

تهیه مدل زیستگاه سیاه خروس قفقازی (*Tetraomlokosiewiczzi*) با استفاده از

سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)

ابراهیم فریدی^{*۱}

e_faridi@yahoo.com

داریوش ناصری^۲

تاریخ پذیرش: ۹۵/۲/۱

تاریخ دریافت: ۹۳/۹/۲۸

چکیده

زمینه و هدف: سیاه خروس قفقازی با نام علمی *Tetraomlokosiewiczzi*، یکی از نادرترین پرندۀ های جهان می باشد که در کشورمان ایران، فقط در جنگل های ارسباران مشاهده می شود. سیاه خروس قفقازی پرندۀ ای است که در فهرست قرمز IUCN (اتحادیه بین المللی حفاظت از طبیعت) قرار گرفته است، به این معنی که در خطر انقراض می باشد. لذا اهمیت شناخت و حفاظت از زیستگاه این گونه نادر به روشنی آشکار می گردد.

مواد و روش ها: طی این تحقیق ضمن معرفی این پرندۀ، با استفاده از مطالعات و مشاهدات میدانی ده ساله کارشناسان حفاظت از محیط زیست، اقدام به تهیه نقشه مدل زیستگاه این پرندۀ با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) شد. به این ترتیب که از میان نقاطی که سیاه خروس قفقازی طی چندین سال و در فصول مختلف در آنها دیده شده و با GPS ثبت شده بودند، نقاطی به طور تصادفی انتخاب شد و سپس با روی هم گذاری آن ها با لایه های ارتفاع از سطح دریا، درصد شیب، جهت جغرافیایی، تراکم پوشش جنگلی، نوع گونه های گیاهی و اقلیم منطقه مورد مطالعه، مدل زیستگاه سیاه خروس قفقازی تهیه شد.

یافته ها: برای آزمون مدل زیستگاه ساخته شده نیز، همه نقاط مشاهده شده این پرندۀ در مشاهدات میدانی با مدل حاصل روی هم گذاری شد که نتایج حاکی از آن است که مدل زیستگاه ساخته شده از صحت و دقت بالایی برخوردار است. نتایج نشان داد که سیاه خروس قفقازی در جنگل های ارسباران در مناطقی زیست می کنند که جنگل انبوه و نیمه انبوه با ارتفاع ۲۱۰۰ تا ۲۴۰۰ متر از سطح دریا، شیب بیش از ۳۰ درصد، جهت شیب شمالی و اقلیم مرطوب و نیمه مرطوب مدیترانه ای است که جامعه های گیاهی بلوط، ممرز، هفت کول، قره قات و نسترن غالب می باشد.

بحث و نتیجه گیری: زیستگاه ها به عنوان یکی از مهم ترین عوامل حضور و بقای گونه ها در هر محیطی به شمار می روند. شناخت دقیق نیاز هر گونه در ارتباط با گونه مورد نظر می تواند در انتخاب زیستگاه های مناسب برای رها سازی گونه ها موثر باشد. قابلیت های سامانه های جغرافیایی (GIS) در این زمینه بسیار موثر است، چرا که با استفاده از قابلیت های مختلف این سامانه ها در تجزیه و تحلیل و نتیجه گیری، می توان حجم وسیعی از اطلاعات را بررسی کرده و مدل سازی زیستگاه ها را انجام نمود.

واژه های کلیدی: سیاه خروس قفقازی، مدل زیستگاه، جنگل های ارسباران، سیستم اطلاعات جغرافیایی.

۱- باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران* (مسوول مکاتبات)

۲- باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، واحد اردبیل، دانشگاه آزاد اسلامی، اردبیل، ایران

Providing a habitat model for black male Caucasians grouse (*Tetrao mlokosiewiczii*) using geographical information system (GIS)

Ebrahim Faridi¹ *

[*e_faridi@yahoo.com*](mailto:e_faridi@yahoo.com)

Dariush Naseri²

Admission Date: April 20, 2016

Date Received: December 19, 2014

Abstract

Background and Objective: The black male Caucasians grouse (*Tetrao mlokosiewiczii*) is one of the rarest birds in the world. In Iran, it only lives in Arasbaran forests. The black male Caucasians grouse is among the birds included in the IUCN (International Union Conservation Nature) red list. It means that, it is in danger of extinction. Therefore, the importance of recognition and conservation of the habitat for this rare species is significantly clear.

Method: In this study, relying on 10-year field observations by experts, habitat model map for this bird was made using geographical information system. Among the obtained-by-GPS points that the black male Caucasians grouse had been seen, some points were selected randomly. Then by overlaying them with altitude, slope, aspect, density of forest cover, plant species types and climate maps, the habitat model map of the black male Caucasians grouse was prepared.

Findings: To test the developed model, all of the points obtained in field observations were overlaid with the made. The results show the high accuracy of the prepared habitat model. The results also show that the black male Caucasians grouse lives in the fields with these specifications: dense and semi dense forests, altitude of 2100 to 2400, slope of over 30%, slope towards north, and humid and semi humid climate, where some plant species such as oak, hornbeam, seven cole, nagorno qat and eglantine are abundant.

