

بررسی غنا و تنوع گونه‌ای پرندگان مناطق حفاظت‌شده استان کهگیلویه و بویراحمد و تأثیرپذیری آن از شکل و اندازه منطقه

منصوره ملکیان^{۱*}، راحله باقری^۲

۱. گروه محیط زیست دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه صنعتی اصفهان

۲. کارشناس محیط زیست استان کهگیلویه و بویراحمد

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۱۱/۵ - تاریخ تصویب: ۱۳۹۲/۱۰/۱۴)

چکیده

تعیین غنا و تنوع گونه‌ای مناطق در اولویت‌بندی حفاظتی اهمیت دارد. علاوه بر این تعیین پارامترهای سیمای سرزمین که بر غنای گونه‌ای یک منطقه اثر می‌گذارند در طراحی و انتخاب مناطق حفاظت‌شده حائز اهمیت است. استان کهگیلویه و بویراحمد سرزمینی کوهستانی و نسبتاً مرتفع است که دشت‌ها و مناطق جنگلی بخش بزرگی از مساحت آن را در بر گرفته‌اند. این استان پهناور تنوع گونه‌ای زیادی دارد و شش منطقه حفاظت‌شده شامل دنا، خئیز و سرخ، دنا شرقی، خامین، دیل و تنگ سولک برای حفظ این تنوع گونه‌ای ارزشمند احداث شده‌اند. در این پژوهش تنوع و غنای گونه‌ای مناطق مذکور مقایسه و تأثیر وسعت و شکل منطقه بر غنا و تنوع گونه‌ای بررسی شد. در مجموع ۵۲ گونه پرنده در این مناطق مشاهده و ثبت شد. بیشترین مقدار غنا و تنوع گونه‌ای در منطقه حفاظت‌شده دنا و کمترین مقدار در منطقه تنگ سولک به دست آمد. آنالیز داده‌ها با استفاده از رگرسیون خطی بیانگر تأثیرپذیری مثبت غنا و تنوع گونه‌ای پرندگان از مساحت منطقه حفاظت‌شده و تأثیرپذیری منفی این پارامترها از شکل منطقه است. با توجه به روند تخریب زیستگاه‌ها و محدود شدن حفاظت از تنوع زیستی به مناطق چهارگانه، جلوگیری از کاهش نسبت محیط به مساحت و تلاش در افزایش وسعت مناطق می‌تواند در راستای مدیریت بهتر و حفاظت از تنوع زیستی استان کهگیلویه و بویراحمد ثمربخش باشد.

کلیدواژه‌گان: اثر حاشیه، پرندگان، تنوع زیستی، شاخص شانون-وینر، کهگیلویه و بویراحمد

۱. مقدمه

تبدیل و تخریب زیستگاه‌های طبیعی و تغییر کاربری اراضی پیرامونی مناطق حفاظت‌شده به سکونت‌گاه‌های انسانی، زمین‌های کشاورزی، صنایع و غیره سبب شده است که مناطق حفاظت‌شده به‌صورت جزایری درآیند که در خارج از آن‌ها شرایط برای زیست گونه‌ها نامناسب است. با محصورشدن و انزوای مناطق حفاظت‌شده، امکان انتشار و مهاجرت گونه‌ها کاهش و نرخ انقراض گونه‌ها افزایش می‌یابد (Lomolino, 2000). بنابراین، در احداث مناطق حفاظت‌شده باید علاوه بر هدف اولیه احداث، نظیر حفظ تنوع گونه‌ای یا حفاظت از اکوسیستم یا گونه‌های ویژه و منحصر به فرد، به پارامترهای سیمای سرزمین و اهمیت این پارامترها در بقای درازمدت گونه‌ها توجه کرد. اندازه، شکل، درجه انزوا و ارتباط با سایر مناطق، مکمل‌بودن و تکرارپذیری از مواردی است که در طرح‌ریزی و انتخاب مناطق باید مورد توجه قرار گیرد (Brooks *et al.*, 2006).

نظریه جغرافیایی جزیره که توسط مک آرتور و ویلسون در سال ۱۹۶۷ ارائه شد (MacArthur & Wilson, 1967) امروزه در طراحی پارک‌ها و مناطق حفاظت‌شده استفاده می‌شود (Soulé & Simberloff, 2005; Lomolino, 2000; Chape *et al.*, 2005). براساس این نظریه هرچه بر وسعت یک منطقه افزوده شود، تعداد گونه‌ها افزایش و احتمال انقراض گونه‌ها کاهش می‌یابد. تعداد گونه‌ها در یک منطقه نتیجه تعادل بین نرخ استقرار گونه‌های جدید و انقراض گونه‌های ساکن منطقه است. در مناطق کوچک و محصور امکان انتشار و استقرار گونه‌های جدید به‌دلیل وجود موانع کاهش می‌یابد و نرخ انقراض گونه‌ها با کاهش وسعت منطقه افزایش می‌یابد. بنابراین، مناطق بزرگ‌تر در طراحی مناطق حفاظت‌شده مزیت نسبی دارند، چراکه از تنوع زیستگاهی بیشتری برخوردارند و اثر عوامل منفی مثل درون‌آمیزی و از دست رفتن تنوع به واسطه رانش زنی بیشتر و تأثیر آشفته‌گی‌های محیطی در مناطق بزرگ کمتر است (Rivard *et al.*, 2000; Kadmon & Allouche, 2007; Hortal *et al.*, 2009).

شکل منطقه حفاظت‌شده نیز باید به گونه‌ای باشد که مرز منطقه و تماس با محیط خارج به حداقل

از دیرباز انتخاب مناطق برای حفاظت براساس تعداد گونه‌های موجود در منطقه صورت گرفته است. برای این منظور فهرستی از گونه‌های موجود در مناطق مورد نظر تهیه می‌شود و به‌منزله معیاری تنوع زیستی برای مقایسه و اولویت‌بندی مناطق استفاده‌شده قرار می‌گیرد. براساس این معیار، منطقه‌ای ارزش حفاظتی بالاتری خواهد داشت که بیشترین تعداد گونه‌ها را داشته باشد. در برآورد تنوع گونه‌ای باید علاوه بر غنای گونه‌ای به فراوانی گونه‌ها نیز توجه شود. این مهم مورد توجه پژوهشگران قرار گرفته و شاخص‌های تنوع گونه‌ای نظیر شانون-وینر^۱ (Shannon & Wiener, 1949) و سیمسون^۲ (Simpson, 1949) و غیره با در نظر گرفتن تعداد گونه‌ها و فراوانی هر یک از آن‌ها پیشنهاد شده است (Magurran, 1988). مروری کلی بر مطالعات انجام‌شده درخصوص تنوع گونه‌ای نشان می‌دهد که روش‌ها و شاخص‌های متعددی معرفی شده است.

