



الگوهای حفاظتی برای جامعه پرندگان در گرادیان ارتفاعی جنگل های هیرکانی

صالح محمودی^{۱*}، عقیل کیوانلو شهرستانکی^۲

^۱دانشجوی کارشناسی ارشد محیط زیست، دانشگاه

علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

^۲کارشناس بنیاد نخبگان خراسان رضوی

^۳دانشگاه پیام نور، کرمانشاه، ثلاث باباجانی

چکیده

الگوی پراکنش موجودات زنده و عوامل تاثیر گذار بر آن از خصوصیات حیات کره زمین است، مطالعه حاضر جهت شناسایی پرندگان جنگلی و بررسی الگوهای پراکنشی و عوامل تاثیر گذار بر آن‌ها در جنگل سعد آباد انجام شد. ابتدا ۸۱ پلات نمونه برداری در دو طبقه ارتفاعی انتخاب و در دو فصل بهار و تابستان مورد بازدید قرار گرفت. نمونه برداری از پرندگان و متغیرهای محیط زیستی به فاصله ۲۵ متر از مرکز هر پلات انجام شد. برای تعیین همبستگی میان جامعه پرندگان با متغیرهای محیط‌زیستی و همبستگی بین طبقات ارتفاعی و شاخص‌های تنوع از آنالیز تطبیقی متعارف و برای تعیین تراکم پرندگان، از نمونه‌برداری فاصله‌ای استفاده گردید. نتایج حاصل از تراکم نشان داد که در فصل بهار تمامی گونه‌ها به غیر از چرخ ریسک سر آبی تراکم بالایی را در طبقه اول ارتفاعی نسبت به طبقه دوم ارتفاعی داشتند. همچنین در فصل تابستان گونه‌ها تراکم بالای قابل توجهی را در طبقه دوم ارتفاعی نسبت به طبقه اول ارتفاعی نشان دادند. با توجه به نتایج، بین متغیرهای محیط‌زیستی و فراوانی گونه‌های پرنده رابطه قوی برقرار است. رج‌بندی کل گونه‌ها در طول گرادیان متغیرهای محیط‌زیستی معنی‌دار بود. در فصل بهار محور اول آنالیز تطبیقی متعارف دو گروه اصلی از پرندگان را از هم جدا نمود.

نویسنده مسئول: صالح محمودی

پست الکترونیک: salehmahmoudi@yahoo.com

کلمات کلیدی: حفاظت، زیستگاه، بوم شناسی، سعد آباد

مقدمه

بسیار متفاوت است. مثلاً در عرض‌های جغرافیایی پایین‌تر غنای گونه‌ای خیلی بیشتر از عرض‌های جغرافیایی بالا است. اما تغییرات تنوع تنها مرتبط با عرض جغرافیایی نیست. در درون یک ناحیه محلی نیز الگوهای تنوع بسیار زیاد است (وهاب زاده، ۱۳۸۲). تنوع گونه‌ها و اکوسیستم‌های یک منطقه در مقیاس محلی زمین بستگی به خاک، ویژگی پستی-بلندی، جهت شیب، ارتفاع و رابطه منطقه با حوزه زهکشی دارد. این عوامل بر نوع و تعداد گیاهان اثر

یکی از برجسته‌ترین خصوصیات حیات روی کره زمین، عدم وجود یکنواختی در پراکنش موجودات زنده است. گیاهان و جانوران زنده الگوهای پراکنش را در زمان و مکان به نمایش می‌گذارند و مطالعه این الگوها و برخی عوامل به‌وجودآورنده آن‌ها موضوعات علم جغرافیای زیستی هستند (شریفی، ۱۳۸۱). گونه‌های جانوری و گیاهی به طور یکنواخت توزیع نشده‌اند، بلکه تنوع آن‌ها از نقطه‌ای به نقطه دیگر

جنگل‌های نیمه شمالی البرز به غیر از یک پایان‌نامه کارشناسی ارشد، پژوهش دیگری در ایران صورت نپذیرفته است؛ لذا نیاز است تا مطالعات بیشتر و گسترده‌تری در این زمینه در کشورمان صورت پذیرد تا بتوان الگوهای پراکنش پرندگان را در طبقات ارتفاعی مختلف محیط‌های جنگلی مورد بحث و تجزیه و تحلیل قرار گرفته و در اقدامات مدیریتی از آن‌ها بهره‌گیری شود. مطالعه حاضر در جنگل سعدآباد واقع در شهرستان گرگان به عنوان نمونه‌ای از جنگل‌های هیرکانی انجام گرفت. هدف از این مطالعه شناسایی پرندگان جنگلی در منطقه سعدآباد و بررسی الگوهای پراکنشی و عوامل تاثیر گذار بر آن‌ها در طبقات مختلف این جنگل بود.

