

## ارزیابی وضعیت سیاه‌گوش اوراسیایی (*Lynx lynx*) با ترکیب روش‌های میدانی و دانش محلی در پناهگاه حیات وحش انگوران

- احسان محمدی‌مقائکی\*: انجمن یوزپلنگ ایرانی، تهران، صندوق‌پستی: ۸۵۴۹-۱۴۱۵۵
- فرشید جعفرزاده: انجمن یوزپلنگ ایرانی، تهران، صندوق‌پستی: ۸۵۴۹-۱۴۱۵۵
- فاطمه حسینی‌زواره‌ای: انجمن یوزپلنگ ایرانی، تهران، صندوق‌پستی: ۸۵۴۹-۱۴۱۵۵
- محمدصادق فرهادی‌نیا: انجمن یوزپلنگ ایرانی، تهران، صندوق‌پستی: ۸۵۴۹-۱۴۱۵۵

تاریخ دریافت: خرداد ۱۳۹۳ تاریخ پذیرش: مهر ۱۳۹۳

### چکیده

سیاه‌گوش اوراسیایی (*Lynx lynx*) گربه‌سانی با رده حفاظتی پیشنهادی «آسیب‌پذیر» در ایران است که دانش بسیار اندکی پیرامون وضعیت زیستی آن در کشور وجود دارد. مطالعه پیش رو، نخستین پژوهش میدانی در ایران است که به ارزیابی مقدماتی وضعیت سیاه‌گوش در یکی از زیستگاه‌های بالقوه مهم آن در کشور، مجموعه حفاظتی انگوران، می‌پردازد. به این منظور از بهمن ۱۳۸۸ تا اردیبهشت ۱۳۹۰، ترکیبی از روش‌های دوربین‌گذاری، مدل‌سازی رابطه طعمه-طعمه‌خوار، و جمع‌آوری دانش محیط‌بانان و مردم محلی مورد استفاده قرار گرفت. با وجود ۱۹۴۴ شب‌تله دوربین‌گذاری در ۲۴ ایستگاه مستقل و تصویربرداری از همه پستانداران بزرگ و متوسط شناخته‌شده در منطقه مطالعاتی، هیچ تصویری از سیاه‌گوش به‌دست نیامد. استفاده از رابطه تراکم سیاه‌گوش با تراکم طعمه اصلی آن (سم‌داران علف‌خوار) نشان داد که در حال حاضر میزان بیوماس طعمه در دسترس برای این گوشت‌خوار (قوچ و میش *Ovis orientalis*)، تنها در حدود یک‌پنجم حداقل میزان گزارش‌شده از سرتاسر محدوده پراکنش جهانی آن است. گردآوری مشاهده‌ها و دانش محیط‌بانان و مردم محلی نیز روشن ساخت که: سیاه‌گوش به‌ندرت در میان ساکنان شناخته‌شده‌است، گزارشی از تعارض آن با دام‌داران وجود ندارد، و در سال‌های گذشته گزارش‌های حضور قابل‌اتکای اندکی از آن در سطح منطقه مورد مطالعه وجود داشته‌است. مجموع این شرایط پیشنهاد می‌کنند که مجموعه حفاظتی انگوران تا حدود زیادی توان حمایت از یک جمعیت زیستای سیاه‌گوش را از دست داده‌است. ادامه جمع‌آوری، پالایش و بررسی گزارش‌های حضور سیاه‌گوش از سطح کشور می‌تواند کمک شایانی در شناخت بهتر وضعیت زیستی کنونی این گونه و ترسیم برنامه حفاظتی برای جمعیت‌های آسیب‌پذیر آن کند.

**کلمات کلیدی:** سیاه‌گوش، دوربین‌تله‌ای، رابطه طعمه-طعمه‌خوار، دانش محلی، *Lynx lynx*، مجموعه حفاظتی انگوران



## مقدمه

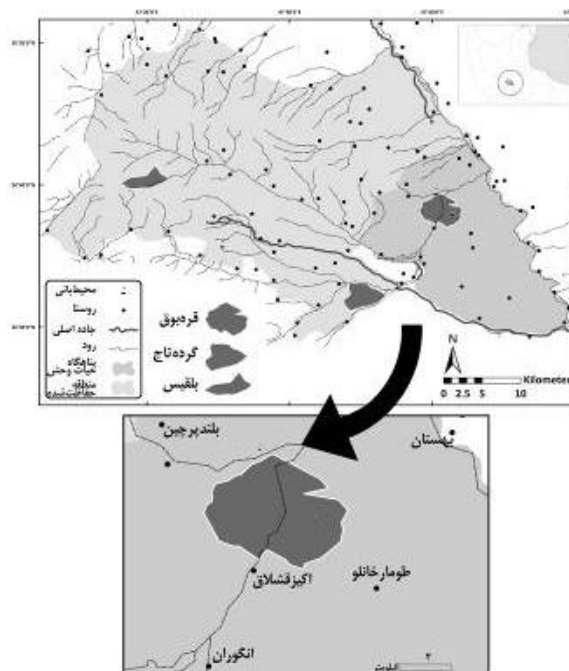
پایش‌های میدانی مقدماتی می‌تواند نخستین گام در برنامه‌ریزی برای حفاظت از سیاه‌گوش در ایران باشد.

مجموعه حفاظتی انگوران در استان زنجان، از معدود مناطق حفاظت‌شده در کشور با گزارش‌های متعدد حضور سیاه‌گوش است و یکی از زیستگاه‌های بالقوه مهم این گونه در ایران به‌شمار می‌رود (خان‌محمدی، ۱۳۷۷). در نتیجه این منطقه برای اجرای نخستین پایش میدانی وضعیت سیاه‌گوش در کشور انتخاب شد. اهداف اصلی در مطالعه پیش‌رو عبارتند از: سنجش اعتبار گزارش‌های تاییدنشده حضور، تخمین حداقل اندازه جمعیت و بررسی نیازهای حفاظتی یک جمعیت بالقوه از سیاه‌گوش در مجموعه حفاظتی انگوران. همچنین تنوع گونه‌ای پستانداران بزرگ و متوسط هم‌بوم این گره‌سان مورد بررسی قرار گرفت.

## مواد و روش‌ها

**منطقه مورد مطالعه:** مجموعه حفاظتی انگوران با وسعت ۱۲۱۱ کیلومتر مربع، شامل منطقه حفاظت‌شده و پناهگاه حیات وحش، در غرب استان زنجان قرار دارد (مختصات ۳۶ درجه و ۵۵ دقیقه عرض شمالی و ۴۷ درجه و ۱۵ تا ۵۰ دقیقه طول شرقی (شکل ۱). انگوران دارای اقلیم نیمه‌خشک معتدل همراه با بارندگی و دمای متوسط سالیانه به ترتیب ۴۰۰ میلی‌متر و ۱۰ درجه سلسیوس است.