Discussion and Conclusion: Habitats are as one of the most important factors for survival of the species in any environment. Understanding the need of any species can be effective in selecting the suitable habitats to set them free. The capabilities of GIS are very effective in this regard, since by using them in the analyses, a large volume of data can be studied and habitat modeling can be done.

Keywords: Black male Caucasians grouse, Arasbaran forests, Habitat model, GIS.

1- Young Researchers and Elite Club, Tabriz Branch, Islamic Azad University, Tabriz, Iran. *(Corresponding Authours)

2- Young Researchers and Elite Club, Ardabil Branch, Islamic Azad University, Ardabil, Iran.

مقدمه

نابودی زیستگاه ها به عنوان بزرگترین عامل تهدید تنوع زیستی مطرح شده است به نحوی که تا سال ۱۹۸۰ میلادی در حدود ۳۰ درصد انقراض گونه‌ها به تخریب وانهدام زیستگاه‌های حیات وحش نسبت داده شده است (۱). زیستگاه به عنوان یکی از مهم‌ترین عوامل در حفاظت از گونه‌ها مطرح است (۲). مدیریت گونه‌های درخطر انقراض، احیاء بوم‌سازگان‌ها، تحلیل زیست‌مندی جمعیت و تحلیل تضاد بین انسان و حیات وحش، شناسایی زیستگاه‌های مناسب برای حفاظت، به طور عمده متکی به مدل سازی رابطه بین زیستگاه و توزیع گونه‌ها می‌باشد (۳و۴). زیستگاه‌های تحت اشغال گونه‌ها از اهمیت به سزایی در مدیریت حیات وحش و زیستگاه‌ها برخوردار می‌باشد. اما مشکل زمان و بودجه قابل دسترس برای مطالعه گونه‌ای از حیات وحش در مقیاس وسیع، به عنوان مثال در مقیاس کشور ایران، دشوار و در بسیاری از موارد غیر ممکن است (۵و۶). جنگل‌های ارسباران از نقطه نظر اکولوژیکی منطقه‌ای منحصر به فرد در کشور به شمار رفته و به دلیل برخورداری از چشم اندازه‌های بکر و منحصر به فرد طبیعی، زیستگاه یکی از نادرترین پرندگان دنیا به نام سیاه خروس قفقازی (*Tetrao mlokosiewiczzi*) می‌باشد. قدیمی‌ترین مطالعات مربوط به سیاه خروس توسط Lorenz (۱۸۸۷) و Noska (۱۸۹۵) انجام یافته است (۷). ولی Averin از سال ۱۹۳۵ تا ۱۹۳۸ این پرنده را به طور دقیق مورد مطالعه قرار داده و زیستگاه‌های آن را در شیب‌های جنوبی مناطق حاشیه‌ای قفقاز بزرگ از تارفسکی، قفقاز جنوبی تا کاختیان یعنی تقسیم المیاه پور و آلازان در قفقاز سفلی از کوه‌های گورسکی تا مناطق قراباغ و به طور کلی در سرتا سر مناطق میشکنسکی تا قفقاز علیا و سفلی بررسی نموده است. این مطالعات شامل پراکنش، مشخصات زیست‌گاه، زیست‌جای، جمعیت، اکولوژی، زادآوری، تغذیه و زندگی زمستانی پرنده می‌باشد. Dementie و Gladkov (۱۹۵۲) در مورد ساختار اجتماعی و رفتار سیاه خروس مقاله‌ای ارائه نموده‌اند و در سال ۱۹۷۱، خان محمداف در کتاب ماکیان و شان جمهوری

آذربایجان بخشی از کتاب را به سیاه خروس قفقازی اختصاص داده است (۸). این بخش شامل پراکنش سیاه خروس در جمهوری آذربایجان و بیولوژی آن می‌باشد. آخرین مقاله‌ای که تهیه شده است مربوط به مطالعات دو نفر از پرنده‌شناسان روسی به نام‌های Potapov و Pablova (۱۹۷۷) بوده است که این مقاله شامل مشخصات زیست‌گاه، رفتار، تغذیه و سازمان اجتماعی سیاه خروس می‌باشد (۹). تا دهه ۱۹۵۰، چنین تصور می‌شد که این گونه تنها در کوهستان‌های قفقاز و شمال شرقی ترکیه یافت می‌شود ولی در سال ۱۳۴۹ شایعات وجود یک پرنده قابل شکار سیاه رنگ در جنگل‌های کوهستانی کلیبر در شمال آذربایجان شرقی قوت گرفت. اولین گزارش مشاهده سیاه خروس در سال ۱۳۵۰ توسط شهسواری‌نیا مدیرکل وقت محیط زیست آذربایجان شرقی ارائه شد. وی طی گزارشی وجود سیاه خروس را به سازمان مرکزی اعلام کرد (۹). هدف از این تحقیق مدل سازی زیستگاه سیاه خروس قفقازی در جنگل‌های ارسباران با استفاده از سیستم اطلاعاتی جغرافیایی (GIS) می‌باشد. استفاده از نتایج این مطالعات می‌تواند راه‌گشای مشکلات پیش روی مدیریت زیستگاه‌ها باشد. در واقع هرگاه گونه‌ای در اثر تخریب زیستگاه دچار تهدید شود، با شناخت عواملی که گونه به آن وابستگی شدیدی دارد می‌توان طرح‌های حفاظتی با توجه به عوامل اصلی زیستگاه را ارائه کرد. اگر زیستگاهی که برای حضور گونه حیاتی شمرده می‌شود به خوبی شناسایی گردد، در این صورت نواحی مهم دیگر می‌تواند تشخیص داده شوند و مورد حفاظت قرار گیرند (۱۰).