مواد و روش‌ها

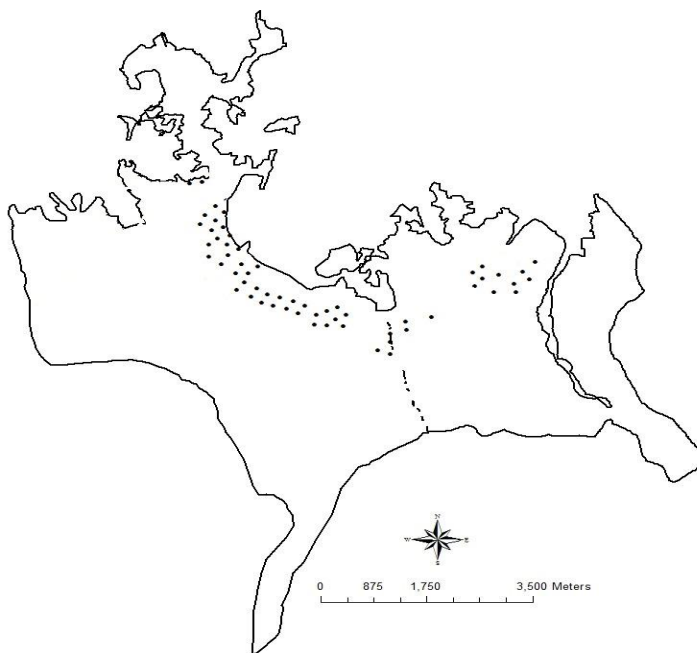
منطقه مورد مطالعه

جنگل سعدآباد در ۶ کیلومتری شهر گرگان قرار دارد و مساحت آن بالغ بر ۴۲۳۲ هکتار می‌باشد که در بخش جنوبی شهرستان گرگان واقع شده است. این منطقه از نظر موقعیت جغرافیایی در حد فاصل ۲۲° و ۵۴° تا ۲۶° و ۵۴° طول شرقی و ۴۵° و ۲۶° تا ۵۰° و ۳۶° عرض شمالی قرار گرفته است. ارتفاع از سطح دریا با اکثریت ۴۰۰ الی ۵۰۰ متر و با حداقل ۱۵۰ و حداکثر ۱۳۰۰ متری از سطح دریا قرار دارد، مضافاً اینکه اکثریت شیب منطقه کمتر از ۳۰ درصد بوده که حداکثر شیب آن به حدود ۸۰ درصد می‌رسد.

گذار است؛ گیاهان نیز بر نوع و تعداد جانوران مؤثرند. در مناطق کوهستانی همراه با تغییرات ارتفاع همان الگوی تغییرات در جغرافیای زیستی پیش می‌آید که با تغییر عرض جغرافیایی رخ می‌دهد (وهاب زاده، ۱۳۸۲).

پرندگان به دلیل تحرک زیاد و قلمرو وسیعی که در طی چرخه زندگی خود اشغال می‌کنند مبنای خوبی برای ارتباط بین جوامع حیوانات و پوشش گیاهی در محیط‌های جنگلی هستند و همچنین با توجه به توزیع و فراوانی‌شان می‌توانند شاخص خوبی برای کیفیت محیط باشند. (Marchetti, 2004). همبستگی بین پراکنش و فراوانی گونه‌های پرندگان با متغیرهای مستقل محیطی توسط پژوهشگران بسیاری در نقاط مختلف دنیا مورد بررسی قرار گرفته است. عده‌ای ساختار توده جنگلی را عاملی مهم و تاثیرگذار بر توزیع و فراوانی پرندگان می‌دانند (Reich et al., 1999). ساختار پوشش گیاهی برای انتخاب زیستگاه و تولید مثل پرندگان در علفزارهای آمریکای مرکزی به‌عنوان عاملی حیاتی شناخته شده و همچنین مطالعات مختلف در انگلستان نیز اثر ساختار پوشش گیاهی بر فراوانی و تولید مثل پرندگان را اثبات می‌کند (Chapman et al., 2004).

با توجه به موارد فوق، پژوهش‌های مختلفی در زمینه الگوی پراکنش پرندگان در سایر کشورها صورت گرفته است اما در مورد الگوی پراکنش پرندگان در



شکل ۱: نقشه جنگل سعدآباد و نقاط نمونه برداری.

نمونه برداری از پرندگان

نمونه برداری از پرندگان و متغیرهای زیستگاهی بر اساس روش طبقه بندی تصادفی در دو طبقه ارتفاعی ۴۰۰-۰ متر (طبقه اول) و ۷۰۰-۴۰۰ متر (طبقه دوم) تعیین شد. نمونه برداری در فصل بهار و تابستان سال ۱۳۹۰ با استفاده از روش ترانسکت خطی تصادفی صورت گرفت (شکل ۱). در مجموع، تعداد ۶۲ پلات نمونه برداری در طی دوره نمونه برداری بررسی شد. پلات های نمونه برداری با حداقل فاصله ۲۰۰ متر از یکدیگر تعیین شدند. داده های مربوط به حضور یا عدم حضور پرندگان در هر یک از پلات های نمونه برداری دایره ای و به شعاع ۲۵ متر از مرکز هر پلات (Watson et al., 2004) و به مدت ۱۵ دقیقه (Marsden et al., 2001) ثبت گردید. تنها پرندگان مشاهده شده در پلات ها به عنوان گونه های

حاضر ثبت شدند. از صدای پرندۀ تنها برای مکان یابی آنها استفاده گردید. مطالعه میدانی در طول روز از طلوع خورشید تا ساعت ۱۱ صبح و در شرایط جوی مساعد و عدم بارندگی و وزش باد شدید صورت گرفت.

نمونه برداری از عوامل محیط زیستی

۱۸ متغیر محیط زیستی که انتظار می رفت در الگوی پراکنش پرندگان نقش داشته باشند در هر یک از پلات ها اندازه گیری و ثبت گردیدند. متغیرهای مذکور تا شعاع ۲۵ متری از مرکز پلات ثبت گردیدند (Castellata et al., 2005). متغیرهای مورد اندازه گیری عبارت بودند از: درصد تاج پوشش درختان، درصد پوشش علفی، درصد پوشش بوته، درصد پوشش لاش برگ، درصد پوشش صخره ای، عمق

آزمون‌های جایگشتی مونت کارلو^۴ با ۹۹۹ جایگشت مورد ارزیابی قرار گرفت (Jongman *et al.*, 1995). برای نمایش تغییر تنوع گونه‌ای در ارتباط با متغیرهای محیط‌زیستی، نمودارهای دو پلاتی ویژه همراه با متغیرهای محیط‌زیستی و خطوط استاندارد^۵ نمایه‌های تنوع گونه‌ای بر اساس گونه‌های موجود در منطقه ترسیم شد.