پستانداران گوشت‌خوار، جانورانی اغلب کمیاب یا مخفی‌کار هستند که پایش آن‌ها به دلیل تراکم پایین، وسعت گستره خانگی، حضور در مناطق دور از دسترس و ناهمگونی پراکنش در یک عرصه طبیعی، به دشواری انجام می‌پذیرد (Boitani و همکاران، ۲۰۱۲). از این‌رو ارزیابی دقیق و صحیح وضعیت آن‌ها نیازمند تلاش مضاعف و انتخاب روش‌های کارآمدتر است که به ناچار، هزینه و نیروی انسانی بسیار بیش‌تری را طلب می‌کند. سیاه‌گوش اوراسیایی (*Lynx lynx*) با وجود پراکنش وسیع در دو قاره اروپا و آسیا، به ندرت در زیستگاه‌های خارج از اروپا و سیبری مطالعه شده‌است. دانش کنونی از سیاه‌گوش در ایران نیز به معدود ارزیابی‌های اولیه پراکنش محدود می‌شود که در چند سال گذشته از جمع‌آوری گزارش‌های پراکنده و مشاهده‌های غیررسمی به‌دست آمده‌است (Mousavi و همکاران، ۲۰۱۴؛ Moqanaki و همکاران، ۲۰۱۰؛ خان‌محمدی، ۱۳۷۷). با وجود پیشنهاد برای «آسیب‌پذیر» در نظر گرفتن جمعیت سیاه‌گوش ایران (Moqanaki و همکاران، ۲۰۱۰)، در شرایط کنونی به‌دلیل نبود داده‌های حاصل از پژوهش‌های میدانی، امکان هیچ‌گونه برآوردی از اندازه و روند جمعیتی و در نتیجه وضعیت حفاظتی آن در ایران وجود ندارد (Mousavi و همکاران، ۲۰۱۴). اجرای



شکل ۱: موقعیت مجموعه حفاظتی انگوران (بالا)، منطقه امن قره‌بوق و پنج روستای هدف این مطالعه (پایین)



هر دوره دوربین‌گذاری برابر با بازه زمانی ۲۵-۳۰ روزه تعریف شد که حداقل ۲ ایستگاه دوربین‌گذاری فعال در منطقه وجود داشته‌باشد. تعداد روزهای نمونه‌برداری برای هر ایستگاه (یا هر فیلم جمع‌آوری شده) برابر با روز برپایی هر کدام تا زمانی که فعال بوده‌است تعریف شد. تعداد عکس‌های مستقل (برابر با صیدهای مستقل) برای هر گونه در هر دوره دوربین‌گذاری نیز مساوی با رویدادهای عکس‌برداری (یا ثبت عبور یک گونه از برابر هر ایستگاه) با حداقل فاصله ۳۰ دقیقه در نظر گرفته شد. برای شناسایی افراد در گونه‌هایی که الگوی پوشش منحصر به فرد دارند (در این مطالعه: سیاه‌گوش، گربه‌وحشی *Felis silvestris*، کفتار *Hyaena hyaena*)، همه عکس‌های گرفته‌شده از هر وجه جداگانه بررسی شدند و در نهایت بیش‌ترین تعداد افراد شناسایی شده در یک وجه ذکر شدند. برای مقایسه فراوانی گونه‌های عکس‌برداری شده از شاخص فراوانی نسبی (RAI) استفاده شد که مجموع فراوانی عکس‌های مستقل به‌دست آمده از هر گونه نسبت به تلاش نمونه‌برداری را شاخصی از فراوانی آن در زیستگاه در نظر می‌گیرد (Carbone و همکاران، ۲۰۰۱). لازم به ذکر است هرچند امکان بررسی تفاوت در احتمال تشخیص (Detection Probability) بین گونه‌ها در این شاخص وجود ندارد، ولی بررسی تصاویر به‌دست آمده از یک منطقه با این روش دشواری کم‌تری دارد.

**مدل‌سازی رابطه تراکم طعمه با سیاه‌گوش: پژوهش‌های**  
متعددی از دیدگاه نیازهای متابولیکی و فیزیولوژیکی، به بررسی ارتباط میان اندازه بدن یا تراکم گونه‌های جانوری با میزان استفاده آن‌ها از منابع غذایی پرداخته‌اند. در راسته گوشت‌خواران (Carnivora)، Carbone و Gittleman (۲۰۰۲) با بررسی رابطه طعمه-طعمه‌خوار در ۲۵ گونه مختلف از جمله سیاه‌گوش، اثبات کرده‌اند که تراکم طعمه، اصلی‌ترین عامل در تعیین تراکم گوشت‌خواران و عامل حیاتی برای جمعیت‌های باثبات آن‌ها محسوب می‌شود. از این‌رو می‌توان با مدل‌سازی این رابطه، توانایی بالقوه یک پهنه طبیعی را در پشتیبانی از جمعیتی زیستا از سیاه‌گوش تخمین زد. بر پایه رابطه طعمه-طعمه‌خوار، Hetherington و Gorman (۲۰۰۷) امکان رهاسازی مجدد سیاه‌گوش را در زیستگاه‌های گذشته گونه در اسکاتلند مورد ارزیابی قرار دادند. این پژوهشگران با مرور پژوهش‌های منتشرشده پیرامون رفتار طعمه‌خواری سیاه‌گوش، دریافتند که ارتباط قوی و معنی‌داری بین تراکم سیاه‌گوش و بیوماس طعمه آن وجود دارد که در معادله  $y = 4.58 \log_{10}(x) - 9.53$  توضیح داده می‌شود. در این معادله، که از این پس «HG۲۰۰۷» خوانده

بنابر ناهمواری‌های غالب در برگزیده ارتفاعات کوهستانی و تپه‌ماهوری با دامنه ارتفاعی ۱۲۸۰ تا ۲۲۰۰ متر می‌شود (درویش‌صفت، ۱۳۸۵). پوشش گیاهی غالب منطقه، استپی و مرتعی است ولی بخش‌های وسیعی نیز زیر کشت دیم قرار دارند (جعفرزاده و همکاران، ۱۳۹۰). تمرکز این پژوهش در منطقه امن قره‌بوق بود که با وسعت تقریبی ۱۲۸۰ هکتار در پناهگاه حیات وحش انگوران واقع شده است (شکل ۱). ممنوعیت چرای دام، بوته‌کنی و زراعت، حضور دو پاسگاه دائمی محیط‌بانی و گشت‌های منظم مبارزه با متخلفان، قره‌بوق را به کلیدی‌ترین عرصه حفاظت‌شده مجموعه انگوران تبدیل کرده‌است (جعفرزاده و همکاران، ۱۳۹۰).

