Archive of SID

برخی ویژگی های زیست شناختی و بوم شناختی میش مرغ در کشور با تاکید بر وضعیت به شدت بحرانی گونه

مرتضی نادری*[1]

تاریخ دریافت : ۱۳۹۶/۹/۹
تاریخ پذیرش :۱۳۹۶/۱۱/۴

چکیده

میش مرغ در مقیاس جهانی آسیب‌پذیر ولی در مقیاس ملی گونه‌ای در خطر انقراض می باشد. زیستگاه این گونه به شدت تحت تاثیر کشاورزی و تغییرات کاربری اراضی می‌باشد. باید به سرعت اقدامات حفاظتی مبتنی بر مدیریت پویای زیستگاه و حفظ مناطقی وسیع از اراضی بدون کشت و کار پرکار صورت پذیرد. پایین بودن شدید فراوانی جمعیت، فعالیت‌های کشاورزی به ویژه در فصل جوجه آوری، تجمع طعمه‌خواران اهلی و وحشی در اثر عدم مدیریت پسماندها، برداشت یا لمس تخم‌ها از مهمترین تهدیدهای پیش رو محسوب می شوند. خریداری محصول سرپای کشاورزان، تبارشناسی جهت تعیین نزدیکترین جمعیت اهدا کننده‌ی تخم در خارج از ایران، مدیریت پسماند، کنترل سگ‌ها، برقراری وضعیت فوق العاده و پایش فشرده در دوره‌ی زادآوری، حلقه‌گذاری و ردیابی ماهواره‌ای جوجه‌ها پس از احیای جمعیت از مهمترین اقداماتی است برای نجات گونه از بحران انقراض توصیه می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: ***تهدیدها، حفاظت، روند تغییرات جمعیت، مدل‌سازی زیستگاه، میش‌مرغ***

مقدمه

میش مرغ (*Otis tarda* Linnaeus, 1758) تنها گونهٔ جنس *Otis* از خانوادهٔ Otitidae و از راستهٔ درناسانان، سنگین وزن ترین پرندهٔ دارای قدرت پرواز بوده و دارای دوریختی جنسی شدیدی می باشد و از این نظر نیز منحصر به فرد می باشد. این پرنده یکی از بزرگترین پرندگان ایران است و از نظر شکل و جثه شباهت زیادی به بوقلمون دارد. طول بدن آن به یک متر و وزنش به بیش از ۱۵ کیلوگرم می‌رسد، در فصل بهار تخمجگذاری کرده و در هر دوره تخم گذاری نیز به طور متوسط دو تا چهار تخم می‌گذارد؛ جوجه‌ها پس از ۲۵ الی ۲۷ روز به دنیا می‌آیند (نادری، ۱۳۹۵). میش مرغ همه چیزخوار بوده و از انواع منابع غذایی در فصول مختلف استفاده می نماید. پژوهش های صورت گرفته در شمال غرب اسپانیا حاکی از آن است که ۴۸/۴ درصد رژیم غذایی پرندهٔ بالغ از مواد گیاهی ۴۰/۹ درصد از بی مهره گان و ۱۰/۶ درصد از دانه و بذر تشکیل شده است. همان جمعیت

۱-استادیار، دانشگاه اراک، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، گروه محیط زیست
*(نویسنده مسئول: m-naderi@araku.ac.ir)

www.SID.ir

Archive of SID

در طی فصل زمستان عمدتا از مواد گیاهی، دانه و بذر استفاده نموده است (del Hoyo 1996). از مواد گیاهی مورد علاقه‌ی این پرنده می توان به لگوم ها، یونجه، انگور، دانه های خشک گندم، جو، نخود، اعضای خانواده قاصدک ها اشاره نمود. حشرات عموما بیشترین سهم را در بخش جانوری رژیم غذایی این پرنده دارند به ویژه میش مرغ های جوان و نابالغ در فصل بهار و تابستان از این منابع بهره می گیرند. انواع قاب بالان به ویژه انواع سوسک‌ها، انواع زنبورها، ملخ ها، جیرجیرک ها نیز اغلب فراوان‌ترین طعمه‌هایی محسوب می‌شوند که توسط این پرنده مورد استفاده قرار می گیرند. از مهره‌داران قرار گرفته در رژیم غذایی می توان به جوندگان، قورباغه‌ها، مارمولک‌ها و جوجه های پرندگان نیز اشاره نمود (del Hoyo, 1996، نادری، ۱۳۹۵).

سیمایی که برای آشیان‌گذاری توسط ماده انتخاب می‌شود معمولاً در مناطق باز و به ویژه در اراضی کشاورزی (کشت غلات) (به ویژه کشت زمستانه) قرار دارد و همچنین این پرنده به شدت نسبت به اختلالات و آشفتگی های محیطی حساس می باشد. آشیانه روی زمین ساخته می‌شود به طوری که پرندۀ ماده قبل از تخم گذاری یک گودال کوچک و مخروطی با نوک خود ایجاد کرده و در بعضی موارد از مقداری علوفه بهم فشرده شده به عنوان آستر لانه استفاده می‌نماید. پس از لانه گزینی در بهار با افزایش طول روز و زمانی که پوشش گیاهی محل انتخاب لانه به اندازه ای که تأمین امنیت و استتار پرنده را فراهم آورد، فصل تولید مثل میش‌مرغ شروع می‌شود. نمایش های جفت یابی از طرف پرنده نر در اوایل صبح آغاز می‌شود، پرندۀ نر با انجام نمایش های پرگشایی دم خود را به صورت چتر باز می کند به طوری که پرهای ثانویه موجود در دو طرف بدن به شکل گل سفید و بزرگی در می آید، گردن پرنده متورم شده و زیر گلو حالت بادکنک به خود می گیرد. معمولاً قلمرو حدود شش کیلومتر مربع می باشد که در برابر دیگران دفاع می شود. پس از انتخاب و رسیدن به یک وضعیت پایدار جفت گیری شروع می شود (نادری، ۱۳۹۵).