نتایج

تجزیه و تحلیل تراکم پرندگان در فصل بهار

تجزیه و تحلیل تراکم پرندگان برای ۱۰ گونه از پرندگان انجام گرفت (جدول ۱). در این سطح از اجتماع برای تعیین تراکم پرندگان، تعداد افراد مشاهده شده برای یک تخمین ناریب از تراکم کافی تشخیص داده شد.

با توجه به نتایج بدست آمده پرندگان الگوهای مختلفی از تراکم را از خود نشان دادند (جدول ۱). با توجه به جدول شماره ۲، از میان ۱۰ گونه پرنده که برای تراکم مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند، در مجموع بیشترین تراکم را چرخ ریسک پس‌سر سفید ($۲/۹۸ \pm ۹/۴۶$)، سهره جنگلی ($۰/۷۴ \pm ۴/۳۵$)، مگس‌گیر گلو سرخ ($۲/۰۷ \pm ۴/۷۶$)، چرخ ریسک بزرگ ($۰/۲۵ \pm ۴/۱۸$) و کم‌ترین تراکم را کمرکولی ($۰/۰۴ \pm ۰/۸۷$)، الیکایی ($۰/۳۸ \pm ۱/۳۵$) و دارکوب خال‌دار بزرگ ($۰/۱۴ \pm ۲/۰۵$) داشتند. تمامی گونه‌ها به غیر از چرخ ریسک سر آبی تراکم بالایی را در

لاش‌برگ، تعداد خشک‌دار سرپا و افتاده، درجه پوسیدگی خشک‌دار، نوع گونه درختی، شدت نور، دما، رطوبت و ارتفاع درختان با قطر برابر سینه بیشتر از ۱۲ سانتیمتر به تفکیک هر طبقه قطری. برای اندازه‌گیری نور از دستگاه نورسنج، دمای محیط از دماسنج معمولی، رطوبت هوا از دستگاه رطوبت سنج، ارتفاع درخت از دستگاه شیب‌سنج سانتو، قطر برابر سینه درختان از متر نواری و عمق لاش‌برگ از خط کش فلزی استفاده شد. برای تخمین درصد تاج پوشش و درصد اشکوب در طبقات ارتفاعی مختلف از روش Kuchler (۱۹۶۷) و روش Diaz (۲۰۰۵) استفاده شد.

روش تجزیه و تحلیل

پیش از تجزیه و تحلیل داده‌ها، تمام متغیرها با استفاده از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف از نظر توزیع نرمال مورد آزمون قرار گرفت. برای محاسبه تراکم پرندگان از نرم افزار DISTANCE6 استفاده شد. مدل نهایی بر اساس کمترین مقدار سنجیدار اطلاعاتی^۱ انتخاب شد (Buckland *et al.*, 2001). همچنین با استفاده از نرم افزار CANOCO رابطه بین فراوانی گونه‌های پرندگان با متغیرهای محیط-زیستی بررسی شد. قبل از تصمیم‌گیری در مورد استفاده از روش رج‌بندی خطی یا تک‌نمایی^۲ آنالیز تطبیقی متعارف قوس‌گیری شده^۳ انجام گرفت. معنی‌دار بودن آنالیز تطبیقی متعارف با استفاده از

¹ Aikake (AIC)

² Unimodal

³ Detrended canonical correspondence analysis (DCCA)

⁴ Mont carlo

⁵ Isoline

طبقه اول ارتفاعی نسبت به طبقه دوم ارتفاعی از خود نشان دادند.

جدول ۱: برآورد تراکم پرندگان (فرد در هکتار \pm انحراف استاندارد) در جنگل سعدآباد گرگان.

گونه	تراکم کل	تراکم در طبقه اول ارتفاعی	تراکم در طبقه دوم ارتفاعی
دارکوب خال دار بزرگ	$2/05 \pm 0/14$	$3/77 \pm 0/28$	$0/32 \pm 0/02$
چرخ ریسک بزرگ	$4/18 \pm 0/25$	$6/07 \pm 0/35$	$2/3 \pm 0/35$
چرخ ریسک دم دراز	$2/64 \pm 0/57$	$4/85 \pm 1/01$	$0/44 \pm 0/08$
چرخ ریسک پس سر سفید	$9/46 \pm 2/98$	$17/39 \pm 5/55$	$1/53 \pm 0/45$
چرخ ریسک سر آبی	$1/26 \pm 0/04$	$1/25 \pm 0/04$	$1/41 \pm 0/1$
مگس گیر گلو سرخ	$4/76 \pm 2/07$	$9 \pm 3/91$	$0/52 \pm 0/23$
سهره جنگلی	$4/35 \pm 0/74$	$7/55 \pm 1/48$	$1/15 \pm 0/04$
توکا سیاه	$2/46 \pm 0/5$	$2/95 \pm 0/78$	$1/97 \pm 0/64$
کمرکولی	$0/87 \pm 0/04$	$1/55 \pm 0/09$	$0/19 \pm 0/006$
الیکایی	$1/35 \pm 0/38$	$2/71 \pm 0/77$	$0/00$

