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

- **احسان محمدی‌مقانکی*:** انجمن یوزپلنگ ایرانی، تهران، صندوق‌پستی: 14155-8549
- **فرشید جعفرزاده:** انجمن یوزپلنگ ایرانی، تهران، صندوق‌پستی: 14155-8549
- **فاطمه حسینی‌زواره‌ای:** انجمن یوزپلنگ ایرانی، تهران، صندوق‌پستی: 14155-8549
- **محمدصادق فرهادی‌نیا:** انجمن یوزپلنگ ایرانی، تهران، صندوق‌پستی: 14155-8549

تاریخ دریافت: خرداد 1393 تاریخ پذیرش: مهر 1393

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 1388 تا اردیبهشت 1390، ترکیبی از روش‌های دوربین‌گذاری، مدل‌سازی رابطه طعمه- طعمه‌خوار، و جمع‌آوری دانش محیط‌بانان و مردم محلی مورد استفاده قرار گرفت. با وجود 1944 شب‌تله دوربین‌گذاری در 24 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 شناخته شده‌است، گزارشی از تعارض آن با دامداران وجود ندارد، و در سال‌های گذشته گزارش‌های حضور قابل اتکای 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، دوربین تله‌ای، رابطه طعمه- طعمه‌خوار، دانش محلی، *Lynx lynx*، مجموعه حفاظتی انگوران

مقدمه

پستانداران گوشتخوار، جانورانی اغلب کمیاب یا مخفی‌کار هستند که پایش آن‌ها به‌دلیل تراکم پایین، وسعت‌گستره خانگی، حضور در مناطق دور از دسترس و ناهمگونی پراکنش در یک عرصه طبیعی، به دشواری انجام می‌پذیرد (Boitani و همکاران، 2012). 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، 2014؛ Moqanaki و همکاران، 2010؛ خان‌محمدی، 1377). با وجود پیشنهاد برای «آسیب‌پذیر»

* پست الکترونیکی نویسنده مسئول: ehsan.moqanaki@gmail.com

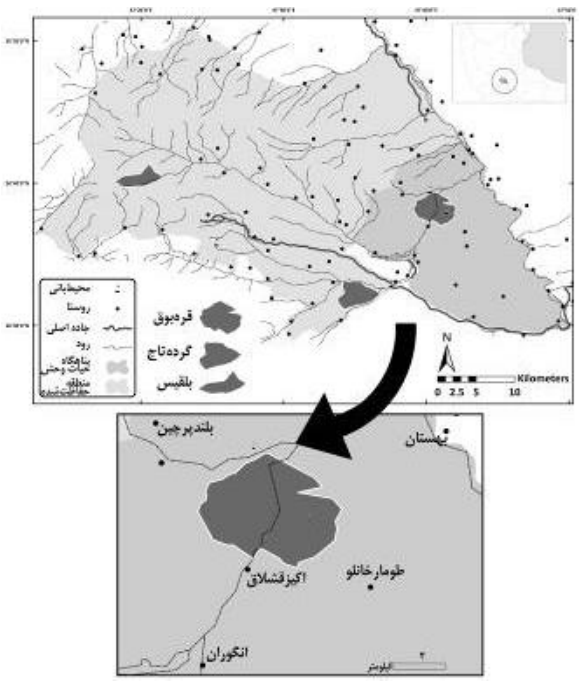
در نظر گرفتن جمعیت سیاه‌گوش ایران (Moqanaki و همکاران، 2010)، در شرایط کنونی به‌دلیل نبود داده‌های حاصل از پژوهش‌های میدانی، امکان هیچگونه برآوردي از اندازه و روند جمعیتي و در نتیجه وضعیت حفاظتي آن در ایران وجود ندارد (Mousavi و همکاران، 2014). اجرای پایش‌های میدانی مقدماتی می‌تواند نخستین گام در برنامه‌ریزی 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، 1377). 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 گربه‌سان مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه:

مجموعه حفاظتی انگوران با وسعت 1211 کیلومتر مربع، شامل منطقه حفاظت‌شده و پناهگاه حیات وحش، در غرب استان زنجان قرار دارد (مختصات 36 درجه و 55 دقیقه عرض شمالی و 47 درجه و 15 تا 50 دقیقه طول شرقی (شکل 1). انگوران دارای اقلیم نیمه‌خشک معتدل همراه با بارندگي و دماي متوسط سالیانه به‌ترتیب 400 میلي‌متر و 10 درجه سلسیوس است.