میش مرغ در دشت‌های وسیع بی‌درخت، زمین‌های استپی و کشتزارهای پهناور حبوبات و علفزارها زندگی می‌کند. این گونه در اصل ساکن علفزارها بوده است که به مرور رجحان زیستگاهی خود را به زیستگاه‌های کشاورزی تغییر داده است. در مناطق جنوبی و مرکزی اروپا و در بسیاری از مناطق معتدله آسیا زادآوری می نماید. گونه ای که در مقیاس جهانی در طبقه آسیب پذیر قرار می گیرد (Collar *et al*., 1994). در نشستی که در سال ۱۹۸۸ در وین برگزار گردید توصیه گردید که تمامی تلاش های حفاظتی گونه باید بر حفظ زیستگاه و نه فقط گونه متمرکز گردد (نادری، ۱۳۹۵). در ماه می ۱۹۹۴ کارگاهی در مجارستان برگزار گردید تا در خصوص وضعیت میش مرغ در اروپا و اولویت‌های و اقدامات مهم در راستای حفاظ از گونه در اروپا مورد بحث قرار گیرد (نادری، ۱۳۹۵). بر اساس مذاکرات صورت گرفته در این نشست اساس تدوین طرح اقدام بین المللی برای حفاظت از میش مرغ شکل گرفت. بر اساس مطالعات انجام شده میش مرغ نسبت به برخورد با خطوط انتقال نیرو، کشاورزی صنعتی و پرکار و تغییرات لندسکیپ توسط انسان آسیب پذیر می‌باشد. جمعیت این پرنده در دنیا بین ۴۴ تا ۵۷ هزار فرد برآورد می‌گردد.

www.SID.ir

Archive of SID

در بسیاری از نقاط دنیا مثل شبه جزیره ایبری، روسیه، چین، ایران و مراکش در صورتی که اقدامات فوری صورت نپذیرد این گونه‌ی ارزشمند منقرض خواهد شد (نادری، ۱۳۹۵).

اهمیت این گونه به ویژه در اروپا برای زیست شناسان حفاظت بسیار بالاست به طوری که این گونه در مجارستان به عنوان گونه‌ی سال ۲۰۱۴ انتخاب گردید (Hellmich & Idaghdour, 2000). در این پژوهش تلاش گردید با بررسی وضعیت به شدت نگران کننده‌ی این گونه در کشور، روند تغییرات جمعیت مدل سازی شده و ضمن بر شمردن مهمترین تهدیدها، راه کارهایی برای حفاظت از این گونه ارائه گردد.

مواد و روش‌ها

در راستای برآورد فراوانی جمعیت این پرنده در زیستگاه مورد مطالعه اواسط دی ماه که بیشترین تجمع در یک نقطه قابل مشاهده است و با بهره‌گیری از شیوه شمارش نقطه‌ای اقدام شد (Alonso *et al*., 2005). از آنجایی که این پرنده مجددا در مناطقی که سال‌های قبل زادآوری نموده است اقدام به این فعالیت می‌نماید شمارش افراد در این محل ها به خوبی می‌تواند روند تغییرات جمعیتی را منعکس نماید (Palacín *et al*., 1996, Palacín *et al*., 2016). برای شمارش نقطه‌ای جمعیت مورد نظر از تلسکوپ و دوربین دوچشمی و بهره‌گیری از حداقل چهار ناظر استفاده گردید. همچنین برآوردهای صورت گرفته از فراوانی جمعیت این گونه در سال های قبل از انجام این پژوهش، به منظور آگاهی از روند تغییرات جمعیتی مورد استفاده قرار گرفت. در ادامه با کمک مدل رگرسیونی خطی-لگاریتمی تعداد مشاهده در برابر سال در طی دوره بررسی و برای کل کشور داده‌ها تبدیل به مدل خطی شده و بر اساس نرخ هندسی تغییرات خطی (در صورت وجود) و محاسبه شیب خط رگرسیونی می‌توان در مورد نرخ تغییرات سالیانه فراوانی جمعیت قضاوت نمود (Link & Sauer, 1998).

با بهره گیری از مدل ورتکس تلاش گردید احتمال انقراض گونه در طی صد سال آتی محاسبه شود. در این تحلیل ها جمعیت اولیه متشکل از ۳۰ فرد، سیستم زادآوری پلی جینی، اولین سال تولیدمثل در چهارسالگی، آخرین سال زادآوری ۳۰ سالگی، نسبت جنسی در بدو تولد به طور پیش فرض یک به یک و میانگین طول نسل معادل شانزده سال در نظر گرفته شد (Palacín *et al*., 2016). سایر متغیرهای مربوط به نرخ مرگ و میر جنس ویژه با توجه به عدم وجود داده های قبلی به طور پیش فرض بین ماده ها و نرها یکسان درنظر گرفته شد. ظرفیت قابل تحمل زیستگاه نیز ۳۰۰۰ فرد تعیین گردید تا محدودیت‌های توان محیط در بازسازی روند تغییرات جمعیت محدودیتی اعمال نکند. با توجه به این که متغیرهای مختلفی در مدل ورتکس برای شبیه سازی روند تغیرات جمعتی و احتمال انقراض گونه در آینده وارد می شود و اطلاعات کافی و مدونی در این زمینه و پیشینه جمعیت یا جمعیت‌ها در دست نیست در این راستا به مطالعات مشابه در سایر نقاط دنیا رجوع گردید (Gooch *et al*., 2015).

www.SID.ir

Archive of SID

مدل سازی مطلوبیت زیستگاهی و توزیع گونه

به منظور مشخص کردن متغیرهای مؤثر در انتخاب زیستگاه در این مناطق، متغیرهای زیستگاهی اندازه‌گیری شده (جدول ۱) بعنوان متغیر مستقل در مدل رگرسیون منطقی دوتایی به روش حذف کمینه یک به یک متغیرهای کم اثر مورد استفاده قرار گرفت. در این مدل آماری، از نقاط حضور و عدم حضور گونه به عنوان متغیر وابسته و متغیرهای زیستگاهی مختلف به عنوان متغیر مستقل استفاده شد. برای بررسی معنی‌دار بودن ضرایب رگرسیون منطقی از آماره‌ی والد و از آماره‌ی هاسمر لمشو برای بررسی تناسب برازش مدل با داده‌های بکار رفته در تولید آن استفاده گردید. روش صحت کلی (Liu *et al*., 2005) نیز برای بررسی بیشتر اعتبار مدل مورد استفاده قرار گرفت. در این روش، درصد پیش‌بینی های صحیح مدل از نقاط حضور و عدم حضوری که در جریان تهیه مدل به‌کار گرفته نشده‌اند، به عنوان معیاری از صحت مدل استفاده می‌شود.

