

## تأثیر ساختار پوشش گیاهی بر غنا و تنوع گونه‌ای پرندگان در لکه‌های درختزار منطقه حفاظت‌شده کرکس، استان اصفهان

سمیه خلیل آبادی<sup>۱\*</sup>، محمودرضا همای<sup>۲</sup> و سیدحمید متین‌خواه<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup>دانش‌آموخته کارشناسی ارشد محیط زیست دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه صنعتی اصفهان

<sup>۲</sup>دانشیار دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه صنعتی اصفهان

<sup>۳</sup>استادیار دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه صنعتی اصفهان

(تاریخ دریافت: ۸۹/۱۱/۴، تاریخ پذیرش: ۹۰/۱۲/۱۰)

### چکیده

ساختار عمودی و افقی پوشش گیاهی از جمله مهم‌ترین عوامل تعیین‌کننده مؤلفه‌های زیستگاهی برای پرندگان هستند. در این پژوهش، به بررسی تأثیر ساختار پوشش گیاهی بر غنا و تنوع گونه‌ای پرندگان در سیستمی از لکه‌های باغ و درختزار در منطقه‌ای استپی و نیمه‌خشک در مرکز ایران پرداخته شده است. به‌منظور تعیین غنا و تنوع گونه‌ای پرندگان از روش ترانسکت خطی (مجموع طول ترانسکت‌ها = ۱۳/۸۵ کیلومتر) در لکه‌های درختزار مورد مطالعه (n = ۱۲) بهره گرفته شد. ترکیب و ساختار پوشش گیاهی در کوادرات‌هایی با فواصل منظم در طول ترانسکت‌های مذکور تعیین شد. ارتباط میان غنا و تنوع گونه‌ای پرندگان با ساختار پوشش گیاهی و تنوع گونه‌های چوبی با استفاده از تحلیل رگرسیون آزمون شد. نتایج به‌دست‌آمده بیانگر تأثیرپذیری مثبت غنای گونه‌ای پرندگان از تنوع اشکوب‌های درختزارها و تنوع گونه‌های چوبی است. این نتایج می‌تواند در برنامه‌ریزی‌های حفاظت پرندگان و دیگر مهره‌داران در درختزارهای مناطق خشک مورد استفاده قرار گیرد. تبدیل درختزارهای دست‌کاشت که به‌صورت سنتی مدیریت می‌شوند از سیستم چندکشتی به مجموعه‌ای از باغات تک‌کشتی، می‌تواند تأثیرات منفی شدید بر فون پرندگان مناطق خشک وارد کند.

**واژه‌های کلیدی:** لکه‌های درختزار، غنای گونه‌ای پرندگان، تنوع گونه‌ای پرندگان، ساختار پوشش گیاهی.

## مقدمه و هدف

کرکس در استان اصفهان به علت دارا بودن منابع آبی مطلوب و شرایط آب و هوایی مساعد از دیر باز لکه‌های درختزار وسیعی را به صورت سیستمی از واحه‌ها در خود جای داده که گروه‌های متنوعی از پرندگان را حمایت می‌کنند.

آگاهی از تأثیر تغییراتی که انسان به اکوسیستم‌های طبیعی تحمیل می‌کند بر فراوانی و تنوع گونه‌ها، می‌تواند در برنامه‌ریزی‌های حفاظتی بسیار راهگشا باشد. هدف از این پژوهش بررسی تأثیر ساختار پوشش گیاهی لکه‌های درختزار دست‌کاشت منطقه حفاظت‌شده کرکس که به صورت سنتی مدیریت می‌شوند بر غنا و تنوع گونه‌ای پرندگان است. با اندازه‌گیری ساختار پوشش گیاهی لکه‌های درختزار منطقه حفاظت‌شده کرکس و شناسایی و شمارش گونه‌های پرنده موجود در این لکه‌ها سعی گردید ارتباط میان پیچیدگی ساختار پوشش گیاهی و تنوع پرندگان این لکه‌ها تعیین شود. با توجه به موقعیت ویژه حفاظتی منطقه، نتایج این بررسی می‌تواند در راستای مدیریت بهتر چشم‌انداز و حفاظت مطلوب‌تر تنوع گونه‌ای موجود در منطقه ترمبش باشد.