مواد و روش‌ها

معرفی سیاه خروس قفقازی

سیاه خروس قفقازی با نام علمی *Tetraomlokosiewiczzi*. به راسته ماکیان‌شکلان، زیرراسته *Galli* و خانواده *Tetraonida* تعلق دارد که به عنوان گونه در معرض خطر و منحصر بفرد در منطقه ارسباران زندگی می‌کند (۹). جدول (۱) طبقه‌بندی علمی (Tacznowski, 1875) و جدول (۲) اسامی عمومی سیاه خروس قفقازی در کشورهای مختلف نشان

می‌دهد.

سیاه خروس در پائیز و زمستان به صورت دسته جمعی و اغلب با صورت تک جنسی زندگی می‌کند. تمایل پرنده به زندگی دسته جمعی در مقایسه با گونه اروپایی بسیار کمتر است. پرنده‌های نر بعد از ذوب برفها در بهار و در مکانهایی که بهتر است مکان های سنتی (Lek) بنامیم تجمع کرده و خود را در معرض دید قرار می‌دهند. نرها معمولاً به تعداد ۱۰ تا ۱۵ قطعه دور هم جمع می‌شوند. پرنده‌های ماده در سال اول بالغ می‌شوند. پرنده‌های نر نیز از نظر فیزیولوژیک در سال اول بالغ به حساب می‌آیند ولی تا سال دوم جفتگیری نمی‌کنند (۱۱).

وضعیت حفاظتی سیاه‌خروس قفقازی

سیاه خروس یکی از دو گونه خروس مورد حفاظت جهانی می‌باشد که گونه دیگر به نام Gunnison Sage-grouse (*Centrocercus minimus*) از آمریکای شمالی بوده و در لیست قرمز IUCN در لیست در معرض خطر قرار گرفته است. سیاه خروس قفقازی که از نظر حفاظتی مورد توجه جهانی می‌باشد، بومی منطقه قفقاز است و دارای پراکنش کمتری می‌باشد (۹). IUCN توضیح می‌دهد که این گونه بایستی دارای توجه مشابه با سایر گونه‌های در معرض تهدید باشد تا موقعیت آن بهبود یابد. آنالیز ژنتیکی مولکولی توسط Lucchini (۲۰۰۱) نشان داد که شکاف مابین اجداد سیاه خروس قفقازی و سیاه خروس اروپایی در دوره‌های یخبندان بیش از یک میلیون سال قبل اتفاق افتاده است (۱۲).

منطقه مورد مطالعه

محدوده منطقه مورد مطالعه در این تحقیق، مناطق حفاظت شده ارسباران و دیزمار به وسعت تقریبی ۱۵۰۰۰۰ هکتار در استان آذربایجان شرقی بین $38^{\circ}67'$ و $39^{\circ}13'$ عرض شمالی و $46^{\circ}28'$ و $47^{\circ}03'$ طول شرقی قرار دارد که قسمت اعظم جنگل‌های ارسباران را در شمال غرب کشور شامل می‌شود. جنگل‌های ارسباران عمدتاً به مرزهای سیاسی شهرستانهای کلیبر، ورزقان و اهر محدود می‌شود و از کرانه شمالی با کشورهای ارمنستان، آذربایجان همسایه است. ترکیب رژیم‌های بارندگی و درجه حرارت در سراسر منطقه به گونه‌ای متعادل، اقلیم متفاوتی از آب و هوای خشک و سرد در حاشیه

جدول ۱- طبقه بندی علمی سیاه خروس قفقازی

Table 1. Caucasian black cock scientific classification

Animalia	سلسله
Chordata	راسته
Aves	کلاس
Galliformes	رده
Tetraonidae	خانواده
Tetrao	جنس
mlokosiewiczii	گونه

جدول ۲- اسامی سیاه خروس در کشورهای مختلف

Table 2. Caucasian black cock names in different countries

Caucasianblack grouse	انگلستان
Kovkasianmayrehav	ارمنستان
Tétras du Caucase	فرانسه
Rotcho	گرجستان
Kaukasusbirkhuhn	آلمان
Kawkasskijteterev	روسیه
Gallo-lira caucasiano	اسپانیا
Dag horozu	ترکیه
نام محلی: قره خُروز	

پراکنش جهانی سیاه‌خروس قفقازی

سیاه خروس در کوهستان های آلپ در کمربندی به ارتفاع ۱۵۰۰ تا ۳۰۰۰ متر از سطح دریا در قفقاز و قفقاز سفلی پراکنده می‌باشد. این گونه بومی قفقاز می‌باشد و ما بین دریای سیاه و دریای خزر در کوه های قفقاز کوچک و بزرگ در روسیه، گرجستان، ارمنستان و آذربایجان و جنوب به شمال ترکیه و شمال غرب ایران حضور دارد. بخش عمده محدوده پراکنش آن در روسیه و گرجستان است. این گونه کمترین پراکنش را در بین سایر خروس های اوراسیا دارد (۹).

