

بررسی جامعه پرندگان در لکه‌های جنگلی با مساحت‌های مختلف (مطالعه موردی: شهرستان گرگان)

- **فاطمه ستایشی***: گروه محیط‌زیست، دانشکده شیلات و محیط‌زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، صندوق‌پستی: 487-49175
- **حسین وارسته‌مرادی**: گروه محیط‌زیست، دانشکده شیلات و محیط‌زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، صندوق‌پستی: 49175-487
- **عبدالرسول سلمان‌ماهینی**: گروه محیط‌زیست، دانشکده شیلات و محیط‌زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، صندوق‌پستی: 49175-487

تاریخ پذیرش: فروردین 1393

تاریخ دریافت: دی 1392

چکیده

پرندگان به‌عنوان شاخص‌های مهم تنوع زیستی و زیستگاهی محسوب می‌شوند. این تحقیق در جنگل‌های شهرستان گرگان در طول فصل بهار 1391 انجام شده است. تراکم، شاخص‌های تنوع پرندگان و همبستگی گونه‌های پرندگان با متغیرهای محیط‌زیستی در لکه‌های جنگلی با مساحت‌های کمتر از 1 هکتار، 1 تا 10 هکتار، 10 تا 25 هکتار و لکه جنگلی با مساحت بیش‌تر از 300 هکتار مطالعه شد. نتایج نشان داد که پارامترهای زیستگاهی شامل تیب پوشش گیاهی، تعداد خشک‌دار، تعداد درختان مرده افتاده، تعداد درختان با قطر برابر سینه بین 0 تا 20، 20 تا 50، 50 تا 100 و 100 تا 300 سانتی‌متر و مساحت پایه‌ای درختان پارامترهای موثر بر حضور گونه پرندگان در منطقه مورد مطالعه هستند ($p < 0/05$). این تحقیق اهمیت لکه‌های جنگلی در حفاظت پرندگان و نیز حفاظت از بوم-سازگان‌های جنگلی را نشان داد.

کلمات کلیدی: پرندگان، لکه‌های جنگل، متغیرهای محیط‌زیستی

مقدمه

شوند. حفاظت از تنوع زیستی جنگل به حفاظت کامل از بوم‌سازگان‌هایی بستگی دارد که شامل ضمایم کاملی از جوامع گیاهی و جانوری وابسته به آن‌ها است. در واقع، بوم‌سازگان جنگلی مجموعه بسیار پیچیده‌ای از موجودات و عوامل زیستی است که نه تنها از نظام حاکم بر شرایط درونی خود متأثر است، بلکه از تغییرات به‌وجود آمده در سایر

بوم‌سازگان‌های مجاور نیز که در ارتباط با آن هستند تأثیر می‌پذیرد. به‌همین دلیل، توقف فعالیت‌های انسانی تنها در یک منطقه محدود نمی‌تواند تضمین‌کننده سلامت جنگل و حفظ تعادل طبیعی بوم‌سازگان باشد. این نوع زیستگاه‌ها در سرتاسر جهان به‌عنوان زیستگاه‌های مهم و بحرانی شناخته شده‌اند. این اهمیت به‌دلیل تنوع زیستی بالای این بوم‌سازگان و نقش‌های بوم‌شناختی است که جنگل‌ها ایفا می‌کنند (Ferrier و Pearce، 2000). در واقع، جنگل به‌عنوان

از نظر جغرافیای جنگل، جنگل‌های خزری شمال ایران به‌طور کلی جزء جنگل‌های سبز تابستانی یا جنگل‌های پهن‌برگ خزان‌کننده به‌شمار می‌آیند که به‌صورت موضعی دارای

جنگل‌های مدیترانه‌ای نیز می‌باشند. از نظر جغرافیای گیاهی، جنگل‌های شمال ایران در منطقه رویشی هیرکانی قرار دارند. جنگل‌های شمال از نظر تعداد گونه درختی و درختچه‌ای جزء جنگل‌های غنی از گونه محسوب می‌شوند (مروری‌مهاجر، 1385). امروزه مهم‌ترین نقش حفاظتی برعهده جنگل‌هاست، به‌طوری‌که بعضی از گونه‌های گیاهی و جانوری در معرض انهدام، فقط در جنگل‌ها یافت می‌-



EARTH به صورت پلی‌گون در آورده شد سپس لکه‌ها در محیط GIS وارد شده و تصاویر در محیط IDRISI به صورت رستری تبدیل شده است. در تجزیه و تحلیل داده‌ها، جهت محاسبه تراکم پرندگان از نرم‌افزار Distance استفاده شد. الگوی ترکیب گونه‌ای جامعه پرندگان با استفاده از دو آنالیز تشابه (ANOSIM) و آنالیز درصد تشابه (SIMPER)، توسط نرم‌افزار CAP4 محاسبه شد. شاخص‌های تنوع شامل شاخص‌های ناهمگنی سیمپسون و شانون، شاخص‌های همگنی کامارگو و Nee و N2 به صورت جداگانه برای فصل بهار محاسبه شدند. در تجزیه و تحلیل داده‌ها، جهت محاسبه تنوع پرندگان از برنامه Ecological Methodology استفاده شد.