## مواد و روش‌ها

- منطقه مورد بررسی

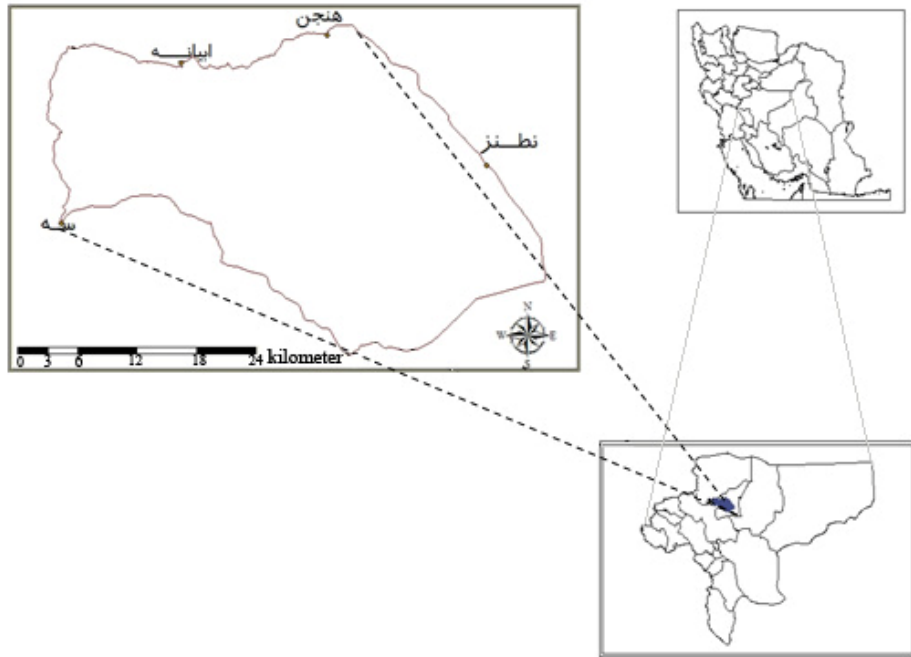
منطقه حفاظت‌شده کرکس به مساحت ۹۷/۷ هزار هکتار در ناحیه جنوبی منطقه کوهستانی کرکس که بخشی از نیمه شمالی رشته‌کوه‌های مرکزی ایران است قرار دارد. این منطقه در حد فاصل ۲۵° ۳۳' تا ۴۰° ۳۳' عرض شمالی و ۲۵° ۵۱' تا ۵۲° طول شرقی قرار دارد (شکل ۱). متوسط بارندگی سالیانه منطقه کرکس ۲۴۰ میلی‌متر (حداقل ۱۵۳ و حداکثر ۳۲۸ میلی‌متر) و متوسط درجه حرارت آن ۲/۱ درجه سانتی‌گراد (حداقل ۱/۶- و حداکثر ۱۵/۸ درجه سانتی‌گراد) است. گرم‌ترین و سردترین ماه سال بر اساس روش آمبرژه، به ترتیب مرداد و دی است.

در سطح منطقه حفاظت‌شده کرکس از دیرباز مجموعه‌ای از لکه‌های درختزار با اندازه و شکل متفاوت وجود داشته است که بیشتر در حاشیه مرز شمالی و جنوبی منطقه پراکنده شده‌اند. این درختزارها که سیستمی از واحه‌ها تلقی می‌شوند، تنوع گونه‌ای گسترده‌ای از پرندگان را در برمی‌گیرند. در این تحقیق ۱۲ لکه عمده و اصلی در سطح منطقه بررسی شد.

تعداد گونه‌هایی که در یک منطقه دیده می‌شود را می‌توان متغیری در نظر گرفت که از عوامل اکولوژیک مختلفی تأثیر می‌پذیرد. مشخصه‌های فیزیکی لکه‌های زیستگاهی مانند مساحت، شکل و مقدار انزوا از جمله عوامل تأثیرگذار بر غنا و تنوع پرندگان است (Dorp et al., 1987; Manu et al., 2007; Martinez-Morales, 2005; Selmi et al., 2002; Uezu et al., 2005; Watson et al., 2004). مساحت و شکل لکه‌های زیستگاهی تعیین‌کننده تعداد زیستگاه‌های داخلی و حاشیه‌ای لکه است که موفقیت تولیدمثلی، امکان استقرار و انتشار گونه‌ها را تحت تأثیر قرار می‌دهد (خلیل‌آبادی و همکاران، ۱۳۹۱؛ Watson et al., 2004). در سطح سیمای سرزمین، پارامترهایی چون انزوا و نوع زیستگاه‌های مجاور می‌توانند حرکات بین لکه‌های گونه‌ها و به دنبال آن حضور گونه در یک لکه را تحت تأثیر قرار دهند. ناهمگونی سیمای سرزمینی که لکه‌ها را دربر دارد نیز یکی از عوامل مهم تأثیرگذار بر ارتباط‌های بین زیستگاهی و به موجب آن غنای گونه‌ای پرندگان است (Graham et al., 2001).