عادات

داده‌ها و نرم افزارها مورد استفاده در تحقیق

برای مدل سازی زیستگاه سیاه خروس در منطقه مورد مطالعه، از داده‌های منابع اکولوژیکی، شامل ارتفاع از سطح دریا، درصد شیب، جهت جغرافیایی، تراکم پوشش گیاهی، نوع گونه‌های گیاهی و اقلیم منطقه استفاده شده است. اطلاعات مربوط به اقلیم، گونه‌های پوشش گیاهی و کاربری فعلی اراضی از اداره کل منابع طبیعی استان اخذ شد. اطلاعات مربوط به درصد تراکم پوشش گیاهی، از شاخص تراکم پوشش گیاهی NDVI تهیه گردید. لایه‌های درصد شیب، جهت جغرافیایی و ارتفاع منطقه با استفاده از نقشه‌های توپوگرافی ۲۵۰۰۰ منطقه تهیه شد. برای انجام تجزیه تحلیل بر روی داده‌ها در طول فرایند تحقیق از نرم‌افزارهای ArcGIS 10.2 و IDRISI استفاده شده است.

تهیه نقشه شیب، جهت جغرافیایی و ارتفاع

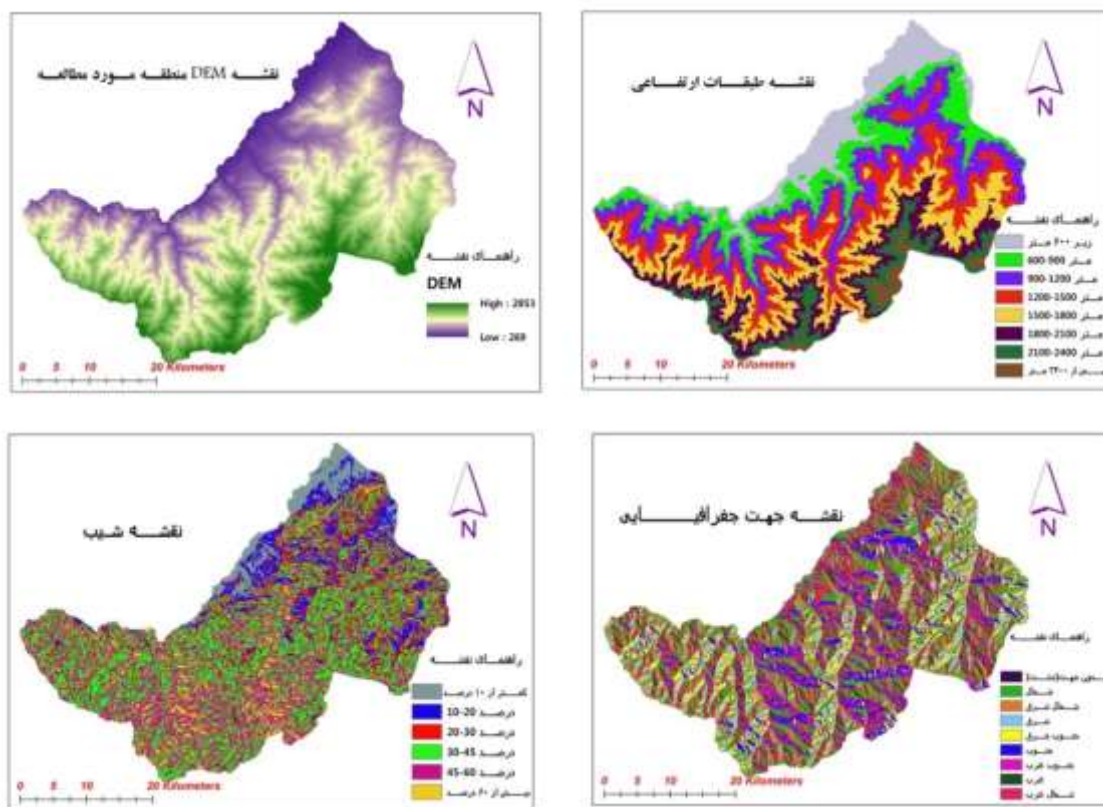
با استفاده از لایه رقومی شده نقشه‌های توپوگرافی ۲۵۰۰۰ منطقه، مدل رقومی ارتفاعی منطقه تهیه شد. سپس، با استفاده از این لایه، نقشه‌های درصد شیب، جهت جغرافیایی و طبقات ارتفاعی منطقه، در نرم افزار Arc GIS 10.2 تهیه شد. شکل (۲) نقشه‌های دم، طبقات ارتفاعی، درصد شیب و جهت جغرافیایی منطقه را نشان می‌دهد.

