر طبقه‌بندی می‌شود (Suarez and Herranz, 2004) و همچنین در پرتغال جزو گونه‌های در خطر انقراض است (Cardoso et al., 2007). لذا نیاز است تا پیش از بروز اثرات تهدیدات بر این گونه در ایران با توجه به توسعه روزافزون کشاورزی و افزایش شکار غیرمجاز مناطق مطلوب این گونه شناسایی شده و مورد حفاظت قرار گیرند.

جهت تعیین مطلوبیت زیستگاه گونه می‌توان از روش‌های متعددی استفاده نمود. تفاوت اصلی بین این روش‌ها نوع کیفیت داده‌های مورد نیاز است. اغلب مدل‌های پیش‌بینی توزیع گونه بر مفهوم آشیان بوم‌شناختی هاجینسونی استوار شده است. اساس کار این مدل‌ها کمی کردن روابط میان توزیع گونه و محیط-زیست پیرامون آن می‌باشد. روش‌های متعددی در این زمینه وجود دارد که روش حداکثر آنتروپی^۱ توسط Philips و همکاران (۲۰۰۴) از روی نظریه حداکثر بی-نظمی ایجادشده یکی از جدیدترین این روش‌ها می‌باشد. این روش همانند روش تحلیل عاملی آشیان

زیستگاه‌های نیمه باز و علفزارها به طور گسترده‌ای در سراسر جهان دگرگون شده و در حال حاضر بسیاری از این مناطق پوشش طبیعی خود را به علت تغییر به کاربری‌های کشاورزی، شهری و صنعتی از دست داده‌اند، به طوری که مناطق دشتی بیش‌ترین تاثیر را در این بین متحمل شده‌اند (Onrubia and Anders, 2005). پرندگان مناطق استپی یکی از گروه‌های در معرض خطر زیاد انقراض در جهان هستند (Bota et al., 2005). سطح وسیعی از اراضی استپی برای مقاصد نظیر کشاورزی، به‌ویژه کشت غلات به‌وسيله انسان تغییر یافته و تبدیل شده‌اند. بخشی از این مناطق نیز در اثر چرای بی‌رویه دام تغییر یافته‌اند (Majnonian et al., 2005). با توجه به اینکه موجودات زنده تحت تاثیر تغییرات زیستگاه قرار دارند لذا انهدام و نابودی زیستگاه، نابودی موجودات زنده را به دنبال خواهد داشت. از طرفی دگرگونی شرایط زیستگاه باعث ایجاد استرس در حیات وحش می‌شود، لذا شناخت زیستگاه و نیازهای زیستگاهی حیات وحش در جهت حفاظت از آنها و تدوین برنامه‌های مدیریتی برای آنها می‌تواند بسیار موثر واقع گردد (Kermani Alghoraishiet al., 2010). گونه‌هایی که مورد بهره‌برداری انسان قرار می‌گیرند، چنانچه بر روی جمعیت‌های آنها مدیریت صحیحی انجام نگیرد ممکن است در معرض خطر انقراض قرار گیرند به طوری که فراوانی بالای این گونه‌ها در مناطقی که با تخریب‌های انسانی روبرو می‌باشد نمی‌تواند تضمینی بر بقای گونه به

¹Maximum Entropy

بوم‌شناختی (ENFA) از روش‌هایی است که فقط نیازمند داده‌های حضور است.

با توجه اهمیت و ضرورت حفاظت از کوکر شکم سیاه، هدف از انجام این مطالعه تعیین مناطق مطلوب برای کوکر شکم سیاه در فصل زادآوری در پناهگاه حیات وحش شیراحمد می‌باشد، تا بتوان مرز مناطق مطلوب این گونه را در زون‌های حفاظتی منطقه قرار داده و با شناخت متغیرهای منفی و مثبت تاثیرگذار، منطقه را برای ایجاد شرایطی مناسب برای حضور کوکر شکم سیاه مدیریت نمود.

۲- مواد و روش‌ها

۲-۱ منطقه مورد مطالعه

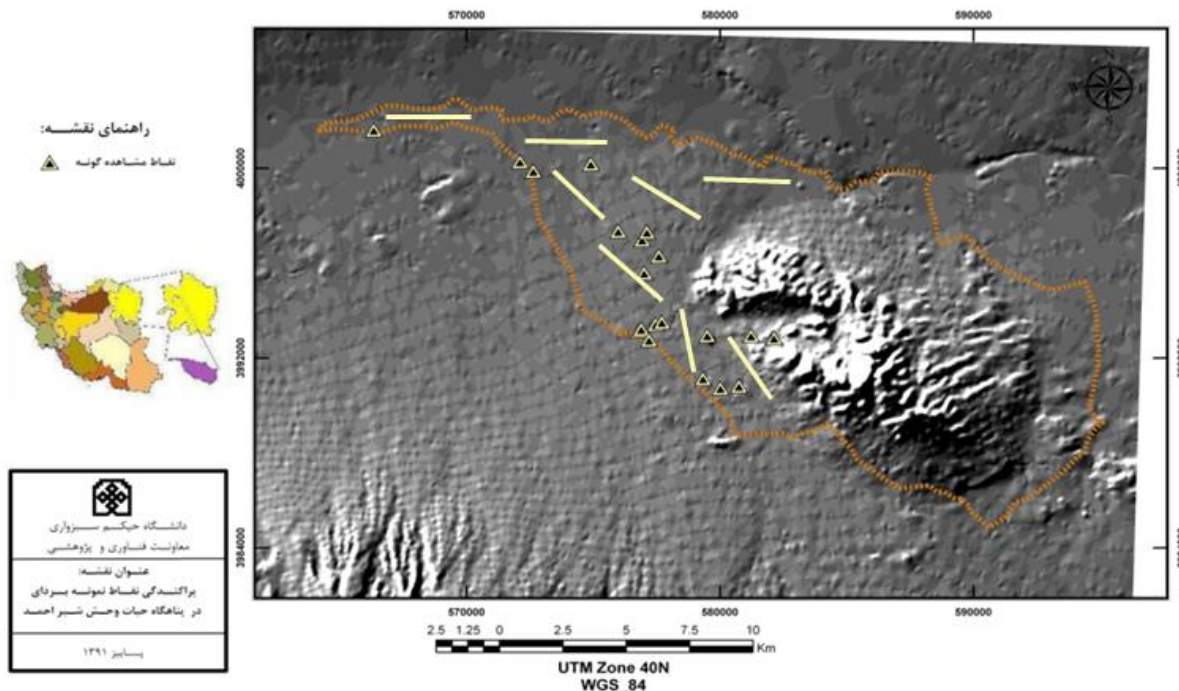
پناهگاه حیات وحش شیراحمد یکی از مناطق حفاظتی و از زیستگاه‌های مهم حیات وحش که با مساحتی حدود ۲۳ هزار هکتار در ۱۵ کیلومتری جنوب شرق شهر سبزوار در استان خراسان رضوی قرار گرفته است. این منطقه در سال ۱۳۷۵ به عنوان منطقه شکار ممنوع اعلام و از آن زمان تاکنون به دلیل اقدامات امنیتی و حفاظتی سبب ارتقای غنای منطقه گردیده و در سال ۱۳۸۱ به پناهگاه حیات وحش ارتقا یافت (Darvishsefat, 2006). گستره طبیعی منطقه شیراحمد دارای ترکیبی از مناطق دشتی، تپه ماهوری و کوهستانی است. مناطق دشتی این پناهگاه بیش از ۶۵ درصد مساحت منطقه را فرا گرفته و تپه ماهورها عمدتاً در محدوده جنوب غربی منطقه قرار گرفته اند (شکل ۱). ارتفاع منطقه از پست‌ترین نقطه آن به ارتفاع ۹۰۴ متر از سطح دریا در منتهی‌الیه غرب منطقه و در