علاوه بر پارامترهای ذکرشده، ساختار و ترکیب پوشش گیاهی در برگیرنده مؤلفه‌های زیستگاهی مهم پرندگان جنگلی است (Ambuel et al., 1983). بنابراین، ویژگی‌های ساختاری پوشش گیاهی از قبیل تراکم و اندازه درختان و تعداد لایه‌های پوشش گیاهی می‌تواند استفاده از زیستگاه توسط پرندگان را تحت تأثیر قرار دهد. تفاوت در ساختار پوشش گیاهی در لکه‌ها خود ناشی از تفاوت در خاک، توپوگرافی و تاریخچه کاربری اراضی است (Graham et al., 2001). تحقیق‌های انجام‌گرفته حاکی از تمرکز غنای گونه‌ای در توده‌های جنگلی توسعه‌یافته‌تر و با تنوع گونه‌ای درختی بالاتر است (Gil-Tena et al., 2007).

بیشتر پژوهش‌ها در زمینه تأثیرپذیری پرندگان از تنوع ساختار پوشش گیاهی، در جنگل‌های مناطق معتدله یا گرمسیری انجام شده است (Ambuel et al., 1983; Gil-Tena et al., 2007; Graham et al., 2001)، اما در آنها، تأثیر ساختار پوشش گیاهی بر غنا و تنوع گونه‌ای پرندگان در سطح واحه‌ها که مناطق مهمی در حفظ تنوع زیستی مناطق خشک محسوب می‌شوند، بررسی نشده است. منطقه حفاظت‌شده



شکل ۱- موقعیت منطقه حفاظت شده کرکس در کشور و استان

#### - آماربردای

به منظور تعیین غنا و تنوع گونه‌ای، شمارش پرندگان روی خطوط ترانسکت در اواخر بهار و اوایل تابستان ۱۳۸۶ انجام گرفت. با در نظر گرفتن دو مقوله "زمان اوج فعالیت" و "احتمال مشاهده پرندگان" شمارش پرندگان در تمام لکه‌ها از اندکی قبل از طلوع خورشید تا ساعاتی پس از طلوع که فعالیت پرندگان و همچنین احتمال مشاهده آنها در بیشترین حد ممکن است، صورت گرفت. ترانسکت‌هایی به طول ۲۰۰ متر با شروع از فاصله ۲۵ متری حاشیه لکه (به منظور کاهش اثر حاشیه) و به تعداد ۱ تا ۲۲ (متناسب با طول لکه) پیمایش شد. در طول ترانسکت‌ها کلیه پرندگانی که به چشم می‌خوردند یا صدایشان شنیده می‌شد ثبت شدند. در مجموع ۱۳/۸۵ کیلومتر ترانسکت در ۱۲ لکه و عمدتاً در جهت بزرگ‌ترین طول لکه پیمایش شد.

آماربرداری پوشش گیاهی همراه با سرشماری پرندگان و درون پلات‌های ۱۰×۱۰ متر صورت پذیرفت. پلات‌ها با شروع از نقطه ابتدای ترانسکت سرشماری پرندگان در فواصل ۲۰۰ متری در طول ترانسکت مستقر شدند و تعداد و نوع گونه، متوسط ارتفاع و متوسط قطر تاج گونه‌های درختی و درختچه‌ای پلات ثبت شد.

به منظور تعیین اشکوب‌بندی پوشش گیاهی لکه‌های مورد بررسی، از ۶ طبقه ارتفاعی شامل پوشش کف: لاشبرگ و

خاک، پوشش بوته‌ای و علفی: زیر ۱ متر، نونهال و درختچه‌ای: ۱-۴ متر، درختی: بیش از ۴ متر، درختی: ۴ تا ۱۵ متر، درختی: ۱۵ تا ۲۵ متر و درختی: بیش از ۲۵ متر، بهره گرفته شد. برای اندازه‌گیری ارتفاع درختان از روش چوبدست جنگلبان (زبیری، ۱۳۷۳) و برای اندازه‌گیری ارتفاع در طبقات پایین از چوب مدرج به طول ۲ متر استفاده شد.

- تحلیل داده‌ها  
برای محاسبه و استانداردسازی غنای گونه‌ای پرندگان از روش Rarefaction 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  $E(S_n)$  تعداد گونه‌های مورد انتظار در نمونه تصادفی از  $n$  فرد،  $s$  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.