جدول ۲: برآورد تراکم پرندگان (فرد در هکتار \pm انحراف استاندارد) در جنگل سعدآباد گرگان

گونه	تراکم کل	تراکم در طبقه اول ارتفاعی	تراکم در طبقه دوم ارتفاعی
دارکوب خال دار بزرگ	$2/22 \pm 0/18$	$0/00$	$4/45 \pm 0/36$
چرخ ریسک بزرگ	$1/45 \pm 0/09$	$0/00$	$2/91 \pm 0/19$
چرخ ریسک دم دراز	$0/95 \pm 0/13$	$0/00$	$1/97 \pm 0/27$
چرخ ریسک پس سر سفید	$2/05 \pm 0/19$	$0/00$	$4/1 \pm 0/39$
چرخ ریسک سر آبی	$1/27 \pm 0/34$	$0/00$	$2/54 \pm 0/68$
مگس گیر گلو سرخ	$1/87 \pm 0/08$	$0/35 \pm 0/02$	$3/38 \pm 0/16$
سهره جنگلی	$6/36 \pm 1/57$	$2/37 \pm 0/81$	$10/36 \pm 2/58$
توکا سیاه	$1/35 \pm 0/16$	$0/00$	$2/71 \pm 0/33$
کمرکولی	$1/15 \pm 0/06$	$0/32 \pm 0/02$	$1/97 \pm 0/12$
الیکایی	$1/02 \pm 0/06$	$1/02 \pm 0/13$	$1/02 \pm 0/09$
فرقاوول	$0/73 \pm 0/21$	$0/00$	$1/4 \pm 0/42$

تجزیه و تحلیل تراکم پرندگان در فصل تابستان

در فصل تابستان تجزیه و تحلیل تراکم پرندگان برای ۱۱ گونه از پرندگان انجام گرفت (جدول ۲). در این سطح از اجتماع برای تعیین تراکم پرندگان، تعداد

همچنین چرخ ریسک دم دراز ($0/13 \pm 0/95$)، قرقاول ($0/21 \pm 0/73$) و الیکایی ($0/06 \pm 1/02$) کمترین تراکم را داشتند. همه گونه‌های پرندگان در فصل تابستان تراکم بالای قابل توجهی را در طبقه دوم ارتفاعی نسبت به طبقه اول ارتفاعی نشان دادند (جدول ۲).

افراد مشاهده شده برای یک تخمین نارایب از تراکم کافی تشخیص داده شد. از میان ۱۱ گونه‌ای که تراکم‌شان محاسبه گردید، در مجموع گونه‌هایی همچون سهره جنگلی ($1/57 \pm 6/36$)، چرخ ریسک پس سر سفید ($2/05 \pm 0/19$) و مگس‌گیر گلو سرخ ($1/87 \pm 0/08$) تراکم بالایی را از خود نشان دادند.

جدول ۳: جدول رج‌بندی آنالیز تطبیقی متعارف برای جامعه پرندگان در جنگل سعدآباد در فصل بهار

اصطلاح	محورها			
	۱	۲	۳	۴
مقادیر ویژه	۳	۱	۰	۰
	۴	۳	۸	۵
	۱۰	۱۲	۱۹	۱۸
	۰	۰	۰	۰
همبستگی بین گونه‌های پرنده و متغیرهای محیط‌زیستی	۸	۷	۷	۷
	۵	۶	۲	۱
	۱۱	۱۹	۱۳	۹
	۰	۰	۰	۱۰
مجموع کل مقادیر ویژه متعارف	۰/۷۲۳			
مقدار F آزمون مونت کارلو	۸/۷۵۱			
مقدار P آزمون مونت کارلو	۰/۰۰۲			

کمک متغیرهای محیط‌زیستی توضیح داده شود را نشان می‌دهد. همبستگی بین گونه‌های پرنده و متغیرهای محیط‌زیستی برای دو محور اولیه به ترتیب $0/85$ و $0/77$ بود (جدول ۳). این همبستگی-ها نشان دهنده قوت و قدرت توضیحی متغیرهای محیط‌زیستی روی ترکیب جامعه پرندگان است.

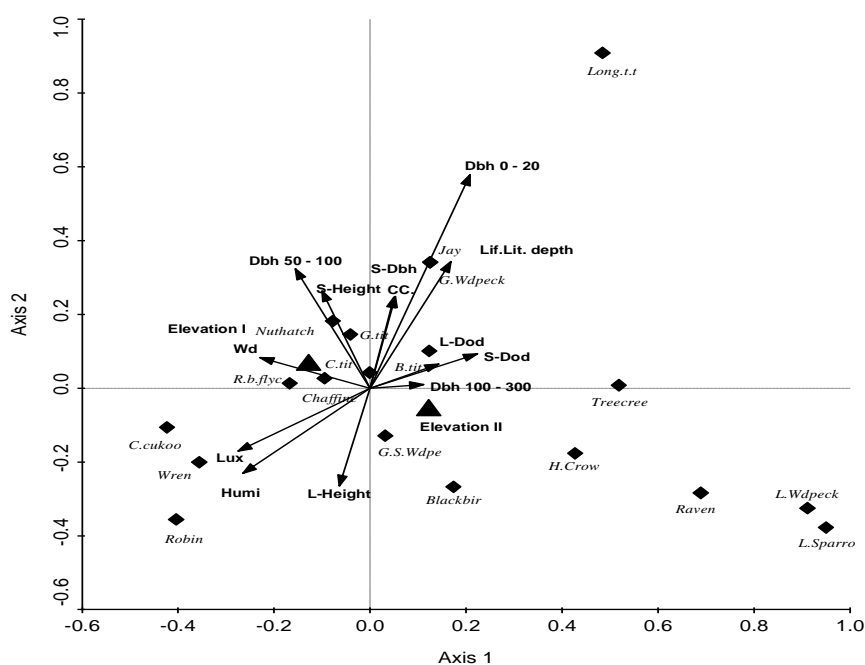
با توجه به شکل ۲، محور اول آنالیز تطبیقی متعارف دو گروه اصلی از پرندگان را از هم جدا نمود. گروه نخست، شامل گونه‌هایی نظیر مگس‌گیر گلو سرخ، الیکایی، سینه‌سرخ، کوکو، سهره جنگلی، چرخ‌ریسک