انتخاب نقاط نمونه‌برداری: در هر یک از تیمارهای مورد بررسی (لکه‌های جنگلی با مساحت کمتر از 1 هکتار، لکه‌های جنگلی با مساحت 1 تا 10 هکتار، لکه‌های جنگلی با مساحت 10 تا 25 هکتار و لکه جنگلی با مساحت بیش از 300 هکتار) تعدادی نقطه نمونه‌برداری (در مجموع 90 نقطه) با ثبت مختصات جغرافیایی توسط GPS تعیین شد. این نقاط به صورت تصادفی و با حداقل فاصله 200 متر از یکدیگر مشخص شدند (Bibby و همکاران، 2000).

نمونه‌برداری از پرندگان: جمع‌آوری اطلاعات مورد نیاز در فصل بهار 1391 صورت گرفت. نمونه‌برداری بر اساس روش شمارش نقطه‌ای (Point count) انجام شد (Bibby و همکاران، 2000). در فاصله زمانی بین 7-10 صبح در شرایط جوی مساعد و عدم بارندگی و وزش باد شدید، در هر نقطه به مدت 10 دقیقه (Watson و همکاران، 2004) تمامی پرندگان دیده شده، شمارش گردیدند. از عامل صدا برای تعیین مکان پرنده و سپس مشاهده و ثبت آن استفاده شد. مشاهده توسط دوربین دوچشمی صورت گرفت. تمام پلاک‌ها تنها توسط یک فرد نمونه‌برداری شد تا خطای مشاهده‌گر به حداقل ممکن کاهش یابد.

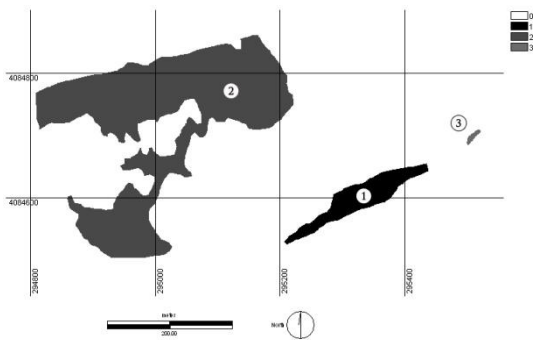
بهترین نمونه از بوم‌سازگان‌های خشکی محسوب می‌شود که در صورت بهره‌مندی معقول از آن‌ها به دلیل ساختار پیچیده و قابلیت خودتنظیمی بالا از درجه پایداری بیشتری نسبت به سایر بوم‌سازگان‌ها برخوردار هستند. قطع درختان جنگل، تأثیر عمیق و مستقیمی بر سیستم‌ریشه‌ای و مهاجرت حیات‌وحش به بوم‌سازگان‌های مجاور و در نهایت انهدام آن‌ها دارد و از سوی دیگر به‌طور غیرمستقیم روی فون جنگل اثر می‌گذارد. جاده‌سازی در جنگل‌ها نیاز به قطع درختان زیادی دارد، در ضمن اگر جاده‌سازی از نظر موقعیت مکانی و ساختمانی، نامناسب ایجاد شده باشد، به ویژه در نواحی شیب‌دار در اثر بارندگی‌های شدید جاده تبدیل به رودخانه شده و جاری شدن و شسته شدن خاک آن‌ها را به صورت نهر یا جوی دائمی درمی‌آورد (Flemming، 1976) و این عوامل باعث تخریب زیستگاه حیات وحش می‌شوند (ستایشی، 1391).

مواد و روش‌ها

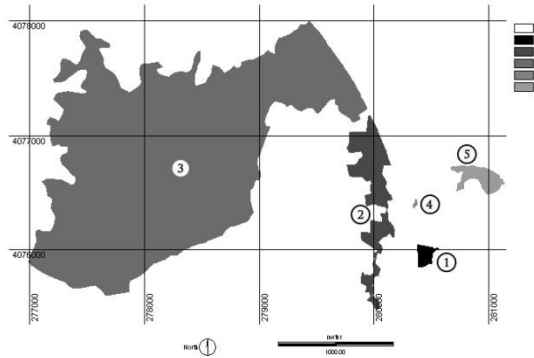
استان گلستان با مساحت 20437/74 کیلومتر مربع 1/24 درصد مساحت کل کشور را تشکیل می‌دهد. این استان بین 36 درجه و 24 دقیقه تا 38 درجه و 5 دقیقه عرض شمالی و 53 درجه و 51 دقیقه تا 56 درجه و 14 دقیقه طول شرقی واقع شده است. از شمال به کشور ترکمنستان، از جنوب به استان سمنان، از غرب به دریای خزر و استان مازندران و از شرق به استان خراسان شمالی محدود است (سالنامه آماری گلستان، 1385). در این مطالعه 26 لکه جنگلی در 3 منطقه (شصت‌کلاته، قرق، نومل) به‌عنوان محدوده کار در شهرستان گرگان در سال 1391 انتخاب شد. در شکل (1) مناطق و در جدول (1) مشخصات جغرافیایی ایستگاه‌ها مورد مطالعه آورده شده است.