دو گروه عمده از روش‌های اندازه‌گیری تنوع مشتمل بر شاخص‌های عددی^۳ و شاخص‌های غیر عددی^۴ هستند. شاخص‌های عددی با ارائه نتیجه محاسبات به‌صورت یک عدد، تنوع در یک واحد نمونه‌برداری یا جامعه بررسی‌شده را نشان می‌دهند. شاخص‌های غیر عددی که تحت عنوان شاخص‌های پارامتری نیز شناخته می‌شوند، با نمایش تنوع به‌صورت منحنی به مقایسه جوامع می‌پردازند (Ejtehadi *et al.*, 2009). در بین شاخص‌های عددی تنوع، شاخص شانون-وینر به فراوانی گونه‌های نادر حساس‌تر است (Krebs, 1999) و رابطه قوی‌تری با تغییرات زیستگاهی نشان می‌دهد (Ferris & Humphrey, 1999). بنابراین، از این شاخص در بررسی تنوع زیستگاه‌های طبیعی از جمله مناطق تحت حفاظت استفاده می‌شود (مانند Mahmoody, 2007; Bibi & Ali, 2013).

1. Shannon- Winner
2. Simpson
3. Numerical indices
4. Parametric indices

بررسی تنوع و فراوانی پرندگان در مطالعات بوم‌شناسی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و اطلاعات پایه در زمینه حفاظت از پرندگان را فراهم می‌کند. معمولاً برای ارزیابی وضعیت اکوسیستم‌ها و تغییرات تنوع زیستی آن‌ها از برخی شاخص‌های تنوع استفاده می‌شود. برای مثال تغییر اندازه جمعیت یا تغییر در غنای گونه‌ای یک منطقه را می‌توان در بررسی تخریب زیستگاه، به کار گرفت. هدف از این مطالعه، شناسایی فون پرندگان و مقایسه غنا و تنوع گونه‌ای مناطق حفاظت‌شده استان و همچنین بررسی رابطه بین اندازه و شکل مناطق حفاظت‌شده بر غنا و تنوع گونه‌ای است. هدف استفاده از این شاخص‌ها، رسیدن به کمیتی واحد برای سهولت مقایسه جمعیت‌ها و اکوسیستم‌هاست. از این راه می‌توان گامی مفید در راستای حفاظت گونه‌ها و زیستگاه آن‌ها برداشت. با توجه به موقعیت حفاظتی مناطق مطالعه‌شده نتایج این بررسی می‌تواند در راستای مدیریت بهتر سیمای سرزمین و حفاظت از تنوع زیستی استان کهگیلویه و بویراحمد ثمربخش باشد.

۲. مواد و روش‌ها

۱.۲. منطقه مطالعه‌شده

برای انجام این پژوهش شش منطقه حفاظت‌شده استان کهگیلویه و بویراحمد انتخاب شد (شکل ۱). مناطق مذکور دارای شکل و مساحت متفاوت‌اند و می‌توان رابطه دو پارامتر مساحت منطقه و اثر حاشیه را بر غنای گونه‌ای ارزیابی کرد. مناطق مطالعه‌شده شامل منطقه حفاظت‌شده دنا، منطقه حفاظت‌شده خئیز و سرخ، منطقه حفاظت‌شده دنا شرقی، منطقه حفاظت‌شده خامین، منطقه حفاظت‌شده دیل و منطقه حفاظت‌شده تنگ سولک هستند که در ادامه این مناطق به اختصار معرفی می‌شوند.

منطقه حفاظت‌شده دنا با وسعت ۹۳۶۶۰ هکتار در شمال استان کهگیلویه و بویراحمد واقع شده است و بخشی از آن در جنوب استان اصفهان قرار دارد؛ منطقه‌ای کوهستانی با قله‌هایی بلند، دیواره‌های عظیم، دره‌های عمیق و رودها و چشمه‌های متعدد که با تنوع زیستگاهی کم‌نظیر، زیستگاه گونه‌های

برسد و تأثیر عوامل خارجی و آشفتگی‌های بیرونی منطقه (فعالیت‌های انسانی) کمترین مقدار ممکن باشد. حاشیه، مرز منطقه با محیط خارج است که به‌صورت نسبت محیط به مساحت محاسبه می‌شود. در حاشیه معمولاً تأثیر باد و نور خورشید شدیدتر است و در نتیجه، خرداقلیم حاصل در حاشیه با مرکز یک زیستگاه متفاوت است. معمولاً حاشیه خشک‌تر و گرم‌تر از مرکز یک زیستگاه است و بدین ترتیب محیطی پدید می‌آید که گونه‌های زیادی قادر به زیست در آن نیستند. اثر طعمه‌خوران نیز در حاشیه یک زیستگاه زیادتر است. با افزایش حاشیه تأثیر عوامل انسانی نظیر جاده‌ها و شکار غیرقانونی افزایش می‌یابد (Yahner, 1988).

با وجود اهمیت مساحت و شکل مناطق حفاظت‌شده بر تنوع گونه‌ای تا کنون مطالعات اندکی در این زمینه در ایران انجام گرفته است. تأثیر اندازه و شکل لکه‌های جنگلی بر غنا و تنوع پرندگان در منطقه حفاظت‌شده کرکس (Khaliladadi *et al.*, 2012) و اثر اندازه و شکل پارک بر غنای گونه‌ای در پارک‌های شهری اصفهان (Hemami & Zaeri, 2011) نشان داد که در هر دو مورد همبستگی مثبت بین غنای گونه‌ای و اندازه منطقه و همبستگی منفی اثر حاشیه بر غنای گونه‌ای وجود دارد. اثر حاشیه بر تنوع و تراکم پرندگان در جنگل‌های گرگان مطالعه شد و نشان داد که با افزایش حاشیه ترکیب جامعه پرنده تغییر می‌کند و گونه‌های وابسته به زیستگاه‌های درونی کاهش می‌یابند (Varasteh *et al.*, 2011).

استان کهگیلویه و بویراحمد با مساحت ۱۶۲۶۴ کیلومتر مربع سرزمینی کاملاً کوهستانی و نسبتاً مرتفع است که در جنوب غربی ایران واقع شده است. حدود یک‌سوم از مساحت استان را ناهمواری‌ها تشکیل داده است و ۸۰ درصد مساحت آن جنگل و مرتع است. این استان به واسطه تنوع زیستگاهی کم‌نظیر از غنای گونه‌ای چشمگیری برخوردار است. شش منطقه حفاظت‌شده در این استان احداث شده است که گونه‌های متعدد موجود را مورد حفاظت قانونی قرار می‌دهد. با وجود غنا و تنوع گونه‌ای زیاد تا کنون تنوع گونه‌ای پرندگان مناطق حفاظت‌شده مطالعه نشده است.

مناطق حفاظت‌شده یادشده، به لحاظ عوامل محیطی از جمله پارامترهای زیستگاهی (مثل تیپ‌های پوشش گیاهی، ساختار پوشش گیاهی و...)، توپوگرافی (شیب، ارتفاع و...) و اقلیمی با یکدیگر تفاوت دارند که همین عوامل بر تنوع و غنای گونه‌ای مناطق تأثیرگذار است (مانند *Fakhimi et al.*, 2011; *Karimzadeh et al.*, 2012). به دلیل مقیاس وسیع و تفاوت‌های بنیادی این مناطق، آنچه در این مقاله مطالعه شد تأثیرپذیری تنوع و غنای گونه‌ای این مناطق از نظر دو پارامتر شکل و اندازه منطقه است که به لحاظ مدیریتی در احداث و مدیریت مناطق باید مورد توجه قرار گیرد. نسبت مساحت به محیط عاملی تعیین‌کننده در حضور گونه‌های پرنده و غنای گونه‌ای پرندگان است (Helzer & Jelinski, 1999).