حاشیه کالشور با شیبی متوسط حدود ۳ درصد به سمت مرتفع‌ترین نقطه منطقه به ارتفاع ۱۳۸۰ متر در جنوب شرقی افزایش می‌یابد. وجود تپه ماهورهای پست و مرتفع و گونه‌های بوته‌ای و درختچه‌های قیچ و تاغ که به شکل پراکنده و انبوه با توجه به شرایط محیطی منطقه دیده می‌شوند، علاوه بر ایجاد تنوع، اکوسیستم منطقه را از چشم انداز زیبایی به عنوان یک منطقه بیابانی برخوردار نموده است. رودخانه کالشور با طول حدود ۳۰ کیلومتر تقریباً تمامی مرز شمالی منطقه را در بر گرفته است (Khorasan-e Razavi Environment Protection Organization, 2008).

۲-۲ نمونه برداری

برای نمونه برداری ابتدا در محیط GIS تعدادی ترانسکت سیستماتیک-تصادفی طراحی و در ادامه با توجه به اینکه هدف از نمونه برداری به دست آوردن نقاط حضور گونه بوده با استفاده از گزارشات محلی، گزارشات محیط‌بانان، گزارشات چوپانان ترانسکت‌های انتخاب شده در مرحله قبل هدفمندانه‌تر شدند. تعداد ۸ ترانسکت با طول‌های بین ۱۵۰۰ تا ۲۰۰۰ متر در بهار و تابستان سال ۱۳۸۹ به صورت پیاده پیمایش شد. برای ثبت نقاط حضور دو نفر در طول ترانسکت حرکت کرده و در هنگام مشاهده گونه مورد نظر توقف کرده و فاصله عمودی تا پرند برآورد می‌شد. مرکز هندسی هر دسته پرنده به عنوان نقطه مرکزی گروه کوکرها نسبت به ترانسکت در نظر گرفته شد و برای ثبت موقعیت مکانی نمونه‌های مشاهده شده از یک دستگاه موقعیت‌یاب جهانی (GPS) استفاده شد. نمونه برداری از ترانسکت‌ها

در روزهای صاف که دارای دید مناسب و عدم وزش باد بود صورت گرفت (Buckland *et al.*, 2001).



شکل ۱: محدوده پناهگاه حیات وحش شیراحمد و نقاط و ترانسکت های نمونه برداری شده کوکر شکم سیاه

۲-۳ فاکتورهای محیطی

به منظور بررسی تأثیر متغیرهای زیستی و غیرزیستی بر زیستگاه کوکر شکم سیاه ۹ فاکتور زیستگاهی بر اساس مطالعات صورت گرفته بر روی مطلوبیت زیستگاهی کوکر شکم سیاه و پرندگان استپی و همچنین ویژگی‌های رفتاری و بوم شناختی گونه و ویژگی‌های منطقه مورد مطالعه انتخاب شدند که شامل: نقشه مدل رقومی ارتفاع، شیب، جهت (بر اساس ویژگی منطقه)، زمین شناسی، فاصله از رودخانه، فاصله از جاده، فاصله از چشمه، فاصله از روستا و کاربری اراضی بودند (Cardoso *et al.*, 2007; Seoane *et al.*, 2010). تمامی نقشه‌ها در محیط نرم (Brotons *et al.*, 2004).

افزار ArcGIS 9.3 تهیه شد (جدول ۱، ۲ و ۳). فاصله از جاده و روستا به لحاظ دسترسی شکارچیان و جوامع بومی به منطقه، فاصله از رودخانه و چشمه به دلیل اهمیت منابع آبی در مناطق خشک و نیمه خشک برای جانوران، نقشه کاربری اراضی به دلیل وجود کاربری‌های مرتع، کشاورزی دیم و درختچه‌زار گز در منطقه و گزارشاتی مبنی بر حضور در کاربری‌های مختلف و عدم حضور در مناطق جنگلی بر اساس مرور منابع و محیط بانان منطقه، همچنین نقشه‌های توپوگرافی و زمین شناسی بر اساس وجود تغییرات توپوگرافیکی و زمین شناختی در محدوده مطالعه حضور گونه مورد استفاده قرار گرفتند.

جدول ۱: متغیرهای زیستی و غیرزیستی تاثیرگذار بر زیستگاه کوکر شکم سیاه در پناهگاه حیات وحش شیر احمد

ردیف	نام لایه اطلاعاتی	توصیف لایه
۱	مدل رقومی ارتفاع (DEM)	دامنه ارزش‌های ارتفاعی در منطقه شیراحمد بین ۹۰۴ تا ۱۳۹۰ متر است.
۲	نقشه شیب	دارای ارزش‌های پیوسته بین صفر تا ۱۰۰ درصد است.
۳	نقشه جهت شیب	دارای ارزش‌های پیوسته بین ۱- تا ۳۶۰ درجه است.
۴	نقشه زمین‌شناسی	دارای ۵ طبقه در منطقه است.
۵	نقشه فاصله از رودخانه	رودخانه‌ای از شمال منطقه شیراحمد می‌گذرد و مرز شمالی منطقه را شکل می‌دهد.
۶	نقشه فاصله از جاده‌ها	چندین جاده دسترسی در داخل منطقه وجود دارد.
۷	نقشه فاصله از چشمه‌ها	۸ چشمه در داخل منطقه وجود دارد.
۸	نقشه فاصله از روستاها	بیش از ۲۰ روستا در همجواری منطقه وجود دارد.
۹	نقشه پوشش اراضی	دارای ۳ طبقه در منطقه شیراحمد است.