تجزیه تحلیل جامعه پرندگان در فصل بهار

رابطه بین گونه‌های پرندگان و متغیرهای محیط‌زیستی با استفاده از آنالیز تطبیقی متعارف مورد آزمون قرار گرفت. با توجه به نتایج حاصله (جدول ۳)، بین متغیرهای محیط‌زیستی و فراوانی گونه‌های پرنده رابطه قوی برقرار است. رج‌بندی کل گونه‌ها در طول گرادیان متغیرهای محیط‌زیستی معنی‌دار بود ($P=0/002$)، آزمون مونت کارلو با ۹۹۹ جایگشت). دو محور اولیه نمودار، $47/2\%$ واریانس گونه‌ها و $72/9\%$ واریانس داده‌های مربوط به گونه‌ها را که می‌تواند به

دارخزک، دارکوب خال دار بزرگ، دارکوب سبز و جی جاق بودند که در طبقه دوم ارتفاعی همبستگی مثبتی را با درجه پوسیدگی درختان خشک سرپا و افتاده، عمق لاش برگ، تعداد درختان با قطر برابر سینه ۳۰۰-۱۰۰ سانتی متر و تاج پوشش درختان نشان دادند.

پس سر سفید، چرخ ریسک بزرگ و کمرکولی بود که در طبقه اول ارتفاعی و با متغیرهایی همچون شاخه-های افتاده روی زمین، ارتفاع درختان خشک سرپا، شدت نور، رطوبت و تعداد درختان با قطر بابر سینه ۱۰۰ - ۵۰ سانتی متر همبستگی مثبت داشتند. گروه دوم، شامل گونه‌هایی نظیر چرخ ریسک سرآبی،



شکل ۲ نمودار رج بندی دو محور اولیه آنالیز تطبیقی متعارف برای گونه‌های جامعه پرندگان و متغیرهای محیط زیستی در فصل بهار. اشکال لوزی نشان دهنده گونه‌های پرندگان و فلش‌ها نشان دهنده متغیرهای محیط زیستی و مثلث‌ها بیانگر طبقات ارتفاعی می‌باشند. Lif Litter، depth عمق لاش برگ، Dbh 100-50 تعداد درختان با قطر برابر سینه ۱۰۰-۵۰ سانتی متر، L-Dod درجه پوسیدگی درختان خشک افتاده، L-Height طول درختان خشک افتاده، CC تاج پوشش درختان، S-Height ارتفاع درختان خشک سرپا، S-Dbh قطر برابر سینه درختان خشک سرپا، S-Dod درجه پوسیدگی درختان خشک سرپا، Dbh 0-20 تعداد درختان با قطر برابر سینه ۰-۲۰ سانتی متر، Lux شدت نور، Humi میزان رطوبت، چرخ ریسک بزرگ (G.tit)، چرخ ریسک سرآبی (B.tit)، چرخ ریسک دم‌دراز (Long.t.t)، سینه سرخ (Robin)، دارکوب خال‌دار کوچک (L.wodpea)، کوکوی معمولی (C.cukoo)، جی جاق (Jay)، کمرکولی (Nuthatch)، دارکوب خال‌دار بزرگ (G.s.wdpe)، دارخزک (Treecree)، چرخ ریسک پس سر سفید (C.tit)، سهره جنگلی (Chaffin)، توکای سیاه (Blackbird)، پیگو (L.sparrowhawk)، غراب (Raven)، کلاغ ابلق (H.Crow)، الیکایی (Wren).

رابطه بین گونه‌های پرندگان و متغیرهای محیط زیستی با استفاده از آنالیز تطبیقی متعارف مورد

تجزیه و تحلیل جامعه پرندگان در فصل تابستان

کمک متغیرهای محیط‌زیستی توضیح داده شود را نشان می‌دهد. همبستگی بین گونه‌های پرنده و متغیرهای محیط‌زیستی برای دو محور اولیه به ترتیب ۰/۸۸ و ۰/۷۹ بود (جدول ۵). این همبستگی‌ها نشان دهنده قوت و قدرت توضیحی متغیرهای محیط‌زیستی روی ترکیب جامعه پرندگان است.