اهمیت فاکتورهای مؤثر بر غنا و تنوع گونه‌ای در مقیاس‌های مختلف متفاوت است (Mühlner *et al.*, 2010). مطالعات انجام‌شده نشان می‌دهد که پوشش زمین، اندازه و شکل در مقیاس بزرگ و ارتباط و پیوستگی فیزیکی زیستگاه در مقیاس خرد اهمیت دارد و با افزایش وسعت یک منطقه از اهمیت فاکتور پیوستگی زیستگاه کاسته می‌شود (Martensen *et al.*, 2008). علاوه بر این نوع گونه و توانایی انتشار آن‌ها در مقیاس سرزمین بر درجه اهمیت فاکتور پیوستگی تأثیرگذار است (Bailey *et al.*, 2010). در مورد گونه‌هایی نظیر پرندگان که توانایی پرواز و مهاجرت دارند، ارتباط عملکردی بیش از پیوستگی ساختاری در مقیاس سرزمین اهمیت دارد (Shanahan *et al.*, 2011).

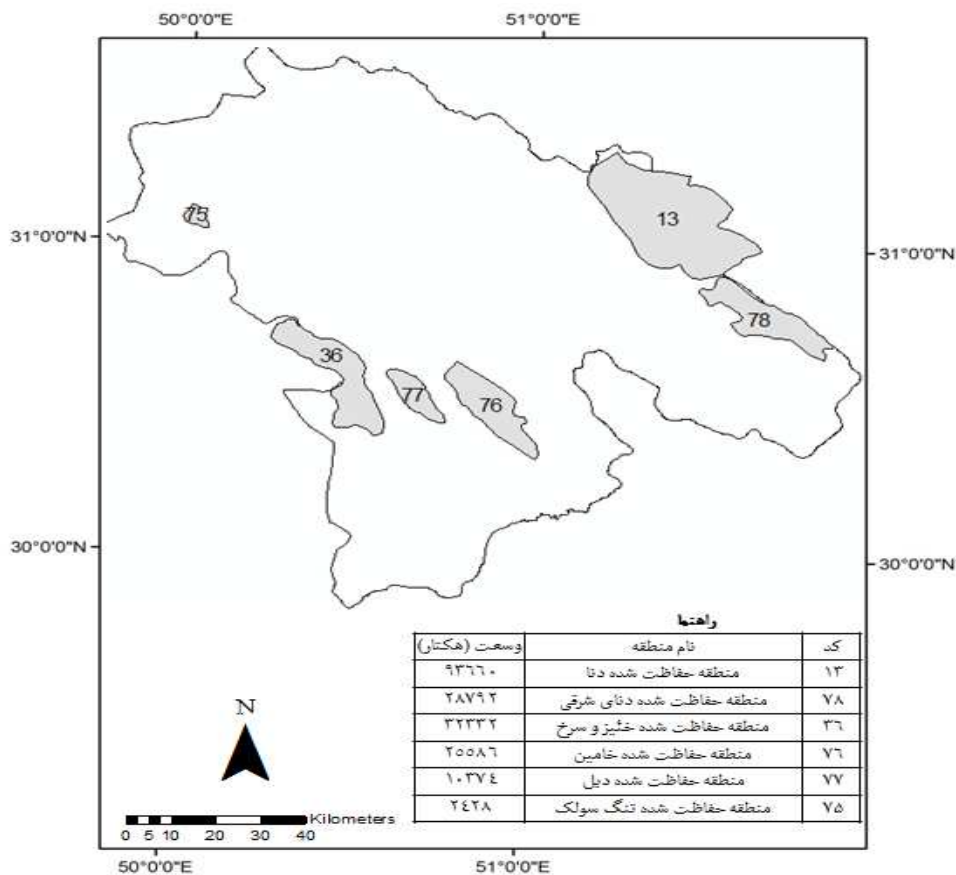
۲.۲. شمارش و شناسایی پرندگان

مناطق حفاظت‌شده مطالعه‌شده در فصل بهار و تابستان سال ۱۳۸۸ از نظر ترکیب گونه‌ای و فراوانی گونه‌ها بررسی شد. شناسایی پرندگان با استفاده از دوربین دوچشمی و کتاب راهنمای *سحرائی پرندگان ایران* (Mansoori, 2010) انجام شد. با توجه به وسعت مناطق مذکور سعی شد که هر منطقه به تیپ‌های زیستگاهی تقسیم شود و در هر تیپ زیستگاهی به‌طور تصادفی ترانسکت‌هایی به عرض ۴۰ (۲۰ متر از دو طرف) و طول ۲۵۰ متر در منطقه مستقر و تعداد گونه‌های پرنده و تعداد افراد هر

متعددی به‌شمار می‌رود. منطقه حفاظت‌شده جنگلی دنا شرقی در مرکز استان با وسعتی معادل ۲۸۷۹۲ هکتار قرار دارد. منطقه‌ای کاملاً کوهستانی، متشکل از ارتفاعات، قله مرتفع، دیواره‌های عظیم و دره‌های عمیق و چشمه‌های متعدد است. دره‌های پرآب این منطقه در تأمین آب رودخانه‌های مهمی چون بشار، نقش مهمی دارند. منطقه حفاظت‌شده خئیز و سرخ در حوزه استحفاظی شهرستان گچساران، کهگیلویه و بوستمان در استان خوزستان قرار دارد. مساحت این منطقه ۳۲۳۳۲ هکتار و منطقه‌ای است تپه ماهوری، کوهستانی، صخره‌ای که در محدوده گرمسیری استان واقع است. منطقه حفاظت‌شده جنگلی خامین با وسعت معادل ۲۵۵۸۶ هکتار واقع در ضلع شمال و شمال شرقی شهر دوگنبدان مرکز شهرستان گچساران است. منطقه‌ای است غالباً کوهستانی متشکل از ارتفاعات و صخره‌های سخت و صعب‌العبور دارای راه‌های متعدد و چشم‌اندازهای بسیار مهمی است. این اکوسیستم جنگلی در منطقه گرمسیری استان قرار دارد. در فصل زمستان قله مرتفع آن پوشیده از برف است. منطقه حفاظت‌شده جنگلی دیل در ضلع شمال و شمال غربی دوگنبدان مرکز شهرستان گچساران است. این منطقه همچون منطقه حفاظت‌شده خامین در بخش گرمسیری استان واقع شده است. وسعت این منطقه ۱۰۳۷۴ هکتار است. منطقه‌ای است تقریباً کوهستانی، متشکل از ارتفاعات و دره‌های عمیق و صخره‌های سخت و صعب‌العبور. انتهای ضلع غربی آن به بخشی از سد مخزنی کوثر محدود می‌شود و چشمه‌های زیادی دارد. منطقه حفاظت‌شده جنگلی تنگ سولک در ناحیه غربی استان در بخش لیکک بهمئی قرار دارد. وسعت این منطقه ۲۴۲۸ هکتار است. منطقه‌ای است کاملاً کوهستانی، از ارتفاعات بلند و صخره‌های صعب‌العبور تشکیل شده است که دره‌های متعدد و چشمه‌های حائز اهمیتی دارد. از جمله دلایل حفاظت از این منطقه، وجود درخت نادر و حائز اهمیتی چون زربین است که در مجموعه پوشش گیاهی منطقه ارزش خاصی دارد و نظر هر بیننده‌ای را به خود جلب می‌کند (DOE, 2006).