جدول ۲: طبقات پوشش اراضی منطقه پناهگاه حیات وحش شیراحمد

کد نقشه پوشش اراضی	طبقات پوشش اراضی
۱	جنگل کاری (Afforestation)
۲	کشت آبی (Irrigated Farming)
۳	مرتع (Range)

جدول ۳: طبقات نقشه زمین‌شناسی منطقه پناهگاه حیات وحش شیراحمد

کد نقشه زمین‌شناسی	طبقات زمین‌شناسی
۱	Andesitic to basaltic volcanic tuff
۲	Clay flat
۳	High level piedmont fan and valley terrace deposits
۴	Low level piedmont fan and valley terrace deposits
۵	Unconsolidated windblown sand deposit including sand dunes
۶	Sandstone, calcareous sandstone and limestone

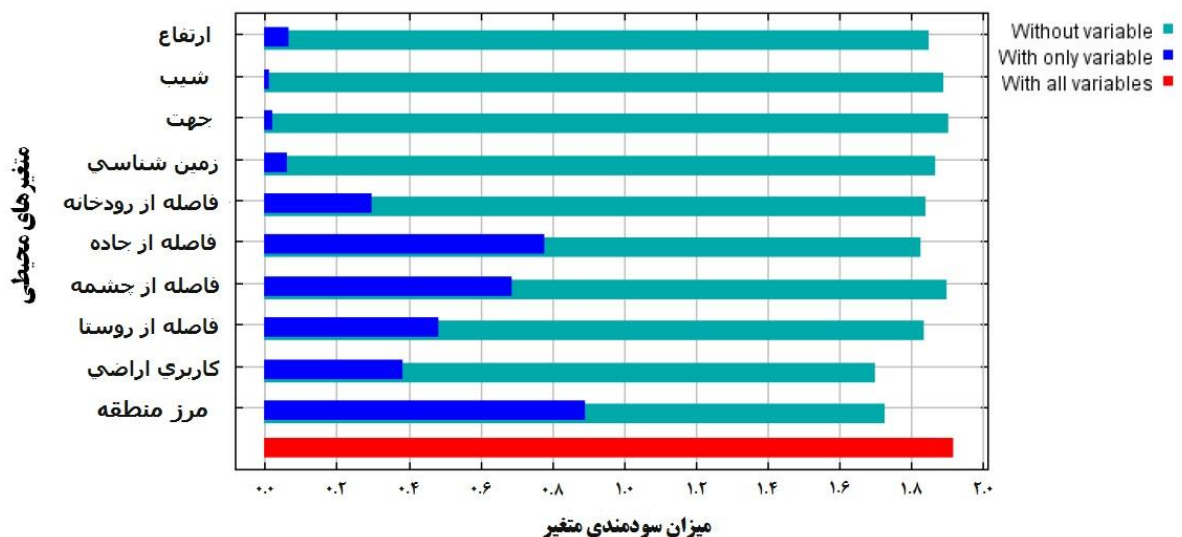
۲-۴ تهیه نقشه مطلوبیت زیستگاه

براینقشه‌سازی مطلوبیت زیستگاهی کوکر شکم سیاه از نرم‌افزار Maxent 3.3.3a استفاده شد (Philips et al., 2004). مدل‌سازی بر اساس این روش بر اساس داده‌های فقط حضور بوده و هر دو نوع داده پیوسته و نا پیوسته را می‌توان در تجزیه تحلیل مدل استفاده نمود. در این مطالعه به دلیل عملکرد بهتر روش مکسنت نسبت به سایر مدل‌های متکی بر داده‌های عدم حضور از این روش استفاده شد (Philips et al., 2006; Elith et al., 2011). این مدل زمانی که تعداد نقاط حضور اندک باشد کارایی بیشتری نسبت به انواع مدل‌های دیگر خواهد داشت. همچنین با استفاده از مکسنت می‌توان تعیین کرد کدامیک از متغیرهای محیطی مهم‌ترین عوامل تشریح کننده نحوه توزیع گونه می‌باشند که این از مهم‌ترین نقاط قوت این روش می‌باشد

(Philips et al., 2006). همچنین پس از اجرای مدل‌سازی مطلوبیت زیستگاه در مدل مکسنت، اهمیت متغیرهای مورد استفاده بر اساس سودمندی محتوای اطلاعاتی آنها در مدل‌سازی مطلوبیت زیستگاه توسط شاخص جکنایف ارزیابی و گزارش می‌شود.