به منظور تعیین تنوع گونه‌ای پرندگان در لکه‌های درختزار مورد بررسی نمایه تنوع گونه‌ای شانون-وینر، مطابق رابطه

خصوص غنای گونه‌ای و تنوع گونه‌ای پرندگان، تنوع گونه‌های چوبی و تنوع اشکوب پوشش گیاهی در لکه‌های درختزار آماربرداری شده در جدول ۲ آورده شده است. میانگین درصد سطح پوشش برای ۶ طبقه ارتفاعی اشکوب کف (خاک و لاشبرگ)، زیر ۱ متر، ۱-۴ متر، بالای ۴ متر، ۴ تا ۱۵ متر، ۱۵ تا ۲۵ متر و بالای ۲۵ متر) در کوادرات‌های نمونه‌گیری (۱۰۰ متر مربع) برای لکه‌های درختزار مورد بررسی در نمودارهای ۱ تا ۲ نشان داده شده است.

جدول ۱- گونه‌های چوبی مشاهده شده در لکه‌های درختزار

ردیف	نام فارسی	نام علمی
۱	زردآلو	<i>Armeniaca vulgaris</i>
۲	سیب	<i>Malus spp.</i>
۳	صنوبر	<i>Populus spp</i>
۴	گردو	<i>Juglans regia</i>
۵	انگور	<i>Vitis vinifera</i>
۶	زبان گنجشک	<i>Fraxinus rutondifolia.</i>
۷	بادام	<i>Amygdalus communis</i>
۸	آلبالو	<i>Prunus avium</i>
۹	گلابی	<i>Pyrus communis</i>
۱۰	آلو	<i>Prunus spp.</i>
۱۱	چنار	<i>Platanus orientalis</i>
۱۲	خرمالو	<i>Diospyros lotus</i>
۱۳	به	<i>Cydonia oblonga</i>
۱۴	سماق	<i>Rhus coriaria</i>
۱۵	توت	<i>Morus alba</i>
۱۶	انجیر	<i>Ficus carica</i>
۱۷	انار	<i>Punica granatum</i>
۱۸	هلو	<i>Persica vulgaris</i>

۲، براساس نرخ برخورد گونه‌های پرنده مشاهده شده در هر لکه به طور مجزا محاسبه شده است:

$$H' = \sum_{i=1}^s (P_i)(\log_2 P_i) \quad 2$$

که در آن  $H'$ ، نمایه تنوع گونه‌ای شانون-وینر،  $s$  تعداد گونه و  $P_i$ ، نسبت تعداد افراد گونه  $i$  به تعداد کل افراد شمارش شده در واحدهای نمونه‌گیری است (Krebs, 1998). تنوع اشکوب‌بندی پوشش گیاهی با استفاده از نمایه تنوع گونه‌ای شانون-وینر و براساس سطح تاج پوشش طبقات شش گانه اشکوب‌بندی در کوادرات‌های آماربرداری پوشش گیاهی محاسبه شد. برای محاسبه تنوع گونه‌های چوبی نیز از رابطه نمایه تنوع گونه‌ای شانون-وینر و بر اساس سطح تاج پوشش گونه در کوادرات‌های نمونه‌گیری بهره گرفته شد. برای بررسی ارتباط مشخصه‌های تحقیق از رگرسیون خطی ساده استفاده شد. نرمال بودن داده‌ها به‌عنوان پیش‌فرض رگرسیون آزمون شد، همچنین وجود یا نبود داده‌های خارج از روند<sup>۱</sup> با استفاده از فاصله کوک<sup>۲</sup> داده‌ها مورد بررسی قرار گرفت (Cook, 1979).

