DOR: 20.1001.1.23832614.1401.35.3.4.2

شناسایی پناهگاه‌های اقلیمی گونه بز وحشی (*Capra aegagrus,* Erxleben, 1777) در اقلیم آینده ایران بمنظور حفاظت

نفیسه فقیه سبزواری و آزیتا فراشی*

ایران، مشهد، دانشگاه فردوسی مشهد، دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست، گروه محیط زیست

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۹/۲ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۱۱/۲۳

چکیده

تهدیدات انسانی در طول چندین دهه اخیر تأثیرات منفی زیادی را بر جمعیت‌های سمداران ایران وارد کرده است. این درحالی است که تغییر اقلیم نیز می‌تواند به واسطه تغییر شرایط کنونی زیستگاه این گونه‌ها میزان آسیب‌پذیری آن‌ها را دو چندان افزایش دهد. هدف از این مطالعه، بررسی تأثیر تغییر اقلیم بر زیستگاه‌های مطلوب بز وحشی (*Capra aegagrus*)، میزان جابه‌جایی کنونی آن و نحوه پراکنش آینده این گونه تحت دو سناریوی اقلیمی خوش‌بینانه و بدبینانه ($RCP_{8.5}$ – $RCP_{2.6}$) در بازده زمانی ۲۰۶۱ تا ۲۰۸۰ در سراسر ایران با استفاده از روش حداکثر آنتروپی (MaxEnt) است. در این بررسی از ۳۲ متغیر محیطی در چهار گروه نقشه‌های توپوگرافیک، اقلیمی، کاربری اراضی و پوشش زمین بهره گرفته شده‌است. نتایج این بررسی نشان داد که زیستگاه‌های مطلوب این گونه در ایران هم اکنون ۳۰ درصد از سطح زیستگاه‌های کل کشور را شامل می‌شود، این در حالیست که این میزان زیستگاه در آینده به ۲۶ درصد کاهش پیدا خواهد کرد و بترتیب در سناریوهای خوش‌بینانه و بدبینانه ۳۵/۱۷ و ۳۳/۶۷ درصد از زیستگاه‌های زمان حال در آینده از بین خواهند رفت. نتایج بیان‌گر این مسئله است که فاکتورهای انحراف معیار ارتفاع، شیب و فاصله از مناطق حفاظتی به عنوان تأثیرگذارترین فاکتورها و حداقل دمای سردترین ماه و میانگین دمای گرم‌ترین فصل به عنوان فاکتورهایی که کمترین تأثیر را در مطلوبیت زیستگاه برای گونه داشته، در زمان حال و آینده معرفی شده‌است. این موضوع تا حدودی با سایر بررسی‌های صورت گرفته در مورد زیستگاه‌های بز وحشی در فصول مختلف سال و در مناطق مختلف ایران مشابه می‌باشد. همچنین نتایج حاصل پراکنش این گونه را بیشتر در قسمت‌های غرب و شمال غرب ایران نشان می‌دهد.

واژه های کلیدی: تغییر اقلیم، پازن، ارزیابی مطلوبیت زیستگاه

* نویسنده مسئول، تلفن: ۰۵۱۳۸۸۰۵۴۶۰ ، پست الکترونیکی: farashi@um.ac.ir

مقدمه

بررسی‌های صورت گرفته نشان داده‌است که انتشار گازهای گلخانه‌ای ناشی از فعالیت‌های انسانی منجر به گرم شدن کره زمین در حدود ۱/۱ درجه سانتیگراد از سال ۱۸۵۰ تا ۱۹۰۰ شده‌است (۲۱) این امر نشان‌دهنده آن است که به طور متوسط در ۲۰ سال آینده، دمای کره زمین ۱/۵ یا بیشتر از ۱/۵درجه سانتیگراد تا ۲ درجه گرم خواهدشد (۲۱). این تغییرات تنها مختص دما نمی‌باشد، بلکه تغییر اقلیم، تغییرات متعددی را در مناطق مختلف به ارمغان خواهد آورد، از جمله تغییرات در رطوبت و خشکی، تغییرات در الگوهای بارندگی، باد، برف و یخ، مناطق ساحلی و اقیانوس‌ها می‌باشد (۲۱).

واکنش‌های احتمالی به پدیده تغییر اقلیم در بین مناطق و گونه‌های مختلف حیات وحش بسیار متفاوت است (۱۳). از جمله واکنش‌ها می‌توان به جابه‌جایی در گستره جغرافیایی و الگوهای پراکنش (۱۳و ۱۶) سازش‌های رفتاری و پدیده

DOR: 20.1001.1.23832614.1401.35.3.4.2

شناسی (۳۰) و تغییر در اندازه جمعیت (۲۲ و ۲۷) اشاره کرد. اما انتظار می‌رود قرارگرفتن در معرض گرم شدن زیاد کره زمین، منجر به سوق بسیاری از گونه‌ها به سمت انقراض شود که این امر تنوع زیستی را تهدید می‌کند (۲۷ و ۲۹). این تغییرات بر الگوهای توزیع بسیاری از گونه‌ها در سطح جهان تأثیر زیادی می‌گذارد (۳۷). ازجمله مهم‌ترین پیامدهای تغییر اقلیم تأثیر بر پراکنش جغرافیایی گونه‌ها است که در نتیجه آن پیش‌بینی می‌شود بسیاری از گونه‌ها پراکنش کنونی خود را به سمت ارتفاعات و عرض‌های بالاتر جابه‌جا نمایند (۱۵). براساس شواهد دیرینه شناختی، جابه‌جایی در پراکنش جغرافیایی بسیاری از گروه‌های آرایه شناختی به عنوان یک پاسخ عمومی در برابر تغییر اقلیم شناخته می‌شود (۱۳). بر همین اساس، تغییر اقلیم به احتمال زیاد منجر به تغییر در ترکیب، ساختار و کارکرد بوم سازگان‌ها خواهدشد و از سوی دیگر، بسیاری از گونه‌ها تنها درصورت مطلوب بودن شرایط زیستگاه در سیمای سرزمین پیرامونی قادر به تغییر گستره پراکنش خود هستند (۱۴) بنابراین، تغییر در کاربری سرزمین توسط انسان همراه با تغییر اقلیم فشار بیشتری را بر بسیاری از گونه‌ها وارد خواهد ساخت (۱۴).

دراین بین پستانداران به دلیل گستره وسیع نیازهای بوم شناختی می‌توانند به عنوان شاخص مناسبی از پیامدهای تغییر اقلیم بر حیات وحش مورد توجه قرارگیرند (۱۴). نتایج حاصل از مطالعات (۱۱) نشان می‌دهد که پستانداران بزرگ جثه در مقایسه با گونه‌های کوچکتر آسیب‌پذیری بیشتری در برابر تغییر اقلیم از خود نشان می‌دهند و تأثیرات منفی تغییر اقلیم بر پستانداران بزرگ جثه ازجمله سمداران بسیار حائز اهمیت است، چرا که آن‌ها توانایی پایینی برای تغییر دمای بدن همزمان با تغییر دمای محیط پیرامونی دارند (۱۸). تاکنون در ایران مطالعات متعددی با هدف پیش‌بینی تأثیر تغییر اقلیم بر پراکنش گروه‌های مختلف جانوری و گیاهی انجام گرفته‌است (۳، ۶، ۱۰، ۱۱، ۲۳، ۲۵، ۲۸ و ۳۳) در این میان توجه کمتری به پستانداران سمدار شده‌است (۵).