رود ارس تا آب و هوای بسیار مرطوب در مناطق بیلاقی رشته کوه‌های جنوب منطقه را بوجود آورده و بهترین نقاط منطقه را چشم اندازهایی با آب و هوای معتدل تشکیل می‌دهد. این منطقه از نقطه نظر اکولوژیکی منطقه ای منحصر به فرد در کشور و به دلیل برخورداری از چشم اندازهای بکر و منحصر به فرد طبیعی، زیستگاه یکی از نادرترین پرندگان دنیا به نام سیاه خروس قفقازی می باشد. جنگل های ارسباران از زمان های قدیم به دلیل تراکم جمعیت و تنوع زیاد پرندگان و پستانداران بزرگ قابل شکار، مورد توجه خوانین، سلاطین و ساکنین محلی بوده و از دیرباز به عنوان یکی از شکارگاه‌های شناخته شده این سرزمین مطرح بوده است. در مورد اهمیت منطقه مورد مطالعه همین بس است که این منطقه از سوی سازمان جهانی یونسکو به عنوان ذخیره‌گاه زیست کره در فهرست مناطق با ارزش طبیعی جهان ثبت و در ردیف یکی از نه ذخیره‌گاه زیست‌کره کشور به شبکه جهانی ذخیره‌گاه های زیست کره پیوسته است (۱۳). شکل (۱) موقعیت منطقه مورد مطالعه را نشان می‌دهد.



شکل ۱- موقعیت منطقه مورد مطالعه

Figure 1. Location of studied area



شکل ۲- نقشه‌های درصد شیب، جهت جغرافیایی و ارتفاع از سطح دریا

Figure 2. Slope percent, Aspect and Elevation map

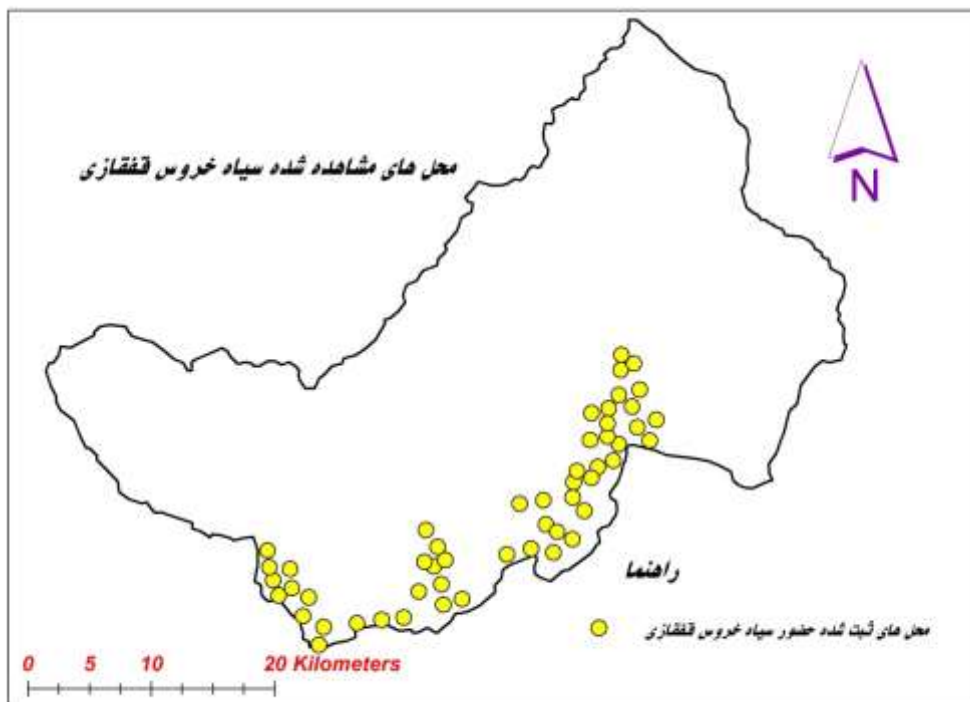
تهیه نقشه تراکم پوشش گیاهی

برای تهیه نقشه پوشش گیاهی منطقه، از تصاویر مربوط به باندهای ۴ و ۵ ماهواره لندست ۸ استفاده شد و در محیط نرم افزار IDRISI، لایه شاخص تراکم پوشش گیاهی (NDVI) تهیه گردید.