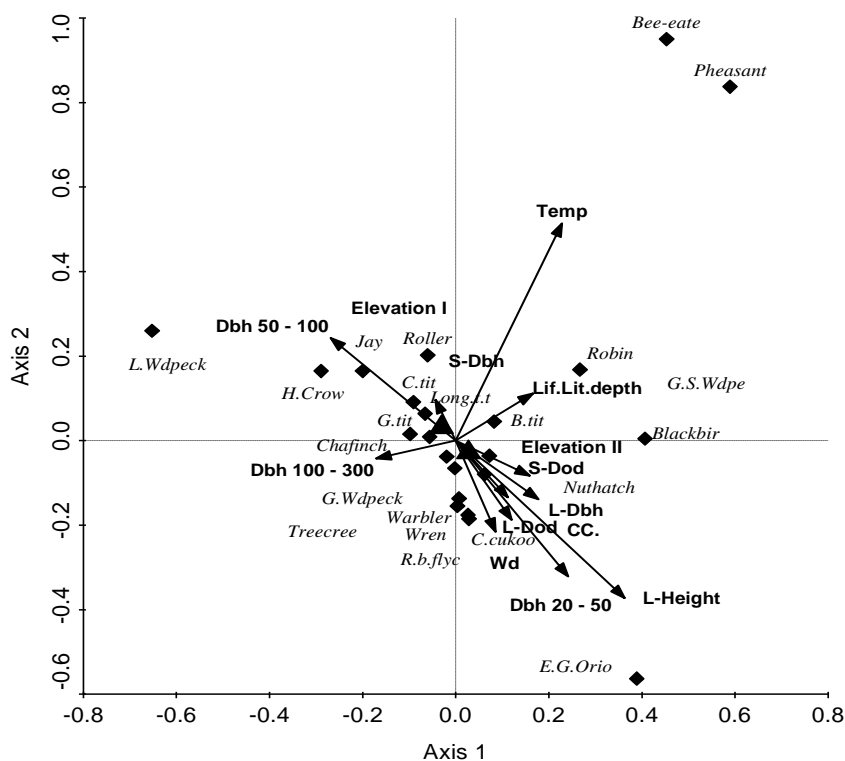
آزمون قرار گرفت. با توجه به نتایج حاصله (جدول ۵)، بین متغیرهای محیط‌زیستی و فراوانی گونه‌های پرنده رابطه قوی برقرار است. رج‌بندی کل گونه‌ها در طول گرادیان متغیرهای محیط‌زیستی معنی‌دار بود ($P=0/002$ ، آزمون مونت کارلو با ۹۹۹ جایگشت). دو محور اولیه نمودار، ۴۹/۴٪ واریانس گونه‌ها و ۷۸/۳٪ واریانس داده‌های مربوط به گونه‌ها را که می‌تواند به

جدول ۵: جدول رج بندی آنالیز تطبیقی متعارف برای جامعه پرندگان در جنگل سعدآباد در فصل تابستان

اصطلاح	محورها			
	۱	۲	۳	۴
مقادیر ویژه	۳	۱	۰	۰
همبستگی بین گونه‌های پرنده و متغیرهای محیط‌زیستی	۵	۴	۸	۶
	۱	۳	۱۰	۱۲
	۰	۰	۰	۰
	۸	۷	۷	۷
	۸	۹	۴	۴
	۱۲	۱۱	۱۸	۱۳
	۰	۰	۰	۰
مجموع کل مقادیر ویژه متعارف	۱۷۵۹			
مقدار F آزمون مونت کارلو	۰			
مقدار P آزمون مونت کارلو	۱۳۲۱			
	۹			
	۱۰۰۲			
	۰			

سینه ۲۰-۵۰ سانتی‌متر همبستگی مثبت داشتند. گروه دوم، شامل گونه‌هایی نظیر چرخ ریسک پس سر سفید، چرخ ریسک بزرگ، جی‌جاق، سهره جنگلی و دارکوب سبز بودند که همبستگی مثبتی را با تعداد درختان با قطر برابر سینه ۵۰-۱۰۰ سانتی‌متر، تعداد درختان با قطر برابر سینه ۱۰۰-۳۰۰ سانتی‌متر و قطر برابر سینه درختان خشک سرپا در طبقه اول ارتفاعی نشان دادند.

با توجه به شکل ۷، محور اول آنالیز تطبیقی متعارف دو گروه اصلی از پرندگان را از هم جدا نمود. گروه نخست، شامل گونه‌هایی نظیر چرخ‌ریسک سرآبی، دارکوب خال‌دار بزرگ، توکای سیاه، سینه سرخ و مگس‌گیر گلسرخ بود که در طبقه دوم ارتفاعی و با متغیرهایی مانند عمق لاش‌برگ، درجه پوسیدگی درختان خشک سرپا و افتاده، طول و قطر برابر سینه درختان خشک افتاده و تعداد درختان با قطر برابر



شکل ۷: نمودار رج‌بندی دو محور اولیه آنالیز تطبیقی متعارف برای گونه‌های جامعه پرندگان و متغیرهای محیط‌زیستی در فصل تابستان. اشکال لوزی نشان دهنده گونه‌های پرندگان و فلش‌ها نشان دهنده متغیرهای محیط‌زیستی و مثلث‌ها بیانگر طبقات ارتفاعی می‌باشند. Lif litter depth عمق لاش‌برگ، Dbh 50-100 تعداد درختان با قطر برابر سینه ۵۰-۱۰۰ سانتی‌متر، L-Dod درجه پوسیدگی درختان خشک افتاده، L-Height طول درختان خشک افتاده، CC تاج پوشش درختان، S-Dbh قطر برابر سینه درختان خشک سرپا، S-Dod درجه پوسیدگی درختان خشک سرپا، Dbh 20-50 تعداد درختان با قطر برابر سینه ۲۰-۵۰ سانتی‌متر، Dbh 100-300 تعداد درختان با قطر برابر سینه ۱۰۰-۳۰۰ سانتی‌متر، Wd شاخه‌های افتاده روی زمین و Temp میزان دما. چرخ ریسک بزرگ (G.tit)، چرخ ریسک سرآبی (B.tit)، چرخ ریسک دم‌دراز (Long.t)، سینه سرخ (Robin)، دارکوب خال‌دار کوچک (L.wodpea)، کوکوی معمولی (C.cukoo)، جی‌جاق (Jay)، کمرکولی (Nuthatch)، دارکوب خال‌دار بزرگ (G.s.wdpe)، دارخزک (Treecree)، چرخ ریسک پس‌سر سفید (C.tit)، سپره جنگلی (Chaffinch)، پری‌شاهرخ (Golden)، قرقاول (Pheasant)، توکای سیاه (Blackbird)، سبزیقا (Roller)، کلاغ ابلق (H.crow)، مگس گیر گلسرخ (R.B.Flyc)، زنبورخوار معمولی (Bee-eater)، دارکوب سبز (G.wdpeck)، Wren، الیکایی و Jay جی‌جاق.