**دوربین‌گذاری:** با توجه به اهداف این مطالعه، روشی فرصت‌طلبانه در پایش منطقه مورد استفاده قرار گرفت که امکان تایید حضور گونه، تعیین حداقل اندازه جمعیت (در گونه‌هایی مانند سیاه‌گوش که دارای الگوی پوشش منحصر به فرد هستند) و زمینه‌سازی برای مطالعات متمرکز و سیستماتیک در آینده را ممکن می‌سازد (Breitenmoser و همکاران، ۲۰۰۶). نخستین مرحله از دوربین‌گذاری‌ها در بهمن‌ماه ۱۳۸۸ شروع شد. پس از شناسایی نقاط مناسب با توجه به مسیرهای رفت و آمد گوشت‌خواران و امنیت زیستگاه، یک دستگاه دوربین‌تله‌ای (مدل‌های آنالوگ: StealthCam MC2-GV و DeerCam DC-200؛ مدل دیجیتال: KeepGuard DTC-530) در هر ایستگاه براساس Breitenmoser و همکاران (۲۰۰۶) برپا شد. تعویض فیلم و باتری در صورت نیاز و جایگزینی دوربین‌هایی که در طول مطالعه دچار خرابی می‌شدند، در سرکشی‌های منظم ماهانه انجام پذیرفت. این برنامه به‌طور هدفمند و با افزایش تدریجی ایستگاه‌های دوربین‌گذاری تا پایان مرحله مقدماتی در مهرماه ۱۳۸۹ ادامه یافت. به‌طوری‌که با دو ایستگاه آغاز و در پایان به ۸ ایستگاه مستقل رسید. با بررسی نتایج دوربین‌گذاری در پایان این نوبت، مرحله دوم دوربین‌گذاری در آبان ۱۳۸۹ تا پایان بهمن‌ماه همان سال ادامه یافت. برای افزایش احتمال عکس‌برداری از سیاه‌گوش، در همه ایستگاه‌ها از مایع جاذب گربه‌سانان (Hawbakers Wildcat Lure #2)، تولید F&T Fur (Harvester's) استفاده گردید که در هر نوبت سرکشی تجدید می‌شد. در طول این مرحله، بین ۸ تا ۱۲ ایستگاه عکس‌برداری در منطقه مورد مطالعه فعال بود. ۳ ایستگاه دوربین‌گذاری دیگر در اردیبهشت‌ماه ۱۳۹۰ نیز به‌مدت ۳۳ روز در منطقه فعال بودند و سپس جمع‌آوری شدند.



می‌شود، x نشان‌دهنده بیوماس سم‌دار با واحد کیلوگرم در هر کیلومتر مربع و y تراکمی از سیاه‌گوش در هر ۱۰۰ کیلومتر مربع است که توانایی پشتیبانی از آن وجود دارد.

HG2007 براساس پژوهش‌های تفصیلی در محدوده اروپایی پراکنش سیاه‌گوش، تنها تراکم سم‌داران را عامل اساسی در تعیین تراکم این گوشت‌خوار در نظر می‌گیرد. بنابراین در این آزمون نیز تنها تراکم طعمه‌های سم‌دار بالقوه سیاه‌گوش در انگوران (شامل: خوک وحشی یا گراز *Sus scrofa*، قوچ و میش *Ovis orientalis*، بز و پازن *Capra aegagrus*) مورد استفاده قرار گرفت. باید توجه داشت که هیچ‌گونه داده‌های کمی از رژیم غذایی این گوشت‌خوار در ایران وجود ندارد. به دلیل آن که سهم خوک‌های وحشی در رژیم غذایی سیاه‌گوش ناچیز است (Hetherington و Gorman، ۲۰۰۷) و جمعیت بسیار کوچکی از بز و پازن در انگوران وجود دارد (جعفرزاده و همکاران، ۱۳۹۰)، تنها از تراکم قوچ و میش برای تخمین حداقل تراکم احتمالی سیاه‌گوش استفاده شد.

به دلیل نبود اطلاعات مستقل از تراکم قوچ و میش در طول این مطالعه، داده‌های سرشماری سالیانه انگوران را که توسط اداره کل حفاظت محیط زیست استان زنجان جمع‌آوری شده‌است، به‌عنوان فراوانی این گونه در نظر گرفته و به تراکم در واحد سطح (فرد به‌ازای هر کیلومتر مربع) تبدیل شد. کرمی و حبیب‌زاده (۱۳۸۵) نشان دادند که این آمار از دقت قابل قبولی برخوردار است و در محدوده اطمینان تخمین‌های مستقل اندازه جمعیت قرار می‌گیرد. با این وجود برای لحاظ نمودن روند جمعیتی کوتاه‌مدت و بهبود خطاهای سرشماری سالیانه، از میانگین آخرین پنج‌سال سرشماری استفاده شد. در ادامه براساس HG2007، می‌بایست تراکم جوامع سم‌داران (در این‌جا فقط قوچ و میش) به تراکم بیوماس در هر کیلومتر مربع تبدیل شود. به این منظور وزن میانگینی که نماینده هر دو جنس و رده‌های سنی مختلف (قوچ: میش: بره) باشد، محاسبه و در تراکم گونه ضرب می‌شود. برای تعیین نسبت جنسی و سنی قوچ و میش‌های انگوران از مشاهداتی که به‌طور منظم در سرتاسر این مطالعه جمع‌آوری شده بود (جعفرزاده و همکاران، ۱۳۹۰) استفاده گردید. برای تعیین وزن میانگین هر رده سنی و جنسی، از وزن‌های ارائه‌شده برای قوچ و میش مناطق حفاظت‌شده مراکان در استان آذربایجان غربی و بیجار در استان کردستان (Valdez و همکاران، ۱۹۷۷) استفاده شد. به دلیل نبود نماینده‌های وزنی از همه رده‌های سنی قوچ و میش از این مناطق، در کنار این داده‌ها از میانگین وزن ارائه‌شده برای بره‌های نر و ماده و نرهای سه‌ساله اورپال

در همان پژوهش نیز استفاده شد. Valdez و همکاران (۱۹۷۷) نشان داده‌اند که وزن قوچ و میش ارمنی این مناطق با قوچ و میش اورپال در شمال‌شرقی ایران تفاوت معنی‌داری ندارد. این نماینده‌های وزنی در حداقل فراوانی اصلاح شده جمعیت ضرب و بر سطح منطقه نمونه‌برداری (مجموعه حفاظتی انگوران) تقسیم شد. با قراردادن بیوماس به‌دست آمده در واحد سطح در HG2007، تراکم قابل پیش‌بینی سیاه‌گوش به ازای هر ۱۰۰ کیلومتر مربع محاسبه شد.