بز وحشی (پازن) با نام علمی *Capra aegagrus* (Erxleben 1777) یکی از با ارزش‌ترین حیوانات ایران است، این گونه به عنوان یکی از مهم‌ترین طعمه‌ها برای یوز پلنگ آسیایی *Acinonyx jubatus venaticus* (Griffith 1821) که به شدت در معرض خطر می‌باشد، معرفی شده‌است (۱۷ و ۱۹). این گونه در لیست قرمز اتحادیه بین‌المللی حفاظت از منابع طبیعی (International Union for Conservation of Nature (IUCN)) به عنوان گونه نزدیک به تهدید انقراض طبقه‌بندی شده‌است (۲۰). پازن از اعضای خانواده گاوسانان (Bovidae) بوده که در اکثر مناطق کوهستانی و صخره‌ای ایران پراکندگی دارد و امروزه به دلیل تخریب زیستگاه، شکار بی‌رویه و تله‌گذاری در برخی از مناطق ایران (۸، ۱۹، ۲۴، ۲۸ و ۳۲) و باتوجه به موقعیت ایران و قرارگیری بخش بیشتر وسعت آن در اقلیم خشک و نیمه‌خشک، تغییر اقلیم نیز به واسطه تشدید شرایط و تغییر در شرایط زیستگاهی می‌تواند تهدید جدی دیگری برای این گونه در کشور باشد. هدف اصلی این مطالعه، ارزیابی کمی تأثیر تغییر اقلیم آینده بر پراکنش بز وحشی در مناطق زیستگاهی بز وحشی در ایران است. در ادامه، علاوه بر مقایسه وسعت زیستگاه‌های مطلوب در دسترس این گونه در زمان حال و تحت شرایط اقلیمی آینده تحت دو سناریوی $RCP_{2.6}$ (Representative Concentration Pathways) و $RCP_{8.5}$، میزان مساحت زیستگاه‌های مطلوب گونه که در آینده باقی خواهند ماند و یا به زیستگاه‌های ایران اضافه خواهندشد نیز محاسبه شده‌است.

مواد و روشها

روش پژوهش: یکی از پرکاربردترین روش‌های مدل‌سازی توزیع گونه‌ها با استفاده از داده‌های فقط حضور استفاده از روش حداکثر آنتروپی (MaxEnt) می‌باشد، که یک روش یادگیری ماشینی بوده و براساس حداکثر بی‌نظمی است، در

DOR: 20.1001.1.23832614.1401.35.3.4.2

این روش احتمال پراکندگی حضور یک گونه را باتوجه به محدودیت‌های بدست آمده از داده‌های موجود بررسی می‌کند (۲۶). دراین مطالعه، مدل‌سازی گونه مورد مطالعه با استفاده از نسخه ۳. ۳. ۳ نرم افزار MaxEnt صورت گرفته‌است، به این ترتیب که تعداد ۵ تکرار در نظر گرفته‌شد و باقی تنظیمات نرم‌افزار در حالت اولیه خود باقی مانده‌است. همچنین بمنظور آماده‌سازی متغیرهای زیستگاهی از نرم افزار Arc Gis نسخه ۱۰،۲ و در بخش تعیین مساحت و میزان همپوشانی زیستگاه بز وحشی تحت سناریوهای مختلف از نرم افزار IDRISI نسخه ۰، ۱۷ در این بررسی استفاده شده‌است.

منطقه مورد مطالعه و جمع‌آوری نقاط حضور: منطقه مورد بررسی در این مطالعه زیستگاه‌های ایران است که محدوده‌ی جغرافیایی ۲۵ درجه و ۵ دقیقه عرض شمالی و ۴۴ درجه و ۵ دقیقه الی ۶۳ درجه و ۱۸ دقیقه طول شرقی واقع شده‌است که از آن به عنوان یکی از کشورهای وسیع جهان با مساحت ۱۶۴۸۱۹۸ کیلومتر مربع یا ۶۳۶۳۷۵ مایل مربع یاد می‌شود (۴). ایران از نظر پستی و بلندی، اقلیمی و زیستگاهی کشوری متنوع و کم نظیر می‌باشد و نیز موقعیت آن از نظر جغرافیای جانوری در جهان قابل توجه است. به طوریکه محل تلاقی سه منطقه زیست جغرافیایی پالئارکتیک (دیرین شمالگان)، اورینتال(شرقی) و آفروتروپیکال (حاره‌ای قدیم) است (۸). این موقعیت سبب شده که گونه‌هایی از هر سه منطقه زیست جغرافیایی جانوری فوق، در کشور حضور داشته باشند. یکی از مهم‌ترین عوامل تنوع پستانداران ایران شرایط اقلیمی منحصر به فرد هر منطقه و خرد زیستگاه‌های متنوع در هر منطقه است که باتوجه به آمار ارائه شده در ایران نزدیک به۳/۷ از درصد پستانداران جهان یعنی ۲۰۰ گونه شناسایی شده‌است که در ۳۷ خانواده و ۱۰ راسته جای دارند (۸).

در این بررسی از ۲۳۵ نقطه صرفاً حضور بز وحشی در ایران که با استفاده از اطلس پستانداران ایران (۸) و پژوهش‌های انجام‌شده توسط پژوهشگران و صاحب نظران در این زمینه و گزارشات تهیه شده توسط کارشناسان و محیط‌بانان از مناطق حضور این گونه در سراسر زیستگاه‌های ایران جمع‌آوری شده، برای مدل‌سازی استفاده شده‌است.

متغیرهای محیطی: دراین مطالعه به بررسی پراکنش بز وحشی با استفاده از چهار گروه متغیر محیطی پرداخته شده‌است که عبارت اند از:

متغیر محیطی زمان حال: بمنظور مدل‌سازی توزیع گونه در زمان حال از ۳۲ متغیر محیطی که در چهار گروه نقشه‌های توپوگرافیک، اقلیمی، کاربری اراضی و پوشش زمین قرار می‌گیرند، استفاده شده‌است (جدول ۱).

دراین بررسی از نقشه‌های کاربری اراضی که توسط، "سازمان نقشه برداری ایران" در سال ۱۳۹۰ تهیه و در سال ۱۳۹۵ بروزرسانی شده‌اند، استفاده شد بدین صورت که در ابتدا متغیرهای مورد نظر با استفاده از نرم افزار Arc Gis بصورت نقشه‌هایی مستقل از نقشه کاربری اراضی خارج و سپس سیستم مختصات این نقشه‌ها به سیستم مختصات جغرافیایی CGS-WGS-1984 در اندازه پیکسل ۱ کیلومتر تغییر و پس از آن، با استفاده از دستور Euclidean distance میزان فاصله از عوارض تعیین گردید و نقشه‌های تهیه شده با فرمت ascii (American Standard Code for Information Interchange) برای مدلسازی زیستگاه وارد نرم افزار MaxEntشدند و نیز برای تهیه متغیرهای اقلیمی از بانک داده World Clim (قابل دانلود از www.worldclim.org/current) استفاده شده‌است همچنین نقشهNDVI (Normalized Difference Vegetation Index) که در بخش داده‌های پوشش زمین قرار دارد، با استفاده از شاخص ۱۶ روزه MODISI3C2 مربوط به ماه می سال ۲۰۲۰ از سایت (https://www.usgs.gov/) استخراج شده‌است.