صورت گرفت (Bibby et al., 2000; Kilgo et al., 2002). با اینکه سعی شد تلاش در همه مناطق یکسان باشد، غنای گونه‌های مشاهده‌شده با استفاده از روش جزء نادر همگن شد. داده‌ها پس از همگن‌شدن از نظر نرمال بودن توزیع فراوانی و وجود رابطه خطی رگرسیونی و داده‌های خارج از روند ارزیابی شدند (Cook, 1979).

گونه مشخص و ثبت شد (Hostetler & Main, 2011). با در نظر گرفتن دو مقوله زمان اوج فعالیت و احتمال مشاهده پرندگان، سرشماری پرندگان از اندکی قبل از طلوع خورشید تا ساعتی پس از طلوع که فعالیت پرندگان و همچنین احتمال مشاهده آن‌ها در حداکثر است، در شرایط جوی مساعد و نبود بارندگی و وزش باد شدید



شکل ۱. نقشه استان کهگیلویه و بویراحمد و مناطق حفاظت‌شده مطالعه‌شده و وسعت آن

*کد اختصاص یافته به هر منطقه براساس شماره مناطق در آخرین نقشه ارائه شده از سوی سازمان حفاظت محیط زیست برای مناطق تحت حفاظت است.

تصادفی از n فرد (غنای گونه‌ای استاندارد شده)، S تعداد گونه‌های موجود در کل واحدهای نمونه‌گیری، N_i تعداد افراد گونه i در واحدهای نمونه‌گیری، N تعداد کل افراد موجود در واحدهای نمونه‌گیری و n اندازه نمونه انتخاب شده برای استانداردسازی است (Krebs, 1999). تنوع گونه‌ای با استفاده از شاخص شانون-وینر (Shannon & Wiener, 1949) که متداول‌ترین راه برای اندازه‌گیری تنوع است و با استفاده از معادله ۲ محاسبه شد.

۳.۲. تجزیه و تحلیل داده‌ها

برای محاسبه و استانداردسازی غنای گونه‌ای پرندگان از روش جزء نادر و در قالب معادله ۱ بهره گرفته شد.

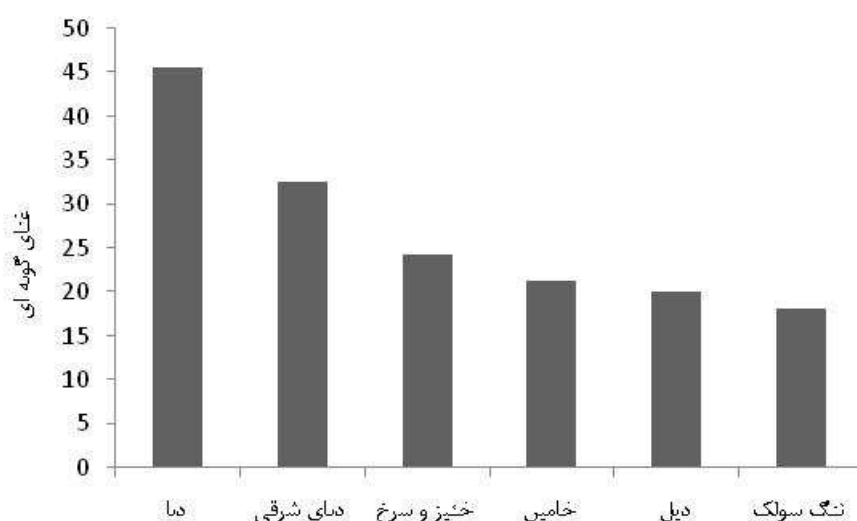
$$E(\hat{S}_n) = \sum_{i=1}^S \left[1 - \frac{\binom{N - N_i}{n}}{\binom{N}{n}} \right] \quad (1)$$

که در آن $E(\hat{S}_n)$ تعداد گونه‌های مورد انتظار در نمونه

بررسی شد (Cook, 1979). هیچ داده خارج از روندی در آزمون رگرسیون میان غنای گونه‌ای و مساحت منطقه و همچنین تنوع گونه‌ای پرندگان و شکل منطقه وجود نداشت. رابطه بین غنای گونه‌ای همگن‌شده با مساحت و نسبت محیط به مساحت با استفاده از تحلیل همبستگی بین متغیرها محاسبه شد.

۳. نتایج

در مجموع، تعداد ۱۸۹۳ قطعه پرنده متعلق به ۵۲ گونه در این مناطق مشاهده و ثبت شد که در جدول ۱ آورده شده است. بیشترین پرندگان شناسایی شده در منطقه دنا (۴۶ گونه) و کمترین تعداد گونه پرنده مشاهده شده از منطقه حفاظت‌شده تنگ سولک (۱۸ گونه) بوده است (شکل ۲). همچنین غنای گونه‌ای همگن‌شده در مناطق مذکور بین ۴۵/۶۱ و ۱۸/۲ به دست آمد.



شکل ۲. غنای گونه‌ای همگن با استفاده از روش جزء نادر مناطق حفاظت‌شده استان کهگیلویه و بویراحمد

با غنای گونه‌ای ($R^2=0/648$ و $p=0/001$) و تنوع گونه‌ای ($R^2=0/548$ و $p=0/001$) مثبت و معنادار بود و تأثیر حاشیه بر غنای گونه‌ای ($R^2=0/57$ و $p=0/002$) و تنوع گونه‌ای منفی بود ($R^2=0/65$ و $p=0/001$) (شکل ۴).

$$H' = \sum_{i=1}^s (p_i)(\log_r p_i) \quad (2)$$

در این معادله H' شاخص تنوع شانون-وینر، S تعداد گونه در نمونه و P_i نسبت تعداد گونه i ام به تعداد کل گونه‌هاست.