#### گردآوری اطلاعات محیط‌بانان و مردم محلی: برای

گردآوری اطلاعات مشاهده، ارزیابی نگرش و تعارض‌های احتمالی جوامع محلی حاشیه منطقه مورد مطالعه با سیاه‌گوش و گوشت‌خواران بزرگ هم‌بوم آن، پنج روستای اکیزقشلاق، انگوران، بلندپرچین، بهستان و طومارخانلو که در مجاورت محدوده امن قره‌بوق قرار دارند (شکل ۱) انتخاب شدند. در خردادماه ۱۳۹۰ براساس پرسشنامه‌ای از پیش‌طراحی‌شده (جعفرزاده و همکاران، ۱۳۹۰) با حضور در محل‌های گردهمایی با تعدادی از ساکنان به‌صورت تصادفی مصاحبه شد. تمرکز مصاحبه‌ها بر جمع‌آوری مشاهده‌های گونه‌های هدف در سطح منطقه، گزارش تلفات، نگرش و هم‌چنین تعارض‌های احتمالی با دام‌داران بود. این اطلاعات به‌همراه مشاهدات سیاه‌گوش توسط محیط‌بان، پس از سنجش دانش مصاحبه‌شونده، در محیط ArcGIS 9.3 پیاده‌سازی شد و سپس مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

## نتیجه

#### دوربین‌گذاری به‌منظور بررسی حداقل اندازه جمعیت:

در مجموع ۷۲ ایستگاه برابر با ۲۴ نقطه مستقل در طول این مطالعه با دوربین‌های تله‌ای پایش شدند که ۱۷ نقطه (۷۰/۸ درصد) در داخل منطقه امن قره‌بوق و باقی در سایر عرصه‌های پناهگاه حیات‌وحش انگوران قرار داشتند. ۸۶/۱ درصد ایستگاه‌ها (۶۲ مورد) با موفقیت در منطقه کار کردند و باقی از تجزیه و تحلیل حذف شدند. مجموع تلاش دوربین‌گذاری برابر با ۱۹۴۴ شب‌تله و میانگین (±انحراف معیار) تلاش در هر ایستگاه ۳۱/۴±۱۵ روز کامل (بازه: ۲ تا ۶۶) بود. با حذف تصاویر گرفته‌شده در زمان نصب و سرکشی دوربین‌ها، مجموع ۹۴۱ تصویر حاصل شد و میانگین تعداد عکس‌گرفته‌شده در هر ایستگاه برابر با ۱۵/۲±۱۸/۱ در هر فیلم بود. از این میان، ۴۱۸ تصویر (۴۴/۴ درصد) مربوط به حیات‌وحش و باقی خالی بودند. به‌جز ۱۹ تصویر نامشخص، ۹۴/۷ درصد عکس‌های حیات‌وحش گرفته شده با



(۱۵۸ عکس با جاذب در برابر ۱۸۶ عکس بدون جاذب). براساس شاخص فراوانی نسبی، گراز و با تفاوت اندکی قوچ و میش به عنوان فراوان ترین گونه ها و روباه معمولی (*Vulpes vulpes*) فراوان ترین گوشت خوار عکس برداری شده در انگوران بودند. هم چنین براساس ثبت حضور در ایستگاه های مستقل این مطالعه، قوچ و میش و گراز دارای بالاترین پراکنش حضور در میان پستانداران عکس برداری شده بودند (جدول ۱). شناسایی افراد براساس مقایسه الگوی پوشش بدن نشان داد که از حداقل سه فرد گربه وحشی (ترکیب جنسی ۱ نر: ۲ ماده) و دو فرد کفتار (ترکیب جنسی نامعلوم) در منطقه مورد مطالعه عکس برداری شده است.

موفقیت تا سطح گونه و سه عکس دیگر در سطح راسته (دو تصویر جونده و یک تصویر خزنده نامعلوم) شناسایی شدند (شکل ۲). تصویری از سیاه گوش در این دوربین گذاری ها به دست نیامد. از مجموع ۱۱ گونه پستاندار شناسایی شده در این پایش، هفت گونه در راسته گوشت خواران، سه عضو راسته زوج سمان (*Artiodactyla*) و یک گونه از راسته خرگوش سانان (*Lagomorpha*) بودند (جدول ۱، شکل ۲). با احتساب ایستگاه های تکراری بین هر نوبت سرکشی، در ۲۶ ایستگاه (۴۱/۹ درصد) با مجموع ۸۰۰ شب تله تلاش (۴۱/۲ درصد) از جاذب شیمیایی استفاده شد. با این وجود، استفاده از این جاذب منجر به افزایش موفقیت عکس برداری از پستانداران منطقه نشد

جدول ۱: اطلاعات مربوط به پستانداران ثبت شده در طول پایش با دوربین های تله ای در پناهگاه حیات وحش انگوران، استان زنجان (بهمن ۱۳۸۸ - اردیبهشت ۱۳۹۰)

| گونه (نام علمی)                       | تعداد تصاویر گرفته شده<br>(تصاویر مستقل) <sup>۱</sup> | شاخص فراوانی نسبی<br>(RAI) <sup>۲</sup> | مکان های مستقل حضور<br>(درصد) <sup>۳</sup> |
|---------------------------------------|---|---|--|
| گربه وحشی ( <i>Felis silvestris</i> ) | ۲۳ (۲۱)   | ۷/۴                                     | ۷ (۲۹/۱۷)                                  |
| گرگ ( <i>Canis lupus</i> )            | ۱۲ (۱۱)   | ۳/۹                                     | ۶ (۲۵/۰۰)                                  |
| شغال ( <i>Canis aureus</i> )          | ۱۴ (۱۳)   | ۴/۶                                     | ۵ (۲۰/۸۳)                                  |
| روباه معمولی ( <i>Vulpes vulpes</i> ) | ۶۵ (۵۶)   | ۱۹/۸                                    | ۱۰ (۴۱/۶۷)                                 |
| کفتار راهراه ( <i>Hyaena hyaena</i> ) | ۱۵ (۱۴)   | ۴/۹                                     | ۶ (۲۵/۰۰)                                  |
| رودک معمولی ( <i>Meles meles</i> )    | ۲ (۲)   | ۰/۷                                     | ۲ (۸/۳۳)                                   |
| سمور سنگی ( <i>Martes foina</i> )     | ۷ (۷)   | ۲/۵                                     | ۲ (۸/۳۳)                                   |
| قوچ و میش ( <i>Ovis orientalis</i> )  | ۱۰۲ (۷۴)  | ۲۶/۲                                    | ۱۴ (۵۸/۳۳)                                 |
| بز و پازن ( <i>Capra aegagrus</i> )   | ۸ (۶)   | ۲/۱                                     | ۲ (۸/۳۳)                                   |
| خوک وحشی / گراز ( <i>Sus scrofa</i> ) | ۱۰۱ (۷۵)  | ۲۶/۵                                    | ۱۲ (۵۰/۰۰)                                 |
| خرگوش ( <i>Lepus spp.</i> )           | ۸ (۴)   | ۱/۴                                     | ۲ (۸/۳۳)                                   |
| مجموع                                 | ۳۵۷ (۲۸۳)   | ۱۰۰                                     | ۲۴   |