شکل 1: موقعیت مجموعه حفاظتی انگوران (بالا)، منطقه امن قره‌بوق و پنج روستای هدف این مطالعه (پایین)

بنابر ناهمواری‌های غالب در برگیرنده ارتفاعات کوهستاني و تپه‌ماهوري با دامنه ارتفاعي 1280 تا 2200 متر می‌شود (درویش‌صفت، 1385). پوشش گیاهی غالب منطقه، استپی و مرتعی است ولی بخش‌های وسیعی نیز زیر کشت دیم قرار دارند (جعفرزاده و همکاران،

1390). تمرکز این پژوهش در منطقه امن قره‌بوق بود که با وسعت تقریبی1280 هکتار در پناهگاه حیات وحش انگوران واقع شده است (شکل 1). 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 کرده است (جعفرزاده و همکاران، 1390).

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، 2006). نخستین مرحله از دوربین‌گذاری‌ها در بهمن‌ماه 1388 شروع شد. پس از شناسایی نقاط مناسب با توجه به مسیرهای رفت و آمد گوشتخواران و امنیت زیستگاه، یک دستگاه دوربین تله‌ای (مدل‌های آنالوگ: StealthCam MC2-GV و DeerCam DC-200؛ مدل دیجیتال: KeepGuard DTC-530) در هر ایستگاه براساس Breitenmoser و همکاران (2006) 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 1389 ادامه یافت. به‌طوری‌که با دو ایستگاه آغاز و در پایان به 8 ایستگاه مستقل رسید. با بررسی نتایج دوربین‌گذاری در پایان این نوبت، مرحله دوم دوربین‌گذاری در آبان 1389 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 8 تا 12 ایستگاه عکس‌برداری در منطقه مورد مطالعه فعال بود. 3 ایستگاه دوربین‌گذاری دیگر در اردیبهشت‌ماه 1390 نیز به‌مدت 33 روز در منطقه فعال بودند و سپس جمع‌آوری شدند.

هر دوره دوربین‌گذاری برابر با بازه زمانی 25-30 روزه تعریف شد که حداقل 2 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 30 دقیقه در نظر گرفته شد. برای شناسایی افراد در گونه‌هایی که الگوی پوشش منحصر به‌فرد 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 درنظر می‌گیرد (Carbone و همکاران، 2001). 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 (2002) با بررسی رابطه طعمه- طعمه‌خوار در 25 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 (2007) 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 قوي و معني‌داری بین تراکم سیاه‌گوش و بیوماس طعمه آن وجود دارد که در معادله $y = 4.58Log10(x) - 9.53$ توضیح داده می‌شود. در این معادله، که از این‌پس «HG2007» خوانده می‌شود، x نشان‌دهنده بیوماس سم‌دار با واحد کیلوگرم در هر کیلومتر مربع و y تراکمی از سیاه‌گوش در هر 100 کیلومتر مربع است که توانایي پشتیباني از آن وجود دارد.

HG2007 براساس پژوهش‌های تفضیلی 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. به‌دلیل آن‌که سهم خوک‌های وحشی در رژیم غذایی سیاه‌گوش ناچیز است (Hetherington و Gorman، 2007) و جمعیت بسیار کوچکی از بز و پازن در انگوران وجود دارد (جعفرزاده و همکاران، 1390)، تنها از تراکم قوچ و میش براي تخمین حداقل تراکم احتمالي سیاه‌گوش استفاده شد.