به منظور بررسی ارتباط بین ویژگی‌های منطقه و با تعداد و تنوع گونه‌های پرنده مشاهده شده، محیط و مساحت منطقه هر یک از مناطق مذکور با استفاده از نقشه‌های موجود از هر منطقه و روی هم‌گذاری با تصاویر ماهواره‌ای در Google Earth محاسبه شد. نسبت محیط به مساحت به منزله شاخصی از میزان تأثیرپذیری منطقه از محیط پیرامونی (اثر حاشیه) در نظر گرفته شد. برای بررسی ارتباط میان غنا و تنوع گونه‌ای پرندگان و پارامترهای فیزیکی (مساحت و شکل) منطقه از رگرسیون خطی ساده استفاده شد. نرمال بودن داده‌ها با استفاده از آزمون کلموگروف - اسمیرنوف^۱ آزمون شد و همچنین وجود یا نبود داده‌های خارج از روند با استفاده از فاصله کوک داده‌ها

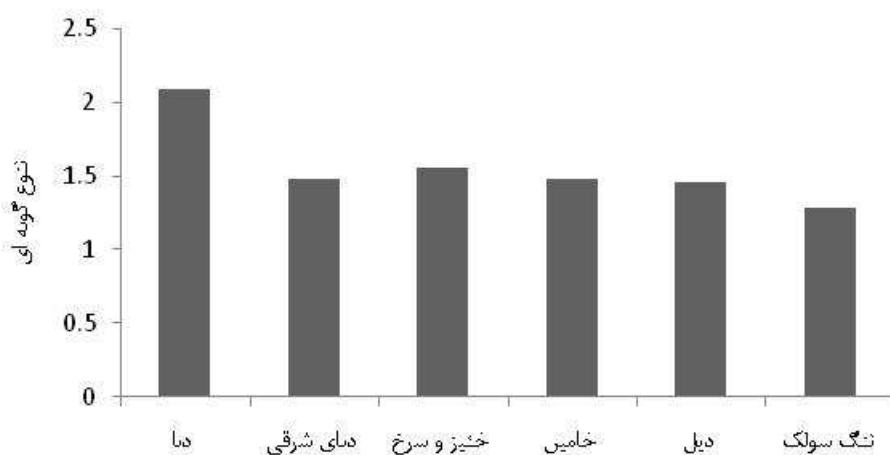
تنوع گونه‌ای مناطق مطالعه شده با استفاده از شاخص شانون-وینر محاسبه شد. شاخص مورد نظر در منطقه دنا بیشترین (۲/۰۸) و در منطقه تنگ سولک کمترین مقدار (۱/۲۹) بود (شکل ۳).

بررسی همبستگی بین مساحت مناطق بررسی شده

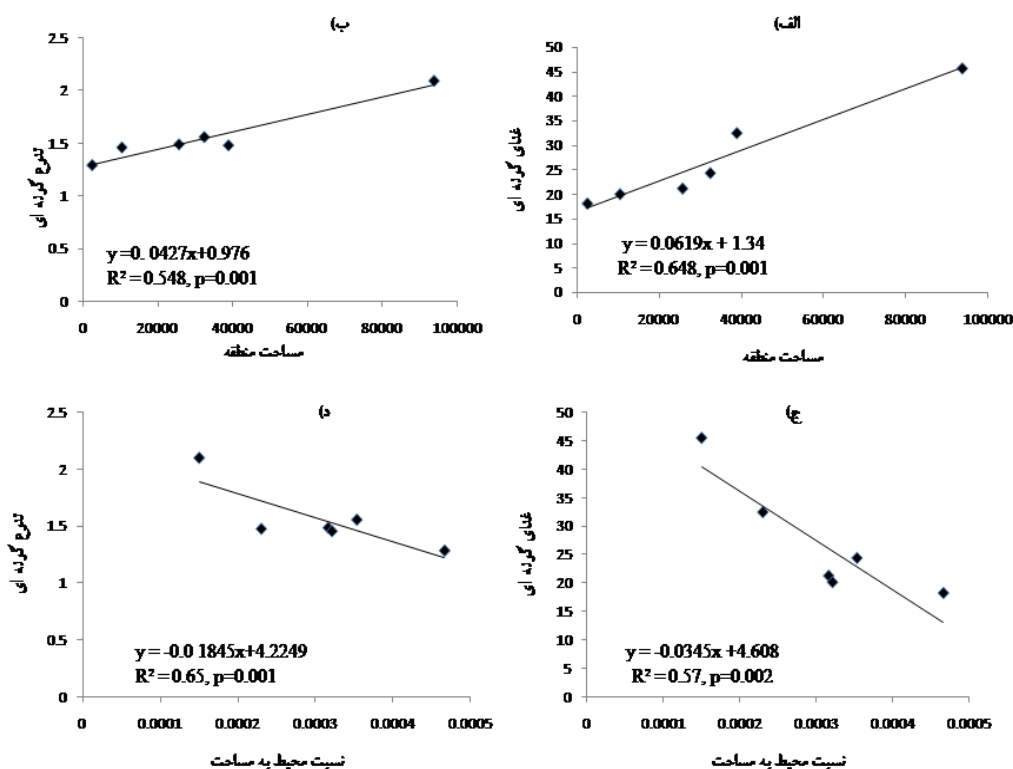
1. Kolmogorov Smirnov

جدول ۱. گونه‌های پرنده مشاهده شده در هر یک از مناطق

نام پرنده	دنا	دنا شرقی	خئیز و سرخ	خامین	دیل	تنگ سولک
<i>Aegypius monachus</i> دال سیاه	*	*	*	*	*	*
<i>Gyps fulvus</i> دال	*	*	*	*	*	*
<i>Gypaetus barbatus</i> هما	*	*	*	*	*	*
<i>Circus macrourus</i> سنقر سفید	*	*	*	*	*	*
<i>Aquila heliaca</i> عقاب شاهی	*	*	*	*	*	*
<i>A. chrysaetos</i> عقاب طلایی	*	*	*	*	*	*
<i>A. clanga</i> عقاب خالدار بزرگ	*	*	*	*	*	*
<i>Circus gallicus</i> عقاب مارخور	*	*	*	*	*	*
<i>Falco naumanni</i> دلیجه کوچک	*	*	*	*	*	*
<i>F. tinnunculus</i> دلیجه	*	*	*	*	*	*
<i>F. peregrinus</i> شاهین	*	*	*	*	*	*
<i>F. cherrug</i> بالابان	*	*	*	*	*	*
<i>F. pelegrinoides</i> بحری	*	*	*	*	*	*
<i>Accipiter nisus</i> قرقی	*	*	*	*	*	*
<i>Athene noctua</i> جغد کوچک	*	*	*	*	*	*
<i>Ammoperdix griseogularis</i> تیپو	*	*	*	*	*	*
<i>Tetraogallus caspius</i> کبک دری	*	*	*	*	*	*
<i>Alectoris chukar</i> کبک	*	*	*	*	*	*
<i>Francolinus francolinus</i> دراج	*	*	*	*	*	*
<i>Coturnix Coturnix</i> بلدرچین	*	*	*	*	*	*
<i>Pterocles coronatus</i> کوکرگندمی	*	*	*	*	*	*
<i>Streptopelia turtur</i> قمری معمولی	*	*	*	*	*	*
<i>Columba palumbus</i> کبوتر جنگلی	*	*	*	*	*	*
<i>Coracias garrulus</i> سبز قبا	*	*	*	*	*	*
<i>Merops apiaster</i> زنبورخوار	*	*	*	*	*	*
<i>Upupa epops</i> هدهد	*	*	*	*	*	*
<i>Dendrocopos medius</i> دارکوب سوری	*	*	*	*	*	*
<i>Motacila alba</i> دم‌جنیانک ابلق	*	*	*	*	*	*
<i>Sturnus vulgaris</i> سار	*	*	*	*	*	*
<i>Corvus corone</i> کلاغ ابلق	*	*	*	*	*	*
<i>Pica pica</i> زاغی	*	*	*	*	*	*
<i>Parus major</i> چرخ‌ریسک بزرگ	*	*	*	*	*	*
<i>Remiz penduline</i> چرخ‌ریسک پشت بلوطی	*	*	*	*	*	*
<i>Muscicapa striata</i> مگس‌گیر خالدار	*	*	*	*	*	*
<i>Lanius nubicus</i> سنگ‌چشم پیشانی سفید	*	*	*	*	*	*
<i>Prunella ocularis</i> صعوه ابروسفید	*	*	*	*	*	*
<i>Luscinia megarhynchos</i> بلبل	*	*	*	*	*	*
<i>Oenanthe sp.</i> گونه‌ای چکچک	*	*	*	*	*	*
<i>Pycnonotus leucogenys</i> بلبل خرما	*	*	*	*	*	*
<i>Sitta tephronata</i> کمرکولی بزرگ	*	*	*	*	*	*
<i>Cercotrichas galactotes</i> دم‌چتری	*	*	*	*	*	*
<i>Passer domesticus</i> گنجشک خانگی	*	*	*	*	*	*
<i>Petronia petronia</i> گنجشک کوهی	*	*	*	*	*	*
<i>P.xanthocollis</i> گنجشک گلوزرد	*	*	*	*	*	*
<i>Phylloscopus neglectus</i> سسک کوچک	*	*	*	*	*	*
<i>Carduelis carduelis</i> سپهره طلایی	*	*	*	*	*	*
<i>Rhodospiza obsoleta</i> سپهره خاکی	*	*	*	*	*	*
<i>Hirundo rustica</i> چلچله	*	*	*	*	*	*
<i>Emberiza calandra</i> زرده پره مزرعه	*	*	*	*	*	*
<i>E. buchanani</i> زرده پره سرخاکستری	*	*	*	*	*	*
<i>Melanocorypha sp.</i> گونه‌ای چکاوک	*	*	*	*	*	*
<i>Sylvia sp.</i> گونه‌ای سسک	*	*	*	*	*	*