جدول ۱: متغیرهای مورد اندازه گیری در پلات های استقرار یافته

گروه متغیرها	نوع متغیر	نماد	نحوهٔ سنجش
متغیرهای توپوگرافیک	ارتفاع از سطح دریا	EL	با کمک GPS و نقشه
	طبقهٔ شیب	SLP	
	طبقهٔ جهت	AZM	
	طبقهٔ ارتفاع	ELV	
متغیرهای پوشش گیاهی	غنای گونه‌ای	COI	
	ارتفاع متوسط	HGT	
	گونه‌های مهم در زادآوری	IMB	
	تیپ	TYP	
	حضور ایتم‌های مورد تغذیه گونه	FEI	
	سطح پوشش	COV	
	تراکم	DEN	
متغیرهای فاصله	فاصله تا نزدیکترین جاده، روستا و شهر	DIS	با استفاده از نقشه در محیط GIS
	فاصله تا نزدیکترین منبع آب	DIW	

در راستای مدل‌سازی توزیع گونه در مناطق مورد مطالعه و پیش‌بینی سایر نقاط احتمالی حضور گونه بر اساس داده‌های موجود از روش آنتروپی بیشینه استفاده گردید. بدین منظور نقاط حضور گونه در فایل اکسل با فرمت CSV آماده شده و به همراه لایه‌های زیستگاهی وارد نرم افزار گردیدند. سی درصد از داده‌ها برای آزمون اعتبارسنجی مدل کنار گذاشته شدند. از منحنی ROC برای ارزیابی صحت مدل (Palialexis *et al*., 2009) و سطح زیر منحنی (AUC) برای بررسی توانایی عملکرد مدل درتشخیص میان نقاط حضور و عدم حضور توسط آن استفاده گردید (Phillips *et al*., 2004).

در این پژوهش از چهار دسته از متغیرهای محیطی در مقیاس کلان در مدل‌سازی استفاده شد که شامل متغیرهای مربوط به تیپ پوشش سرزمین (Land cover)، ویژگیهای پستی و بلندی، حضور انسان و متغیرهای آب و هوایی بوده است (جدول ۲). با توجه به وابستگی بالای میش مرغ به تیپ‌های زراعی برای تامین نیازهای غذایی، در این پژوهش تیپ‌های زراعی

www.SID.ir

Archive of SID

به عنوان مهمترین متغیر مرتبط با تیپ پوشش سرزمین مورد توجه قرار گرفت. بدین منظور از نقشه پوشش اراضی تهیه شده در وزارت جهادکشاورزی استفاده و فاصله اقلیدسی تا لکّه‌های زراعی در ArcGIS محاسبه شد. متغیرهای مربوط به حضور انسان نیز شامل فاصله از سکونتگاه‌های انسانی و فاصله تا جاده‌های اصلی با استفاده از نقشه‌های تهیه شده در سازمان نقشه‌برداری کشور به دست آمد. متغیرهای آب و هوایی نیز از بانک اطلاعات آب و هوایی (Hijmans *et al*., 2005) به دست آمد. با توجه به همخطی بالای برخی از این متغیرها، فقط متغیرهای غیرهمبسته ($r < 0.8$) در مدل سازی مورد استفاده قرار گرفت. از متغیرهای ارتفاع از سطح دریا و شیب نیز به عنوان مهمترین متغیرهای تأثیرگذار بر نحوه توزیع ناهمواری‌ها و فیزیوگرافی سرزمین در مدلسازی استفاده شد. با توجه با اندازه سلول متغیرهای آب و هوایی با تفکیک حدود یک کیلومتر (30 s × 30 s جغرافیایی) سایر متغیرها نیز با همین اندازه سلول تهیه شدند.

جدول ۲: متغیرهای مورد استفاده در ایجاد مدل آنتروپی بیشینه در توزیع گونه مورد مطالعه

متغیرهای پیش بینی کننده	توصیف	منبع
توپوگرافیک	ارتفاع از سطح دریا	USGS 2004
	شیب	USGS 2004
پوشش زمین	فاصله تا نزدیکترین لکه *زراعی*	FRWO 2002
مداخلات انسانی	فاصله تا نزدیک ترین سکونتگاه ها	Frwo 2002
	فاصله تا جاده ها	Frwo 2002
بیوکلیماتیک	بارش سالیانه	Hijmans *et al*., 2005
	فصلی بودن بارش	
	بارش در خشک ترین یک چهارم	
	بارش در پرباران ترین یک چهارم	
	میانگین دمای سالیانه	
	دما و تغییرات فصلی آن	
	میانگین دمای گرمترین ماه سال	
	میانگین دمای سردترین ماه سال	

نتایج

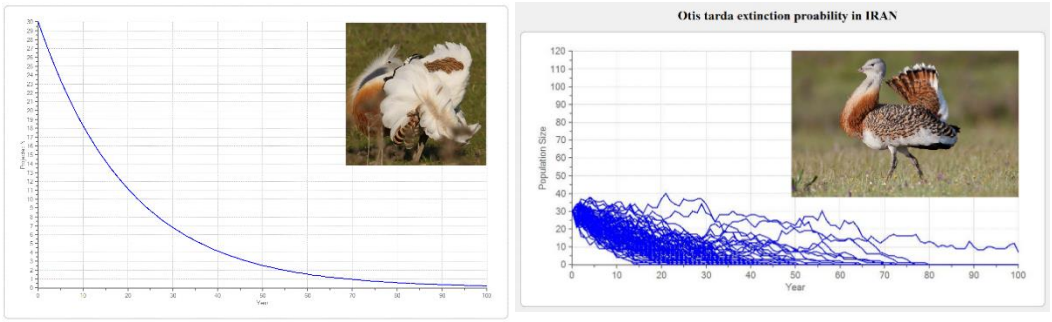
روند تغییرات فراوانی و توزیع جمعیت

بر اساس سرشماری های صورت پذیرفته و بررسی داده های پیشین روند جمعیت به شدت رو به کاهش بوده و حاکی از وضعیت بحرانی گونه در استان آذربایجان غربی به عنوان تنها مامن این پرنده در کشور دارد. در پایشهای مکرر صورت پذیرفته (در یک دوره سیزده ماهه بین سال‌های ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴) در استان‌های همدان و کردستان که در سال‌های گذشته از زیستگاه‌های فعال برای این گونه محسوب می‌شدند، فردی از این گونه ثبت نشد. در حال حاضر فراوانی جمعیت موجود در کشور که به بخش‌هایی از شهرستان بوکان و احتمالا کردستان محدود شده‌اند کمتر از ۳۰ فرد برآورد می گردد. بررسی داده‌های موجود در یک دوره ده ساله حاکی از روند خطی کاهش جمعیت با شیب نسبتا ملایم می‌باشد. در تحلیل‌های انجام شده با نرم افزار ورتکس