سعدآباد گرگان بود. نتایج به دست آمده از این مطالعه تفاوت قابل ملاحظه‌ای را بین دو طبقه ارتفاعی در تنوع گونه‌ای نشان نداد، ولی تراکم پرندگان مختلف در دو طبقه ارتفاعی و همچنین در

بحث و نتیجه‌گیری

هدف از انجام این مطالعه بررسی الگوهای پراکنش و فراوانی جامعه پرندگان در طبقات مختلف و همچنین بررسی همبستگی میان جامعه پرندگان و متغیرهای محیط زیستی در دو فصل بهار و تابستان در جنگل

تراکم یکسانی داشتند، تفاوت معنی‌داری را در دو طبقه ارتفاعی داشتند که میزان تراکم پرندگان برخلاف فصل بهار در فصل تابستان در طبقه دوم ارتفاعی بیش از طبقه اول ارتفاعی بود.

امروزه مطالعه روابط گونه و زیستگاه محوریت مطالعات بوم‌شناختی را تشکیل داده و اهمیت زیادی را در امر حفاظت و برنامه ریزی به خود اختصاص داده است (Morrison *et al.*, 1999). نتایج همبستگی بین جامعه پرندگان و متغیرهای محیط‌زیستی در فصل بهار و تابستان متفاوت بود، به طوری که در فصل بهار نتایج نشان دادند که گونه‌هایی مانند کمرکولی، چرخ ریسک پس سر سفید، چرخ ریسک بزرگ، مگس‌گیر گلو سرخ و سهره جنگلی که با متغیرهایی مانند شاخه‌های افتاده، تعداد درختان با قطر برابر سینه ۵۰-۱۰۰ سانتی‌متر در طبقه اول ارتفاعی همبستگی مثبت داشتند. گونه‌هایی مانند چرخ ریسک سرآبی، دارکوب خال‌دار بزرگ و دارخزک نیز با متغیرهای درجه پوسیدگی درختان خشک سرپا و افتاده و تعداد درختان با قطر برابر سینه ۱۰۰-۳۰۰ سانتی‌متر در طبقه دوم ارتفاعی همبستگی مثبت داشتند. جی‌جاق و دارکوب سبز نیز با متغیرهای تاج‌پوشش درختان، عمق لاش‌برگ و تعداد درختان با قطر برابر سینه ۰-۲۰ سانتی‌متر همبستگی مثبتی را دارا بودند.

در فصل تابستان نتایج همبستگی میان جامعه پرندگان و متغیرهای محیط‌زیستی دو گروه عمده از پرندگان را متمایز نمود. گروه اول، شامل گونه‌هایی مانند چرخ ریسک پس سر سفید، چرخ ریسک بزرگ،

دو فصل بهار و تابستان دارای تفاوت قابل ملاحظه‌ای بود.

یکی از برجسته‌ترین خصوصیات حیات بر روی کره زمین عدم وجود یکنواختی در پراکنش موجودات زنده است. گیاهان و جانوران زنده الگوهای پراکنش را در زمان و مکان به نمایش می‌گذارند و مطالعه این الگوها و برخی عوامل به وجود آورنده آن‌ها موضوع علم جغرافیای زیستی است (شریفی، ۱۳۸۱). همبستگی بین پراکنش و فراوانی گونه‌های پرندگان با متغیرهای مستقل محیطی توسط پژوهشگران بسیاری در نقاط مختلف دنیا مورد بررسی قرار گرفته است. عده‌ای ساختار توده جنگلی را عاملی مهم و تأثیرگذار بر توزیع و فراوانی پرندگان می‌دانند (Reich *et al.*, 1999). ساختار پوشش گیاهی برای انتخاب زیستگاه و تولید مثل پرندگان در علفزارهای آمریکای مرکزی به‌عنوان عاملی حیاتی شناخته شده است و همچنین مطالعات در انگلستان نیز اثر ساختار پوشش‌گیاهی بر فراوانی و تولید مثل پرندگان را اثبات می‌کند (Chapman *et al.*, 2004).

تراکم گونه‌های جامعه پرندگان که در جدول شماره ۲ آمده است نشان داد که در فصل بهار تمامی گونه‌ها به جز چرخ ریسک سرآبی که تراکم تقریباً یکسانی را در هر دو طبقه ارتفاعی داشت، دارای تفاوت قابل ملاحظه‌ای بین دو طبقه ارتفاعی بودند و تراکم در طبقه اول ارتفاعی بیش از طبقه دوم ارتفاعی بود. همچنین تراکم گونه‌های مختلف جامعه پرندگان که در جدول شماره ۳ آمده است نشان داد که تمامی گونه‌ها به جز الیکایی که در هر دو طبقه

عامل تاثیرگذاری بر غنای گونه‌ای پرندگان باشد (Mitchell et al., 2001). متغیرهای بالقوه‌ای چون پستی و بلندی و آب و هوا از یک سو و پوشش گیاهی از سوی دیگر منابع مهمی برای پیش‌بینی الگوی توزیع پرندگان هستند (Seoane et al., 2004).