شکل ۳. شاخص تنوع گونه‌ای شانون-وینر در مناطق مطالعه‌شده



شکل ۴. همبستگی بین مساحت منطقه و غنای گونه‌ای (الف)، مساحت منطقه و تنوع گونه‌ای (ب)، اثر حاشیه و غنای گونه‌ای (ج)، اثر حاشیه و تنوع گونه‌ای (د)

سولک ثبت شد. بسیاری از گونه‌های مشاهده‌شده در مناطق حفاظت‌شده استان براساس مقررات داخلی ایران (بند ت ماده ۳ قانون شکار و صید) حمایت‌شده هستند که در راسته‌های مختلف پرندگان شامل شاهین شکلان (عقاب‌ها، کرکس‌ها، شاهین‌ها و قرقی‌ها)، راسته ماکیان (کبک دری) قرار می‌گیرند. در سطح بین‌المللی تعداد

۴. بحث و نتیجه‌گیری

در این مطالعه پرندگان مناطق حفاظت‌شده استان کهگیلویه و بویراحمد مطالعه و گزارش شد. تعداد گونه‌های مشاهده‌شده ۵۲ گونه بود که بیشترین تعداد گونه در منطقه دنا و کمترین تعداد گونه در منطقه تنگ

استان هستند که جمعیت آن‌ها در مناطق مختلف با توجه به روند تخریب زیستگاه رو به کاهش است و جمعیت بسیار کم و پراکنده‌ای از آن‌ها به چشم می‌خورد اما در فهرست قرمز جهانی گونه‌های تهدیدشده به دلیل محدوده وسیع جغرافیایی پراکنش در رده حداقل نگرانی (LC) قرار داده شده است. هما که از پرندگان حمایت‌شده و نادر ایران است و تصور می‌شد در منطقه دنا منقرض شده است، بر فراز منطقه دنا و دنا شرقی مشاهده شد.

گونه‌های پرنده تهدیدشده در ایران ۲۱ گونه است. در بین گونه‌هایی که در این مطالعه شناسایی شده‌اند چهار گونه پرنده در رده آسیب‌پذیر (VU) قرار دارند (جدول ۲) (IUCN 2012). دو گونه دیگر از پرندگان منطقه شامل دال سیاه (*Aegypius monachus*) و سنقر سفید (*Circus macrourus*) در رده نزدیک به تهدید (NT) قرار دارند و روند کاهش جمعیت را نشان می‌دهند. کبک دری (*Tetraogallus caspius*) و هما (*Gypaetus barbatus*) از دیگر گونه‌های حمایت‌شده

جدول ۲. فهرست پرندگان تهدیدشده در مناطق مطالعه‌شده و روند جمعیت آن‌ها براساس فهرست قرمز جهانی (IUCN 2012)

نام فارسی	اسم علمی	رده حفاظت	روند جمعیت
عقاب خالدار بزرگ	<i>Aquila clanga</i>	VU	در حال کاهش
عقاب شاهی	<i>A. heliaca</i>	VU	در حال کاهش
بالابان	<i>Falco cherrug</i>	VU	در حال کاهش
دلیجه کوچک	<i>F. naumanni</i>	VU	در حال کاهش
هما	<i>Gypaetus barbatus</i>	LC	در حال کاهش
کبک دری	<i>Tetraogallus caspius</i>	LC	در حال کاهش
دال سیاه	<i>Aegypius monachus</i>	NT	در حال کاهش
سنقر سفید	<i>Circus macrourus</i>	NT	در حال کاهش

بر افزایش غنای گونه‌ای، تعداد گونه‌های تهدیدشده‌ای که یک منطقه حمایت می‌کند نیز افزایش می‌یابد (Evans et al., 2006). در این مطالعه ۷ گونه از ۸ گونه تهدیدشده (جدول ۲) در منطقه حفاظت‌شده دنا ثبت شدند که بزرگ‌ترین منطقه مطالعه‌شده است.

در مجموع نتایج به دست آمده در خصوص رابطه غنای گونه‌ای پرندگان و مساحت مناطق بررسی‌شده بیانگر اهمیت انتخاب مناطق بزرگ‌تر نسبت به منطقه‌های کوچک‌تر است. این در حالی است که غنای گونه‌ای از همبستگی منفی با نسبت محیط به مساحت برخوردار است. چنین نتیجه‌ای مؤید مطلوبیت مناطق با شکل دایره‌ای است که حداقل نسبت محیط به مساحت را دارند. پژوهشگران نشان داده‌اند که نسبت مساحت به محیط یک منطقه عاملی مهم و پیش‌بینی کننده در حضور گونه‌های پرنده و غنای گونه‌ای آن منطقه است (Helzer & Jelinski, 1999). شکل قطعه مهم‌ترین مشخصه‌ای است که