تهیه لایه‌ها در سامانه اطلاعات جغرافیایی: برای تهیه نقشه، 26 لکه موردنظر با استفاده از نرم‌افزار GOOGLE

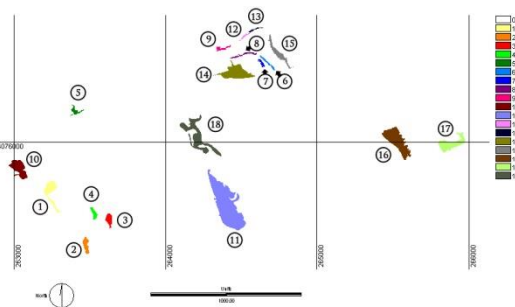




ب) نقشه منطقه مورد مطالعه- لکه‌های جنگلی قرق



الف) نقشه منطقه مورد مطالعه- لکه‌های جنگلی نومل

ج) نقشه منطقه مورد مطالعه- لکه‌های جنگلی شصت کلاته
شکل 1: نقشه‌هایی از مناطق مورد مطالعه

جدول 1: موقعیت جغرافیایی مناطق مورد مطالعه

موقعیت جغرافیایی منطقه		منطقه مورد مطالعه
عرض جغرافیایی منطقه	طول جغرافیایی منطقه	نومل
36 درجه و 38 دقیقه	54 درجه و 30 دقیقه	شصت کلاته
36 درجه و 48 دقیقه	54 درجه و 24 دقیقه	قرق
36 درجه و 28 دقیقه	54 درجه و 35 دقیقه	

<i>Parus ater</i>	چرخ‌ریسک پس سر سفید
<i>P. caeruleus</i>	چرخ‌ریسک سرآبی
<i>Cuculus canorus</i>	کوکو معمولی
<i>Locustella naevia</i>	سسک خالدار
<i>C. racias garrulus</i>	سبزیقا

نتایج

در فصل بهار 18 گونه پرنده از 4 راسته و 13 خانواده و در مجموع 217 مشاهده ثبت شد (جدول 2).

جدول 2: گونه‌های پرندگان مشاهده شده در لکه‌های جنگلی با اندازه‌های مختلف در فصل بهار

گونه پرنده	نام علمی
سهره جنگلی	<i>Fringilla coelebs</i>
دارکوب خالدار بزرگ	<i>Dendrocopos major</i>
چرخ‌ریسک بزرگ	<i>Parus major</i>
توکا سیاه	<i>Turdus merula</i>
البکایی	<i>Troglodytes troglodytes</i>
بلبل	<i>Luscinia megarhynchos</i>
چرخ‌ریسک دم دراز	<i>Aegithalos caedatus</i>
کمرکولی جنگلی	<i>Sitta europea</i>
مگس‌گیر سینه سرخ	<i>Ficedula parva</i>
سینه سرخ	<i>Erithacus rubecula</i>

تراکم پرندگان: در طول زمان نمونه‌برداری، تیمارهای متفاوت اندازه لکه‌ها، تراکم‌های متفاوتی از پرندگان را نشان دادند. در جدول 3 تراکم هر یک از گونه‌های پرندگان در تیمارهای مختلف نشان داده شده است. تجزیه و تحلیل تراکم پرندگان تنها برای 7 گونه پرنده معمول در این منطقه انجام پذیرفت (جدول 2). حداقل تعداد مشاهدات برای تعیین تراکم در نرم افزار DISTANCE 10 فرد در نظر گرفته شد.

پرندگان الگوهای متفاوتی از تراکم را در لکه‌های جنگلی با اندازه‌های مختلف در فصل بهار داشتند. بیش‌ترین تراکم پرندگان در لکه با مساحت 300 هکتار، مربوط به چرخ‌ریسک بزرگ ($8/06 \pm 0/35$) و کم‌ترین میزان تراکم



کمتر از 1 هکتار داشتند و کمترین میزان تراکم در این لکه‌ها اختصاص به سهره جنگلی، چرخ‌ریسک دم‌دراز، الیکایی و مگس‌گیر سینه سرخ (0) داشت. همچنین، گونه‌های کمرکولی جنگلی، چرخ‌ریسک سرابی، چرخ‌ریسک پس سرسفید در لکه‌های جنگلی با اندازه‌های مختلف مشاهده شد ولی به‌علت تعداد کم مشاهدات گونه‌های فوق محاسبه تراکم صورت نگرفت.