۳- نتایج

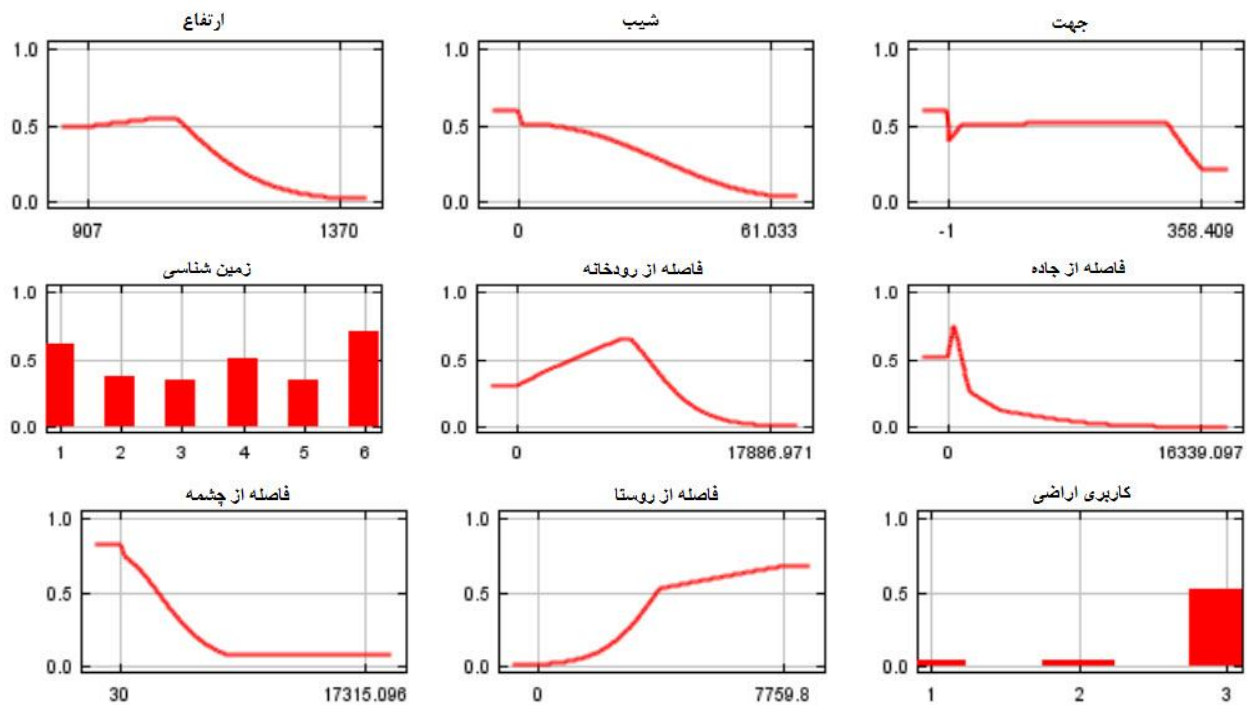
در پناهگاه حیات وحش شیر احمد تعداد ۲۰ نقطه حضور از کوکر شکم سیاه در طول نمونه‌برداری‌ها به دست آمد. اندازه پیکسل‌های استفاده شده برای مدل‌سازی ۳۰×۳۰ متر بود و پیکسل‌های دارای نقاط حضور در مدل‌سازی مورد استفاده قرار گرفت. نتایج تحلیل مطلوبیت زیستگاه کوکر شکم سیاه در پناهگاه حیات وحش شیر احمد نشان داد که فاصله از جاده‌ها و فاصله از چشمه‌ها بیشترین تاثیر را روی مطلوبیت زیستگاه کوکر شکم سیاه دارند (شکل ۲).



شکل ۲: اهمیت متغیرها بر اساس نتایج آزمون Jack-knife

متفاوتی را بر روی حضور گونه در منطقه داشته‌اند که از این میان با افزایش فاصله از جاده ابتدا یک افزایش آبی برای مطلوبیت مشاهده شده ولی سپس مطلوبیت برای گونه مورد نظر کاهش یافته است. همچنین با افزایش فاصله از روستا که به عنوان سکونت‌گاه‌های انسانی، مطلوبیت رو به افزایشی برای حضور کوکر شکم سیاه در منطقه مشاهده شد. از میان سه طبقه کاربری اراضی نیز کاربری مرتع بیشترین تاثیر مطلوب را بر حضور گونه در منطقه دارد و همچنین از میان طبقات زمین-شناسی نیز بیشترین مطلوبیت در دو طبقه ۱ و ۶ مشاهده شد (شکل ۳).

با افزایش مقادیر ارتفاع و شیب افزایش نسبی مطلوبیت برای کوکر شکم سیاه مشاهده شد، که این مطلوبیت نسبی پس از ارتفاع ۱۱۰۰ متری و شیب ۱۰ درصد رو به کاهش گذاشته و مطلوبیت برای کوکر شکم سیاه کاهش یافته است. تغییرات جهت تاثیر چندانی بر حضور گونه در منطقه نشان نداد. از میان منابع آبی موجود در منطقه نیز با افزایش فاصله از چشمه‌ها نیز کاهش محسوسی در مطلوبیت زیستگاه مشاهده شد. اما در متغیر فاصله از رودخانه تا فاصله ۹۰۰۰ متری از رودخانه کالشور مطلوبیت برای کوکر شکم سیاه رو به افزایش بوده و پس از آن مطلوبیت کاهش یافته است. دو عامل اختلال موجود در سطح منطقه تاثیرات

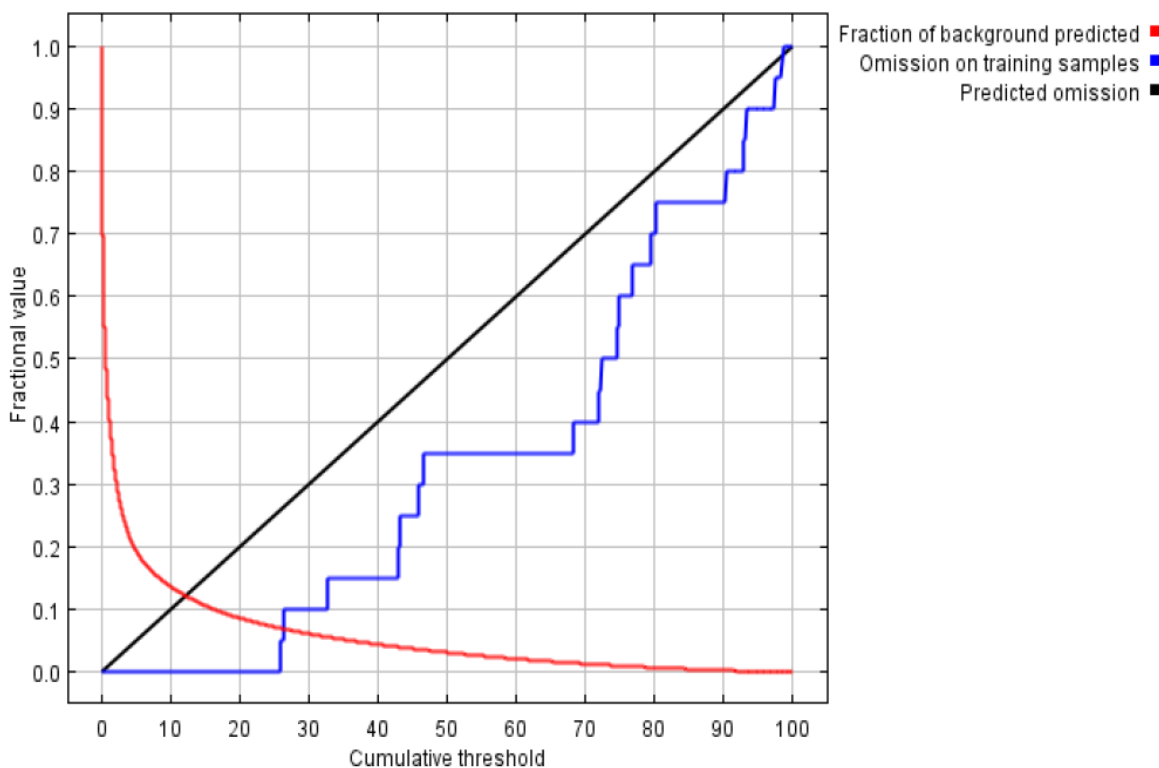


شکل ۳: نمودارهای پاسخ کوکر شکم سیاه به متغیرهای مختلف زیستی و غیر زیستی در پناهگاه حیات وحش شیر احمد