متغیر محیطی زمان آینده: متغیرهای محیطی زمان آینده

DOR: 20.1001.1.23832614.1401.35.3.4.2

شامل دو دسته از متغیرهای اقلیمی و توپوگرافی است که در مجموع ۱۴ متغیر بوده (جدول ۱). دراین بخش برای مدل‌سازی میزان تغییرات وسعت و مطلوبیت زیستگاه‌های بالقوه بز وحشی در آینده از دو سناریوی $RCP_{2.6}$ (خوش‌بینانه) و$RCP_{8.5}$ (بدبینانه) برای بازه زمانی ۲۰۶۱ تا ۲۰۸۰ تحت مدل BCC-CSM2-MR، که باتوجه به مطالعات صورت گرفته مناسب‌ترین مدل برای اقلیم ایران است، استفاده شده‌است.

لازم به ذکر است که آماده سازی لایه های اطلاعاتی در این بررسی در هر دو بخش متغیر محیطی، در مقیاس یک کیلومتر توسط نرم افزار Arc Gis انجام گرفته‌است. دراین بررسی پس از تهیه‌ی نقشه تناسب زیستگاه، براساس طبقات آستانه احتمالی مورد مطالعه نقشه‌های مطلوبیت زیستگاه بز وحشی تهیه شد (شکل۲). پس از اینکه زیستگاه‌های بز وحشی به دو سطح مطلوب و نامطلوب تقسیم شد، با استفاده از نرم‌افزار IDRISI مساحت زیستگاه مطلوب برای این گونه در زمان حال و آینده و میزان هم‌پوشانی آن با شبکه حفاظتی ایران و نیز میزان زیستگاه‌هایی که در آینده تحت دو سناریوی $RCP_{2.6}$ و $RCP_{8.5}$ از دست رفته و یا به زیستگاه‌های ایران اضافه خواهدشد نیز محاسبه گردید.

نتایج

دراین بررسی از (مساحت زیر منحنی) AUC (Area Under Curve) بمنظور ارزیابی کیفیت کلی مدل استفاده شده‌است. AUC یک معیار آستانه مستقل برای پیش‌بینی دقت است که فقط براساس رتبه‌بندی مکان‌ها است و مقدار AUC برای ارزیابی دقت برازش مدل MaxEnt اتخاذ شد (۳۶). اگر مقدار AUC بین ۰/۹ و ۱ باشد، می‌توان دقت مدل را عالی ارزیابی کرد، اگر مقدار AUC بین ۰/۸ تا ۰/۹ و ۰/۸ تا ۰/۷ باشد، خوب و اگر مقدار AUC بین ۰/۶ و ۰/۷ باشد، ضعیف است و اگر مقدار AUC بین ۰/۵ و ۰/۶ باشد مدل ناموفق است (۳۶ و ۳۸). دراین بررسی مقدار AUC حدود ۰/۷۷ در زمان حال است و این عدد تحت دو سناریوی $RCP_{2.6}$، $RCP_{8.5}$ بترتیب ۰/۷۳۵ و ۰/۷۳۹ تغییر پیدا می‌کند و از آن جایی که میانگین AUC در این مطالعه بیش از ۰/۷ است، بیان‌گر قدرت پیش‌بینی خوب مدل برای زیستگاه پازن می‌باشد.

همچنین نتایج این بررسی نشان می‌دهد که، پنج متغیر از جمله فاصله از مناطق حفاظتی، انحراف معیار ارتفاع، شیب و فاصله از مناطق جنگلی با تراکم بسیار پایین، بیشترین تأثیر در پراکنش گونه در زیستگاه‌های مختلف را در زمان حال دارد و متغیر انحراف معیار ارتفاع، بیش‌ترین اثر گذاری را در نحوه پراکنش گونه در زیستگاه‌های مختلف در آینده در ایران خواهدداشت (جدول۱).

منحنی عکس العمل (Response curves) خروجی دیگری از MaxEnt است که مورد بررسی قرارگرفت. نتایج بدست آمده از این نمودارها نشان می‌دهد که میزان مطلوبیت زیستگاه برای بز وحشی در زمان حال با افزایش فاصله از مناطق حفاظتی، افزایش فاصله از روستا و فاصله از مناطق جنگلی با تراکم پایین، کاهش پیدا می‌کند، اما از طرفی با افزایش میزان انحراف معیار ارتفاع میزان مطلوبیت زیستگاه برای گونه رو به افزایش است، همچنین با بررسی منحنی‌های عکس‌العمل گونه پازن در زمان آینده تحت دو سناریوی $RCP_{2.6}$ و $RCP_{8.5}$ مشخص گردید که با افزایش میزان ارتفاع، زیستگاه مطلوب برای حضور بز وحشی نیز افزایش پیدا خواهدکرد. علاوه بر این با افزایش میزان انحراف معیار ارتفاع، میزان مطلوبیت زیستگاه برای این گونه با شیب ملایم روند افزایشی را نشان می‌دهد. همچنین، در میان متغیرهای اقلیمی تحت سناریوی $RCP_{2.6}$ متغیر بارش مرطوب‌ترین فصل و در سناریوی $RCP_{8.5}$ متغیر بارش سالانه بیش‌ترین تأثیر را در تعیین میزان مطلوبیت زیستگاه برای داشته به نحوی که بررسی منحنی‌های عکس‌العمل نشان می‌دهد که با افزایش میزان بارش از میزان مطلوبیت زیستگاه برای حضور گونه کاسته