به‌دلیل 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 (1385) 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 میانگیني 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 میش‌هاي انگوران از مشاهداتی که به‌طور منظم در سرتاسر این مطالعه جمع‌آوری شده بود (جعفرزاده و همکاران، 1390) استفاده گردید. براي تعیین وزن میانگین هر رده سنی و جنسی، از وزن‌هاي ارائه‌شده براي قوچ و میش مناطق حفاظت‌شده مراکان در استان آذربایجان غربی و بیجار در استان کردستان (Valdez و همکاران، 1977) استفاده شد. به‌دلیل نبود نماینده‌های وزنی از همه رده‌های سنی قوچ و میش از این مناطق، در کنار این داده‌ها از میانگین وزن ارائه‌شده برای بره‌هاي نر و ماده و نرهاي سه‌ساله اوریال (*O. vignei*) در همان پژوهش نیز استفاده شد. Valdez و

همکاران (1977) نشان داده‌اند که وزن قوچ و میش ارمنی این مناطق با قوچ و میش اوریال 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 100 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 1) انتخاب شدند. در خردادماه 1390 براساس پرسشنامه‌ای از پیش‌طراحی‌شده (جعفرزاده و همکاران، 1390) 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 مصاحبه شونده، در محیط ArcGIS 9.3 پیاده‌سازی شد و سپس مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

نتایج

دوربین‌گذاری به‌منظور بررسی حداقل اندازه جمعیت: در مجموع 72 ایستگاه برابر با 24 نقطه مستقل در طول این مطالعه با دوربین‌های تله‌ای پایش شدند که 17 نقطه (70/8 درصد) در داخل منطقه امن قره‌بوق و باقی در سایر عرصه‌های پناهگاه حیات‌وحش انگوران قرار داشتند. 86/1 درصد ایستگاه‌ها (62 مورد) با موفقیت در منطقه کار کردند و باقی از تجزیه و تحلیل حذف شدند. مجموع تلاش دوربین‌گذاری برابر با 1944 شبتله و میانگین (±انحراف معیار) تلاش در هر ایستگاه 15±31/4 روز کامل (بازه: 2 تا 66) بود. با حذف تصاویر گرفته‌شده در زمان نصب و سرکشی دوربین‌ها، مجموع 941 تصویر حاصل شد و میانگین تعداد عکس‌گرفته‌شده در هر ایستگاه برابر با 15/2±18/1 در هر فیلم بود. از این میان، 418 تصویر (44/4 درصد) مربوط به حیات‌وحش و باقی خالی بودند. به‌جز 19 تصویرنامشخص، 94/7 درصد عکس‌های حیات‌وحش گرفته شده با موفقیت تا سطح گونه و سه عکس دیگر در سطح راسته (دو تصویر جونده و یک تصویر خزنده نامعلوم) شناسایی شدند (شکل 2). تصویری از سیاه‌گوش در این دوربین‌گذاری‌ها به‌دست نیامد. از مجموع 11 گونه پستاندار شناسایی‌شده در این پایش، هفت گونه در راسته گوشتخواران، سه عضو راسته زوج‌سمان (Artiodactyla) و یک گونه از راسته خرگوش‌سانان (Lagomorpha) بودند (جدول 1، شکل 2). با احتساب ایستگاه‌های تکراری بین هر نوبت سرکشی، در 26 ایستگاه (41/9 درصد) با مجموع 800 شبتله تلاش (41/2 درصد) از جاذب شیمیایی استفاده شد. با این وجود، استفاده از این جاذب منجر به افزایش موفقیت عکس‌برداری از پستانداران منطقه نشد (158 عکس با جاذب در برابر 186 عکس بدون جاذب). براساس شاخص فراوانی نسبی، گراز و با تفاوت اندکی قوچ و میش به‌عنوان فراوان‌ترین گونه‌ها و روباه معمولی (*Vulpes vulpes*) فراوان‌ترین گوشتخوار عکس برداری شده در انگوران بودند. هم‌چنین براساس ثبت حضور در ایستگاه‌های مستقل این مطالعه، قوچ و میش و گراز دارای بالاترین پراکنش حضور در میان پستانداران عکس‌برداری شده بودند (جدول 1). شناسایی افراد براساس مقایسه الگوی پوشش بدن نشان داد که از حداقل سه فرد گربه وحشی (ترکیب جنسی 1 نر: 2 ماده) و دو فرد کفتار (ترکیب جنسی نامعلوم) در

منطقه مورد مطالعه عکس برداری شده است.