www.SID.ir

Archive of SID

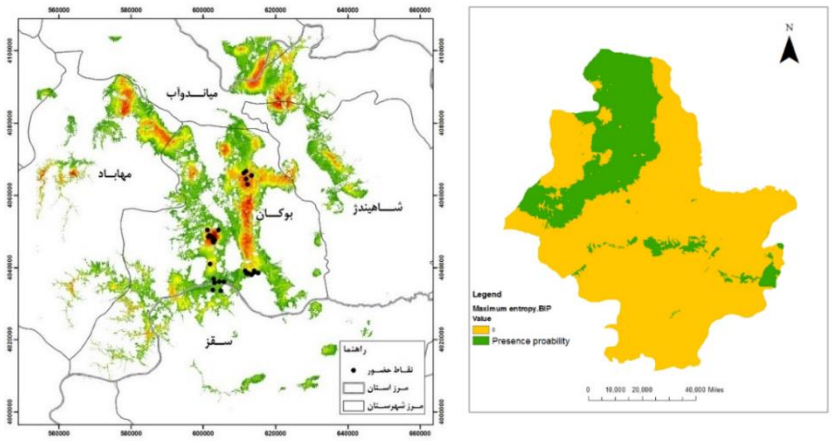
نسخه ده در خصوص احتمال انقراض میش مرغ در طی صد سال آتی به صورت زیر محاسبه گردید. در محاسبات انجام شده بر اساس جمعیت متشکل از ۳۰ فرد و یک جمعیت منحصربه فرد مشخص گردید که r=-0.0494، lambda=0.95 و R_0=0.80 می‌باشد (شکل ۱).



شکل ۱: مدلی که احتمال انقراض میش مرغ در ایران را نشان می‌دهد. بر اساس این مدل بعد از حدود ۱۳ تا ۱۵ سال آتی افت شدید جمعیتی در این گونه اتفاق می‌افتد و بعد از سی سال حداقل ۵۰ درصد فراوانی کاهش خواهد یافت. شکل سمت چپ روند کاهش فراوانی میش مرغ در ایران در صدسال آتی را نشان می دهد. در مقایسه دو روند می‌توان مشاهده نمود که جمعیت میش مرغ در ایران در صورتی که اقدامات احیای جمعیت انجام نشود و علل منجر به کاهش هرچه بیشتر فراوانی حذف نشود بسیار زوتر به انقراض کشانیده خواهد شد.

مدل سازی توزیع گونه و تناسب زیستگاه

با توجه به رفتار افراد این گونه، مختصات افراد مشاهده شده ثبت گردید به این ترتیب به طور کلی ۴۸ نقطه در محدودهٔ حضور گونه در استان آذربایجان غربی (و دو نقطه در کردستان) ثبت گردید و مدل توزیع گونه به دست آمد (شکل ۳). در شکل ارائه شده میانگین کسب شده از ده تکرار نمایش داده شده است. نقشهٔ توزیع بالقوه گونه نشان می‌دهد که ۷/۴۵ درصد کل منطقهٔ مورد مطالعه (۴۳۷۹/۱ کیلومتر مربع) بیشترین مقدار تناسب را به خود اختصاص می دهد (دامنهٔ بین ۰/۶ تا ۱) (جدول ۳).



شکل ۲: پیش‌بینی زیستگاه‌های مطلوب برای میش مرغ در مناطق حضور (سمت راست اجرا شده در نرم افزار مود اکو، و سمت چپ اجرا شده در بایومپر)

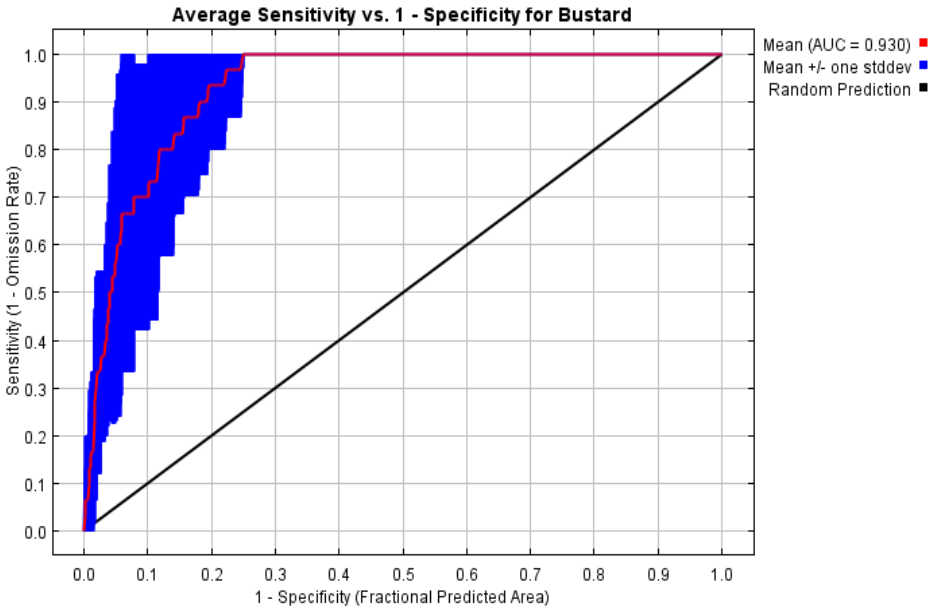
www.SID.ir

Archive of SID

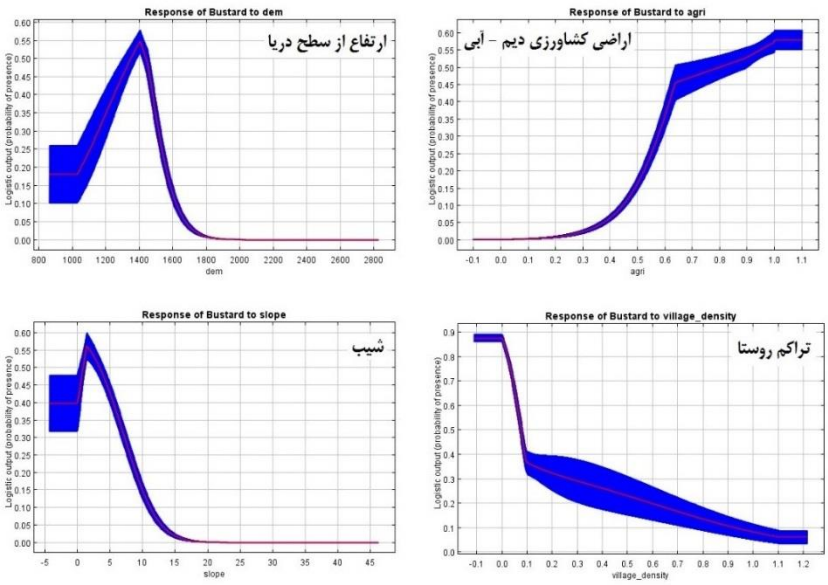
جدول ۳: مساحت و درصد احتمال توزیع زیستگاه های مطلوب تا نامطلوب

طبقه	مساحت به کیلومتر مربع	Maxent *P-value*	درصد
نامطلوب	۴۳۷۹	۰-۰/۳	۷۴/۷۸
با مطلوبیت متوسط	۱۰۴۴۵	۰/۳-۰/۶	۱۷/۷۷
مطلوبیت بالا	۴۳۹۵۵	۰/۶-۱	۷/۴۵

آزمون‌های مستقل از سطح آستانه نشان می‌دهند که مدل به خوبی توزیع گونهٔ مورد مطالعه را پیش‌بینی نموده است. مقدار میانگین AUC برای مدل تولید شده معادل ۰/۹۳۳ (شکل ۳) و مقدار انحراف معیار برای AUC نیز بسیار پایین بوده است (۰/۰۱۵) که نشان دهنده مقدار همسانی در بین تکرارهای صورت گرفته است.