۱. برابر با تعداد تصویرهای گرفته شده از هر گونه در فاصله های زمانی بیش از ۳۰ دقیقه

۲. یا میزان موفقیت نمونه برداری. برابر با: (تعداد عکس های مستقل گرفته شده از هر گونه / مجموع عکس های مستقل گرفته شده) × ۱۰۰

۳. مکان های مستقل عکس برداری شده از یک گونه و نسبت حضور به ۲۴ ایستگاه مستقل دوربین گذاری

جمعیت در دسترس در محاسبات استفاده شد. مجموع ۲۸۵ فرد قوچ و میش در طول این مطالعه نیز مشاهده و اطلاعات جنس و سن برای ۲۴۹ فرد (۸۷/۳۶ درصد) ثبت شد. از این تعداد، ۵۳ فرد گوسفند وحشی نر یا قوچ (۲۳/۳ درصد)، ۱۸۳ فرد گوسفند وحشی ماده یا میش (۷۳/۵ درصد) و تنها ۸ بره (۳/۲ درصد) بودند.

**جمعیت سیاه گوش:** سیر کاهشی و نوسان های قابل توجهی در تعداد افراد سرشماری شده قوچ و میش توسط اداره کل محیط زیست زنجان در فاصله سال های ۱۳۸۵ تا ۱۳۸۹ وجود دارد. به طوری که از مجموع ۱۲۳۹ فرد در سال ۱۳۸۵ تا تنها ۳۰۸ فرد در سال ۱۳۸۸ متغیر بوده است (انحراف معیار ۴۱۱/۶). میانگین افراد سرشماری شده در این بازه پنج ساله برابر با ۶۹۷ فرد قوچ و میش بود که به عنوان حداقل اندازه





شکل ۲: نمونه‌هایی از تصاویر گرفته‌شده توسط دوربین‌های تله‌ای از تنوع گونه‌ای پستانداران در پناهگاه حیات وحش انگوران، استان زنجان (بهمن ۱۳۸۸ - اردیبهشت ۱۳۹۰)

بالا از چپ به راست: (۱) گرگ خاکستری (*Canis lupus*)، (۲) ریخت ملانیستیک گرگ خاکستری، (۳) شغال (*Canis aureus*)، (۴) روباه معمولی (*Vulpes vulpes*)، (۵) گربه وحشی (*Felis silvestris*)، (۶) کفتار راه‌راه (*Hyaena hyaena*)، (۷) رودک معمولی (*Meles meles*)، (۸) سمور سنگی (*Martes foina*)، (۹) گوسفند وحشی (*Ovis orientalis*)، (۱۰) بز و پازن (*Capra aegagrus*)، (۱۱) گراز (*Sus scrofa*)، (۱۲) خرگوش (*Lepus spp.*) عکس‌های (۴) و (۱۱) تنها نشانه از واکنش گونه‌های مورد اشاره به جاذب شیمیایی به‌کار رفته در این مطالعه بود.

میزان بیوماس طعمه برابر با ۲۸۹۸۱/۹ کیلوگرم شامل ۸۹۳۲ کیلوگرم قوچ، ۱۹۹۷۹/۷ کیلوگرم میش و ۷۰/۲ کیلوگرم بره خواهد بود. با در نظر داشتن وسعت مجموعه حفاظتی انگوران، تراکم بیوماس قوچ و میش برابر با ۲۳/۹ کیلوگرم در هر کیلومتر

استفاده از تراکم طعمه برای برآورد اندازه احتمالی میانگین وزن ۵۵ کیلوگرم برای قوچ‌ها، ۳۹ کیلوگرم برای میش‌ها و ۳/۱۵ کیلوگرم برای بره‌ها در نظر گرفته شد. با در نظر گرفتن فراوانی ۶۹۷ فرد و نسبت جنسی محاسبه شده، مجموع

زیستگاه باشد. با این وجود، در دنیای واقعی چنین راهبردی شدنی نیست و تنها هرچه یک پایش کامل تر باشد، نتایج به دست آمده از آن قابل اتکاتر خواهند بود (McArdle, ۱۹۹۰). در این جا به بررسی دلایلی که می توانند فقدان نشانه های حضور جمعیتی از سیاه گوش در انگوران را تفسیر کنند پرداخته می شود:

### بررسی حضور گونه های کمیاب با استفاده از

**مشاهده های تایید نشده:** بخش مهمی از اطلاعات مربوط به پراکنش و ارزیابی وضعیت گونه های مخفی کار یا کمیاب بر اساس مشاهده های تصادفی و گزارش های تایید نشده به دست می آید. مهم ترین نمونه از این رویه را می توان در ارزیابی های فهرست سرخ IUCN دید. دانش مردم محلی و افرادی که با حضور دائم در زیستگاه (های) این گونه ها بالاترین احتمال مواجهه با آن ها را دارند، می توانند کمک شایانی به چنین پژوهش هایی بکنند (Elbroch و همکاران، ۲۰۱۱). با این وجود، ترسیم پراکنده گی های جغرافیایی بر اساس این مشاهده های میدانی، مستعد خطاهای عمده ای هستند که می توانند به اولویت بندی های اشتباه و در نتیجه انحراف و ناکارآمدی برنامه های حفاظتی و مدیریتی منجر شوند (Molinari-Jobin و همکاران، ۲۰۱۲). سابقه حضور سیاه گوش در پناهگاه حیات وحش انگوران به واسطه چندین مورد تلفات مستند (خان محمدی، ۱۳۷۷) و تصویربرداری از آن (افخمی شیخانی، ۱۳۸۷) محل تردید نیست. ولی باید توجه داشت که فراوانی گزارش های مشاهده یک گونه - به ویژه تکزی و قلمروطلب - از یک محدوده جغرافیایی، الزاماً رابطه مستقیم و خطی با اندازه جمعیت آن ندارد. علاوه بر این، صحت داده های حاصل از گزارش های حضور، با میزان تجربه، آموزش، علاقه و هوشیاری مشاهده کننده یا جمع آوری کننده و حتی عوامل محیطی مختلف ارتباط تنگاتنگی دارد (Molinari-Jobin و همکاران، ۲۰۱۲). برای نمونه، تشخیص صحیح حضور در مشاهده ها یا نمایه های گونه (های) هم بوم دارای شباهت فیزیکی یا رفتاری با یکدیگر (در این جا مانند گربه وحشی در برابر سیاه گوش) می تواند بسیار مشکل ساز باشد. از همین رو پیش از آن که این گزارش های تایید نشده مبنای برنامه های حفاظتی و مدیریتی گونه های کمیاب و کم تر شناخته شده قرار گیرند، بررسی و پالایش آن ها ضروری است (Elbroch و همکاران، ۲۰۱۱).