تعریف آستانه تجمعی، نرخ Omission باید نزدیک به Omission پیش‌بینی شده باشد. در مطالعه حاضر با

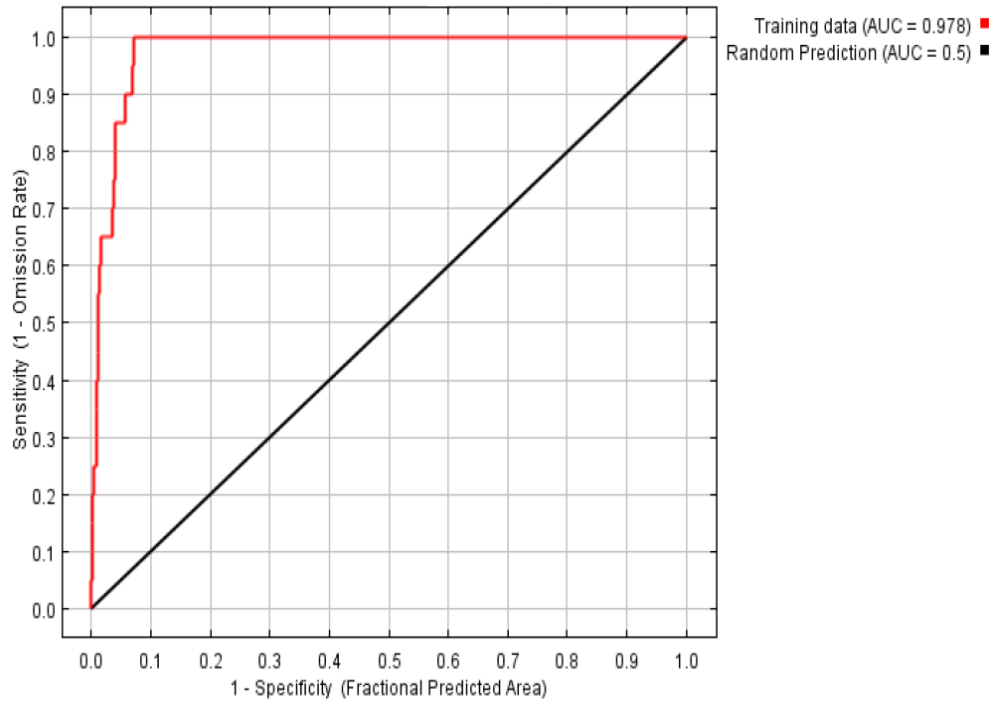
نرخ Omission پایین شرط لازم و نه کافی برای یک مدل خوب است (Anderson et al., 2003). به دلیل

اینکه نمودار Omission نمونه‌های تعلیمی شکم‌دار شده (شکل ۴) لذا به دلیل انطباق کلی آن با Omission پیش‌بینی شده (خط راست مورب) قابل قبول است.

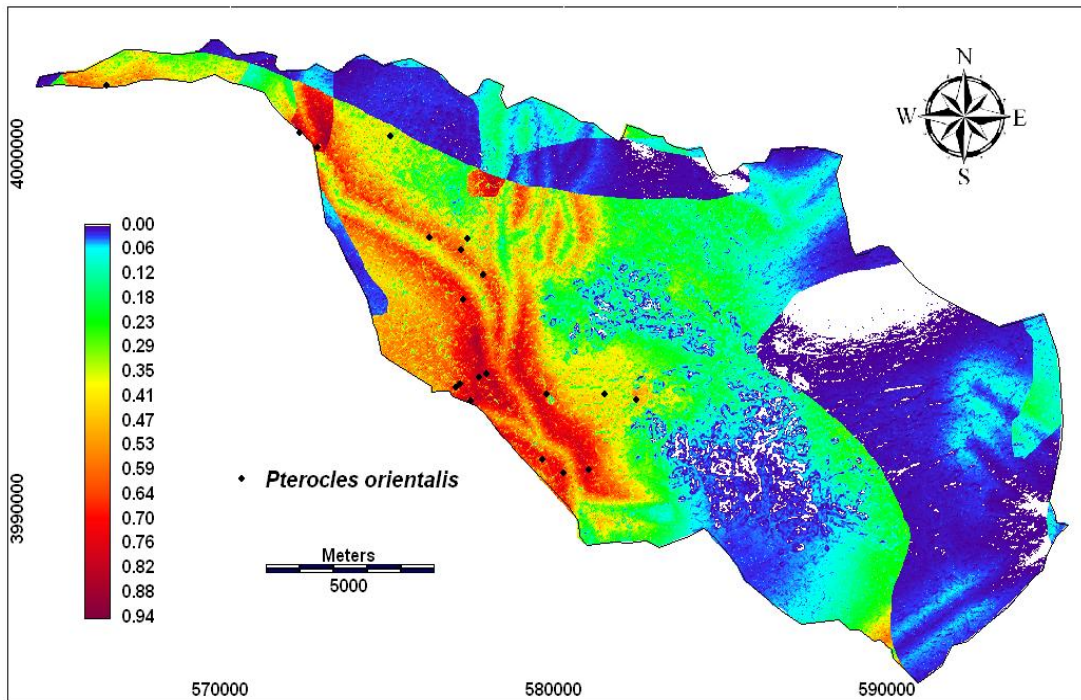


شکل ۴: میزان درست‌نمایی مدل به دست آمده از نرم افزار Maxent

شکل ۵ قابلیت پیش‌بینی مدل را نشانمی‌دهد. دامنه شاخص AUC^2 از ۰/۵ تا ۱/۰ است که مقدار ۰/۵ یعنی مدل کاملاً تصادفی (خط آبی) و مقدار نزدیک به یک یعنی مدل با قدرت پیش‌بینی خوب (خط قرمز). در شکل ۵ هرچه خطوط آبی و قرمز بر هم منطبق‌تر یعنی مدل با پیش‌بینی ضعیف و هرچه انطباق‌شان کمتر مدل از نظر پیش‌بینی قوی‌تر است. در مطالعه حاضر مقدار شاخص AUC حدود ۰/۹۷۸ است که بیان‌گر قدرت پیش‌بینی بسیار خوب مدل برای زیستگاه کوکر شکم سیاه در منطقه شیراحمد است.