مربوط به الیکایی (0) بود. در لکه با مساحت 10 تا 25 هکتار بیش‌ترین میزان تراکم به الیکایی (9/92±3/06) و کم‌ترین میزان آن به چرخ‌ریسک دم‌دراز، بلبل، مگس‌گیر سینه سرخ و توکای سیاه با تراکم (0) اختصاص یافت. در لکه‌ها با مساحت 1 تا 10 هکتار بیش‌ترین میزان تراکم مربوط به چرخ‌ریسک بزرگ (11/53±2/29) و کم‌ترین میزان آن به چرخ‌ریسک دم‌دراز، الیکایی و مگس‌گیر سینه سرخ (0) اختصاص یافت. بلبل (5/82±0/59) و توکای سیاه (5/82±0/59) بیش‌ترین تراکم را در لکه‌های با مساحت

جدول 3: برآورد تراکم پرندگان ± انحراف استاندارد در 4 لکه جنگلی با مساحت‌های متفاوت در فصل بهار

نوع مدل انتخابی	لکه‌ها با مساحت بیشتر از 300 هکتار	لکه‌ها با مساحت 10-25 هکتار	لکه‌ها با مساحت 1-10 هکتار	لکه‌ها با مساحت کمتر از 1 هکتار	نوع گونه
Uniform/Cosine	1/71±0/49	5/33±1/53	0/63±0/18	0	سهره جنگلی <i>Fringilla coelebs</i>
Uniform/Hermite	2/35±0/91	0	0	0	چرخ‌ریسک دم‌دراز <i>Aegithalos caudatus</i>
Uniform/Cosine	8/06±0/35	5/52±0/42	11/53±2/29	4/37±1/08	چرخ‌ریسک بزرگ <i>Parus major</i>
Uniform/Cosine	0	9/92±3/06	0	0	الیکایی <i>Troglodytes troglodytes</i>
Uniform/Cosine	0/64±0/02	0	0/80±0/04	5/82±0/59	بلبل <i>Luscinia megarhynchos</i>
Uniform/Hermite	1/63±0/52	0	0	0	مگس‌گیر سینه سرخ <i>Ficedula parva</i>
Uniform/Hermite	0/64±0/02	0	0/80±0/03	5/82±0/59	توکا سیاه <i>Turdus merula</i>

آنوسیم تفاوت‌های ترکیب پرندگان جنگلی بین عرصه‌های مختلف را تعیین می‌کند. معنی‌داری تفاوت‌ها در سطح (p<0/05) تعیین شد. جدول 4 نتایج آنالیز آنوسیم را در فصل بهار ارائه می‌دهد.

ترکیب گونه‌های پرندگان: سهم هر یک از گونه‌های پرندگان در هر عرصه و هر فصل و همچنین میزان تشابه هر عرصه جنگلی در فصول مختلف از نظر ترکیب گونه‌ای تعیین شد.

جدول 4: آنالیز زوجی آنوسیم برای میزان تشابه بین تیمارهای مختلف برداشت در فصل بهار

معنی‌دار بودن*	جایگشت	گروه دوم	گروه اول
0/001	1000	لکه با مساحت 1-10	لکه با مساحت >1
0/001	1000	لکه با مساحت 10-25	لکه با مساحت >1
0/001	1000	لکه با مساحت بیش‌تر از 300	لکه با مساحت >1
0/001	1000	لکه با مساحت 10-25	لکه با مساحت 10-1
0/001	1000	لکه با مساحت بیش‌تر از 300	لکه با مساحت 10-1
0/001	1000	لکه با مساحت 300	لکه با مساحت 10-25

p_value*

مساحت 1 تا 10 هکتار، 10 تا 25 هکتار و لکه‌ها با مساحت بیش از 300 هکتار) اختلاف، معنی‌دار داشت (p<0/05).

براساس جدول 4، در فصل بهار تمام تیمارها (مساحت لکه جنگلی زیر یک هکتار با لکه‌های جنگلی با

جدول 5: ترکیب گونه‌های پرندگان جنگلی برای تیمارهای مختلف (آنالیز درصد تشابه سیمپلر) در فصل بهار

نوع گونه‌ها در تیمارهای مختلف	میانگین فراوانی	میانگین تشابه	درصد سهم هر گونه	درصد تجمعی
لکه‌ها با مساحت >1 هکتار				
بلبل	0/42	4/46	58/27	58/27
چرخ‌ریسک بزرگ	0/63	2/75	35/94	94/21



لکه‌ها با مساحت 10-25 هکتار			
31/20	31/20	9/99	1/08
53/72	22/52	7/21	0/66
72/57	18/84	6/03	0/66
89/76	17/18	5/50	1/75
94/96	5/20	1/67	0/41
لکه جنگلی با مساحت بیش از 10-1 هکتار			
			1/89
			1/52
91/02	91/02	23/91	1/52

بر اساس جدول 5 در فصل بهار، در مناطق جنگلی با مساحت کمتر از 1 هکتار، بیش از 58 درصد ترکیب گونه‌ای به بلبل اختصاص یافت. در مناطق جنگلی با مساحت 10 تا 25 هکتار بیش از 72 درصد ترکیب گونه‌ای به 3 گونه چرخ‌ریسک بزرگ، سهره جنگلی و کمرکولی جنگلی اختصاص یافت. در بخش‌های با مساحت بیش از 300 هکتار بیش از 91 درصد از ترکیب گونه‌ای مربوط به چرخ‌ریسک بزرگ بود.