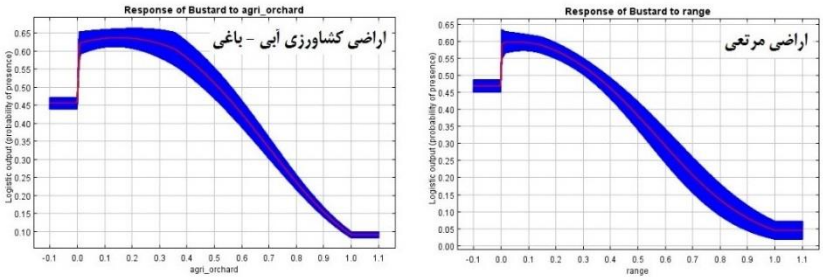


شکل ۳: منحنی ROC و مساحت زیر منحنی برای مدل ایجاد شده



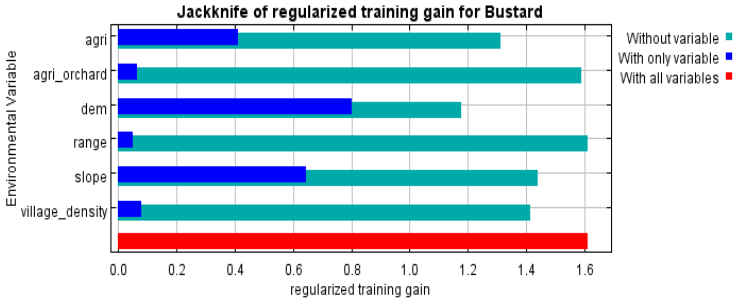
www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۴: منحنی پاسخ (ROC) که نشان می‌دهد میش مرغ تحت تاثیر چه متغیرهایی می‌باشد

متغیرهای تاثیرگذار بر انتخاب زیستگاه با کمک نمودار جک نایف (شکل ۵) نشان می‌دهد ناهمواری‌های اراضی از مهمترین متغیرهای موثر در گزینش زیستگاه توسط این گونه می‌باشد. بعد از این متغیر، عامل شیب زمین و وجود اراضی زراعی از مهمترین متغیرهای تاثیرگذار بر حضور گونه محسوب می‌شوند.



شکل۵: خروجی جک نایف بیانگر اهمیت متغیرها در مدل‌سازی است

متغیرهای زیستگاهی مهم در گزینش زیستگاه توسط گونه

تحلیل داده‌ها با آنالیز رگرسیون منطقی حاکی از آن است که حضور گونه به شدت تحت تاثیر قابلیت مصرف مواد غذایی در درجهٔ بعد میزان پیوستگی پوشش گیاهی (پناه ایجاد شده) و فاصله حداکثری تا سکونتگاه‌های فعال انسانی است. فاصله تا نزدیکترین منبع آب و همچنین دوری از سکونتگاه‌های فعال انسانی و باغات درختی نیز یکی از فاکتورهای بسیار مهم در گزینش زیستگاه این گونه است. تحلیل داده‌های پلات‌های حضور و عدم حضور افراد حاصل از انجام رگرسیون منطقی به روش حذف یک به یک متغیرهای کم اهمیت نیز حاکی از ارتباط معنی‌دار بین انتخاب محل فعالیت و متغیر ماده‌ی غذایی، فاصله تا منابع آب، بوده است. میزان R2 نشان دهنده توان بالای مدل در توجیه استفاده از زیستگاه در ارتباط با متغیرهای زیستگاهی است. درمدل مذکور ۹ متغیر وارد شده و در گام آخر متغیرهای ماده غذایی، فاصله تا منابع آب، پناه ایجاد شده با گیاهان، تراکم گیاهان و فاصله تا سکونتگاه‌های انسانی در مدل باقی ماندند (جدول ۵).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول۵: نتایج آزمون رگرسیون منطقی برای داده های ثبت شده در پلاتهای حضور و عدم حضور

متغیرها	ضریب β	آمارهٔ Wald	Exp(β)	سطح معناداری	R مربع نایجگرک	خوبی برازش هوسمر لمشو
مادهٔ غذایی	۰/۲۳۲	۲۳/۵۶	۰/۴۵۹	<۰/۰۰۱	۰/۸۷۹	۷/۸۷ =مجذور کای ۴ =درجه آزادی Sig. = ۰/۷۱۵
فاصله تا منابع آب	۰/۲۷۶	۱۰/۳۴	۰/۲۱۴	<۰/۰۰۵		
پناه ایجاد شده با گیاهان	۰/۱۶۵	۲۱/۴۳	۰/۳۶۵	<۰/۰۰۵		
تراکم گیاهان	۰/۳۵۴	۱۰/۸۰	۰/۵۶۶	<۰/۰۰۵		
دوری از سکونتگاه‌های فعال انسانی	۰/۲۸۹	۱۸/۳۹	۰/۳۸۷	<۰/۰۵		

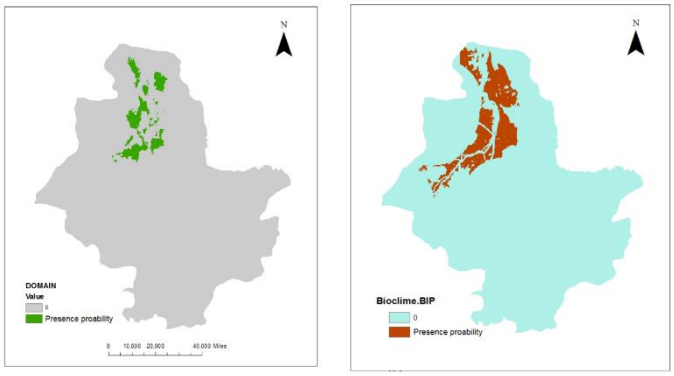
مساحت زیستگاه مطلوب به صورت زیر محاسبه گردید (جدول ۶). مساحت کل منطقه مورد مطالعه معادل ۱۲۱۰۳۳۹ و مساحت زیستگاه مطلوب برابر ۱۰۰۰۱۲ هکتار برآورد شد.