ثبت نقاط حضور گونه

مجموعه روش‌هایی که برای مدلسازی مطلوبیت زیستگاه به کار می‌روند را می‌توان به دو دسته روش‌های مبتنی بر داده‌های حضور و عدم حضور و روش‌های مبتنی بر داده‌های حضور تقسیم بندی کرد (۱۴). در این پژوهش تنها به جمع

آوری داده‌های حضور سیاه خروس قفقازی پرداخته شد. بدین منظور نقاطی که این گونه طی چندین سال در منطقه مورد مطالعه توسط کارشناسان و محیط بانان محیط‌زیست و با استفاده از GPS به ثبت رسیده بود، مورد استفاده قرار گرفت. برای جلوگیری از خطای ثبت نقاط حضور گونه، بافر (Buffer) پنجاه متری برای نقاط ثبت شده اعمال گردید. شکل (۳) محل‌های مشاهده شده سیاه خروس قفقازی را نشان می‌دهد.



شکل ۳- محل های ثبت شده حضور سیاه خروس قفقازی طی عملیات میدانی چند ساله

Figure 3. Registered presence points of Caucasian black cock by field work during some years

تهیه مدل زیستگاه سیاه خروس

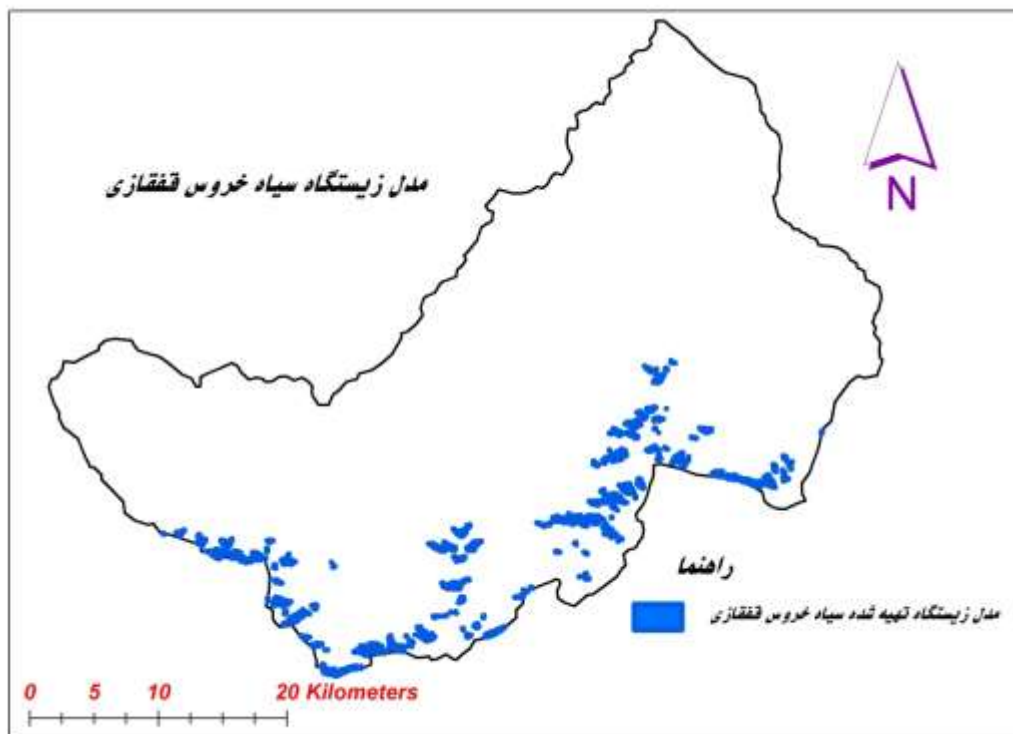
معمول ترین روش برای تخمین پراکنش جغرافیایی حقیقی و یا بالقوه یک گونه، تعیین عوامل متعددی از شرایط محیطی است که برای یک گونه مساعد هستند. متعاقباً این عوامل می توانند در شناسایی پراکنش عوامل مناسب برای زیست گونه مورد استفاده قرار گیرند (۱۵). در این تحقیق، بعد از تهیه لایه های درصد شیب، ارتفاع و جهت جغرافیایی، این لایه ها به فرمت وکتوری تبدیل شده و سپس با لایه های تراکم پوشش جنگلی، تیپ گونه های جنگلی و اقلیم منطقه با دستور Union تلفیق شدند. لایه نهایی، شامل ۶ لایه ارتفاع از سطح دریا، درصد شیب، جهت جغرافیایی، میزان تراکم پوشش جنگلی، نوع گونه های گیاهی و اقلیم منطقه می باشد. در مرحله بعد از میان نقاتی که در مشاهدات میدانی طی چندین سال از محل مشاهده شدن پرنده به وسیله GPS ثبت شده بود، به طور تصادفی نقاتی انتخاب و بین نقاط مشاهده شده و مجموع لایه رویهم گذاری شده تابع INTERSECT اجرا گردید.