محاسبه تنوع: در جدول 6 شاخص‌های تنوع پرندگان در لکه‌های جنگلی با اندازه‌های مختلف در فصل بهار نشان داده شده است.

جدول 6- برآورد شاخص‌های تنوع پرندگان در لکه‌های جنگلی با اندازه‌های مختلف در فصل بهار

شاخص‌های تنوع	کمتر از 1 هکتار	10-1 هکتار	25-10 هکتار	بیش‌تر از 300 هکتار
سیمپسون	0/75	0/44	0/83	0/72
شانون	2/30	1/39	2/76	2/40
کامارگو	0/56	0/31	0/60	0/46
Nee	0/18	0/12	0/18	0/17
N ₂	4/03	1/77	5/97	3/57

پرندگان با متغیرهای محیط‌زیستی رابطه قوی برقرار بود. رسته‌بندی کل گونه‌ها در طول گرادیان متغیرهای محیط‌زیستی معنی‌دار بود ($p=0/002$)، آزمون مونت کارلو با 499 جایگشت). در جدول 7 نتایج حاصل از رج‌بندی پرندگان بر اساس متغیرهای محیط‌زیستی در فصل بهار نشان داده شده است.

طبق نتایج محاسبه تنوع، مقدار تمام شاخص‌های تنوع در فصل بهار در لکه‌های جنگلی با مساحت 10-25 هکتار بیش‌ترین مقدار بود.

رج‌بندی پرندگان بر اساس متغیرهای محیط‌زیستی: رابطه بین پرندگان جنگلی با متغیرهای محیط‌زیستی با استفاده از تجزیه و تحلیل تطبیقی متعارف (CCA) انجام گرفت. با توجه به نتایج به‌دست آمده، بین فراوانی گونه‌های

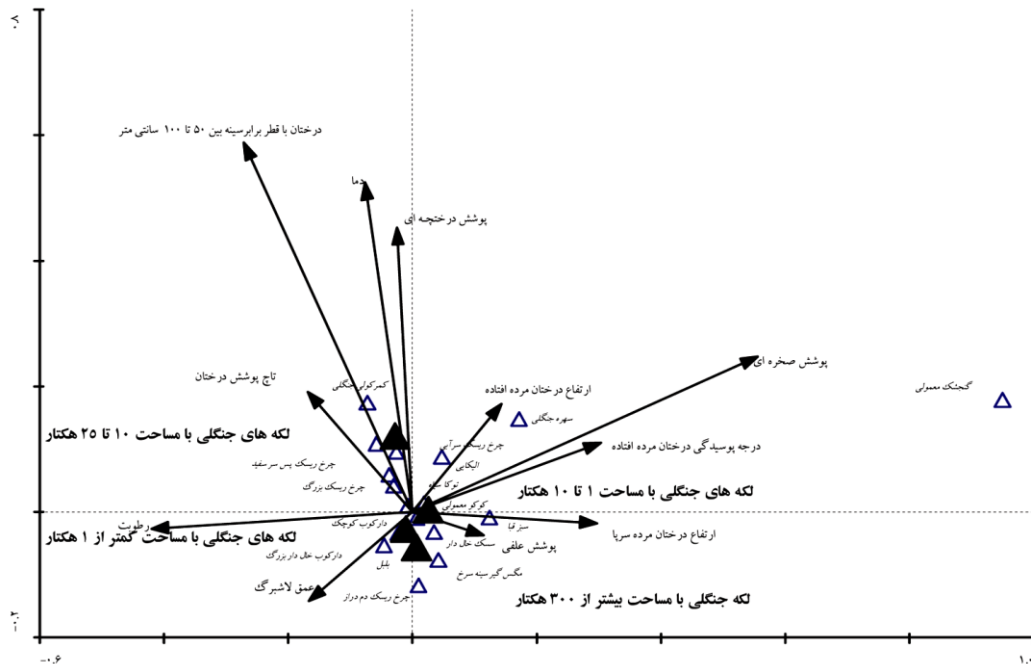
جدول 7: جدول رسته‌بندی آنالیز تطبیقی متعارف برای گونه‌های پرندگان در لکه‌های جنگلی در فصل بهار