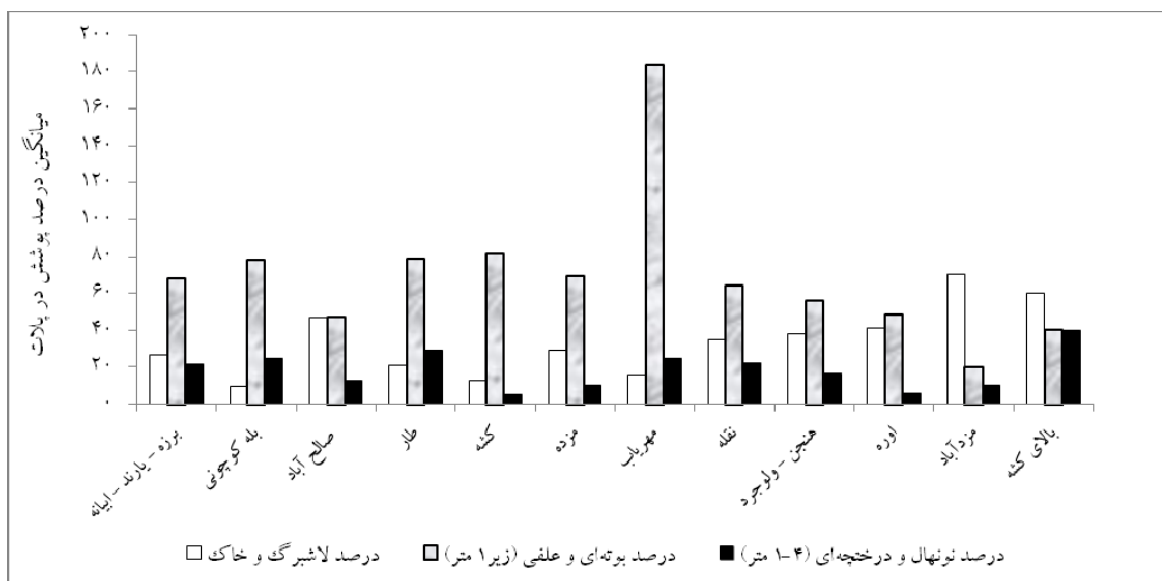
## نتایج

فهرست گونه‌های چوبی مشاهده شده در آماربرداری پوشش گیاهی در جدول ۱ آورده شده است. نتایج به‌دست آمده در

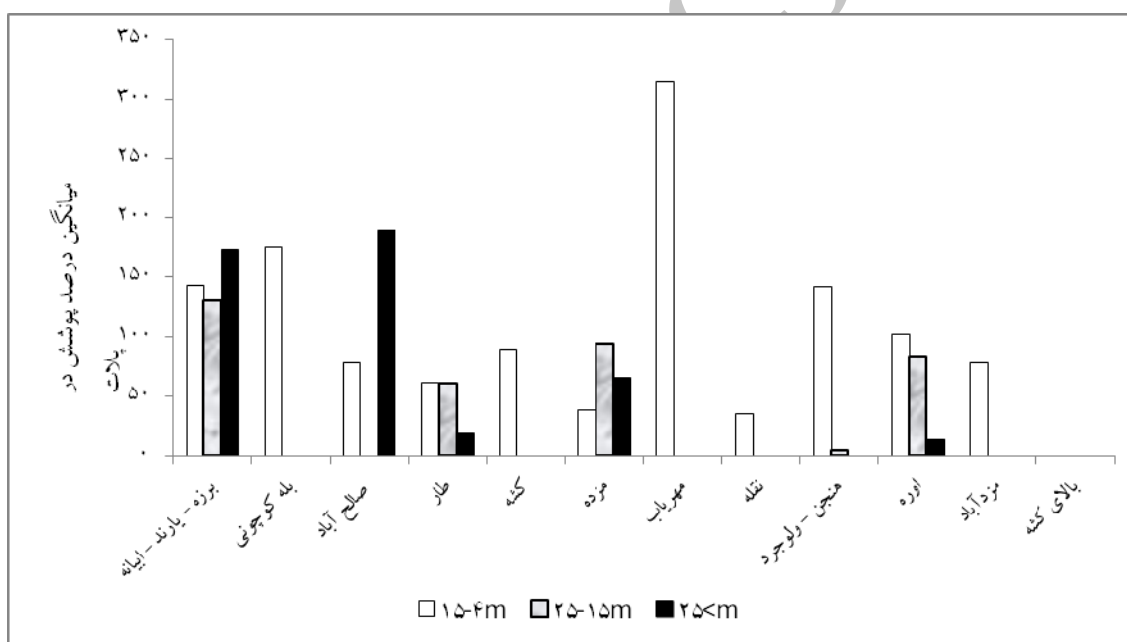
جدول ۲- غنا و تنوع گونه‌ای پرندگان، تنوع گونه‌های چوبی و تنوع اشکوب پوشش گیاهی در لکه‌های درختزار

ردیف	نام لکه	غنای گونه‌ای پرندگان (گونه)	تنوع گونه‌ای پرندگان	تنوع گونه‌های چوبی	تنوع اشکوب
۱	صالح‌آباد	۱۱/۸۰	۲/۹۹	۰/۴۹	۰/۵۷
۲	هنجن- ولوجرد	۱۳/۴۷	۲/۴	۰/۷۱	۰/۵۲
۳	بالای کشه	۳/۹۴	۱/۹۲	۰	۰/۴۷
۴	کشه	۱۳/۵۹	۳	۰/۴۴	۰/۴۳
۵	مزده	۹/۲۴	۲/۸۳	۰/۴۰	۰/۷۰
۶	مزدآباد	۵/۰۰	۱/۸۴	۰/۲۲	۰/۴۹
۷	اوره	۱۳/۱۱	۳/۰۲	۰/۶۸	۰/۶۶
۸	طار	۱۴/۱۴	۳/۰۷	۰/۴۱	۰/۷۲
۹	مهریاب	۵/۰۰	۲/۵۲	۰	۰/۴۰
۱۰	بله کوچونی	۵/۴۵	۲/۵	۰/۶۴	۰/۴۳
۱۱	نقله	۸/۸۱	۲/۶۸	۰/۴۶	۰/۵۷
۱۲	ایبانه- برزه- یازند	۲۰/۱۷	۲/۷۴	۰/۸۰	۰/۶۸