### کارایی دوربین های تله ای در پایش گونه های جانوری

**کمیاب یا مخفی کار:** دوربین های تله ای در دو دهه اخیر به یکی از مهم ترین ابزارها در پژوهش گونه های جانوری در خطر و کمیاب تبدیل شده اند (Rowcliffe و Carbone، ۲۰۰۸). هر چند

مربع محاسبه می شود. با قرار دادن این میزان در HG2007، تراکم بالقوه سیاه گوش در انگوران برابر با عددی منفی (۳/۲-) فرد در هر ۱۰۰ کیلومتر مربع) تخمین زده می شود.

### اطلاعات محیط بانان و مردم محلی پیرامون سیاه گوش:

در فاصله زمانی سال های ۱۳۸۴ تا ۱۳۸۹، ۱۷ مشاهده مستقل سیاه گوش (جنسیت نامعلوم) توسط ۹ محیط بان مختلف ثبت شد که همگی به جز یک مورد در داخل مرزهای پناهگاه حیات وحش انگوران بوده اند. از این میان، ۴ مشاهده (۲۵ درصد) در داخل و ۹ مورد دیگر (۵۶/۳ درصد) در شعاع پنج کیلومتری مرزهای منطقه امن قره بوق رخ داده است. با این وجود بررسی توانایی مشاهده کنندگان در تشخیص قطعی سیاه گوش از گربه وحشی نشان داد که دانش مصاحبه شدگان محدود به فیلم گرفته شده از این گونه در منطقه یا شنیده ها از مردم محلی بود.

در مجموع با ۱۰۰ نفر در پنج روستای هدف (۸/۴ درصد کل جمعیت) مصاحبه شد. تعداد مصاحبه شونده گان به جمعیت روستا در اکیزقشلاق با ۱۶ درصد بیش ترین و در انگوران و بلندپرچین، هر یک با ۳/۳ درصد کم ترین بود. میانگین افراد مصاحبه شده در هر روستا برابر با ۲۰/۰ نفر (بازه ۸ تا ۴۴)، همگی مرد و میانگین سن آن ها ۴۰ سال (بازه ۱۵ تا ۸۵ سال) بود. شغل بیش تر مصاحبه شونده گان دامداری (۵۵ درصد) و باقی اغلب محصل بودند. میزان آشنایی مردم محلی با سیاه گوش و تعداد دفعات مشاهده آن در طبیعت کم تر از همه گوشت خواران دیگر بود. در مجموع، ۲۳ درصد مصاحبه شونده گان اعلام کردند که این گونه را می شناسند و تنها ۱۹ درصد آن ها اعتقاد داشتند که این گونه را در طبیعت مشاهده کرده اند. گزارشی از ادعای خسارت سیاه گوش به دام یا مردم محلی دریافت نشد و ۳۰ درصد مصاحبه شونده گان سیاه گوش را به دلیل عدم تحمیل خسارت، دوست داشتند.

## بحث

در این مطالعه با وجود به دست آمدن اطلاعات ارزشمند از حضور و تنوع گوشت خواران، شواهد مستندی که حضور جمعیتی از سیاه گوش در منطقه مورد مطالعه را تایید کند به دست نیامد. مطالعه گونه های کمیاب یا مخفی کار یکی از چالش های مهم پیش روی بوم شناسان است (Boitani و همکاران، ۲۰۱۲؛ McArdle، ۱۹۹۰). مشکل اساسی در تعیین آن است که چه زمانی یک گونه در یک زیستگاه حضور ندارد. شاید تنها روش مطمئن در پاسخ به این پرسش، بررسی وجب به وجب آن



نبود نشانه‌های حضور مترادف با عدم حضور نیست، عدم عکس‌برداری از سیاه‌گوش با وجود تلاش بالای نمونه‌برداری و پوشش غالب زیستگاه‌هایی که گونه از آن گزارش شده‌بود قابل تامل است. لازم به ذکر است که تاکنون با وجود هزاران شب‌تله تلاش در چندین زیستگاهه بالقوه سیاه‌گوش در کشور، تنها در یک مورد در پارک ملی کنتال استان آذربایجان شرقی از آن عکس‌برداری شده است (Mousavi و همکاران، ۲۰۱۴). بخشی از این ناتوانی می‌تواند به تراکم احتمالاً بسیار پایین سیاه‌گوش در زیستگاه‌های کشور مربوط باشد. نتایج پژوهش Avgan و همکاران (۲۰۱۴) در جنوب غربی ترکیه می‌تواند شاهدهی بر این فرضیه باشد. این محققین تنها با ۱۰۹۳ شب‌تله تلاش دوربین‌گذاری در یک منطقه حفاظت‌شده ۱۵۹ کیلومتر مربعی، موفق به عکس‌برداری از ۱۵ فرد مختلف سیاه‌گوش شدند. با این حال در نبود اطلاعات جمعیتی از سیاه‌گوش در ایران، امکان تایید یا رد چنین فرضیه‌هایی هنوز ممکن نیست.

دوربین‌گذاری در انگوران به دلیل امنیت به نسبت پایین زیستگاه در حضور گسترده جوامع محلی به عرصه‌ای کوچک از پناهگاه حیات وحش انگوران (منطقه امن قره‌بوق و حاشیه آن) محدود شد. با این وجود، ویژگی‌های منطقه امن قره‌بوق باعث می‌شود که تصور قرار نداشتن این محدوده در گستره خانگی افرادی از جمعیت گوشت‌خوار قلمروطلبی هم‌چون سیاه‌گوش، در صورت حضور، منطقی نباشد. هم‌چنین در این دوربین‌گذاری‌ها از همه پستانداران بزرگ و متوسط شناخته‌شده در منطقه مورد مطالعه و حتی مشاهده‌های موردی محیط‌بانان نیز عکس‌برداری شد (جعفرزاده و همکاران، ۱۳۹۰). مجموع این شرایط احتمال حضور جمعیتی از سیاه‌گوش در محدوده مطالعاتی را، حداقل در طول مدت این مطالعه، ناچیز نشان می‌دهد. با این حال، پژوهش‌های آتی باید با غلبه بر چالش دوربین‌گذاری در عرصه‌های احاطه شده توسط انسان، گستره منطقه نمونه‌برداری را برای دریافت داده‌های بیش‌تر از احتمال حضور سیاه‌گوش در مجموعه حفاظتی انگوران افزایش دهند.