مجموع	محور				اصطلاح
	1	2	3	4	
6/685	0/69	0/54	0/46	0/38	مقادیر ویژه
	0/87	0/88	0/86	0/87	همبستگی بین گونه‌های پرندگان و متغیرهای محیط‌زیستی
	10/4	18/4	52/2	30/9	درصد واریانس تجمعی گونه‌ها
	20/8	36/9	50/6	62/1	درصد واریانس تجمعی رابطه بین گونه و متغیر محیط‌زیستی
6/685					مجموع کل مقادیر ویژه متعارف
3/338					مقدار F آزمون مونت کارلو
0/002					مقدار P آزمون مونت کارلو



واریانس جمعی گونه‌ها را نشان می‌دهد. همبستگی بین گونه‌های پرنده و متغیرهای محیطی برای دو محور اولیه به ترتیب 0/87 و 0/88 درصد بود. این همبستگی نشان‌دهنده قدرت توضیحی متغیرهای محیطی برای ترکیب جامعه پرندگان است.

مطابق جدول 7 همبستگی قوی بین متغیرهای محیطی زیستی و فراوانی نسبی پرندگان وجود داشت. دو محور اولیه 18/6 درصد تغییرات داده‌ها مربوط به گونه‌ها را از مجموع 100 درصد مقادیر ویژه متعارف نشان می‌دهد که می‌تواند توسط متغیرهای محیطی زیستی توضیح داده شود. همچنین دو محور اولیه به ترتیب 10/4 و 8/4 درصد



شکل 2: نمودار رجبندی دو محور اولیه تجزیه و تحلیل تطبیقی متعارف برای گونه‌های پرندگان جنگلی با متغیر محیطی در فصل بهار

مثبت آن‌ها با ارتفاع درختان مرده سرپا، پوشش علفی، درجه پوشیدگی درختان مرده سرپا و مساحت پایه درختان مرده افتاده است. مگس‌گیر سینه سرخ و چرخ‌ریسک دم‌دراز در لکه جنگلی با مساحت بیش‌تر از 300 هکتار فراوانی بسیار زیادی دارند.

بلبل، چرخ‌ریسک بزرگ، دارکوب خال‌دار بزرگ و دارکوب کوچک در لکه‌های با مساحت کمتر از 1 هکتار بیش‌ترین فراوانی را دارند که نشان‌دهنده همبستگی مثبت آن‌ها با رطوبت و پوشش لاش‌برگ است.

بحث

شاخص‌های تنوع شامل سیمپسون، شانون، کامارگو، N_2 و N_{ee} در فصل بهار در لکه‌های جنگلی با مساحت 10 تا 25 هکتار بیش‌ترین مقدار بوده است. گیاهان بلند باعث به‌وجود آمدن اشکوب‌های مختلف گیاهی و در نتیجه ریزبوم‌های بیش‌تر می‌شود و هرچه اشکوب‌بندی پوشش گیاهی بیش‌تر باشد پرندگان متنوع‌تری را در خود جای می‌دهند (ستایشی، 1391).

با توجه شکل 2، فلش‌ها نشان‌دهنده متغیرهای محیطی زیستی، مثلث بزرگ نشان‌دهنده تیمارها یا مساحت لکه‌ها و مثلث کوچک نشان‌دهنده گونه‌های پرندگان جنگلی هستند. مطابق شکل 2 سه تیمار لکه‌های جنگلی با مساحت 1 تا 10 هکتار، لکه جنگلی با مساحت 300 هکتار و لکه‌ها با مساحت کمتر از 1 هکتار از نظر متغیرهای محیطی زیستی بسیار به هم شبیه بوده و به‌راحتی از لکه جنگلی با مساحت 10 تا 25 هکتار قابل تمیز هستند. براساس نمودار فوق الیگایی، چرخ‌ریسک پس سر سفید، سهره جنگلی، چرخ‌ریسک سرپا، دارکوب کوچک، توکا سیاه و چرخ‌ریسک بزرگ بیش‌ترین میزان فراوانی را در لکه‌های جنگلی با مساحت 10 تا 25 هکتار را داشتند. این گونه‌ها همبستگی مثبتی با تاج پوشش درختان، پوشش درختچه‌ای، دما و درختان با قطر برابر سینه 50 تا 100 سانتی‌متر را دارند. کوکو معمولی، سسک خال‌دار و سبز قبا بیش‌ترین فراوانی را در لکه‌های جنگلی با مساحت 1 تا 10 هکتار دارا بودند و سینه سرخ و چرخ‌ریسک سرپا فراوانی نسبتاً زیادی را در این لکه‌ها نشان دادند که نماینده همبستگی



آشپانه حفره‌ای اولیه برای زادآوری استفاده می‌کنند. با توجه به مطالعات میدانی انجام شده تعداد آشپانه‌های ایجاد شده توسط گونه‌های آشپان حفره‌ای در لکه 10 تا 25 تقریباً زیاد بوده است.