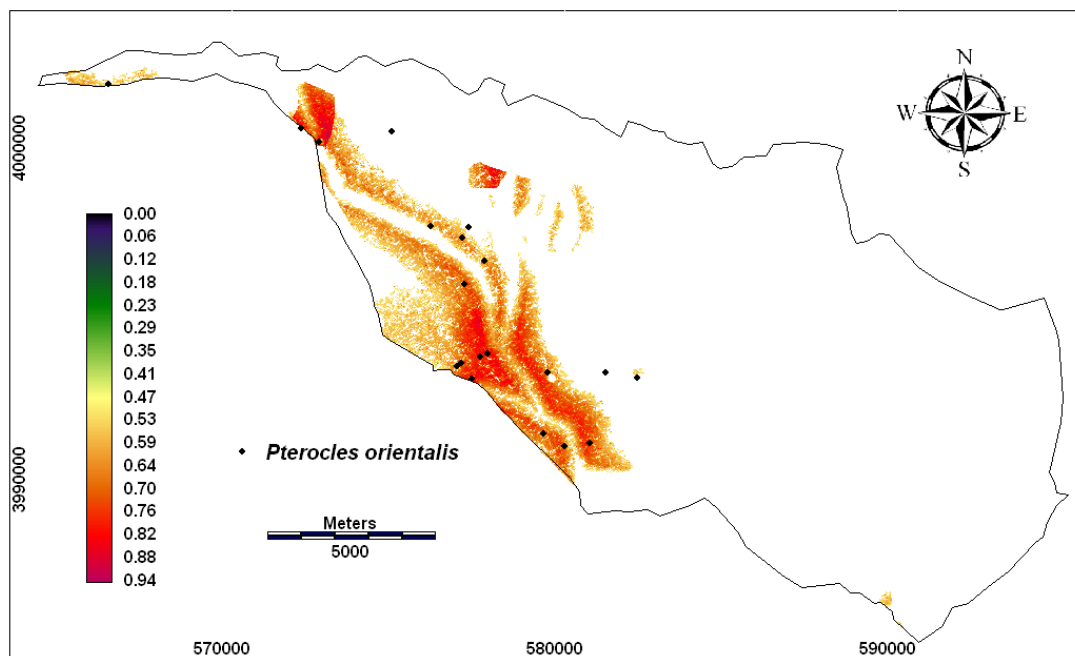
شکل ۵: قابلیت پیش بینی حضور یا عدم حضور مدل برای کوکر شکم سیاه در پناهگاه حیات وحش شیر احمد



شکل ۶: نقشه مطلوبیت زیستگاه کوکر شکم سیاه در پناهگاه حیات وحش شیر احمد

کوکر شکم سیاه در فصل بهار و تابستان مطلوب می- باشد (شکل ۷). بایستی بیان شود که عمده این منطقه در مناطق مرزی پناهگاه واقع شده است که بایستی در کنترل مرزهای منطقه برنامه ریزی شود.

نقشه مطلوبیت زیستگاهی نشان داد که حدود ۲۸۲۰ هکتار از منطقه دارای مطلوبیت کافی برای حضور کوکر شکم سیاه در این منطقه است (شکل ۶). با توجه به محدوده ۲۳۰۰۰ هکتاری پناهگاه حیات وحش شیراحمد نزدیک به ۱۰ درصد از منطقه برای حضور



شکل ۷: نقشه مناطق مطلوب جهت حفاظت از کوکر شکم سیاه در پناهگاه حیات وحش شیر احمد

کوکرها در هنگام خوردن آب در اطراف چاله‌ها قابل مشاهده نباشند، از فاکتورهای بسیار تاثیرگذار و مهم بر روی انتخاب آن مکان توسط پرنده است. همچنین Cardoso و همکاران (۲۰۰۷) به این نتیجه رسیدند که کوکر شکم سیاه از درختچه‌زارها و جنگل پرهیز می‌نماید تا از صیادان بالقوه که امکان پنهان شدن در این تیپ پوشش گیاهی دارند پرهیز نمایند که با نتایج حاصل از تحقیق حاضر تطابق خوبی داشت. همچنین به نظر می‌رسد وجود حفاظت مناسب و منابع تغذیه‌ای و پرهیز از صیادان می‌توانند دلایل مناسبی مبنی بر

۴- بحث و نتیجه گیری

در پناهگاه حیات وحش شیراحمد درختچه‌زارهای گز وجود دارد که بر اساس نتایج به دست آمده از مدل‌سازی زیستگاه، کوکر شکم سیاه هیچ تمایلی به حضور در این تیپ زیستگاه نشان نداده است (شکل های ۳ و ۶). به نظر می‌رسد عدم قابلیت پنهان شدن در این تیپ زیستگاه باعث پرهیز این گونه از درختچه‌زارها می‌شود. در واقع زیستگاه‌های درختچه‌ای و جنگلی خیلی کم و یا اصلا مورد استفاده کوکرها قرار نمی‌گیرد. Hinsley و Ferns (۱۹۹۴) بیان نمودند که فضایی که

حضور این گونه در طبقه مرتعی منطقه مورد مطالعه باشند (شکل ۳).

در این مطالعه برای مدل‌سازی زیستگاه گونه مورد نظر از دو فاکتور تاثیرگذار جاده و مناطق مسکونی استفاده شد. فاصله از جاده ابتدا افزایش نسبی برای حضور کوکر نشان داد که بعد از آن با افزایش فاصله مطلوبیت نیز برای کوکر شکم سیاه کم شده است (شکل ۳). تعدادی از ترانسکت‌های موجود در امتداد جاده‌ها بودند، با توجه به اینکه جاده‌های موجود در سطح منطقه خاکی و مال‌رو می‌باشند، لذا انطباق زیادی با منطقه مورد مطالعه‌دارا هستند. همچنین رفت و آمد در این جاده‌ها به ندرت توسط مردم عادی صورت می‌گیرد، لذا حضور این نوع جاده‌ها در منطقه اختلال چندانی را برای حضور کوکر شکم سیاه نشان نداد. ولی در ارتباط با مناطق مسکونی با افزایش فاصله از روستاها میزان مطلوبیت برای کوکر شکم سیاه نیز افزایش یافته است (شکل ۳). با توجه به مطالعات صورت گرفته توسط سایر محققان مانند Silva و همکاران (2004) دریافتند که زنگوله‌بال از ترکیبی از جاده‌ها و منازل مسکونی پرهیز می‌کند. همچنین نتایج به دست آمده توسط Cardoso و همکاران (۲۰۰۷) و Seoane و همکاران (۲۰۱۰) نشان داده است که کوکرها از محدوده‌های روستایی و مناطق مسکونی در طی فصول مختلف پرهیز می‌کنند.