1- Outlier  
2- Cook's Distance



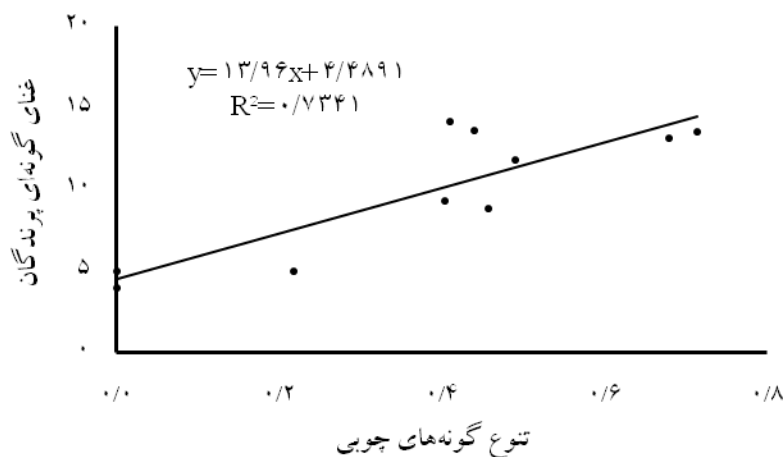
شکل ۲- توزیع میانگین سطح پوشش ۳ اشکوب پایینی برای لکه‌های درختزار مورد بررسی



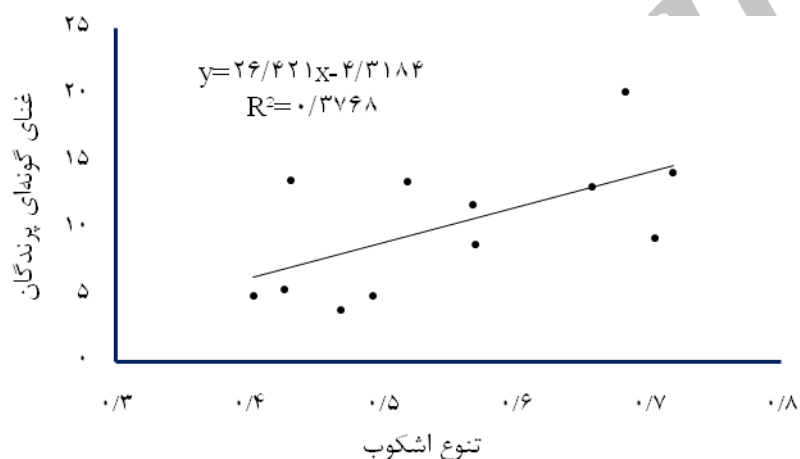
شکل ۳- توزیع میانگین سطح پوشش ۳ اشکوب فوقانی برای لکه‌های درختزار مورد بررسی

چوبی در لکه‌های مورد بررسی به صورت خطی افزایش می‌یابد (در رگرسیون غنای گونه‌ای پرندگان و تنوع اشکوب‌بندی پوشش گیاهی فاصله کوک داده‌ها، هیچ داده‌ی خارج از روندی را نشان نداد و نمودار نشان‌دهنده در شکل ۵ نیز مؤید افزایش خطی غنای گونه‌ای پرندگان با افزایش تنوع اشکوب‌بندی پوشش گیاهی است ( $P=0.033$ ,  $t=2/46$  و  $B=26/42$ ).

در بررسی پیش‌فرض‌های آنالیز رگرسیون، نتایج آزمون کولموگروف-اسمیرنوف مؤید نرمال بودن داده‌هاست. در تحلیل ارتباط غنای گونه‌ای پرندگان و تنوع گونه‌های چوبی، دو لکه درختزار خارج از روند تشخیص داده شده و کنار گذاشته شدند و آنالیز رگرسیون میان غنای گونه‌ای پرندگان و تنوع گونه‌های چوبی رابطه معنی‌داری را میان این دو مشخصه نشان داد (شکل ۴). همان‌گونه که نمودار شکل ۴ نشان می‌دهد، غنای گونه‌ای پرندگان با افزایش تنوع گونه‌های



شکل ۴- رابطه غنای گونه‌ای پرندگان با تنوع گونه‌های چوبی



شکل ۵- رابطه غنای گونه‌ای پرندگان با تنوع اشکوب

نتایج این بررسی که از معدود تحقیقات انجام‌شده در این خصوص در مناطق نیمه‌خشک است بیانگر افزایش غنای گونه‌ای پرندگان با افزایش تنوع گونه‌های چوبی است. Gil-Tena *et al.* (2007) در بررسی ارتباط میان غنای گونه‌ای پرندگان و ساختار پوشش جنگلی به نتیجه مشابهی دست یافتند و اظهار کردند که غنای گونه‌ای پرندگان در توده‌های جنگلی توسعه‌یافته و با تنوع گونه‌ای درختی بالاتر، بیشتر است.