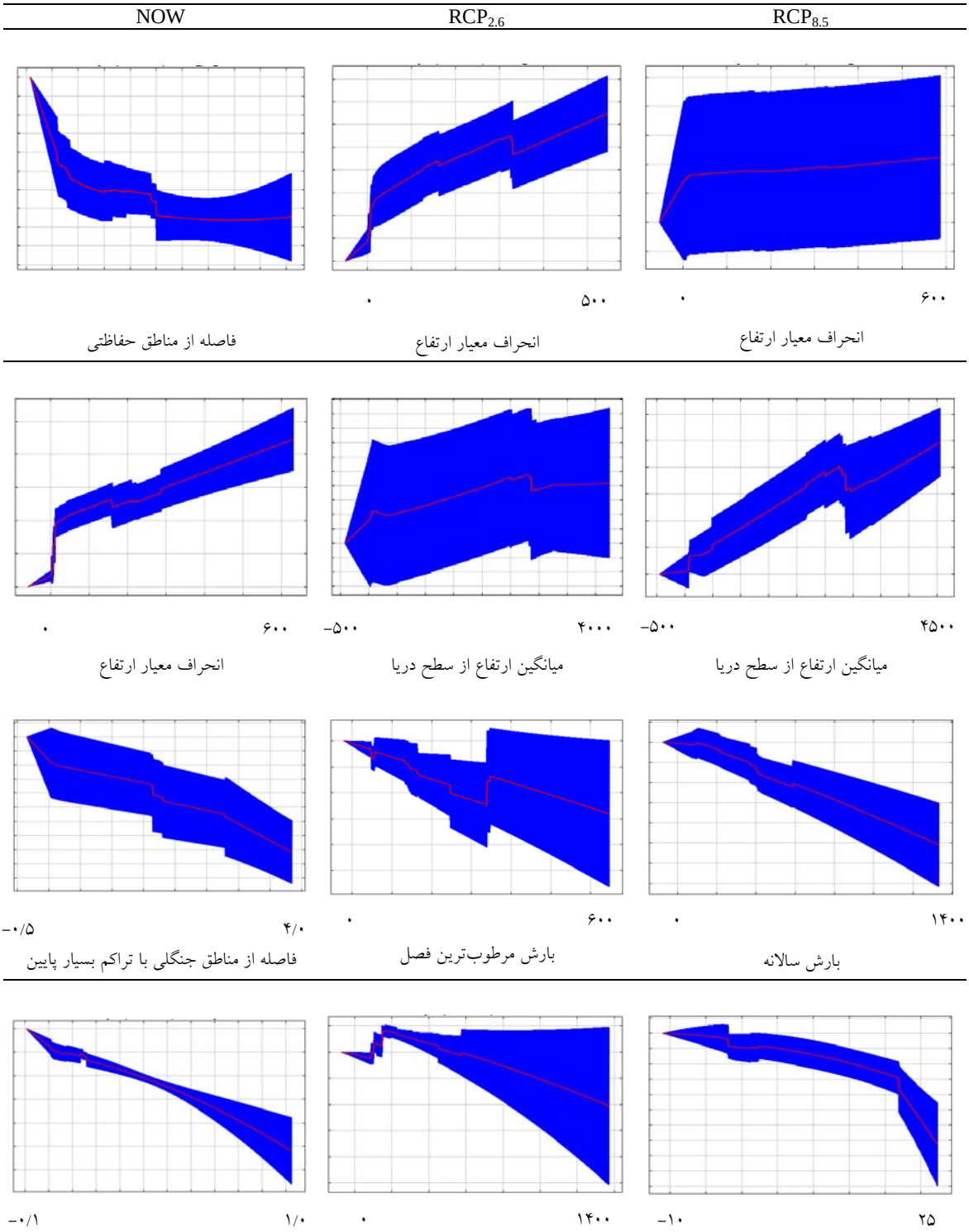
DOR: 20.1001.1.23832614.1401.35.3.4.2

می‌شود (شکل ۱).

جدول ۱- فهرست متغیرهای محیطی مورد استفاده در زمان حال و آینده بمنظور مدلسازی زیستگاه بز وحشی
سهم هر متغیر در مدلسازی (برحسب درصد)

ردیف	حال		آینده			
	نام متغیر		نام متغیر	$RCP_{2.6}$	نام متغیر	$RCP_{8.5}$
۱	فاصله از مناطق حفاظتی	۲۲/۳	انحراف معیار ارتفاع	۳۰/۱	انحراف معیار ارتفاع	۳۳/۹
۲	انحراف معیار ارتفاع	۱۴/۶	شیب	۱۹/۹	شیب	۱۵/۵
۳	شیب	۸/۳	میانگین ارتفاع از سطح دریا	۱۱/۴	میانگین ارتفاع از سطح دریا	۱۱
۴	فاصله از مناطق جنگلی با تراکم بسیار پایین	۵/۶	انحراف معیار شیب	۵/۵	انحراف معیار شیب	۷/۲
۵	روستا	۴/۵	بارش مرطوب‌ترین فصل	۵/۴	بارش سالانه	۷/۲
۶	فاصله از مناطق جنگلی متراکم	۳/۷	بارش سالانه	۵	میانگین دمای سردترین فصل	۴/۶
۷	میانگین ارتفاع از سطح دریا	۳/۷	جهت	۴/۱	میانگین دمای روزانه	۳/۶
۸	بارش مرطوب‌ترین فصل	۳/۳	میانگین دمای روزانه	۳/۵	حداقل دمای سردترین ماه	۳/۵
۹	فاصله از مناطق شن‌زار	۳/۳	حداقل دمای سردترین ماه	۳/۴	بارش مرطوب‌ترین فصل	۳/۱
۱۰	بارش سالانه	۳/۲	میانگین دمای سردترین فصل	۳/۳	جهت	۲/۸
۱۱	NDVI	۳/۲	بارش خشک‌ترین فصل	۲/۸	دمای متوسط سالانه	۲/۷
۱۲	انحراف معیار شیب	۲/۴	دمای متوسط سالانه	۲/۳	حداکثر دمای گرم‌ترین ماه	۲/۳
۱۳	فاصله از مناطق عاری از پوشش گیاهی	۲/۳	میانگین دمای گرم‌ترین فصل	۲	بارش خشک‌ترین فصل	۱/۹
۱۴	فاصله از مناطق شکار ممنوع	۲/۳	حداکثر دمای گرم‌ترین ماه	۱/۳	میانگین دمای گرم‌ترین فصل	۰/۸
۱۵	فاصله از باغات	۱/۹	-	-	-	-
۱۶	جهت	۱/۷	-	-	-	-
۱۷	فاصله از شهر	۱/۳	-	-	-	-
۱۸	فاصله از زمین کشاورزی دیم	۱/۳	-	-	-	-
۱۹	بارش خشک‌ترین فصل	۱/۳		-	-	
۲۰	فاصله از مناطق جنگلی با تراکم متوسط	۱/۲	-	-	-	-
۲۱	میانگین دمای روزانه	۱/۲	-	-	-	-
۲۲	میانگین دمای گرم‌ترین فصل	۱/۱	-	-	-	-
۲۳	فاصله از مراتع	۰/۸	-	-	-	-
۲۴	فاصله از جاده	۰/۷	-	-	-	-
۲۵	حداقل دمای سردترین ماه	۰/۷	-	-	-	-
۲۶	فاصله از پهنه‌های آبی	۰/۷	-	-	-	-
۲۷	فاصله از رودخانه	۰/۶	-	-	-	-
۲۸	فاصله از شهر	۰/۶	-	-	-	-
۲۹	میانگین دمای سردترین فصل	۰/۶	-	-	-	-
۳۰	حداکثر دمای گرم‌ترین ماه	۰/۶	-	-	-	-
۳۱	فاصله از مناطق جنگلی دست کاشت	۰/۵	-	-	-	-
۳۲	دمای متوسط سالانه	۰/۳	-	-	-	-

DOR: 20.1001.1.23832614.1401.35.3.4.2



شکل ۱- منحنی‌های عکس‌العمل متغیرهای مهم در تعیین مطلوبیت زیستگاه بز وحشی در زمان حال و آینده

DOR: 20.1001.1.23832614.1401.35.3.4.2

با استفاده از رویکرد MaxEnt می‌توان نقشه‌ای از تناسب زیستگاه برای گونه در زمان حال و آینده تهیه کرد. در این بررسی پس از تهیه‌ی نقشه تناسب زیستگاه، براساس طبقات آستانه احتمالی مورد مطالعه نقشه‌های مطلوبیت زیستگاه بز وحشی تهیه شد (شکل۲).

محاسبات تغییرات سطح زیستگاه بز وحشی در زمان حال نشان می‌دهد که میزان مساحت زیستگاه‌های مطلوب گونه در ایران هم‌اکنون ۳۰/۲۷ درصد از سطح ایران را شامل می‌شود که این میزان با شبکه حفاظتی ایران تنها ۲۷/۶۱ درصد همپوشانی دارد که میزان همپوشانی آن تحت سناریوهای آینده به ۲۰/۹۰ درصد تغییر خواهدکرد. این موضوع بیان‌گر این مسئله است که میزان مساحت زیستگاه‌های مطلوب برای زیست بز وحشی در آینده نسبت به زمان حال تا حدود هفت درصد کاهش پیدا خواهدکرد. همچنین بررسی‌ها نشان می‌دهد که، تحت سناریوهای $RCP_{8.5}$ – $RCP_{2.6}$ بترتیب ۳۵/۱۷ و ۳۳/۶۷ درصد از زیستگاه‌های مطلوب گونه در آینده از دسترس آن خارج خواهدشد (جدول۲).