جدول ۶: مساحت (هکتار) و سهم هر شهرستان از کل مناطق مطلوب (به درصد)

منطقه مورد بررسی	مناسب	نامناسب
میاندوآب	۱۰۸۹۱	۱۰/۸۹
مهاباد	۱۸۳۵۱	۱۸/۳۵
شاهین دژ	۷۴۰۰	۷/۴۰
بوکان	۴۹۶۰۴	۴۹/۶۰
سقز	۷۴۹۸	۷/۵۰
ملکان	۵۹۵۳	۷/۹۵

بررسی اعتبار مدل

میزان شاخص صحت کلی نشان داد که مدل قادر است حداقل ۸۹/۵ درصد نقاط حضور و عدم حضور که وارد مدل نشده بودند را به خوبی پیش بینی کند. نتایج حاصل از آزمون همبستگی نیز موید این نتیجه‌گیری است به نحوی که حاکی از وجود بالاترین میزان وابستگی بین حضور گونه و حضور منابع قابل تغذیه ($r_{bs} = 0.94, P < 0.001$)، و تراکم پوشش گیاهی ($r_{bs} = 0.61,\ P < 0.001$) است. همچنین مدل سازی به شیوه های دیگر متکی بر داده های حضور از قبیل دامین، بایوکلایم و مکسنت در نرم افزار موداکو نیز خروجی های ذیل را به همراه داشت:



شکل ۸: خروجی مدل بایوکلایم (راست) و دامین (چپ)

متغیرهای تاثیرگذار بر انتخاب زیستگاه

www.SID.ir

Archive of SID

بر اساس مدل های مورد استفاده برای بررسی و شبیه سازی زیستگاه میش مرغ مهمترین متغیرهای موثر در حضور و استفاده از زیستگاه توسط این گونه متغیرهای توپوگرافیک به ویژه شیب و حضور زیستگاه های کشاورزی زراعی علوفه ای (و نه باغات و درختی و درختچه ای) می باشد.

بحث و نتیجه گیری

مشاهدات نویسنده حاکی از آن است که بیش از ۸۰ درصد آمار مشاهدات میش مرغ در فصل بهار مربوط به مرکز زیستگاه یعنی دشت سوتاو می باشد. حد فاصل روستاهای ینگیجه و آلبلاغ اراضی موسوم به دشت ینگیجه و آلبلاغ که در یک تا دو کیلومتری شرق شهر بوکان واقع گردیده است زیستگاه پاییزه ی میش‌مرغ محسوب می‌شود. بعد از برداشت محصول اراضی دشت سوتاو معمولاً پرندگان میش مرغ به این دشت نقل مکان کرده و اغلب اوقات در فصل پاییز در این ناحیه مشاهده می‌شوند (اداره محیط زیست شهرستان بوکان، ۱۳۹۴). دشت ینگیجه‌ی بوکان که یکی از زیستگاه‌های اصلی پاییزه ی میش مرغ به شمار می‌آید که در حد فاصل روستای ینگیجه و در دو کیلومتری شرق شهرستان بوکان واقع گردیده است. تبدیل کشاورزی سنتی به صنعتی و تبدیل اراضی دیم به کشت آبی با استفاده از شبکه‌های آبیاری بارانی و قطره‌ای از عوامل تغییر زیستگاه و نقل مکان پرنده به مکان‌های دیگر محسوب می‌شود (Abdulkarimi *et al*., 2010).

در رابطه با تحلیل زیستمندی گونه در کشور مراکش تحقیق های زیادی صورت پذیرفته است (Palacín *et al*., 2016) به بررسی جمعیت میش‌مرغ در مراکش پرداخت. در این مطالعه مشخص شد که در هر سال ۱۳ درصد کاهش جمعیت اتفاق می‌افتد و نرخ رشد هندسی این گونه ۰/۸۷ می‌باشد و اگر این روند ادامه یابد و تهدیدها متوقف نشوند این جمعیت در طی بیست سال آتی دچار انقراض خواهد شد. با مقایسه نمودار احتمال انقراض گونه در ایران با کشور مراکش به بحرانی بودن وضعیت گونه در ایران بیش از پیش می‌توان پی‌برد. با توجه به تحلیل صورت گرفته در خصوص جمعیت ایران می‌توان نتیجه مشابهی را اخذ نمود و در صورتی که اقدامات عاجلی صورت نپذیرد در آینده نه چندان دور باید شاهد انقراض این گونه باشیم. این پرنده در ایران با ریسک بسیار بالایی از انقراض روبه روست. لازم به ذکر است که میش‌مرغ در طبقات تهدید فهرست قرمز اتحادیهٔ جهانی حفاظت در طبقه Vulnerable قرار می‌گیرد (BirdLife International, 2016) ولی در ایران امکان انقراض آن در مقیاس ملی وجود دارد کمااینکه این گونه در بسیار از نقاط کشور دچار انقراض محلی شده است؛ به عنوان مثال در استان های آذربایجان شرقی، همدان (در سال ۱۳۷۲ شانزده قطعه و در سال ۱۳۸۲ تعداد ۲۳ قطعه) و قسمت وسیعی از استان کردستان که سابقه ی حضور گونه ثبت شده بود این گونه کاملا ریشه کن شده است (Amini-Tareh, 2000, Barati *et al*., 2015). طبق آخرین برآوردها، این پرنده طی سال‌های گذشته به دلیل محدود شدن زیست‌گاه‌های طبیعی، شکار بی‌رویه و اختلال در مناطق زیست و تخمگذاری آن، در بسیاری از نقاط دنیا معرض تهدید انقراض قرار گرفته‌است. اثرات مستقیم فعالیت‌های کشاورزی در بوکان

www.SID.ir

Archive of SID

مربوط به هم‌زمانی سمپاشی با خارج شدن جوجه‌ها از تخم و طی مراحل رشد اولیه می‌باشد که به‌دلیل تأثیر مستقیم سم روی پرنده باعث از بین رفتن جوجه ی نوپا می‌شود. از بین رفتن حشرات مورد تغذیه‌ی میش‌مرغ در اثر سمپاشی نیز اثر غیرمستقیم استفاده از سموم آفت‌کش می‌باشد. فعالیت کمباین‌های دروکنندهٔ غلات که بر اساس عرف محلی در ساعات شبانگاهی صورت می‌گیرد موجب از بین رفتن جوجه‌ها می‌شود.