رابطه به‌دست‌آمده میان غنای گونه‌ای پرندگان و تنوع اشکوب بیانگر افزایش غنای گونه‌ای لکه‌های درختزار به دنبال افزایش تنوع اشکوب این لکه‌هاست. بر اساس نتایج به‌دست‌آمده، لکه‌هایی که ساختار پوشش گیاهی پیچیده‌ای دارند بر لکه‌هایی با ساختار ساده، در جلب و حفاظت پرندگان برتری دارند. (MacArthur & Wilson, 1967)

رابطه معنی‌داری میان تنوع گونه‌ای پرندگان و تنوع گونه‌های چوبی در درختزارهای مورد بررسی مشاهده نشد ( $P=0/129$ ). تنوع گونه‌ای پرندگان در رابطه با تنوع اشکوب بندی پوشش گیاهی نیز تأثیرپذیری معنی‌داری را نشان نداد ( $P=0/084$ ).

#### بحث

تأثیر پارامترهای سیمای سرزمین و پوشش گیاهی بر تنوع جوامع پرندگان یکی از موضوعات مورد علاقه اکولوژیست‌ها در دهه‌های اخیر بوده است. در این زمینه تحقیقات مختلفی توسط Di'az, 2006; Chapman & Reich, 2007; Andre'n, 1994; Freemark, & Merriam, 1986 و Gil-Tena & Brotons, 2007 انجام گرفته است.

### سیاسگزاری

از اداره کل حفاظت محیط زیست استان اصفهان به‌دلیل صدور مجوز ورود به منطقه برای انجام این پژوهش قدردانی می‌گردد. همچنین از آقای دکتر محمد کابلی به‌دلیل راهنمایی‌های ارزنده و از آقای دکتر حسن یگانه به‌دلیل همراهی در عملیات میدانی سپاسگزاریم.

### منابع

زبیری، محمود، ۱۳۷۳. آماربرداری در جنگل (اندازه‌گیری درخت و جنگل)، انتشارات دانشگاه تهران، ۴۰۱ ص.

Ambuel, B. & S.A. Temple, 1983. Area-dependent changes in the bird communities and vegetation of southern wisconsin forests, *Ecology*, 64(5): 1057-1068.

André'n, H., 1994. Effects of habitat fragmentation on birds and mammals in landscapes with different proportions of suitable habitat: a review, *Oikos*, 71:355-366.

Chapman, K.A. & P.B. Reich. 2007. Land use and habitat gradients determine bird community diversity and abundance in suburban, rural and reserve landscapes of Minnesota, USA. *Biological Conservation*, 135: 527-541.

Cook, R.D., 1979. Influential Observations in Linear Regression, *American Statistical Association*, 74(365): 169-174.

Cueto, V.R. & J.L. De Casenave, 1999. Determinants of bird species richness: role of climate and vegetation structure at a regional scale, *Journal of Biogeography*, 26: 487-492.

Di'az, L., 2006. Influences of forest type and forest structure on bird communities in oak and pine woodlands in Spain, *Forest Ecology and Management*, 223: 54-65.

Dorp, D.V. & P.F.M. Opdam, 1987. Effects of patch size, isolation and regional abundance on forest bird communities, *Landscape Ecology*, 1: 59-73.

Freemark, K.E. & H.G. Merriam, 1986. Importance of area and habitat heterogeneity to bird assemblages in temperate forest fragments, *Biological Conservation*, 36:115-141.

Gil-Tena, A., S. Saura & L. Brotons, 2007. Effects of forest composition and structure on bird species richness in a mediterranean context: Implications for forest ecosystem management, *Forest Ecology and Management*, 242: 470-476.

بر ارجحیت ویژگی‌های ساختاری و پوشش گیاهی پیچیده نسبت به پوشش گیاهی با ساختار ساده یا تنزل‌یافته، در پششتیبانی از تنوع زیستی تأکید کرده‌اند. Cueto & de Casenave (1999) در تحقیق خود در زمینه عوامل تعیین‌کننده غنای گونه‌ای پرندگان نتیجه‌گیری کردند که ساختار پوشش گیاهی مهم‌ترین عامل مؤثر بر غنای گونه‌ای پرندگان در سه مقیاس کلان جغرافیایی، منطقه‌ای و محلی است. هرچه ساختار یک جنگل پیچیده‌تر باشد، تنوع آشیان‌های اکولوژیک موجود در آن جنگل نیز بیشتر می‌شود (Di'az, 2006). بنابراین امکان اشغال آشیان‌های اکولوژیک برای گونه‌های بیشتری فراهم می‌گردد.