کمرکولی جنگلی در گروه پرندگان آشپانه حفره‌ای اولیه قرار می‌گیرند و معمولاً وابسته به درختان خشک‌دهار و درختان قطور برای ایجاد حفره و آشپانه سازی هستند (Porter و همکاران، 2005). کمرکولی جنگلی، چرخ-ریسک دم‌دراز و چرخ‌ریسک سرآبی در لکه 10 تا 25 هکتاری در فصل بهار با فراوانی زیاد مشاهده شدند که نشان‌دهنده همبستگی مثبت این گونه با درختان با قطر برابر سینه بین 50 تا 100 سانتی‌متر، تاج پوشش درختان و دما می‌باشد (ستایشی، 1391).

با توجه به مطالعات Watson و همکاران (2004) و Kurosawa و Askins (2003)، دارکوب خال‌دار بزرگ و بلبل در مناطق جنگلی با مساحت کم و چین خوردگی زیاد یافت می‌شوند که با نتایج به‌دست آمده همخوانی دارد زیرا طی مطالعات انجام شده این گونه‌ها در لکه‌های کمتر از 1 هکتار به وفور مشاهده شدند.

بومسازگان‌های جنگلی جدا از ویژگی‌های خاص خود با توجه به تعلق آن به اقلیم، بیوم و استان جغرافیای زیستی، طیف وسیعی از جانداران وحشی را چه به‌طور فصلی و چه

به‌طور دائم با توجه به شرایط مساعد زیستگاهی و درجه حفاظت در برگرفته و این جانداران جزء جدایی‌ناپذیر سامانه پایداری آن‌ها محسوب می‌شوند. ممکن است جوامع درختی به تنهایی ارزش زیادی نداشته باشند، ولی مجموعه بومسازگان جنگل، زیستگاه گونه‌های جانوری خاص بوده و چه از نظر تنوع و چه از نظر تراکم گونه‌های حیات وحش حائز اهمیت فراوان می‌باشد (گرگانی و همکاران، 1391).

این تحقیق بیانگر نقش پررنگ لکه‌های جنگلی با مساحت‌های مختلف می‌باشد و برای لکه‌های جنگلی با مساحت کم نیز ارزش قابل می‌شود زیرا این لکه‌ها با وجود مساحت کم، تعداد گونه‌های زیادی از پرندگان را در خود جای داده که نشان دهنده ارزش این لکه‌ها است و باید دقت نمود تا این لکه‌ها نیز همانند لکه‌های جنگلی با مساحت بالا حفظ و نگهداری شوند (ستایشی، 1390).

منابع

1. سالنامه آماری استان گلستان. 1385. انتشارات سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان گلستان. 458 صفحه.
2. ستایشی، ف.، 1391. اثرات قطعه قطعه شدن زیستگاه بر جامعه پرندگان در جنگل‌های هیرکانی مطالعه موردی: شهرستان گرگان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد محیط‌زیست دانشکده شیلات و محیط‌زیست دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان. 87 صفحه.

گیاهی موجب افزایش مواد غذایی و تنوع بیشتر پناهگاه و فراهم کردن نیازهای آشپانه‌ای می‌شود و در نتیجه تنوع و غنای پرندگان افزایش می‌یابد (کریمی، 1390). همچنین این لکه‌ها نسبت به لکه‌های دیگر از امنیت بیشتری برخوردار می‌باشند و دخالت‌های انسانی و تغییرات کمتر در آن دیده می‌شود که این پوشش گیاهی و درختان منطقه می‌تواند بر امنیت زیستگاه و همچنین نیاز تغذیه‌ای گونه‌ها تاثیر گذار باشد (Mae و Hottori، 2001).

چرخ‌ریسک دم‌دراز اغلب در جنگل‌های بوتهدار باز با پوشش گیاهی انبوه و پوشش بوته‌ای در فضای باز زندگی و آشپانه‌سازی می‌کند (Porter و همکاران، 2005). لکه‌های جنگلی با مساحت 300 هکتار در حاشیه‌ها دارای پوشش بوته‌ای فراوان هستند که زیستگاه مناسبی را برای این گونه فراهم کرده است.

مگس‌گیر سینه سرخ نیز جزء گونه‌های پرندگان آشپان حفره‌ای اولیه می‌باشد. این پرندگان در شکاف تنه درختان و یا صخره‌ها آشپانه می‌سازند، همچنین این پرندگان در جنگل‌های سایه‌دار مشاهده شدند (منصوری، 1387)، که این شرایط در فصل بهار در لکه 300 هکتاری جنگلی دیده می‌شود.

درختان مرده، زیستگاه مناسبی را برای لارو بسیاری از بندپایان فراهم می‌کند که ممکن است در همان مرحله یا پس از تبدیل شدن این لارو به حشره بالغ، مورد استفاده پرندگان قرار گیرد (Kilgo، 2005). به‌همین علت سهره جنگلی با درختان مرده افتاده ارتباط مثبت دارد که این مطالعه با نتایج وارسته و امینی‌تهرانی (1390) مطابقت دارد.