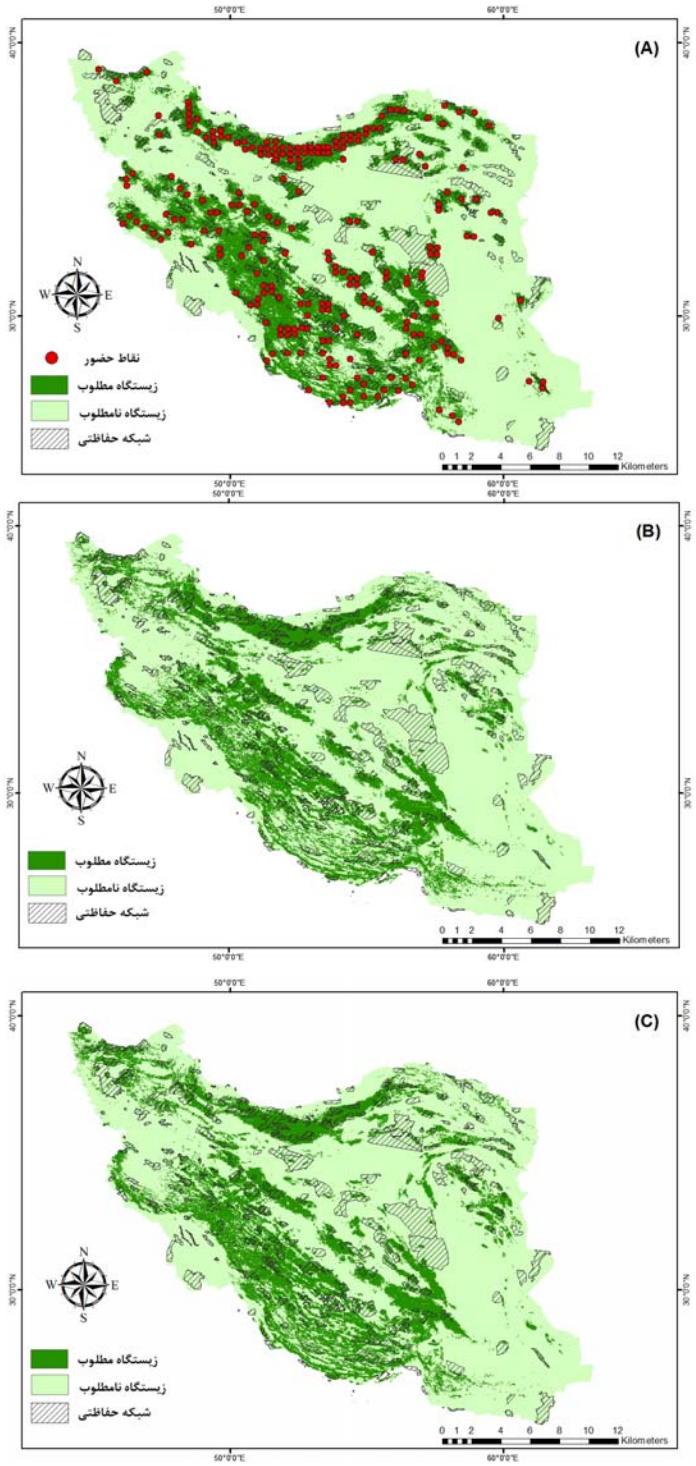
جدول ۲- تغییرات سطح زیستگاه‌های مطلوب بز وحشی در زمان حال و آینده

	زیستگاه مطلوب		همپوشانی زیستگاه مطلوب با شبکه حفاظتی		زیستگاه از دست رفته		زیستگاه ثابت		زیستگاه جدید	
زمان	کیلومتر مربع	درصد	کیلومتر مربع	درصد	کیلومتر مربع	درصد	کیلومتر مربع	درصد	کیلومتر مربع	درصد
حال	۴۹۴۵۸۲/۸۱	۳۰/۲۷	۱۳۶۵۵۷/۶۲	۲۷/۶۱	–	–	–	–	–	–
$RCP_{2.6}$	۴۳۵۸۳۳/۸۴	۲۶/۶۷	۹۱۱۲۷/۵۴	۲۰/۹۰۸	۱۷۳۹۶۵/۹۰	۳۵/۱۷	۳۲۰۶۱۶/۹۳	۶۴/۸۲	۱۱۵۲۱۶/۹۳	۲۳/۲۹
$RCP_{8.5}$	۴۵۱۷۱۰/۱۷	۲۷/۶۵	۹۴۴۱۸/۵۹	۲۰/۹۰۲	۱۶۶۵۳۰/۰۸	۳۳/۶۷	۳۲۸۰۵۲/۷۲	۶۶/۳۲	۱۲۳۶۵۷/۴۵	۲۵

بحث و نتیجه گیری

براساس بررسی که در ارتباط با عوامل مؤثر بر توزیع بز وحشی در دو زمان حال و آینده تحت دو سناریوی خوش‌بینانه و بدبینانه دراین پژوهش در سطح زیستگاه‌های ایران انجام شد، مشخص گردید که متغیرهای فاصله از شبکه حفاظتی و انحراف معیار ارتفاع تأثیر گذارترین پارامترها در توزیع گونه در زمان حال بوده و سایر پارامترها از قبیل، شیب، فاصله از روستا، فاصله از جنگل‌های با تراکم بسیار پایین، انحراف معیار شیب، NDVI، در الویت‌های بعدی قرار دارند و پارامتر حداقل دمای سردترین ماه کمترین تأثیر را در توزیع گونه در زمان حال داشته است. این موضوع تا حدودی با سایر بررسی‌های صورت گرفته در مورد زیستگاه بز وحشی در فصول مختلف سال و در مناطق مختلف ایران مشابه می‌باشد. براساس نتایج سرهنگ زاده و همکاران (۲۰۱۱) در مطالعه مدل‌سازی زیستگاه پازن در منطقه کوه بافق مشخص شد که در زمستان، منابع آب، شیب، مناطق صخره‌ای، پوشش گیاهی، جهت جغرافیایی و عوامل انسانی نقش بسیار مهمی در تعیین زیستگاه پازن دارند همچنین در بررسی خاکی و همکاران (۱۳۹۱) پارامترهای موثر بر پراکندگی پازن در منطقه حفاظت شده لشگردر شامل شیب، ارتفاع، درصد پوشش گیاهی و میانگین دمای سالانه گزارش شده‌است. در مطالعه دیگری که توسط انصاری و همکاران (۱۲۹۳) بر روی بز وحشی در منطقه مرکزی ایران صورت گرفت، مشخص شد که پارامترهای فاصله از شهرها و شیب (۲۰درصد) اثر گذارترین پارامترها بوده و پارامترهای ارتفاع و فاصله از جاده‌ها کمترین اثرگذاری را بر روی زیستگاه پازن داشته‌است. همچنین در بررسی دیگری که توسط حسینی و همکاران (۱۳۹۵) بمنظور ارزیابی مطلوبیت زیستگاه کل و بز (*Capra aegagrus*) در استان گلستان صورت گرفت.