نتایج به دست آمده در این پژوهش در خصوص گزینش زیستگاه میش‌مرغ تفاوت زیادی با مطالعات پیشین در سایر نقاط دنیا به دنبال نداشت. ارجحیت اراضی شخم نخورده و رها شده ی کشاورزی توسط این پرنده در بسیاری از مطالعات پیشین مورد تاکید واقع شده است (Morales *et al*., 2006). اجتناب از اراضی شخم خورده و تمرکز بیشتر در مزارع رها شده به میزان غذایی که نصیب جمعیت می‌شود بستگی دارد، عاملی که توسط تحلیل‌های صورت گرفته در این پژوهش نیز مورد تاکید قرار گرفت (Diaz & Telleria, 1994). مطالعات نشان می‌دهد که میش‌مرغ به صورت فصلی الگوی گزینش زیستگاه متفاوتی را ارائه می‌نماید (Alonso & Alonso, 1990, Palacín *et al*., 1996). از مهمترین زیستگاه‌هایی که توسط این پرنده در سایر نقاط دنیا اشغال شده است می‌توان به مزارع حبوبات و غلات بیشتر مورد استفاده قرار گرفته و زیستگاه‌های کشت نشده کمتر مورد توجه این پرنده محسوب می‌شوند. بر اساس مطالعات پیشین، این پرنده از سکونتگاه‌های انسانی، جاده‌ها، خطوط انتقال نیرو، ریل‌ها اجتناب می‌نماید (Lane *et al*., 2001). همان‌گونه که داده‌های حاصل از این پژوهش نشان می‌دهد حضور جمعیت این گونه در زیستگاه اطراف شهرستان بوکان به واسطه کمتر بودن استرس‌های محیطی ناشی از حضور کمتر انسان در منطقه می‌باشد. پژوهش‌های انجام شده در شبه جزیره ی ایبری حاکی از آن است مطلوبیت زیستگاه این گونه توسط متغیرهایی از قبیل ارتفاع پایین از سطح آزاد دریاها، هموار بودن زیستگاه (دشتی بودن)، کشت غلات با تراکم نه چندان زیاد و حضور کمتر انسان و آشفتگی‌های انسانی تعیین می‌گردد (Suarez-seoane *et al*., 2002). نتایج این بررسی نیز با این یافته‌ها مطابقت می‌نماید به طوری که زیستگاه انتخاب شده توسط جمعیت این پرنده از نظر آرامش و عدم وجود استرس‌های محیطی مرتبط با فعالیت‌های انسانی بهترین وضعیت را داشته و مزارع کشت حبوبات و غلات تنک در این مناطق، کاربری غالب اراضی محسوب می‌گردند. همچنین بر اساس منحنی‌های عکس‌العمل متغیرهای محیطی، عامل ارتفاع از سطح دریا و شیب نیز از عوامل مهم گزینش زیستگاه توسط گونه مورد مطالعه محسوب می‌گردند. افزایش ارتفاع به بالاتر از ۱۴۰۰ متر و افزایش شیب به بیش از پنج درصد باعث افت شدید مطلوبیت زیستگاهی می‌گردد و این مساله نشان می‌دهد توپوگرافی زیستگاه عامل مهمی در انتخاب آن محسوب می‌شود. البته لازم به ذکر است الگوی گزینش زیستگاه توسط این پرنده می‌تواند به تراکم جمعیت گونه نیز بستگی داشته باشد چراکه با افزایش تراکم جمعیت میزان کفایت منابع غذایی زیستگاه نیز نوسان نشان داده و الگوی گزینش زیستگاه توسط این گونه را دستخوش تغییر خواهد نمود (Gooch *et al*., 2015).

www.SID.ir

Archive of SID

احیای جمعیت میش‌مرغ

با توجه به این که گونه مورد مطالعه در کشور به شدت در معرض خطر انقراض می‌باشد، خرید محصول سرپا برای دو سال پیاپی یا ممنوعیت برداشت مکانیزه و پرداخت غرامت مهمترین اقدام در سال‌های اول می‌باشد. ممنوعیت استفاده از آفت کش‌ها، کودهای شیمایی و آبیاری غرق آبی به مدت دو سال با هماهنگی با اداره جهادکشاورزی شهرستان یکی از اقداماتی است که به جد باید پی‌گیری شود. همچنین علامت گذاری خطوط انتقال نیرو با حلقه‌های پلاستیکی رنگی با هماهنگی با ادارات برق شهرستان و استان، باقی گذاشتن نوارهای میش مرغ در اراضی مختلف در صورت برداشت کلزا و یونجه به ویژه در دشت‌های غازلیان، سوتاو و سکانیان را می‌توان جزو مهمترین اقدامات مورد نیاز در راستای احیای میش‌مرغ دانست. احداث امکانات زیربنایی برای تفریخ و پرورش جوجه‌ها، خرید تجهیزات انکوباسیون پرتابل و ثابت، فنس‌کشی و آماده‌سازی بخشی از دشت‌های سوتاو و غازلیان برای پرورش و نگهداری افراد و برنامه‌ریزی برای کشت و زرع از پروژه‌های اجرایی مورد نیاز برای نجات میش مرغ از ورطه انقراض می‌باشد. از سایر اقدامات ضروری می‌توان به این موارد اشاره نمود: کنترل طعمه‌خواران‌طبیعی (Langgemach, 2005)، برآورد دقیق جمعیت و بررسی مسیرهای جابجایی و مهاجرت، ترغیب کشاورزان برای کشت ارگانیک و عدم استفاده از سموم آفت کش، اجرای طرح های اشتغال زا و تولیدی مبتنی بر میش مرغ از قبیل صنایع دستی، مجلات، لباس، تمبر و ...، برگزاری کارگاه‌های آموزشی و توانمندسازی بومیان، اعزام تیمی تحقیق به کشورهای دارای تجربه مثل آلمان، اتریش و انگلستان برای آموزش، تعریف طرح تبارشناسی جمعیت، انتقال تخم از نزدیکترین جمعیت (های) خارج از کشور پس از مطالعه تبارشناختی، کنترل منطقه و سایت با دوربین‌های مدار بسته.

میش‌مرغ در فروردین ماه فصل زادآوری را شروع می‌نماید و با توجه به اهمیت این دوران در موفقیت زادآوری در فصل بهار لازم است با پایش در یک دوره‌ی سه ساله، محدوده لک با بافر یک کیلومتری تعیین شده و تدابیری برای کاهش استرس محیطی در این منطقه اندیشیده شود. تفریخ تخم‌ها در اواخر اردیبهشت و اواسط خردادماه اتفاق می‌افتد که لازم است با زمان سنجی دقیق، در سال‌های آتی برنامه‌ریزی در خصوص تعویق زمان برداشت و باقی گذاشتن نوارهای میش مرغ انجام شود. لازم به ذکر است با پایش ماده‌ها و آشیان گزینی آنها باید عوامل موثر در آشیان گزینی به دقت مورد بررسی قرار گرفته و در برنامه مدیریت لحاظ شود. باقی گذاشتن محصولات زراعی هم قد یک میش مرغ (Nagy 2009) در حالت نشسته بر روی تخم (لکه‌های زیستگاهی دارای این خصوصیت) بسیار حائز اهمیت می‌باشد تا پناه مناسبی را برای اغنای این رفتار پرنده ایجاد نماید.