#### مدیریت جمعیت‌های گوشت‌خواران از منظر روابط

**طعمه - طعمه‌خوار:** کاهش جمعیت سم‌داران، یکی از مهم‌ترین عوامل محدودکننده یک عرصه طبیعی برای پشتیبانی از جمعیت‌های زیست‌تای سیاه‌گوش محسوب می‌شود (Breitenmoser و همکاران، ۱۹۹۳). این عامل به شکل پرنری براساس نتایج مدل HG۲۰۰۷ در انگوران تایید می‌شود. هرچند مبنای محاسبه تراکم بیوماس طعمه از سرشماری‌های سالیانه بود که

دارای نارسایی‌های قابل تاملی است، این نتایج مقدماتی با داده‌های به‌دست آمده از دوربین‌گذاری‌ها نیز تطابق دارد. کم‌ترین تراکم سیاه‌گوش تاکنون از مرکز نروژ گزارش شده که برابر با ۰/۳ فرد به‌ازای هر ۱۰۰ کیلومتر مربع است (Knutsen و Kjørstad، ۱۹۹۶). تراکم طعمه و بیوماس آن نیز در این منطقه از نروژ به‌مراتب از دیگر زیستگاه‌های بررسی‌شده کم‌تر است (به ترتیب ۲/۶ فرد و ۱۴۲ کیلوگرم به‌ازای هر کیلومتر مربع). به عبارت دیگر، برای مساوی صفر قرار نگرستن تراکم بالقوه سیاه‌گوش براساس HG۲۰۰۷، حداقل تراکم بیوماس طعمه باید بیش از ۱۲۰ کیلوگرم به ازای هر کیلومتر مربع باشد. این در حالی است که تراکم بیوماس طعمه در انگوران تنها حدود یک‌پنجم این میزان است. از این رو، به‌نظر می‌رسد که در حال حاضر در خوشبینانه‌ترین حالت نیز حداقل بیوماس سم‌دار برای پشتیبانی از یک جمعیت زیست‌تای سیاه‌گوش در عرصه‌های حفاظت‌شده انگوران وجود ندارد.

پاسخ عمده احتمالی گوشت‌خوارانی مانند سیاه‌گوش به کاهش تنوع و دسترسی به طعمه اصلی در یک پهنه طبیعی، شرایط کنونی مجموعه حفاظتی انگوران، افزایش گستره خانگی و جابه‌جایی بیش‌تر در زیستگاه به منظور تامین نیاز خود به انرژی است که منجر به کاهش تراکم آن‌ها خواهد شد (Schmidt، ۲۰۰۸). با این وجود، تراکم به نسبت بالا ولی کوتاه‌مدت سیاه‌گوش در نبود یا تراکم اندک جمعیت سم‌داران نیز گزارش شده‌است که وابسته به تراکم خرگوش‌سانان و جوندگان در نظر گرفته می‌شود (Avgan و همکاران، ۲۰۱۴؛ Sludskii و Heptner، ۱۹۷۲). ولی این طعمه‌ها به‌طور تناوبی نوسان‌های جمعیتی شدیدی را پشت سر می‌گذارند که به صورت مستقیم بر جمعیت‌های سیاه‌گوش نیز اثر منفی می‌گذارد (Breitenmoser و همکاران، ۱۹۹۳). بررسی حضور چنین عاملی در جمعیت‌های سیاه‌گوش در مناطقی مانند انگوران که دارای جمعیت‌های کوچکی از سم‌دار هستند در پژوهش‌های بلندمدت با ابزارهای مطالعاتی کارآمدتر، امکان‌پذیر خواهد بود.

براساس نتایج به‌دست آمده از این ارزیابی، به‌نظر می‌رسد که در حال حاضر مجموعه حفاظتی انگوران به شکل چشم‌گیری توانایی خود را برای پشتیبانی از یک جمعیت پایدار سیاه‌گوش از دست داده است. تاکنون در ایران گوشت‌خواران کوچکی مانند سیاه‌گوش کم‌تر محور تلاش‌های حفاظتی قرار گرفته‌اند و اثر عوامل تهدید مختلف بر بقای آن‌ها مورد ارزیابی قرار نگرفته است. از همین رو، این پژوهش را باید یکی از نخستین





بررسی بوم‌شناسی سیاه‌گوش (*Lynx lynx*) در منطقه امن پناهگاه حیات وحش انگوران استان زنجان. گزارش پایانی پروژه. اداره کل حفاظت محیط زیست استان زنجان. زنجان، ایران. ۱۶۰ صفحه.

۳. خان‌محمدی، م.، ۱۳۷۷. بررسی و مطالعه وضعیت سیاه‌گوش در استان زنجان. گزارش پایانی پروژه. اداره کل حفاظت محیط زیست استان زنجان. زنجان، ایران. ۵۷ صفحه.
۴. درویش‌صفت، ع.ا.، ۱۳۸۵. اطلس مناطق حفاظت‌شده ایران. انتشارات دانشگاه تهران. ۱۷۰ صفحه.
۵. کرمی، م. و حبیب‌زاده، ن.، ۱۳۸۵. بررسی پویایی‌شناسی جمعیت قوچ و میش ارمنی (*Ovis orientalis gmelini*) در منطقه حفاظت‌شده و پناهگاه حیات وحش انگوران، زنجان. مجله منابع طبیعی ایران. جلد ۵۹، شماره ۲، صفحات ۴۸۷ تا ۵۰۰.