نتایج حاصل از بررسی تأثیرپذیری غنای گونه‌ای پرندگان از پارامترهای مساحت و شکل مناطق حفاظت‌شده مورد مطالعه نشان داد که این تأثیرپذیری در خصوص مساحت منطقه مثبت و در ارتباط با شکل منفی است. در پارک‌های شهری اصفهان (Hemami & Zaeri, 2011) و در منطقه حفاظت‌شده کرکس (Khaliladadi et al., 2012) همبستگی مثبت غنای گونه‌ای و اندازه منطقه و همبستگی منفی اثر حاشیه بر غنای گونه‌ای را نشان دادند. پژوهشگران نشان دادند که غنای گونه‌ای پرندگان به طور معناداری با توجه به مساحت منطقه و نه براساس درجه انزوای یا پیچیدگی سیمای سرزمین قابل پیش‌بینی است (Watson et al., 2004). افزایش غنای گونه‌ای با افزایش مساحت منطقه که به خوبی با پیش‌بینی‌های تئوری جغرافیای زیستی جزایر مطابقت دارد را می‌توان به امکان وجود زیستگاه مطلوب‌تر و تأمین نیاز گونه‌ای در منطقه‌های با مساحت بیشتر مرتبط دانست. با افزایش وسعت علاوه

زیستگاه خود هستند و حساسیت زیادی به ساختار پوشش گیاهی دارند می‌توانند به‌منزله نمایه‌ای مناسب برای سنجش کیفیت زیستگاه استفاده‌شده قرار گیرند. افزایش مساحت یک منطقه تنوع بیشتر در ساختار و پوشش گیاهی را به دنبال خواهد داشت که موجب افزایش مواد غذایی و تنوع بیشتر پناه و نیازهای آشیانه‌ای می‌شود و در نتیجه تنوع پرندگان بیشتر خواهد شد (Khera *et al.*, 2009). کیفیت زیستگاه بر غنا و فراوانی و حتی چگونگی پراکنش پرندگان تأثیرات عمده‌ای بر جای می‌گذارد (Johnson, 2007). افزایش وسعت و کاهش حاشیه از طرف دیگر به افزایش زیستگاه‌های درونی منطقه و در نتیجه امنیت بالاتر این مناطق برای گونه‌های درون زیستگاه کمک می‌کند. بررسی اثر ساختار و تنوع پوشش گیاهی بر پراکنش و غنای گونه‌ای خارج از اهداف این پژوهش بود و بنابراین لازم است در مطالعه مستقلی به رابطه تنوع گونه‌های گیاهی و تأثیر آن بر تنوع پرندگان این مناطق پرداخته شود. علاوه بر این، براساس مشاهدات انجام‌شده در مناطق مورد مطالعه به نظر می‌رسد که اختلاف ارتفاع یکی از عوامل مهم اثرگذار بر فراوانی، تنوع و ترکیب گونه‌ای پرندگان باشد. این پدیده را می‌توان به افزایش رطوبت نسبی و تنوع پوشش گیاهی مرتبط دانست که لازم است در مطالعات آتی بررسی شود.

بررسی اثر سایر پارامترهای سیمای سرزمین نظیر درجه انزوای نوع کاربری اراضی و ناهمگنی زیستگاه در مطالعات آتی مورد توجه قرار گیرد. با استفاده از تحلیل گپ (Noss & Copperrider, 1993)، که امروزه در کشورهای مختلف جهان استفاده می‌شود (مانند De Klerk *et al.*, 2004; Sritharan & Burgess, 2012)، می‌توان کارآمد بودن شبکه مناطق حفاظت‌شده در سطح استان را بررسی کرد، زیستگاه‌ها و گونه‌هایی را که در حال حاضر حفاظت نمی‌شوند شناسایی کرد و در نهایت با انتخاب مناطق جدید یا احداث کریدورهای ارتباطی در راه حفاظت بهتر از تنوع زیستی گام برداشت.

مستقیماً با غنای گونه‌ای پرندگان در ارتباط است (Martinez-Morales, 2005).

در خصوص ارتباط تنوع گونه‌ای پرندگان و پارامترهای مساحت و شکل منطقه در مجموع روابط به‌دست‌آمده معنادار و مشابه روابط غنا با پارامترهای مذکور است. به عبارت دیگر می‌توان گفت که تنوع گونه‌ای پرندگان نیز همانند غنای گونه‌ای با افزایش مساحت منطقه افزایش و با افزایش نسبت محیط به مساحت، کاهش می‌یابد که ارجحیت منطقه بزرگ‌تر و با اشکال دایره‌ای را در طراحی پارک‌ها و مناطق حفاظت‌شده به‌منظور حفظ تنوع گونه‌های پرنده تأیید می‌کند. ضریب این وابستگی برای تنوع گونه‌ای کمتر از غنای گونه‌ای است و در مجموع مؤید تأثیرپذیری کمتر تنوع گونه‌ای پرندگان از پارامترهای فیزیکی منطقه در مقایسه با غنای گونه‌ای است. این مسئله ممکن است ناشی از وجود گونه‌های نادر در منطقه باشد که به علت فراوانی کم، موجب افزایش غنای گونه‌ای این مناطق می‌شود، در حالی که تنوع گونه‌ای پرندگان به دلیل لحاظ فاکتور فراوانی نسبی گونه تفاوت چندانی نمی‌کند. شاخص تنوع گونه‌ای همبستگی زیادی با توزیع فراوانی افراد دارد (De Benedictis, 1973; Stirling & Wilsey 2001). در لکه‌های جنگلی منطقه حفاظت‌شده کرکس نیز تأثیرپذیری کمتر تنوع گونه‌ای پرندگان از پارامترهای شکل و وسعت منطقه که متأثر از توزیع فراوانی گونه‌هاست، گزارش شد (Khaliladadi *et al.*, 2012). با توجه به روند توسعه که تخریب و نابودی زیستگاه‌ها، حفاظت از تنوع زیستی و برنامه‌ریزی در این زمینه عملاً به مناطق تحت حفاظت محدود می‌شود (UN, 1992)، راهکار مدیریتی قابل اقتباس از نتایج به‌دست‌آمده در زمینه انتخاب مناطق حفاظت‌شده یا توسعه آن‌ها این است که عرصه‌های طبیعی بزرگ‌تر با کمترین نسبت محیط به مساحت و در نتیجه کمترین اثر حاشیه بدین منظور ارجحیت دارند. پرندگان به دلیل اینکه موجوداتی انتخابگر در نوع