جدول 1: اطلاعات مربوط به پستانداران ثبت‌شده در طول پایش با دوربین‌های تله‌ای در پناهگاه حیات وحش انگوران، استان زنجان (بهمن 1388- اردیبهشت 1390)

گونه (نام علمی)	تعداد تصاویر گرفته‌شده (تصاویر مستقل[1])	شاخص فراوانی نسبی (RAI)[2]	مکان‌های مستقل حضور (درصد)[3]
گربه وحشی (*Felis silvestris*)	23 (21)	7/4	7 (29/17)
گرگ (*Canis lupus*)	12 (11)	3/9	6 (25/00)
شغال (*Canis aureus*)	14 (13)	4/6	5 (20/83)
روباه معمولی (*Vulpes vulpes*)	65 (56)	19/8	10 (41/67)
کفتار راه‌راه (*Hyaena hyaena*)	15 (14)	4/9	6 (25/00)
رودک معمولی (*Meles meles*)	2 (2)	0/7	2 (8/33)
سمور سنگی (*Martes foina*)	7 (7)	2/5	2 (8/33)
قوچ و میش (*Ovis orientalis*)	102 (74)	26/2	14 (58/33)
بز و پازن (*Capra aegagrus*)	8 (6)	2/1	2 (8/33)
خوک وحشی/ گراز (*Sus scrofa*)	101 (75)	26/5	12 (50/00)
خرگوش (*Lepus* spp.)	8 (4)	1/4	2 (8/33)
مجموع	357 (283)	100	24

1. برابر با تعداد تصویرهای گرفته‌شده از هر گونه در فاصله‌های زمانی بیش از 30 دقیقه
2. یا میزان موفقیت نمونه‌برداری. برابر با: (تعداد عکس‌های مستقل گرفته‌شده از هر گونه/ مجموع عکس‌های مستقل گرفته‌شده) × 100
3. مکان‌های مستقل عکس‌برداری‌شده از یک گونه و نسبت حضور به 24 ایستگاه مستقل دوربین‌گذاری

جمعیت سیاه‌گوش: سیر کاهشی و نوسان‌های قابل توجهی در تعداد افراد سرشماری‌شده قوچ و میش توسط اداره کل محیط زیست زنجان در فاصله سال‌های 1385 تا 1389 وجود دارد. به‌طوری‌که از مجموع 1239 فرد در سال 1385 تا تنها 308 فرد در سال 1388 متغیر بوده است (انحراف معیار 411/6). میانگین افراد سرشماری شده در این بازه پنج‌ساله برابر با 697 فرد قوچ و میش بود که به‌عنوان حداقل اندازه جمعیت در دسترس در محاسبات استفاده شد. مجموع 285 فرد قوچ و میش در طول این مطالعه نیز مشاهده و اطلاعات جنس و سن برای 249 فرد (87/36 درصد) ثبت شد. از این تعداد، 53 فرد گوسفند وحشی نر یا قوچ (23/3 درصد)، 183 فرد گوسفند وحشی ماده یا میش (73/5 درصد) و تنها 8 بره (3/2 درصد) بودند.

شکل 2: نمونه‌هايي از تصاوير گرفته‌شده توسط دوربين‌های تله‌ای از تنوع گونه‌ای پستانداران در پناهگاه حیات وحش انگوران، استان زنجان (بهمن 1388 - اردیبهشت 1390)

بالا از چپ به راست: (1) گرگ خاکستری (*Canis lupus*)، (2) ریخت ملانیستیک گرگ خاکستری، (3) شغال (*Canis aureus*)، (4) روباه معمولی (*Vulpes vulpes*)، (5) گربه وحشی (*Felis silvestris*)، (6) کفتار راه‌راه (*Hyaena hyaena*)، (7) رودک معمولی (*Meles meles*)، (8) سمور سنگی (*Martes foina*)، (9) گوسفند وحشی (*Ovis orientalis*)، (10) بز و پازن (*Capra aegagrus*)، (11) گراز (*Sus scrofa*)، (12) خرگوش (*Lepus* spp.). عکس‌های (4) و (11) تنها نشانه از واکنش گونه‌های مورد اشاره به جاذب شیمیایی به‌کار رفته در این مطالعه بود.