نتایج

نقشه مدل رقومی ارتفاعی منطقه در شکل (۲) آورده شده است. ارتفاع منطقه از ۲۶۹ متر ۲۸۵۳ متر متغیر است. مناطق مرتفع اکثر قسمت های جنوبی منطقه را تشکیل می دهند. در حالی که مناطق شمالی از ارتفاع کمتری برخوردارند. سایر مناطق دارای ارتفاعی بینابینی می باشند. نقشه شیب منطقه نیز (شکل ۲) نشان می دهد که اکثر قسمت های منطقه را اراضی با شیب ۳۰ تا ۶۰ درصد تشکیل می دهد و قسمت هایی با شیب کم در قسمت های شمالی و اراضی شیب دار در قسمت های جنوبی منطقه وجود دارند. نقشه جهت منطقه (شکل ۲) نشان دهنده وجود تمام کلاس های جهت در منطقه می باشد. مدل زیستگاه سیاه خروس قفقازی که در این مطالعه تهیه شده است در شکل (۴) نشان داده شده است. نتایج نشان می دهد که سیاه خروس قفقازی در جنگل های ارسباران در مناطقی حضور دارد که جنگل انبوه و نیمه انبوه با ارتفاع ۲۱۰۰ تا ۲۴۰۰ متر از سطح دریا، شیب بیش از ۳۰ درصد، جهت شیب شمالی، اقلیم

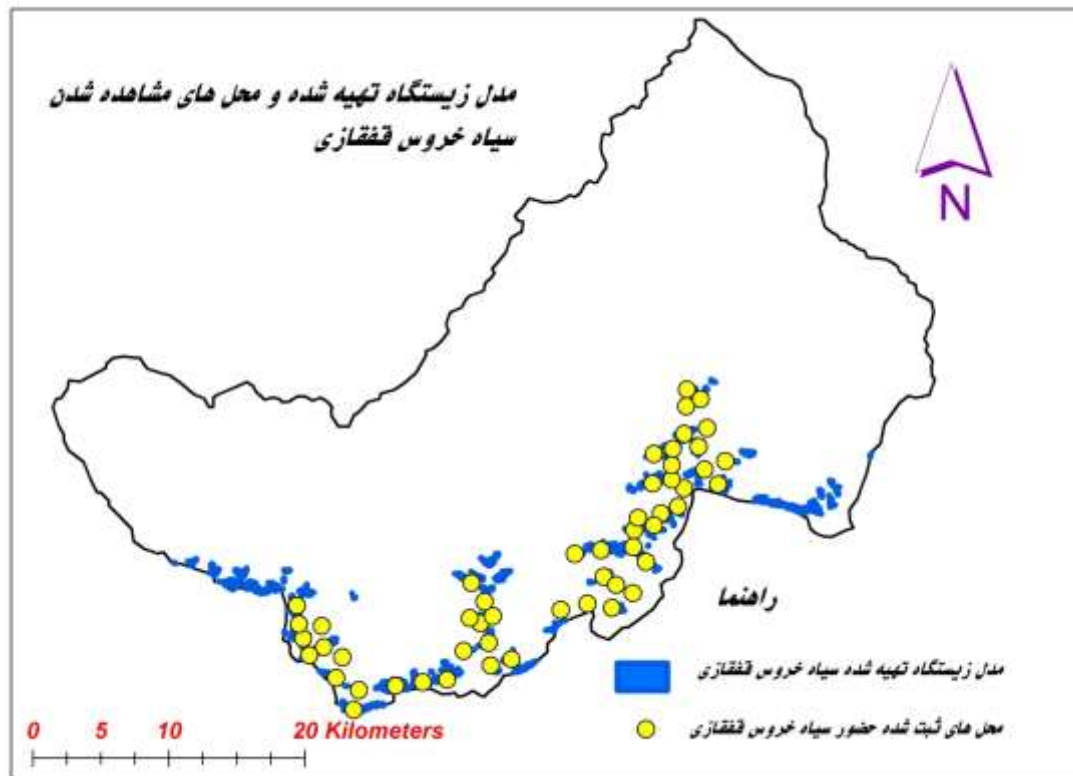
زیستگاه تهیه شده از صحت و دقت بالایی برخوردار است. البته باید به این نکته اذعان داشت که در مناطقی از زیستگاه این پرنده که در مدل، به عنوان زیستگاه شناخته شده بود، به علت توسعه مناطق توریستی، بهره برداری از معدن مس سونگون و توسعه شبکه راه ها، دیگر این پرنده مشاهده نمی شود.

مرطوب و نیمه مرطوب مدیترانه ای و در جامعه های گیاهی باگونه غالب بلوط، ممرز، هفت کول، قره قات و نسترن زیست می کند. برای آزمون صحت کار انجام شده با مشاهدات میدانی و روش مورد استفاده، دیگر نقاط مشاهده پرنده وارد مدل ساخته شده گردید (شکل ۵). نتایج حاکی از آن است که مدل