کوکر شکم سیاه در طول دوره تولیدمثلی نیاز زیادی به آب دارد و همچنین والدین نیز در دوره تولید مثلی انرژی زیادی را برای تامین آب، مصرف می‌نمایند. نقش نرها برای حمل آب به جوجه‌ها باعث می‌شود مصرف انرژی توسط آنها افزایش و در نتیجه مدت زمان صرف

شده برای تغذیه را کاهش یابد (Hinsley and Ferns, 1994). فاصله میان مناطق تغذیه‌ای، تولید مثلی و منابع آبی تعیین کننده زمان پرواز و میزان انرژی مصرف شده می‌باشد (Hinsley and Ferns, 1994); از این رو توزیع مناسب منابع آبی، برای حضور گونه تعیین کننده است. با توجه به نتایج به دست آمده در این مطالعه مشخص شد که با افزایش فاصله از منابع آبی به خصوص چشمه‌ها و آبشخورهای موجود در منطقه حضور گونه نیز کاهش می‌یابد (شکل ۳). البته نتایج به دست آمده از متغیر فاصله از رودخانه متفاوت بود و نشان داد که مطلوبیت حضور گونه با افزایش فاصله تا ۹ کیلومتر افزایش یافته است (شکل ۳). با توجه به اینکه رودخانه کالشور در مرز پناهگاه حیات وحش شیراحمد واقع شده و بستر و قسمتی از آن توسط درختچه‌های گز پوشیده شده است. به نظر می‌رسد دو عامل حاشیه و پوشش درختچه‌ای بستر رودخانه از عوامل پرهیز این گونه از خوردن آب از این منبع آبی و افزایش حضور آنها در اطراف چشمه‌های داخل منطقه باشند. در مطالعه Cardoso و همکاران (۲۰۰۷) نیز منابع آبی واقع در بخش‌های میانی منطقه مطلوبیت بیشتری برای کوکرها نشان داد.

فاکتورهای توپوگرافی که وارد مدل شدند نشان دادند که کوکر شکم سیاه دشت‌های باز با شیب کم و ارتفاع ۱۰۰۰ تا ۱۱۰۰ را به مناطق دیگر ترجیح می‌دهد (شکل ۳). نتایج به دست آمده توسط Seoane و همکاران (۲۰۱۰) نیز نشان داد که با کاهش شیب و ارتفاع و وجود مناطق دشتی باز باعث افزایش حضور کوکر شکم سیاه در جزایر قناری می‌شود. لذا باتوجه به

حفاظت محیط زیست که کمتر تحت تأثیرات انسانی قرار گرفته اند، به عنوان آخرین پناهگاه گونه‌ها به شمار می‌روند. لذا مطالعه حاضر برای پهنه بندی بخش‌های مطلوب پناهگاه حیات وحش شیر احمد برای زیست و زادآوری این گونه، می‌تواند نقش موثری در حفظ جمعیت قابل توجه گونه کوکر شکم سیاه در یک بازه زمانی بلند مدت در این منطقه با ارزش زیستی داشته باشد.

در مجموع با توجه به نتایج به دست آمده و مقایسه با مطالعات مختلف، وجود چشمه‌ها و آبشخورها در داخل منطقه و در نقاطی که آشفتگی کمتری دارند، تاثیر زیادی بر حضور کوکرها در پناهگاه حیات وحش شیراحمد دارد. به طوریکه تقویت این منابع آبی در داخل منطقه و در محدوده به دست آمده از مدل می‌تواند بر غنای بیشتر این گونه در منطقه طی فصل زادآوری کمک شایانی نماید. وجود روستاها به عنوان عامل اختلال در منطقه شیراحمد نیاز به مدیریت دارد با توجه به اینکه دامداری از مشاغل عمده روستاییان اطراف منطقه می‌باشد نیاز است تا محدودیت‌هایی جهت حضور دام در محدوده‌های مطلوب زیستگاهی این گونه اعمال گردد.

قدردانی

بدین وسیله از دانشگاه حکیم سبزواری که هزینه انجام این طرح را در قالب پروژه پژوهشی‌تامین نموده تقدیر و قدردانی می‌شود. همچنین از همکاری های اداره محیط زیست شهرستان سبزوار در انجام این تحقیق سپاسگزاریم.

این که دشت‌های موجود در پناهگاه حیات وحش شیراحمد جزء مناطق حساس در منطقه است و مناطق مستعد برای حضور کوکر شکم سیاه در فصل تولید مثل می‌باشد، لذا اهمیت حفاظت از این تیپ زیستگاه را بیش از پیش آشکار می‌نماید. همچنین نتایج Seoane و همکاران (۲۰۱۰) نشان داد که کوکر شکم سیاه در مناطق دشتی هموار با خاک فشرده و تعداد متوسطی از سنگ‌ها حضور دارند، حال آنکه از هر دو حالت عاری از صخره و خاک شنی نرم دوری می‌نمایند. این الگوی رجحان می‌تواند در برابر شکارگری سودمند باشد، اول اینکه سنگ‌ها و بوته‌های کوچک به مخفی کردن دسته تخم از صیادان کمک می‌نمایند (Lloyd et al., 2000; Cardoso et al., 2007; Znarietal., 2008) و دوم اینکه مناطق دشتی هموار در مقابل مناطق تپه ماهوری دیده شدن طعمه خواران را توسط گونه افزایش می‌دهد (FernsandHinsley, 1995). در این مطالعه نیز بررسی متغیر زمین شناسی نشان داد که میزان حضور این گونه در مناطقی با ترکیبی از سنگ و ماسه نسبت به مناطق دیگر بیشتر می‌باشد (شکل ۳).