REFERENCES

- Bailey, D., Schmidt-Entling, M.H., Eberhart, P., Herrmann, J.D., Hofer, G., Kormann, U. and Herzog, F., 2010. Effects of habitat amount and isolation on biodiversity in fragmented traditional orchards. *Journal of Applied Ecology* 47(5), 1003-1013.
- Bibby, C., Burgess, N., Hill, D., Mustoe, S., 2000. *Bird Census Techniques*, second Edition, Academic Press, London, 302 p.
- Bibi, F., Ali, Z., 2013. Measurement of diversity indices of avian communities at Taunsa Barrage wildlife sanctuary, Pakiatan. *The Journal of Animal & Plant Sciences* 23(2), 469-474.
- Brooks, T.M., Mittermeier, R.A., da Fonseca, A.B., Gerlach, J., Hoffmann, M., Lamoreux, J.F., Mittermeier, C.G., Pilgrim, J.D., 2006. Global biodiversity conservation priorities. *Science* 31, 358-361.
- Chape, S., Harrison, J., Spalding, M. and Lysenko, I., 2005. Measuring the extent and effectiveness of protected areas as an indicator for meeting global biodiversity targets. *Philosophical Transactions of the Royal Society B* 360, 443-455.
- Cook, R.D., 1979. Influential observations in linear regression. *American Statistical Association* 74, 169-174.
- De Klerk, H.M., Fjeldsa, J., Blyth, S. and Burgess, N.D., 2004. Gaps in the protected area network for threatened Afrotropical birds. *Biological Conservation* 117, 529-537.
- De Benedictis, 1973. On the correlations between certain diversity indices. *American Naturalist* 107, 295-302.
- DOE, 2006. *Atlas of Protected Areas of Iran*. Tehran, Department of Environment, (in Persian).
- Ejtehadi, H., Sepehri, A., Akafi, H., 2009. *Methods of Measuring Biodiversity*. Mashad, Ferdowsi Mashad University, (in Persian) 226 p.
- Evans, K.L., Rodrigues, A.S.L., Chown, S.L., Gaston, K.J., 2006. Protected areas and regional avian species richness in South Africa. *Biology Letter* 2, 184-188.
- Fakhimi, E., Mesdaghi, M., Gholami, P., Naderi, H., 2011. The effect of some topographical properties in plant diversity in steppic rangelands of Nodushan, Yazd Province, Iran. *Iranian journal of Range and Desert Research* 18(3), 408-419, (in Persian).
- Ferris, R., Humphrey, J.W., 1999. A review of potential biodiversity indicators for application in British forest. *Journal of forestry* 72(4), 313-328.
- Helzer, C.J., Jelinski, D.E., 1999. The relative importance of patch area and perimeter-area ratio to grassland breeding birds. *Ecological Applications* 9(4), 1448-1458.
- Hemami, M.R., Zaeri, A., 2011. The influence of urban park size and shape on birds species richness: Case study: Parks of Isfahan. *Journal of Environmental studies* 59, 55-62, (in Persian).
- Hortal, J., Triantis, K.A., Meiri, S., Thebault, E., Sfenthourakis, S., 2009. Island species richness increases with habitat diversity. *American Naturalist* 174, 205-217.
- Hostetler, M.E., Main, M.B., 2011. *Transect method for surveying birds*. WEC155, Wildlife Ecology and Conservation, University of Florida, available at <http://edis.ifas.ufl.edu>, Accessed 15th June 2013.
- IUCN, 2012. *The IUCN Red List of Threatened Species*, available at <http://www.iucnredlist.org/> Accessed 1st June 2013
- Johnson, M., 2007. Measuring habitat quality: a review. *The Condor* 109, 489-504.
- Kadmon, R., Allouche, O., 2007. Integrating the effects of area, isolation, and habitat heterogeneity on species diversity: A unification of island biogeography and niche theory. *American Naturalist* 170, 443-454.
- Karimzadeh, A., Jafarian, Z., Ghorbani, J., Akbarzadeh, M., 2012. Analysis of the relationship between species diversity and environmental factors using multivariate analysis (case study: Sorkhdeh rangelands of Semnan, Iran). *Journal of Range and Watershed Management* 65(1), 131-143, (in Persian).
- Khaliladadi, S., Hemami, M.R., Kaboli, M., Matinkhah, H., Soffianian, A.R., 2012. The influence of wood lands' size and shape on birds' richness and diversity in Karkas protected area. *Journal of Applied Ecology* 1, 44-51, (in Persian).
- Khera, N., Mehta, V., Sabata, B.C., 2009. Interrelationship of birds and habitat features in urban green spaces in Delhi, India. *Urban Forestry & Urban Greening* 8, 187-196.
- Kilgo, J.C., Gartner, D.L., Chapman, B.R.,

- Dunning, J.B., 2002. A test of an expert-based bird habitat relationship model in South Carolina. *Wildlife Society Bulletin* 30(3), 783-793.
25. Krebs, C.J., 1999. *Ecological Methodology*. 2nd. Edition, Wesley Longman, NY, USA, 480 P.
26. Lomolino, M.V., 2000. A call for a new paradigm of island biogeography. *Global Ecology and Biogeography* 9(1), 1-6.
27. Mac Arthur, R.H., Wilson, E.O., 1967. *The Theory of Island Biogeography*, Princeton University Press, 203 p.
28. Magurran, A.E., 1988. *Ecological Diversity and its Measurement*, Princeton University Press, Princeton, NJ, 179 p.
29. Mahmoodi, J., 2007. The study of species diversity in plant ecological groups in Kalarabad protected forest. *Iranian Journal of Biology* 20, 353-362, (in Persian).
30. Mansoori, J., 2010. *Field Guide to the Birds of Iran*. Tehran, Farzaneh Book Pub, 513 p.
31. Martensen, A.C., Pimentel, R.G., Metzger, J.P., 2008. Relative effects of fragment size and connectivity on bird community in the Atlantic rain forest: Implications for conservation. *Biological Conservation* 141(9), 2184-2192.
32. Martinez-Morales, M.A., 2005. Landscape patterns influencing bird assemblages in a fragmented neotropical cloud forest. *Biological Conservation* 121, 117-126.
33. Mühlner, S., Kormann, U., Schmidt-Entling, M., Herzog, F., Bailey, D., 2010. Structural versus functional habitat connectivity measures to explain bird diversity in fragmented orchards. *Journal of Landscape Ecology* 3, 52.
34. Noss, R.F., Copperrider, A., 1993. The Gap analysis as applied conservation biology. *Gap Analysis Bulletin* 3, 3-5.
35. Rivard, D.H., Poitevin, J., Plasse, D., Carleton, M., Currie, D.J., 2000. Changing species richness and composition in Canadian national parks. *Conservation Biology* 14, 1099-1109.
36. Shanahan, D.F., Miller, C., Possingham, H.P., Fuller, R.A., 2011. The influence of patch area and connectivity on avian communities in urban revegetation. *Biological Conservation* 144(2), 722-729.
37. Shannon, C.E., Wiener, W., 1949. *The mathematical theory of communication*, University of Illinois press, 144 pp.
38. Soulé, M.E., Simberloff, D.S., 1986. What do genetics and ecology tell us about the design of nature reserves. *Biological Conservation* 35(1), 19-40.
39. Sritharan, S., Burgess, N.D., 2012. Protected area gap analysis of important bird areas in Tanzania. *African Journal of Ecology* 50(1), 66-76.
40. Stirling, G., Wilsey, B., 2001. Empirical relationships between species richness, evenness, and proportional diversity. *American Natrulist* 158(3), 286-299.
41. Simpson, E.H., 1949. Measurement of diversity. *Nature* 163, 688.
42. UN, 1992. *Convention on Biological Diversity*. United Nations Conference. on Environment and Development. Rio de Janeiro, Brazil: United Nations.
43. Varasteh, H., Sheikhi, S., Keivanloo, A., Mahmoodi, S., 2011. Edge effect on density of bird community (Case study: Sad Abad forest, Gorgan). *National Conference on Environmental Sciences and Sustainable Development*, 29 December, Malayer, Iran, (in Persian).
44. Watson, J.E.M., Whittaker, R.J., Dawson, T.P., 2004. Habitat structure and proximity to forest edge affect the abundance and distribution of forest-dependent birds in tropical coastal forests of southeastern Madagascar. *Biological Conservation* 120, 311-327.
45. Yahner, R.H., 1988. Changes in wildlife communities near edges. *Conservation Biology* 2, 333-339.