فهرست منابع

شریفی، م. همتی، ز و قمری، ا. ۱۳۸۸. جغرافیای زیستی: رویکرد اکولوژیکی و تکاملی (ترجمه)، چاپ دوم، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، شماره ۲۴۸، ص ۲۱۶.

وهاب زاده، ع. ۱۳۸۲. شناخت محیط زیست؛ زمین سیاره زنده (ترجمه)، چاپ دوم، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، شماره ۲۶۷، ص ۶۸۰.

Buckland, S.T., Anderson, D.R., Burnham, K.P., Lakke, J.L., Borchers, D.L. 2001. Introduction to distance sampling: Estimating abundance of biological populations. Oxford University Press, Oxford, 432 pp.

Castellata, M., Thiollay, J.M. and Sodhi, N.S. 2005. The effects of extreme forest fragmentation on the bird community of Singapore Island. *Biological Conservation*, 121: 135-155.

Chapman, R.N., Engle, D.M., Masters, R.E., and Leslie, D.M. 2004. Grassland vegetation and bird communities in the southern great plains of North America, *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 104: 577-58.

Diaz, I., Armesto, J.J., Reid, S., Sieving, K.E., and Willson, M.F. 2005.

جی‌جاق و سهره جنگلی همبستگی مثبتی را با متغیرهای تعداد درختان با قطر برابر سینه ۵۰-۱۰۰ سانتی‌متر و قطر برابر سینه درختان خشک سرپا در طبقه اول ارتفاعی داشتند. گروه دوم شامل گونه‌هایی مانند دارکوب، خال‌دار بزرگ، کمرکولی، دارخزک، مگس‌گیر گلو سرخ و چرخ‌ریسک سرآبی با متغیرهای درجه پوسیدگی درختان خشک سرپا و افتاده، تاج-پوشش درختان، طول و قطر برابر سینه درختان خشک افتاده و تعداد درختان با قطر برابر سینه ۲۰-۵۰ سانتی‌متر داشتند.

متغیرهای ساختار جنگل به عنوان یکی از مهمترین عوامل غنای گونه‌های توده جنگلی به شمار می‌آیند. در مطالعه حاضر، در فصل بهار تنوع گونه‌ای با متغیرهایی مانند رطوبت، میزان تاج پوشش، عمق لاش‌برگ، طول درختان خشک افتاده و قطر برابر سینه درختان خشک سرپا دارای همبستگی مثبت بوده ولی در ارتباط با تعداد درختان با قطر برابر سینه ۲۰-۵۰ و ۵۰-۱۰۰ سانتی‌متر، پوشش درختچه-ای و ارتفاع درختان خشک سرپا همبستگی منفی داشت. در فصل تابستان نیز تنوع گونه‌ای همبستگی مثبتی را با متغیرهایی همچون میزان تاج پوشش، عمق لاش‌برگ، درجه پوسیدگی درختان خشک سرپا و افتاده و قطر برابر سینه درختان خشک سرپا و افتاده نشان داد، ولی با متغیرهایی نظیر دما، طول درختان خشک افتاده و تعداد درختان با قطر برابر سینه ۲۰-۵۰ و ۵۰-۱۰۰ سانتی‌متر دارای همبستگی منفی بود. از سوی دیگر، تنوع پستی و بلندی نیز به همراه تنوع و ساختار جنگل می‌تواند

- composition: avian diversity in scale, *Ecological Modelling*, 11(6) : 1692-1708.
- Morrison, M. L., Marcot, B.G., and Mannan, R.W. 1998. Wildlif habitat relationships. Concepts and Aplications. 2nd ed. The University of Wisconsin Press, Madison.
- Reich, R.M., Lundquist, J., and Bravo, V.A. 1999. Spatial relationship of resident and migratory birds and canopy openings in diseased ponderosa pine forests, *Environmental Modeling & Software*, 15: 189-197.
- Seoane, J., Bustamante, J., and Diaz-Delgado, R. 2004. Competing roles for landscape, vegetation, topography and climate in predictive models of bird distribution, *Ecological Modelling*, 171: 209-222.
- Watson, J.E.M., Whittaker, R.J., and 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 south-eastern Madagascar. *Biological Conservation*, 120: 311-327.
- Linking forest structure and successional forests of Chiloe Island, Chile. *Biological Conservation*, 123: 91-101.
- Jongman, R.R., Ter Braak, C.J.F., and Van Tongeren, O.F.R. 1995. Data analysis in community and landscape ecology. Cambridge University, Cambridge. 299 pp.
- Kuchler, A.W. 1967. Vegetation mapping. The Ronald Press Company Net Work. 472 pp.
- Marchetti, M. 2004. Monitoring and Indicators of Forest Biodiversity in Europe From Ideas to operationality, European Forest Institute, 526pp.
- Marsden, S.J., Whiffin, M., and Galetti, M. 2001. Bird diversity and abundance in forest fragments and Eucalyptus plantations around an atlantic forest reserve, Brazil. *Biodiversity and Conservation*, 10: 737-751.
- Mitchell, M.S., Lancia, R.A., and Gerwin, J.A. 2001. Using land scape-level data to predict the distribution of birds on a managed forest effect of