شکار گونه‌ها به عنوان یکی از دلایل مهم انقراض و کاهش جمعیت آنها مطرح می‌باشد. از طرفی نیز حمایت‌های دولتی و مردمی منسجمی برای حمایت از گونه‌های شکار مانند کوکر شکم سیاه وجود ندارد، لذا در صورت عدم مدیریت جمعیت این گونه و زیستگاه‌های مناسب آن ممکن است در آینده شاهد افت شدید جمعیتی برای این گونه و گونه‌های مشابه آن باشیم. با توجه به روند رو به رشد تخریب زیستگاه‌ها به خصوص زیستگاه‌های استپی، مناطق حفاظت شده سازمان

REFERENCES

- Anderson, R. P., Lew D., Peterson, A. T., 2003. Evaluating predictive models of species' distributions: criteria for selecting optimal models. *Ecological Modeling*. 162: 211–232.
- Bota, G., Morales, M.B., Manosa, S., Camprodon, J., 2005. Ecology and conservation of steppe-land birds. Lynx Editions Publications, Centre Tecnològic Forestal de Catalunya, Barcelona. 343 p.
- Brotons, L., Manosa, S., Estrada, J., 2004. Modeling the effects of irrigation schemes on the distribution of steppe birds in Mediterranean farmland. *Biodiversity and Conservation*, 13: 1039–1058.
- Buckland, S. T., Anderson, D. R., Burnham, K. P., Laake, J. L., Borchers, D. L., Thomas, L., 2001. Introduction to distance sampling: Estimating abundance of biological populations. Oxford University Press, Oxford. 388 p.
- Cardoso, A.C., Sofia Poeiras, A., Carrapato, C., 2007. Factors responsible for the presence and distribution of black bellied sandgrouse (*Pterocles orientalis*) in the Nature Park "Vale do Guadiana". *Ardeola*, 54(2): 205-215.
- Darvishsefat, A. A., 2006. Iranian protected area satin. University of Tehran press, Tehran (in Persian).
- Ferns, P. N., Hinsley, S. A., 1995. Importance of topography in the selection of drinking sites by sandgrouse. *Functional Ecology*, 9: 371-375.
- Hinsley, S. A., Ferns, P. N., 1994. Time and energy budgets of breeding males and females in sandgrouse species. *Ibis*, 136: 261-270.
- Kermani Alghoraishi, Z., Alimohamadi-sarab, A., Hassanzadeh Kiabi, B., 2010. Impacts of Ecological factors on the distribution of Wild Sheep in Khojir and Sorkhehessar National Park. *Journal of Natural Environment*, 63 (4): 359-372 (in Persian).
- Khorasan-e Razavi Environment Protection Organization, 2008. Shirahmad wildlife refuge tourism project. 626p (in Persian).
- Lloyd, P., Plaganyi, E., Lepage, D., Little, R. M., Crowe, T. M., 2000. Nest-site selection, egg pigmentation and clutch predation in the ground-nesting Namaquasandgrouse. *Ibis* 142: 123-131.
- Majnonian, H., Hassanzadeh Kiabi, B., Danesh, M., 2005. Zoogeography of Iran. Part II, MojeSabz press, 371p (in Persian).
- Onrubia, A., Andres, T., 2005. Impact of human activities on steppe-land birds: a review in the context of the western palearctic. In Bota, G., Morales, M.B., Manosa, S., Camprodon, J. (eds.) Ecology and conservation of steppe-land birds. Lynx Editions Publications, Centre Tecnològic Forestal de Catalunya, Barcelona. pp 185-209.
- Philips, J. S., Dudik, M., Schapire, E., 2004. A maximum entropy approach to species distribution modeling. Proceedings of the Twenty-First International Conference of Machine Learning, Banff, Alberta, Canada, 655-662.
- Seoane, J., Carrascal, L. M., Palomino, D., Alonso, C.L., 2010. Population size and habitat relationships of Black-bellied Sandgrouse (*Pterocles orientalis*) in the Canary Islands, Spain. *Bird Conservation International*, 20(2): 161-175.
- Silva, J. P., Pinto, M., Palmeirim, J. M., 2004. Managing landscapes for the little bustard (*Tetrax tetrax*): lessons from the study of winter habitat selection. *Biological Conservation*, 117: 521-528.

Suarez, F., Herranz, J., 2004. Ganga Ortega *Pteroclesorientalis*. 269–271pp. En Madrono A., Gonzalez, C., and Atienza, J. C., (Eds). Libro rojo de las aves de España. SEO/BirdLife-Dirección General de Conservación de la Naturaleza, Ministerio de Medio Ambiente, Madrid.

VarastehMoradi, V., 2012. The feasibility of using distance sampling method to estimate

Pheasant (*Phasianuscolchicus*) population in Sa'ad Abad Forest, Gorgan. Journal of Natural Environment, 65 (2): 259-270(in Persian).

Znari, M., Aourir, M., Radi, M., Melin, J. M., 2008. Breeding biology of the black-bellied Sandgrouse (*Pteroclesorientalis*) in west-central Morocco. Ostrich, 79: 53-60.

Habitat suitability assessment for black billed sandgrouse (*Pterocles orientalis*) using maximum entropy in Shirahmad wildlife refuge

Sayyad Sheykhi Ilanloo^{*1}, Mazaher Moeinaddini², Mostafa Gholipour³, Ali Sheykhi⁴, Hadi Kerachi⁵

- 1- *PhD student, Department of Environment, Faculty of Natural Resources, University of Tehran*
- 2- *Associate Professor, Department of Environment, Faculty of Natural Resources, University of Tehran*
- 3- *PhD student, Department of Environment, Faculty of Fishery and Environment, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resource*
- 4- *Master of Environmental Engineering, Faculty of Natural Resources and Environment, University of Malayer*
- 5- *Lecturer, Department of the Environment, Faculty of Geography and Environmental science, Hakim Sabzevari University*

Abstract

Habitat recognition and knowledge of habitat requirements are extremely important to the wildlife conservation, particularly for endangered and vulnerable species. The purpose of the study was to determine which ecological and habitat factors contribute the distribution of black billed sandgrouse (*Pterocles orientalis*) in Shirahmad wildlife refuge. Sampling was performed in two seasons (spring and summer 2010) and in eight transects. Presence points of black billed sandgrouse along with human and topographic variables were mapped in GIS environment. This study employs one recently proposed modeling technique – Maxent – to investigate the geographic distribution pattern of black billed sandgrouse. The results show that the most important influencing factors on the distribution of black billed sandgrouse include the distance from roads and distance from the water sources. According to the predictions, water resources and pasture have positive relationship with habitat suitability. On the other hand, habitat suitability has negative relation with the distance from the villages and rivers. Results indicate that western part of Shirahmad wildlife refuge needs more attention to better management the population of this species. Furthermore, suitable habitats for black billed sandgrouse should be improved.

Keywords: Habitat Suitability, Maxent, Shirahmad, Black Billed Sandgrouse.

* * Corresponding Author: Email: sayyad.shaykhi@yahoo.com,

Phone: +98-9383824869