شکل ۴- مدل تهیه شده زیستگاه سیاه خروس قفقازی

Figure 4. The made habitat model of Caucasian black cock



شکل ۵- مدل زیستگاه تهیه شده و نقاط مشاهده شده سیاه خروس قفقازی

Figure 5. The made habitat model and observed points of Caucasian black cock

بحث و نتیجه گیری

انجام نمود. سیاه خروس قفقازی نیز از جمله گونه های نادری می باشد که در ایران فقط در جنگل های ارسباران مشاهده می شود، لذا ضرورت مدل سازی زیستگاه این گونه، برای اهداف حفاظتی بسیار مهم می باشد. طبق مدل ساخته شده در این مطالعه و همچنین با توجه به مشاهدات میدانی کارشناسان و محیط بانان اداره حفاظت از محیط زیست، سیاه خروس قفقازی دیگر در مناطق هم جوار معدن مس سونگون مشاهده نمی شود. عمده ترین عامل تخریب زیستگاه این گونه نادر، توسعه معدن مذکور در منطقه می باشد. با توسعه این معدن، هزاران هکتار از جنگل های منطقه ارسباران از بین رفته و باعث نابودی زیستگاه های بسیاری از گونه ها جانوری، از قبیل سیاه خروس قفقازی شده است.

Reference

1. IUCN. 1992. Protected Areas of the World: A Review of National Systems.

زیستگاه ها به عنوان یکی از مهم ترین عوامل حضور و بقای گونه ها در هر محیطی به شمار می روند. امروزه تخریب زیستگاه ها چه به شکل مصنوعی و چه به شکل طبیعی به عنوان مهم ترین عامل نابودی گونه های زیستی به شمار می رود. در این بین حمایت، حفاظت و در مرحله آخر، تکثیر گونه ها در مناطق مختلف می تواند یکی از راه های مناسب برای جلوگیری از انقراض گونه ها در مناطق مختلف باشد. گونه های مختلف زیستگاه های مختلفی را برای زندگی ترجیح می دهند. وجه تمایز این زیستگاه ها می تواند در عوامل زیستی، فیزیکی و ... باشد. شناخت دقیق نیاز هر گونه در ارتباط با گونه مورد نظر می تواند در انتخاب زیستگاه های مناسب برای رها سازی گونه ها موثر باشد. قابلیت های سامانه های جغرافیایی (GIS) در این زمینه بسیار موثر است، چرا که با استفاده از قابلیت ها مختلف این سامانه ها در تجزیه و تحلیل و نتیجه گیری، می توان حجم وسیعی از اطلاعات را بررسی کرده و مدلسازی زیستگاه ها را

- Industrial Research publication. (In Persian)
9. Mohammad Reza, Masoud, 2002, Study of distribution of Black Caucasian Rooster Population in East Azerbaijan, Environmental protection department, Tabri, East Azerbaijan. (In Persian)
 10. Souter, N. J., Bull, C. M., Lethbridge, M.R., Hutchinson, M. N. (2007), Habitat requirements of the endangered pygmy bluetongue lizard, *Tiliqua adelaidensis*, Biological conservation, 13: pp 33–45.
 11. Argyle, F.B, 1977, Field trip Report caucasian black Grouse Survy 19 th-29 April.
 12. Brotons, L., Thuiller, W., Araujo, M.B., Hirzel, A.H., 2004. Presence-absence versus presence-only modelling methods for predicting bird habitat suitability. *Ecography*, 27, 437–448.
 13. Peterson, A.T., Ball, L.G. and Cohoon, K.P. 2002. Predicting distributions of Mexican birds using ecological niche modelling methods. *Ibis* 144, E27–E32.
 14. Lucchini V, Höglund J, Klaus S, Swenson J, Randi E. 2001. Historical Biogeography and mitochondrial DNA phylogeny of grouse and ptarmigan. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 20:149-162.
 2. Karami, M., B, Riazi., and N, Kalani (2007), Habitat Assessment Technique of *Hyaena hyaena hyaena* in Khujir National Park and Providing Habitat Suitability Modelling Assistance technique HEP, Iranian Journal of Natural Science, 11: 78-86. (In Persian)
 3. Martinez I, Carreno F, Escudero A, Rubio A. Are threatened lichen species well-protected in Spain? Effectiveness of a protected area network. 2006. *Biological Conservation*. 133: 500-511
 4. Luoto M, Heikkinen RK, Poyry J, Saarinen K. 2006. Determinants of the biogeographical distribution of butterflies in boreal regions. *Journal of Biogeography* 33:1764–1778.
 5. Anderson, M.C., Watts, J.M., Freilich, J.E., Yool, S.R., Wakefield, G.L., Mccaulery, J.F & Fahnestock, A. (2000) Regression- tree modeling of desert tortoise habitat in the central Mojave Desert. *Ecological application*. 10: 890-897.
 6. Mack, E.L. Firbank. L.G. Bellary. P.E. Hinsley, S.A. and Veitch, N. 1997. The comparison of remotely sensed and ground-based habitat area data using species-area models. *Applied ecology*. Vol. 34: 1222-1228.
 7. Amir Behboudi, Hamid, 1995, Study of rare plant and animal species, Tabriz, East Azarbaijan Scientific and Industrial Research publication. (In Persian)
 8. Khan Mohammadov, E., Haji Zade Leyl Abadi, A (translator), 2001, Poultry of republic Azerbaijan, Tabriz, East Azarbaijan Scientific and