DOR: 20.1001.1.23832614.1401.35.3.4.2



شکل ۲- نقشه زیستگاه‌های مطلوب بز وحشی در زمان حال(A) و تحت دو سناریوی $RCP_{2.6}$ نقشه(B) و $RCP_{8.5}$ نقشه (C) در آینده

در این بررسی که طی چهار عملیات صحرایی در فصل پاییز و زمستان ۵۸ نقطه حضور برای گونه ثبت گردید نتایج این بررسی نشان داد که عامل شیب، ارتفاع و پوشش گیاهی به عنوان مهم‌ترین فاکتورها و جهت را کم

DOR: 20.1001.1.23832614.1401.35.3.4.2

اهمیت‌ترین فاکتور در مطلوبیت زیستگاه برای بز وحشی معرفی شد. همچنین در مطالعه زینل‌پور و همکاران (۱۳۹۶) در استان خراسان رضوی بر روی گونه بز وحشی مشخص شد که متغیرهای فاصله از مناطق حفاظت‌شده و مناطق کشاورزی آبی و همچنین طبقات ارتفاع به عنوان مهم‌ترین عوامل موثر در توزیع و حضور این گونه می‌باشند. همچنین در مطالعه میرسنجری و همکاران (۱۳۹۷) در منطقه حفاظت شده دنا مشخص گردید که پارامترهای فاصله از مناطق صخره‌ای، فاصله از جنگل و زبری مهم‌ترین متغیرهای مؤثر در مطلوبیت زیستگاه هستند و زیستگاه مطلوب گونه در مناطق صخره‌ای دور از مناطق انسان ساخت قرار دارد و گونه به مناطق با پوشش گیاهی کم تراکم، دارای پستی بلندی زیاد تمایل دارد. باتوجه به این مطالعات می‌توان اینطور عنوان کرد که در مناطق متفاوت ایران باتوجه به شرایط زیستگاهی متفاوت نوع پارامترهای اثرگذار در توزیع گونه بز وحشی متفاوت بوده ولی بطور کلی می‌توان عنوان کرد که پارامترهای شیب، ارتفاع و فاصله از مناطق جنگلی و فاصله از شبکه حفاظتی به عنوان تأثیر گذارترین پارامترها در توزیع این گونه در زیستگاه‌های مختلف ایران در فصول مختلف سال بوده‌است. اما در بررسی‌هایی که در این پژوهش بر روی مدل‌های پراکنش گونه در زمان آینده صورت گرفت مشخص شد که پارامتر انحراف معیار ارتفاع و شیب تأثیر گذارترین پارامترها در توزیع گونه بوده و کم اثرترین پارامتر مربوط به میانگین دمای گرم‌ترین فصل بوده‌است. در مجموع بز وحشی، زیستگاه‌های جنگلی با تراکم پایین و صخره‌های شیبدار و مناطق مرتفع دارای فاصله از مناطق توسعه یافته را ترجیح می‌دهد و با افزایش شیب و ارتفاع مطلوبیت برای زیستگاه آن‌ها بیشتر شده‌است. عوامل توپوگرافی از جمله اختلاف ارتفاع یکی از عوامل مهم و اثرگذار بر فراوانی، تنوع و ترکیب گونه‌ای است (۹) و نیز جابه‌جا شدن محدوده پراکنش گونه‌ها به سمت نواحی مرتفع‌تر و عرض‌های بالاتر رویکردی است که گونه‌ها را قادر می‌سازد تا نسبت به تغییر اقلیم سازگاری پیدا کنند (۱۵). در این مطالعه نیز پیش‌بینی آینده مدل تحت دو سناریوی خوش‌بینانه و بدبینانه این مسئله را تأیید کرده‌است که بز وحشی تا سال ۲۰۸۰ دچار تغییرات ارتفاعی در محدوده پراکنش کنونی (قسمت‌های جنوب، جنوب غرب ایران) خواهدشد بطوریکه پراکنش گونه بیشتر به سمت قسمت‌های شمال غرب و غرب ایران خواهدبود و تأثیر مثبت فاکتور ارتفاع در ماندگاری زیستگاه‌های مطلوب به خوبی در بخش‌های شمالی ایران قابل مشاهده‌است. این مسئله در شکل ۲ قابل ملاحظه است که بز وحشی بیشتر در نوار شمالی ایران شامل استان‌های: گلستان، مازندران و گیلان هم در زمان حال و هم تحت سناریوهای آینده حضور پررنگ‌تری دارد.

ارزیابی الگوی مکانی پراکنش زیستگاه‌ها با مطلوبیت ثابت و زیستگاه‌هایی که در آینده به عنوان زیستگاه جدید بز وحشی معرفی می‌شوند بیانگر تأثیر بارز فاکتورهای ارتفاع، شیب و عرض جغرافیایی در میزان کاهش یا حفظ و یا معرفی زیستگاه‌های مطلوب این گونه می‌باشد. بطوریکه محاسبات نشان می‌دهد که تحت دو سناریوی خوش‌بینانه و بدبینانه میزان سطح زیستگاه‌های مطلوب بز وحشی در آینده بترتیب به ۲۶/۶۷ و ۲۷/۶۵ درصد خواهدرسید که در مقایسه با زیستگاه کنونی گونه که ۳۰/۲۷ درصد از زیستگاه‌های ایران را به خود اختصاص داده‌است، حدود سه درصد کاهش پیدا کرده‌است همچنین بررسی‌ها نشان می‌دهد که در آینده تحت سناریوی‌های خوش‌بینانه ۶۴/۸۲ درصد و بدبینانه ۶۶/۳۲ درصد از زیستگاه کنونی گونه در آینده نیز ثابت باقی خواهدماند که این زیستگاه‌ها بیشتر بخش‌های جنوبی و مرکزی ایران را شامل می‌شود، همچنین تحت سناریوهای خوش‌بینانه و بدبینانه بترتیب ۳۵/۱۷ و ۳۳/۶۷ درصد از زیستگاه‌های کنونی از دسترسی بز وحشی خارج خواهد شد که این زیستگاه‌ها بیشتر قسمت‌های جنوب، جنوب غرب ایران هستند که گرادیان ارتفاعی پایینی داشته و تحت تأثیر تغییر اقلیم پتانسیل

DOR: 20.1001.1.23832614.1401.35.3.4.2

حفاظت از جمعیت گونه را نخواهندداشت. باتوجه به مساحت‌های ذکر شده در جدول ۲ می‌توان فهمید که میزان زیستگاه مطلوب برای این گونه تا سال ۲۰۸۰ روند کاهشی را طی خواهدکرد که در پی آن از میزان همپوشانی این زیستگاه‌ها با شبکه حفاظتی ایران نیز کاسته خواهدشد، بطوریکه پیش‌بینی می‌شود میزان همپوشانی با شبکه حفاظتی تا سال ۲۰۸۰ تا حدود هفت درصد کاهش یافته، که در پی آن اثرات مفید این مناطق بر روی گونه کاهش می‌یابد و تشدید اثرات تغییر اقلیم بر روی گونه را در پی خواهد داشت.