استفاده از تراکم طعمه برای برآورد اندازه احتمالی

میانگین وزن 55 کیلوگرم برای قوچ‌ها، 39 کیلوگرم برای میش‌ها و 3/15 کیلوگرم برای بره‌ها درنظر گرفته شد. با درنظر گرفتن فراوانی 697 فرد و نسبت جنسی محاسبه شده، مجموع میزان بیوماس طعمه برابر با 28981/9 کیلوگرم شامل 8932 کیلوگرم قوچ، 19979/7 کیلوگرم میش و 70/2 کیلوگرم بره خواهد بود. با درنظر داشتن وسعت مجموعه حفاظتی انگوران، تراکم بیوماس قوچ و میش برابر با 23/9

کیلوگرم در هرکیلومتر مربع محاسبه می‌شود. با قرار دادن این میزان در HG2007، تراکم بالقوه سیاه‌گوش در انگوران برابر با عددي منفي (3/2- فرد در هر 100 کیلومتر مربع) تخمین زده می‌شود.

اطلاعات محیطبانان و مردم محلي پیرامون سیاه‌گوش: در فاصله زمانی سال‌های 1384 تا 1389، 17 مشاهده مستقل سیاه‌گوش (جنسیت نامعلوم) توسط 9 محیطبان مختلف ثبت شد که همگی به‌جز یک مورد در داخل مرزهای پناهگاه حیات‌وحش انگوران بوده‌اند. از این میان، 4 مشاهده (25 درصد) در داخل و 9 مورد دیگر (56/3 درصد) در شعاع پنج کیلومتری مرزهای منطقه امن قره‌بوق رخ داده است. با این وجود بررسی توانایی مشاهده‌کنندگان در تشخیص قطعی سیاه‌گوش از گربه‌وحشی نشان داد که دانش مصاحبه‌شدگان محدود به فیلم گرفته شده از این گونه در منطقه یا شنیده‌ها از مردم محلی بود.

در مجموع با 100 نفر در پنج روستای هدف (8/4 درصد کل جمعیت) مصاحبه شد. تعداد مصاحبه‌شوندگان به جمعیت روستا در اکیزقشلاق با 16درصد بیشترین و در انگوران و بلندپرچین، هر یک با 3/3درصد کم‌ترین بود. میانگین افراد مصاحبه شده در هر روستا برابر با 20/0 نفر (بازه 8 تا 44)، همگی مرد و میانگین سن آن‌ها 40 سال (بازه 15 تا 85 سال) بود. شغل بیشتر مصاحبه‌شوندگان دامداري (55 درصد) و باقی اغلب محصل بودند. میزان آشنایي مردم محلي با سیاه‌گوش و تعداد دفعات مشاهده آن در طبیعت کم‌تر از همه گوشتخواران دیگر بود. در مجموع، 23درصد مصاحبه‌شوندگان اعلام کردند که این گونه را می‌شناسند و تنها 19درصد آن‌ها اعتقاد داشتند که این گونه را در طبیعت مشاهده کرده‌اند. گزارشی از ادعای خسارت سیاه‌گوش به دام یا مردم محلی دریافت نشد و 30 درصد مصاحبه‌شوندگان سیاه‌گوش را به دلیل عدم تحمیل خسارت، دوست داشتند.

بحث

در این مطالعه با وجود به‌دست آمدن اطلاعات ارزشمند از حضور و تنوع گوشتخواران، شواهد مستندی که حضور جمعیتی از سیاه‌گوش در منطقه مورد مطالعه را تایید کند به‌دست نیامد. مطالعه گونه‌های کمیاب یا مخفی‌کار یکی از چالش‌های مهم پیش‌روی بوم‌شناسان است (Boitani و همکاران، 2012؛ McArdle، 1990). 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 زیستگاه باشد. با این وجود، در دنیای واقعی چنین راهبردی شدنی نیست و تنها هرچه یک پایش کامل‌تر باشد، نتایج به‌دست‌آمده از آن قابل‌اتکاتر خواهند بود (McArdle، 1990). در این‌جا به بررسی دلایلی که می‌توانند فقدان نشانه‌های حضور جمعیتی از سیاه‌گوش در انگوران را تفسیر کنند پرداخته می‌شود:

بررسی حضور گونه‌های کمیاب با استفاده از مشاهده‌های تاییدنشده: بخش مهمی از اطلاعات مربوط به پراکنش و ارزیابی وضعیت گونه‌های مخفی‌کار یا کمیاب بر اساس مشاهده‌های تصادفی و گزارش‌های تاییدنشده به‌دست می‌آید. مهم‌ترین نمونه از این رویه را می‌توان در ارزیابی‌های فهرست سرخ IUCN دید. دانش مردم محلی و افرادی که با حضور دائم در زیستگاه (های) این گونه‌ها بالاترین احتمال مواجهه با آن‌ها را دارند، می‌توانند کمک شایانی به چنین پژوهش‌هایی بکنند (Elbroch و همکاران، 2011). با این وجود، ترسیم پراکندگی‌های جغرافیایی براساس این مشاهده‌های میدانی، مستعد خطاهای عمده‌ای هستند که می‌توانند به اولویت‌بندی‌های اشتباه و در نتیجه انحراف و ناکارآمدی برنامه‌های حفاظتی و مدیریتی منجر شوند (Molinari-Jobin و همکاران، 2012).

سابقه حضور سیاه‌گوش در پناهگاه حیات‌وحش انگوران به‌واسطه چندین مورد تلفات مستند (خان‌محمدی، 1377) و تصویربرداری از آن (افخمی‌شیخانی، 1387) محل تردید نیست. ولی باید توجه داشت که فراوانی گزارش‌های مشاهده یک گونه- به‌ویژه تکزی و قلمروطلب- از یک محدوده جغرافیایی، الزاماً رابطه مستقیم و خطی با اندازه جمعیت آن ندارد. علاوه بر این، صحت داده‌های حاصل از گزارش‌های حضور، با میزان تجربه، آموزش، علاقه و هوشیاری مشاهده‌کننده یا جمع‌آوری‌کننده و حتی عوامل محیطی مختلف ارتباط تنگاتنگی دارد (Molinari-Jobin و همکاران، 2012). برای نمونه، تشخیص صحیح حضور در مشاهده‌ها یا نمایه‌های گونه(های) هم‌بوم دارای شباهت فیزیکی یا رفتاری با یکدیگر (در اینجا مانند گربه‌وحشی در برابر سیاه‌گوش) می‌تواند بسیار مشکل‌ساز باشد. از همین‌رو پیش از آن‌که این گزارش‌های تاییدنشده مبنای برنامه‌های حفاظتی و مدیریتی گونه‌های کمیاب و کم‌تر شناخته‌شده قرار گیرند، بررسی و پالایش آن‌ها ضروری است (Elbroch و همکاران، 2011).

کارایی دوربین‌های تله‌ای در پایش گونه‌های جانوری کمیاب یا مخفی‌کار: دوربین‌های تله‌ای در دو دهه اخیر به یکی از مهم‌ترین ابزارها در پژوهش‌گونه‌های جانوری در خطر و کمیاب تبدیل شده‌اند (Rowcliffe و Carbone، 2008). هرچند 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 زیستگاه بالقوه سیاه‌گوش در کشور، تنها در یک مورد در پارک ملی کنتال استان آذربایجان‌شرقی از آن عکس‌برداری شده است (Mousavi و همکاران، 2014). بخشی از این ناتوانی می‌تواند به تراکم احتمالاً بسیار پایین سیاه‌گوش در زیستگاه‌های کشور مربوط باشد. نتایج پژوهش Avgan و همکاران (2014) در جنوب‌غربی ترکیه می‌تواند شاهدی بر این فرضیه باشد. این محققین تنها با 1093 شبتله تلاش دوربین‌گذاری در یک منطقه حفاظت‌شده 159 کیلومتر مربعی، موفق به عکس‌برداری از 15 فرد مختلف سیاه‌گوش شدند. با این‌حال در نبود اطلاعات جمعیتی از سیاه‌گوش در ایران، امکان تایید یا رد چنین فرضیه‌هایی هنوز ممکن نیست.