6. Avgan, B.; Zimmermann, F.; Güntert, M; Arıkan, F. and Breitenmoser, U., 2014. The first density estimation of an isolated Eurasian lynx population in southwest Asia. *Wildlife Biol.* Vol. 20, pp: 217–221.
7. Boitani, L.; Ciucci, P. and Mortelliti, A., 2012. Designing carnivore surveys. In: *Carnivore ecology and conservation: a handbook of techniques*. Boitani, L. and Powell, R.A., (eds). Oxford University Press, UK. pp: 8-30.
8. Breitenmoser, U.; Breitenmoser-Würsten, C.; von Arx, M.; Zimmermann, F.; Ryser, A.; Angst, C.; Molinari-Jobin, A.; Molinari, P.; Linnell, J.; Siegenthaler, A. and Weber, J.-M., 2006. Guidelines for the monitoring of lynx. KORA, 33e, Muri, Switzerland. 32 p.
9. Breitenmoser, U.; Kaczensky, P.; Dötterer, M.; Breitenmoser-Würsten, C.; Capt, S.; Bernhart, B. and Liberek, M., 1993. Spatial organisation and recruitment of lynx (*Lynx lynx*) in a re-introduced population in the Swiss Jura Mountains. *J Zool.* Vol. 231, pp: 449-464.
10. Carbone, C.; Christie, S.; Conforti, K.; Coulson, T.; Franklin, N.; Ginsberg, J.R.; Griffiths, M.; Holden, J.; Kawanishi, K.; Kinnaird, M.; Laidlaw, R.; Lynam, A.; Macdonald, D.W.; Martyr, D.; McDougal, C.; Nath, L.; O'Brien, T.; Seidensticker, J.; Smith, D.J.L.; Sunquist, M.; Tilson, R. and Shahrudin, W.N., 2001. The use of photographic rates to estimate densities of tigers and other cryptic mammals. *Anim Conserv.* Vol. 4, No. 1, pp: 75-79.
11. Carbone, C. and Gittleman, J.L., 2002. A common rule for the scaling of carnivore density. *Science.* Vol. 295, pp: 2273-2276.
12. Elbroch, M.; Mwampamba, T.H.; Santos, M.J.; Zylberberg, M.; Liebenberg, L.; Minye, J.; Mosser, C. and Reddy, E., 2011. The value, limitations, and challenges of employing local experts in conservation research. *Conserv Biol.* Vol. 6, No. 6, pp: 1195-1202.
13. Heptner, V.G. and Sludskii, A.A., 1972. *Mammals of the Soviet Union.* Vol. II, Part 2: Carnivora (Hyaenas and Cats). Vyssha Shkola, Moscow [in Russian]. Engl. transl. edited by R. S. Hoffmann, Smithsonian Institute and the Natural Science Foundation, Washington D.C., USA. 1992. 784 p.

تلاش‌ها برای بررسی پیامدهای مخفی نابودی زیستگاه برای این گونه‌ها در کشور دانست. بدون شک، حفاظت از جمعیت طعمه، به‌ویژه سم‌داران علف‌خوار، بالاترین اهمیت را برای حمایت از سیاه‌گوش در انگوران و سایر زیستگاه‌های آن دارد. درعین حال، جلوگیری از تخریب بیش‌تر زیستگاه باعث افزایش شانس بازبایی این جمعیت در بلندمدت خواهد بود. دانش موجود از جنبه‌های زیستی و بوم‌شناسی سیاه‌گوش در ایران هم‌چنان بسیار محدود است. این ضعف دانش، فراتر از تهدیدهای بالقوه انسانی، مانع اصلی پیش روی حفاظت موثر این گوشت‌خوار کمیاب در ایران به‌شمار می‌رود. ادامه جمع‌آوری، پالایش و بررسی گزارش‌های حضور سیاه‌گوش از سطح کشور می‌تواند در شناخت بهتر وضعیت زیستی کنونی این گونه در کشور و ترسیم و اجرای برنامه حفاظتی و حمایتی برای جمعیت‌های آسیب‌پذیر آن کمک شایانی کند.

## تشکر و قدردانی

مقاله پیش‌رو براساس پژوهشی با عنوان «بررسی بوم‌شناسی سیاه‌گوش در منطقه امن پناهگاه حیات وحش انگوران، استان زنجان» و با همکاری اداره کل حفاظت محیط زیست استان زنجان و حمایت دفتر تنوع زیستی و حیات وحش سازمان حفاظت محیط زیست به انجام رسیده است. بر این اساس، از همکاری بی‌دریغ آقایان دکتر محمدی، مهندس نصرتی و خانم مهندس موسوی (دفتر تنوع زیستی و حیات وحش سازمان حفاظت محیط زیست)، اداره کل حفاظت محیط زیست استان زنجان، اداره محیط زیست شهرستان ماهشان و محیط‌بانان پناهگاه حیات وحش انگوران به‌ویژه آقای عازمی سپاسگزاری می‌شود. نویسندگان این مقاله بر خود لازم می‌دانند تا از همکاری صمیمانه خانم‌ها سهرابی‌نیا و شعربافی قدردانی نمایند. از دو داور محترم برای ارائه نظرات خود در جهت ارتقای این مقاله سپاسگزاری می‌شود.

## منابع

۱. افخمی‌شیخانی، ا.، ۱۳۸۷. با تلاش محیط‌بانان پناهگاه حیات وحش انگوران زنجان صورت گرفت: تصویربرداری از دو قلابه سیاه‌گوش. یوزنامه. سال ۳، شماره ۱۱، صفحات ۸ تا ۹.
۲. جعفرزاده، ف.؛ محمدی‌مقانکی، ا.؛ حسینی‌زواره‌ای، ف.؛ سهرابی‌نیا، ص.؛ شعربافی، ا. و فرهادی‌نیا، م.ص.، ۱۳۹۰.



14. **Hetherington, D.A. and Gorman, M.L., 2007.** Using prey densities to estimate the potential size of reintroduced populations of Eurasian lynx. *Biol Conserv.* Vol. 137, pp: 37-44.
15. **Knutsen, K. and Kjørstad, M., 1996.** Gaupe i Nord-Trøndelag 1991–1996. Fylkesmannen i Nord-Trøndelag-Miljøvernadv. Rep. No. 4-1996.
16. **McArdle, B.H., 1990.** When are rare species not there? *Oikos.* Vol. 57, pp: 276-277.
17. **Molinari-Jobin, A.; Kery, M.; Marboutin, E.; Molinari, P.; Koren, I.; Fuxjager, C.; Breitenmoser-Wursten, C.; Wolf, S.; Fasel, M.; Kos, I.; Wolf, M. and Breitenmoser, U., 2012.** Monitoring in the presence of species misidentification: the case of the Eurasian lynx in the Alps. *Anim Conserv.* Vol. 15, No. 3, pp: 266-273.
18. **Moqanaki, E.M.; Farhadinia, M.S.; Mousavi, M. and Breitenmoser, U., 2010.** Distribution and conservation status of the Eurasian lynx in Iran: a preliminary assessment. *Cat News.* No. 53, pp: 32-35.
19. **Mousavi, M.; Moqanaki, E.M.; Farhadinia, M.S.; Sanei, A.; Rabiee, K.; Khosravi, S. and Mohammadi, H., 2014.** The largest lesser cat in Iran: current status of the Eurasian lynx. *Cats News Special Issue 9.* In press.
20. **Rowcliffe, J.M. and Carbone, C., 2008.** Surveys using camera traps: are we looking to a brighter future? *Anim Conserv.* Vol. 11, pp: 185-186.
21. **Schmidt, K., 2008.** Behavioural and spatial adaptation of the Eurasian lynx to a decline in prey availability. *Acta Theriol.* Vol. 53, pp: 1-16.
22. **Valdez, R.; Alamia, L.V.; Bunch, T.O. and Mowlavi, M., 1977.** Weights and measurements of Iranian wild sheep and wild goats. *J Wildlife Manage.* Vol. 41, pp: 592-594.