کوکو معمولی، سسک خال‌دار و سبز قبا بیش‌ترین فراوانی را در لکه‌های 1 تا 10 هکتاری داشته که نشان‌دهنده همبستگی مثبت آن‌ها با ارتفاع درختان مرده سرپا، پوشش علفی و درجه پوشیدگی درختان مرده سرپا می‌باشد. بلبل، دارکوب خال‌دار بزرگ و دارکوب کوچک در فصل بهار در لکه‌ها با مساحت کمتر از 1 هکتار وجود داشتند که نشان‌دهنده همبستگی آن‌ها با رطوبت و عمق لاش‌برگ است.

توکای سیاه گونه‌ای است که از حشرات، کرم‌ها و دانه‌های ریخته شده روی زمین تغذیه می‌کند (Garcia و همکاران، 2010). ویژگی‌های موجود در لکه‌های 1 تا 10 هکتاری در فصل بهار شرایط خوبی را برای زیست حشرات فراهم آورده است. همچنین، وجود میزان زیاد مواد غذایی نظیر تمشک و سایر دانه‌هایی که توکای سیاه از آن تغذیه می‌کند (منصوری، 1387) باعث حضور هر چه بیش‌تر این گونه در این لکه شده است.

الیکایی معمولاً مناطق پر درخت را به‌عنوان زیستگاه ترجیح می‌دهد و در سوراخ‌های درختان قدیمی و یا در زیر درختان جنگلی آشپانه می‌سازد (Porter و همکاران، 2005). از آنجایی‌که الیکایی از نظر آشپانه‌سازی در رسته پرندگان آشپان حفره‌ای ثانویه قرار می‌گیرد، این گروه از پرندگان از حفره‌های ایجاد شده توسط گونه‌های



3. **کریمی، س.**، 1390. ارزیابی زیستگاه دارکوب سیاه در جنگل آموزشی و پژوهشی شصت کلاته. پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد محیط‌زیست دانشکده شیلات و محیط زیست دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان. 134 صفحه.
4. **گرگانی، م.**، 1391. بررسی جامعه پرندگان جنگل‌های اولیه و دست‌کاشت در غرب استان گلستان. پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد محیط زیست دانشکده شیلات و محیط زیست دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان. 134 صفحه.
5. **مرومی‌مهاجر، م.**، 1385. جنگل‌شناسی و پرورش جنگل. انتشارات دانشگاه تهران. 387 صفحه.
6. **منصوری، ج.**، 1387. راهنمای صحرایی پرندگان ایران. انتشارات فرزانه. 513 صفحه.
7. **وارسته، ح. و امینی، ن.**، 1390. بررسی اثرات پرچین‌های اطراف مزارع کشاورزی بر جامعه پرندگان (مطالعه موردی: گرگان). اولین همایش ملی علوم و محیط‌زیست و توسعه پایدار دانشگاه ملایر.
8. **Bibby, C.J.; Burgess, N.D. and Hill, D.A., 2000.** Bird census techniques. London: Academic Press. 302 p.
9. **Flemming, G., 1976.** Concerning the effect of terrain configuration on smoke dispersal. Atmospheric Environmental. Vol. 1, pp: 239-252.
10. **Garcia, E.; Otto, R.; Fernandes. J.M.; Gilmunoz, P. and Gil, L., 2010.** Effects of wildfire on endemic breeding birds in a pinus cariensis forest of Tenerife, Canary Islands. Ecoscience. Vol. 17, No. 3, pp: 298-311.
11. **Hattori, A. and Mae. S., 2001.** Habital use and diversity of waterbirds in a coastal lagoon Biwa. J. Ecol. Res. Vol. 16, pp: 543-553.
12. **Kilgo, J.C., 2005.** Harvest-related edge effects on prey availability and foraging of hooded warbler in a bottomland hardwood forest. The Condor. Vol. 107, pp: 627-636.
13. **Kurosawa, R. and Askins, R.A., 2003.** Effects of Habitat Fragmentation on Birds in Deciduous Forests in Japan. Journal of Conservation Biology. Vol. 17, No. 3, pp: 695-707.
14. **Pearce, J. and Ferrier, S., 2000.** Evaluating the predictive performance of habitat models developed using logistic regression. Ecological Modelling. Vol. 133, pp: 225-245.
15. **Porter, R.F.; Christensen, S. and Schiermacker Hansen, P. 2005.** Birds of the Middle East. London W1D 3QZ. 460 P.
16. **Watson, J.E.M.; Whittaker, R.J. and Dawson, T.P., 2004.** Avifaunal respond to habitat fragmentation in the theated littoral forests of southeastern Madagascar. Journal of Biogeography. Vol. 31, pp: 1791-1807.