از عمده‌ترین عوامل تهدید زیستگاه‌های حیات وحش می‌توان به افزایش جمعیت، چرای بیش ازحد دام، شکار بی رویه، تخریب مراتع و قطع جنگل و تبدیل آن‌ها به اراضی کشاورزی، جاده سازی، جمع آوری گیاهان دارویی و خوراکی، شکار غیرمجاز و عدم مدیریت جامع در بهره برداری از منابع طبیعی، کمبود نیرو و امکانات حفاظتی و تجهیزات موردنیاز در مناطق چهارگانه تحت حفاظت سازمان حفاظت محیط زیست اشاره کرد (۲) که در کنار پدیده تغییر اقلیم که در قرن اخیر به عنوان یکی از عوامل عمده کلاهش تنوع زیستی از آن یاد می‌شود (۳۴ و ۳۵) می‌تواند حیات آینده گونه‌ها را در کشور با چالش بسیاری رو به رو کنند. بنابراین بسیار ضروری است که مسئولین در این حوضه توجه ویژه‌ای نسبت به مدلسازی در مقیاس‌های خرد در زیستگاه‌هایی که دراین بررسی به عنوان زیستگاه-های مطلوب گونه پازن در آینده معرفی شد، داشته باشند و نیز اقدامات مدیریتی متناسب با زیستگاه‌های مختلف گونه در زمان حال و آینده در این مناطق صورت گیرد. اقداماتی همچون بازنگری در مساحت شبکه حفاظتی ایران به نحوی که تا حد ممکن گرادیان ارتفاعی بالاتری را در برگیرند و نیز بازنگری در شیوه حفاظت از زیستگاه‌های مطلوب کنونی و زیستگاه‌های جدیدی که در آینده برای گونه دارای مطلوبیت می‌باشد. می‌تواند از جمله اقدامات لازم برای حفظ بقاء بز وحشی در اقلیم آینده ایران باشد.

سپاسگزاری

نویسندگان این مقاله بر خود لازم می‌دانند تا از تمامی افرادی که در جمع‌آوری اطلاعات مورد نیاز در این پژوهش ما یاری کردند مراتب سپاس‌گزاری و قدردانی خود را به‌جای آورند.

منابع

۱- انصاری، ا.، کرمی، م.، رضایی، ح.، و ریاضی، ب.، ۱۳۹۳. اثرات توسعه بر زیست بوم پازن *Capra aegagrus* در استان مرکزی و ارائه راهکارها، اولین همایش ملی زیست بوم پایدار و توسعه، اراک، صفحات ۸۱۷ – ۸۰۹ .

۲- انصاری، ا.، ۱۳۹۷. مطالعه ویژگی‌های مورفولوژیکی زیر گونه‌های گوسفند وحشی در منطقه حفاظت شده هفتاد قله در فلات مرکزی ایران، مجله پژوهشهای جانوری (مجله زیست شناسی ایران)، (۳۱)۳، صفحات ۲۳۴-۲۴۴.

۳- ایلدرمی، ع.، صفریان، ف.، میرسنجری، م.م.، قربانی، م.، ۱۳۹۸. ارزیابی مطلوبیت زیستگاه بز و پازن (*Capra aegagrus aegagrus*) در منطقه حفاظت شده لشگردر همدان، پژوهش های محیط زیست، (۱۰)۱۹، صفحات ۱۲۹-۱۴۱.

۴- جعفری، ع.، ۱۳۸۴. گیتا شناسی ایران، دایرۀ المعارف جغرافیای ایران (دانستنی‌های ایران)، جلد(۳)، موسسه جغرافیایی و کارتوگرافی گیتاشناسی، ۱۹۷ صفحه.

۵- خاکی صحنه، س.، کابلی، م.، شعبانی، ا.ع.، نوری، ز.، و یاری، ع.، ۱۳۹۱. بررسی پارامتر های موثر بر پراکندگی پازن (*Capra aegagrus* Erxleben 1777) در منطقه حفاظت شده لشگردر، استان همدان، فصلنامه محیط زیست جانوری، (۴)۱، ۲۱ صفحه.

۶- رضوانی، آ.، فاخران، س.، و سفیانیان، ع.، ۱۳۹۶. مدل سازی پراکنش جغرافیایی قوچ و میش وحشی در مواجهه با تغییرات اقلیمی، نخستین همایش بین المللی سامانه اطلاعات جغرافیایی جاده ابریشم، اصفهان، صفحات ۳۴۱ – ۳۳۴.

DOR: 20.1001.1.23832614.1401.35.3.4.2

۷- زینل‌پور، گ.، فراشی، آ.، پرویان، ن.، و خانی، ع.، ۱۳۹۶. مدلسازی مطلوبیت زیستگاه کل و بز وحشی (*Capra aegagruss*) با استفاده از روش حداکثر بی‌نظمی در استان خراسان رضوی، پنجمین کنفرانس علمی پژوهشی افق‌های نوین در علوم جغرافیا و برنامه‌ریزی معماری و شهرسازی ایران، تهران، صفحات ۵۲۲ – ۵۱۵.

۸- کرمی، م.، قدیریان، ط.، و فیض اللهی، ک.، ۱۳۹۵. اطلس پستانداران ایران، سازمان حفاظت محیط زیست ایران، ۲۶۹ صفحه.

۹- ملکیان، م.، و باقری، ر.، ۱۳۹۴. تأثیر اندازه و شکل مناطق حفاظت شده بر غنا و تنوع گونه ای پستانداران، مطالعه موردی استان کهگیلویه و بویراحمد، مجله پژوهشهای جانوری (مجله زیست شناسی ایران)، (۲۸)۲، صفحات ۲۳۳-۲۴۳.

۱۰- ملکوتی‌خواه، ش.، فاخران، س.، همامی، م.ر.، ترکش، م.، و جوزف، س.، ۱۳۹۸. شناسایی پناهگاه‌های اقلیمی بالقوه بمنظور حفاظت از جمعیت‌های آهوی گواتردار (*Gazella subgutturosa*) در مواجه با تغییر اقلیم (مطالعه موردی: ایران مرکزی)، مجله بوم شناسی کاربردی، (۸)۲۸، صفحات ۱۵-۱.

۱۱- ملکوتی‌خواه، ش.، فاخران، س.، همامی، م.ر.، ترکش، م.، و جوزف، س.، ۱۳۹۸. ارزیابی پتانسیل مناطق خشک و نیمه خشک در حفظ زیستگاه‌های مطلوب سمداران کوه زی تحت تأثیر تغییر اقلیم آینده، مطالعه موردی قوچ وحشی (Ovis sp.) و بز وحشی (*Capra aegagrus*)، فصلنامه محیط زیست جانوری، (۱۲)۱، صفحات ۱۶-۹.

۱۲- میرسنجری، م.، سخنگو، ف.، ۱۳۹۷. مدل سازی مطلوبیت زیستگاه کل و بز (*Capra aegagrus*) در منطقه حفاظت‌شده دنا با استفاده از الگوریتم آنتروپی بیشینه (MaxEnt)، نشریه محیط‌زیست جانوری،(۱۰)۲، صفحات ۳۰ – ۲۳.

13- Carey, C., 2009. The impacts of climate change on the annual cycles of birds, Philosophical Transactions of the Royal Society B, Biological Sciences, 364, PP: 3321-3330.

14- Ceballos, G., and Ehrlich, P.R., 2002. Mammal population losses and the extinction crisis, Science, 296**,** pp: 904-907.

15- Chen, I.C., Hill, J.K., Ohlemuller, R., Roy, D.B., and Thomas, C.D., 2011. Rapid range shifts of species associated with high levels of climate warming, Science, 333, PP: 1024-1026.