دوربین‌گذاری در انگوران به‌دلیل 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، 1390). مجموع این شرایط احتمال حضور جمعیتی از سیاه‌گوش در محدوده مطالعاتی را، حداقل در طول مدت این مطالعه، ناچیز نشان می‌دهد. با این‌حال، 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 طبیعي براي پشتیباني از جمعیت‌هاي زیستاي سیاه‌گوش محسوب می‌شود (Breitenmoser و همکاران، 1993). این عامل به شکل پررنگی براساس نتایج مدل HG2007 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 0/3 فرد به‌ازاي هر 100 کیلومتر مربع است (Knutsen و Kjorstad، 1996). تراکم طعمه و بیوماس آن نیز در این منطقه از نروژ به‌مراتب از دیگر زیستگاه‌های بررسی‌شده کم‌تر است (به ترتیب 2/6 فرد و 142 کیلوگرم به‌ازاي هر کیلومتر مربع). به عبارت دیگر، براي مساوي صفر قرار نگرفتن تراکم بالقوه سیاه‌گوش براساس HG2007، حداقل تراکم بیوماس طعمه باید بیش از 120 کیلوگرم به ازاي 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 زیستای 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 خانگي و جابه‌جایی بیش‌تر در زیستگاه به منظور تامین نیاز خود به انرژي است که منجر به کاهش تراکم آن‌ها خواهد شد (Schmidt، 2008). با این وجود، تراکم به نسبت بالا ولی کوتاه‌مدت سیاه‌گوش در نبود یا تراکم اندک جمعیت سم‌داران نیز گزارش شده است که وابسته به تراکم خرگوش‌سانان و جوندگان در نظر گرفته می‌شود (Avgan و همکاران، 2014؛ Heptner و Sludskii، 1972). 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، 1993). 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 حفاظتي انگوران به شکل چشم‌گیري توانايي خود را براي پشتیباني 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 همین‌رو، این پژوهش را باید یکی از نخستین 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 بازیابی 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 پیش رو براساس پژوهشي با عنوان «بررسي بوم‌شناسي سیاه‌گوش

در منطقه امن پناهگاه حیات وحش انگوران، استان زنجان» و با همکاري اداره کل حفاظت محیط زیست استان زنجان و حمایت دفتر تنوع زیستي و حیات وحش سازمان حفاظت محیط زیست به انجام رسیده است. بر این اساس، از همکاري بي‌دریغ آقایان دکتر محمدي، مهندس نصرتي و خانم مهندس موسوي (دفتر تنوع زیستي و حیات وحش سازمان حفاظت محیط زیست)، اداره کل حفاظت محیط زیست استان زنجان، اداره محیط زیست شهرستان ماهنشان و محیطبانان پناهگاه حیات وحش انگوران به‌ویژه آقاي عازمی سپاسگزاري 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

1. **افخمی‌شیخانی، ا.، 1387.** با تلاش محیطبانان پناهگاه حیات وحش انگوران زنجان صورت گرفت: تصویربرداری از دو قلاده سیاه‌گوش. یوزنامه. سال 3، شماره 11، صفحات 8 تا 9.
2. **جعفرزاده، ف.؛ محمدی‌مقانکي، ا.؛ حسیني‌زواره‌اي، ف.؛ سهرابي‌نیا، س.؛ شعربافي، ا. و فرهادي‌نیا، م.س.، 1390.** بررسي بوم‌شناسي سیاه‌گوش (*Lynx lynx*) در منطقه امن پناهگاه حیات وحش انگوران استان زنجان. گزارش پایاني پروژه. اداره کل حفاظت محیط زیست استان زنجان. زنجان، ایران. 160 صفحه.
3. **خان‌محمدي، م.، 1377.** بررسي و مطالعه وضعیت سیاه‌گوش در استان زنجان. گزارش پایاني پروژه. اداره کل حفاظت محیط زیست استان زنجان. زنجان، ایران. 57 صفحه.
4. **درویش‌صفت، ع.ا.، 1385.** اطلس مناطق حفاظت‌شده ایران. انتشارات دانشگاه تهران. 170 صفحه.
5. **کرمي، م. و حبیب‌زاده، ن.، 1385.** بررسي پویایي‌شناسي جمعیت قوچ و میش ارمني (*Ovis orientalis gmelini*) در منطقه حفاظت‌شده و پناهگاه حیات وحش انگوران، زنجان. مجله منابع طبیعي ایران. جلد ۵۹، شماره ۲، صفحات 487 تا 500.
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 Shahruddin, 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.
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-Miljøvernavd. 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.; Wolfl, S.; Fasel, M.; Kos, I.; Wolfl, 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.