تقدیر و تشکر

این طرح با حمایت مالی اداره کل حفاظت محیط زیست استان آذربایجان غربی انجام گردید. از مسئولین محترم این اداره کل و کلیه پرسنل زحمت کش آن و همچنین مسئول محترم وقت اداره محیط زیست شهرستان بوکان جناب آقای مهندس احمدی تشکر و قدردانی می‌گردد.

www.SID.ir

Archive of SID

منابع

نادری م.(۱۳۹۵) طرح پژوهشی اقدام ملی برای حفاظت از میش مرغ، اداره کل حفاظت از محیط زیست استان آذربایجان غربی، ۲۲۴ ص.

Abdulkarimi, R., Daneshyar, M. and Barati, A. (2010) Current status of the Great bustard *otis tarda* in Boukan, West Azerbaijan, Iran. Podoces, 5: 63–68.

Alonso, J.C. and Alonso, J.A. (1990) Para´-metros demogra´ficos, seleccion de hábitat distribución de la Avutarda (Otis tarda) entres regiones espanolas. Madrid: ICONA.

Alonso, J.C., Palacín, C., Martín, C.A., Mouati M., Arhzaf, Z.L. and Azizi, D. (2005) The Great Bustard Otis tarda in Morocco: a reevaluation of its status based on recent survey results. Ardeola, 53:79–90

Amini-Tareh, H. (2000) The Status of Great Bustard Otis tarda in Iran. Sandgrouse, 22: 55–60.

Barati, A., Abdulkarimi, R. and Alonso, J.C. (2015) Recent status and population decline of the great bustard (*Otis tarda*) in Iran. Bird Conservation International, 25: 377−384.

BirdLife International (2016) *Otis tarda*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: accessed on 06 August 2017.

Collar, N.J., Crosby, M.J. and Stattersfield, A.J. (1994) Birds to watch 2: the world list of threatened birds, vol 4. BirdLife Conservation, Cambridge.

del Hoyo, J. Elliot, A. and Sargatal J. (1996) Handbook of the Birds of the World 3. Barcelona: Lynx Edicions.

Díaz M. and Tellería J. L. (1994) Predicting the effects of agricultural changes in central Spanish croplands on seed-eating overwintering birds. Agriculture, Ecosystems & Environment, 49: 289-298

Gooch, S., Ashbrook, K., Taylor, A. and Székely, T. (2015) Using dietary analysis and habitat selection to inform conservation management of reintroduced Great Bustards Otis tarda in an agricultural landscape. Bird Study, 62: 289–302.

Hellmich, J. and Idaghdour, Y. (2002) The great bustard (*Otis tarda*) population in Morocco in 1998−2001. Bird Conservation International, 12: 19−33.

Hijmans, R.J., Cameron, S.E., Parra, J.L., Jones P.G. and Jarvis A. (2005) Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. International Journal of Climatology, 25: 1965-1978.

Lane, S.J., Alonso, J.C. and Martín, C. A. (2001) Habitat preferences of great bustard Otis tarda flocks in the arable steppes of central Spain: are potentially suitable areas unoccupied? Journal of Applied Ecology, 38:193–203.

Langgemach, T. (2005) Predation management to improve the reproductive success of the Great Bustard **(**Otis tarda**)** in Germany. Aquila, 112: 151–152.

Link, W. A., and J. R. Sauer. (1998) Estimating population change from count data: application to the North American Breeding Bird Survey. Ecological Applications, 8: 258–268.

Liu, C., Berry, P.M., Dawson, T.P. and Pearson, R.G. (2005) Selecting thresholds of occurrence in the prediction of species distributions. Ecography, 28, 385–393.

Morales, M.B., Suárez, F. and de la Morena, E.L.G. (2006) Response of steppe birds to various levels of farming intensity and of modification of the agricultural landscape: a comparative analysis of their effects on population

www.SID.ir

Archive of SID

density and habitat selection in the Little and Great Bustards (Tetrax tetrax) and Otis tarda. Revue D'Ecologie-La Terre et la Vie, 61:261–270.

Nagy, S. (2009) International single species action plan for the Western Palaearctic population of Great Bustard, Otis tarda tarda. Accessed: August 5, 2017.

Palacín, C., Campos, B. and Pinilla, J. (1996) Demografía y uso del hábitat de la avutarda (Otis tarda) en Castilla-La Mancha. Pp. 183–190 in J. Fernández and J. Sanz-Zuasti, eds. Conservación de las aves esteparias ysu habitat. Valladolid: Junta de Castilla y León.

Palacín, C., Martín, B., Onrubia, A. and Alonso, J.C. (2016) Assessing the extinction risk of the Great bustard *Otis tarda* in Africa. Endangered Species Research, 30: 73– 82,

Phillips, S.J., Anderson, R.P. and Schapire, R.E. (2004) Maximum entropy modeling of species geographic distributions. Ecological modelling, 190: 231-59.

Suárez-Seoane, S., Osborne, P. E. and Alonso, J. C. (2002) Large-scale habitat selection by agricultural steppe birds in Spain: identifying species–habitat responses using generalized additive models. Journal of Applied Ecology, 39:755–771.

www.SID.ir

Archive of SID

Some biological and ecological peculiarities of the Great Bustard in Iran with emphasis on critically endangered situation of the species

M. Naderi[1*]

Received: 2017.11.30
Accepted:2018.1.31

Abstract

Great bustard as a globally threatened species faces extinction risk in Iran. Great Bustard's habitat is strongly destructed by agricultural activities and land use change. Urgent integrated activities are obligatory to save it from extinction vortex. Great bustard faces with different levels of threats that put it at the extinction risk like very low abundance, agricultural activities especially in the breeding season, waste mismanagement which attract wild and domestic predators, collecting and even touching the eggs. Stopping farm crops' harvest for three consecutive years, or to postpone harvesting time while keeping Great bustard strips, phylogenetic study to determine the closest donor population, waste management, predators controlling, species ringing and satellite tracking are some of the high priority activities should be considered.

Keyword: Threats, Conservation, Population change trend, Habitat modeling, Great Bustard

1- Assistant professor, Department of Environmental Sciences, Faculty of Agriculture and Natural Sciences, Arak University, Arak .
*(Corresponding Author: m-naderi@araku.ac.ir)

www.SID.ir