16- Doswald, N., Willis, S.G., Collingham, Y.C., Pain, D.J., Green, R.E., and Huntley, B., 2009. Potential impacts of climatic change on the breeding and non-breeding ranges and migration distance of European Sylvia warblers, Journal of Biogeography, 36, PP: 1194-1208.

17- Farhadinia, M., and Hemami, M.R., 2010. Prey selection by the critically endangered Asiatic cheetah in central Iran, Journal of Natural History, 44, PP: 1239-1249.

18- Fuller, A., Mitchell, D., Maloney, S.K., and Hetem, R.S., 2016. Towards a mechanistic understanding of the responses of large terrestrial mammals to heat and aridity associated with climate change, Climate Change Responses, 3, 10 p.

19- Hoseini, S.M., Riazi, B., Shams Esfand Abad, B., and Naderi, M., 2017. Habitat desirabllity Evaluation of *Capra aegagrus* in golestan, Journal of Animal Environment, 9, PP: 9-16.

20- https://www.iucnredlist.org/species/3847/102424310

21-https://www.ipcc.ch.

22- Husby, A., Kruuk, L.E., Visser, M.E., 2009. Decline in the frequency and benefits of multiple brooding in great tits as a consequence of a changing environment, Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences, 276, PP: 1845-1854.

23- Karami, P., Rezaei, S., Shadloo, S., and Naderi, M., 2020. An evaluation of central Iran's protected areas under different climate change scenarios (A Case on Markazi and Hamedan provinces), Journal of Mountain Science, 17, PP: 68–82.

24- Morovati, M., Karami, M., and Kaboli, M., 2014. Desirable Areas and Effective Environmental Factors of Wild goat Habitat (*Capra aegagruss*), International Journal of Environmental Research, 8, PP: 1031-1040.

25- Morovati, M., Karami, M., Kaboli, M., Rousta, Z., and Shorakaei, M.J., 2015. Modeling the Habitat suitability of *Ovis orientalis*, the most important prey of cheetah (*Acinonyx jubatus venaticus*) Using Maximum Entropy method In Dareh Anjir Wildlife Refuge, Journal of Animal Environment, 6, PP: 135-149.

26- Phillips, S.J., Anderson, R.P., and Schapire, R.E., 2006. Maximum entropy modeling of species geographic distributions, Ecological Modelling, 190, PP: 231-259.

DOR: 20.1001.1.23832614.1401.35.3.4.2

27- Riddell, E.A., Iknayan, K.J., Hargrove, L., Tremor, S., Patton, J.L., Ramirez, R., Wolf, B.O., and Beissinger, S. R., 2021. Exposure to climate change drives stability or collapse of desert mammal and bird communities, Science, 371, PP: 633-636.

28- Saeed, S., Mozafar, S., and Vahid, A., 2019. Potential Geographic Distribution And Habitat Suitability Of The Greater Horseshoe Bat, Rhinolophus Ferrumequinum (Chiroptera: Rhinolophidae) In Iran. In Archive of SID Journal of Wildlife and Biodiversity, 3, PP: 40–51.

29- Saino, N., Rubolini, D., Lehikoinen, E., Sokolov, L.V., Bonisoli-Alquati, A., Ambrosini, R., Boncoraglio, G., and Moller, A.P., 2009. Climate change effects on migration phenology may mismatch brood parasitic cuckoos and their hosts, Biology Letters, 5, PP: 539-541.

30- Sanderson, F.J., Donald, P.F., Pain, D.J., Burfield, I.J., and Van Bommel, F.P.J., 2006. Long-term population declines in Afro-Palearctic migrant birds, Biological Conservation, 131, PP: 93-105

31- Sarhangzadeh, J., Yavari, A.R., Hemami, M.R., Jafari, H.R., and Shamsesfandabad, B., 2011. Habitat suitability modeling for wildlife in the arid lands, Case study: Wild goat (*Capra aegagrus*) in Kouh-e-Bafgh protected area. Journal of Arid Biome, 1, PP: 38-50.

32- Sarhangzadeh, J., and Mokhtari, M.H., 2020. Application of artificial neural network in Prediction of wildlife potential habitats in desert areas (Case study: Wild goat in Kouh-e-Bafgh), Experimental Animal Biology, 9, PP: 49–61.

33- Shams-Esfandabad, B., Ahmadi, A., and Yusefi, T., 2019. Seasonal changes in distribution of suitable habitats for Persian goitered gazelle (*Gazella subgutturosa*) in Isfahan province, Journal of Wildlife and Biodiversity, 3, PP: 58–65.

34- Thomas, C.D., Cameron, A., Green, R.E., Bakkenes, M., Beaumont, L.J., Collingham, Y.C., Erasmus, B.F. N., De Siqueira, M.F., Grainger, A., and Hannah, L., 2004. Extinction risk from climate change, Nature, 427, PP: 145–148.

35- Warren, R., Price, J., Fischlin, A., de la Nava Santos, S., and Midgley, G., 2011. Increasing impacts of climate change upon ecosystems with increasing global mean temperature rise, Clim Chang 106, PP: 141–177.

36- Ye, P., Zhang, G., Zhao, X., Chen, H., Si, Q., and Wu, J., 2021. Potential geographical distribution and environmental explanations of rare and endangered plant species through combined modeling: A case study of Northwest Yunnan, China. Ecology and Evolution, 11, PP: 13052–13067.

37- Yusefi, G.H., Safi, K., Tarroso, P., and Brito, J.C., 2021. The impacts of extreme climate change on mammals differ among functional groups at regional scale: The case of Iranian terrestrial mammals, Diversity and Distributions, 27, PP: 1634-1647.

38- Zhang, J., Jiang, F., Li, G., Qin, W., Li, S., Gao, H., Cai, Z., Lin, G., Zhang, T., 2019. Maxent modeling for predicting the spatial distribution of three raptors in the Sanjiangyuan National Park, China. Ecology and Evolution, 9, PP: 6643–6654.

DOR: 20.1001.1.23832614.1401.35.3.4.2

Identification of climate sanctuaries of wild goat (*Capra aegagrus*, Erxleben, 1777) in the future climate of Iran for conservation

Faghih- Sabzevari F. and Farashi A.

Dept. of Environment, Faculty of Natural Resources and Environment, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, I.R. of Iran

Abstract

The human threats have had many negative effects on the population of Iranian ungulates in recent decades. However, climate change can increase the vulnerability of these species by doubling the current habitat conditions. The purpose of this study, investigate of the effect of climate change on the favorable habitats for the wild goat (Capra aegagrus), the current species displacement rate and, How the future distribution of this species under two climate scenarios, optimistic and pessimistic ($RCP_{2.6}$ and $RCP_{8.5}$) in time efficiency of 2061 to 2080 throughout Iran using the Maximum Entropy (MaxEnt) method. In this study, we use 32 habitat variables in four groups of topographic maps, climate, land use, and land cover. The results of this study show that the favorable habitats of this species in Iran now comprise 30% of the total habitats of the country. However, this amount of habitat will be reduced to 26% in the future, and in optimistic and pessimistic scenarios, 35.17% and 33.67% of the present habitats will be destroyed in the future, respectively, Also the results show that factors of altitude, slope, and latitude have a significant effect on the rate of reduction or conservation of desirable habitats of this species so that the results of modeling show the distribution of this species in the western and northwestern parts of Iran

Key words: Climate change, Wild goat, Habitat desirability assessment.