تأثیر تغییر کاربری اراضی و تغییر زیستگاه بر جوامع پرندگان به‌ویژه در کشورهای اروپایی که پایش جمعیت‌های پرندگان در آنها به‌طور مرتب انجام می‌گیرد به‌طور گسترده‌ای مورد تحقیق و بررسی قرار گرفته است (Kujawa, 2002; Herzon et al., 2008). به‌طور کلی تغییر کاربری درختزارها و مزارعی که به‌صورت سنتی مدیریت می‌شوند به فعالیت‌های پرسودتر از نظر اقتصادی نظیر ویلاسازی و توسعه توریسم، می‌تواند بر فون پرندگان و به‌طور کلی تنوع زیستی این مناطق تأثیرات منفی شدیدی وارد کند (Tsiakiris, et al., 2009).

در مجموع می‌توان نتیجه گرفت که غنای گونه‌ای جوامع پرندگان با افزایش تنوع گونه‌های چوبی و افزایش تنوع اشکوب پوشش گیاهی افزایش می‌یابد. راهکار مدیریتی حاصل از نتایج به‌دست‌آمده، حفظ پوشش گیاهی بومی منطقه و توسعه روش‌های سنتی مدیریت موجود است، به‌نحوی که بتوان پارامترهای مؤثر در جلب و حفاظت پرندگان و دیگر گونه‌های حیات وحش را در روش‌های کشت و مدیریت موجود در منطقه نهادینه نمود. تشویق باغداران به کاشت گونه‌های متنوع درختی و ایجاد اشکوب‌های مختلف در درختزارها از جمله مهم‌ترین ساده‌ترین راهکارهای جلب و حفاظت پرندگان در چنین مناطقی است.

Graham, C.H. & J.G. Blake, 2001. Influence of patch- and landscape-level factors on bird assemblages in a fragmented tropical landscape, *Ecological Applications*, 11: 1709-1721.

Herzon, I., A. Auninš, J. Elts & Z. Preiksā, 2008. Intensity of agricultural land-use and farmland birds in the Baltic States, *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 125: 93-100.

Krebs, C.J., 1998. Ecological methodology, Addison-welsey Educational publishers, 581 pp.

Kujawa, K., 2002. Population density and species composition changes for breeding species in farmland woodlots in western Poland between 1964 and 1994, *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 91:261-271.

MacArthur, R.H. & E.O. Wilson, 1967. The theory of island biogeography, Princeton University Press, Princeton, New Jersey.

Manu, S., W. Peach & W. Cresswell, 2007. The effects of edge, fragment size and degree of isolation on avian species richness in highly fragmented forest in west africa, *IBIS*, 149: 287-297.

Martinez-Morales, M.A., 2005. Landscape patterns influencing bird assemblages in a fragmented neotropical cloud forest, *Biological Conservation*, 121: 117-126.

Selmi, s., T. Buolinier & R. Barbault, 2002. Richness and composition of oasis bird communities: Spatial issues and species- area relationships, *The Auk*, 199: 533-539.

Tsiakiris, R., K. Stara, J. Pantis & S. Sgardelis, 2009. Microhabitat selection by three common bird species of montane farmlands in northern Greece, *Environmental Management*, 44: 874-887.

Uezu, A., J.P. Metzger & J.M.E. Vielliard, 2005. Effects of structural and functional connectivity and patch size on the abundance of seven atlantic forest bird species, *Biological Conservation*, 123: 507-519.

Watson, J.E.M., R.J. Whittaker & T.P. Dawson, 2004. Avifaunal responses to habitat fragmentation in the threatened littoral forests of south-eastern Madagascar, *Journal of Biogeography*, 31: 1791-1807.



## The influence of vegetation structure on bird species richness and diversity in patchily distributed woodlands of Karkas protected area, Isfahan province

S. Khalilabadi<sup>\*1</sup>, M.R. Hemami<sup>2</sup> and S.H. Matinkhah<sup>3</sup>

<sup>1</sup>MSc. Graduate, Department of Natural Resources, Isfahan University of Technology, I. R. Iran

<sup>2</sup>Associate professor, Department of Natural Resources, Isfahan University of Technology, I. R. Iran

<sup>3</sup>Assistant professor, Department of Natural Resources, Isfahan University of Technology, I. R. Iran

(Received: 23 January 2011, Accepted: 28 February 2012)

### Abstract

Both vertical and horizontal vegetation structure determine habitat components important for woodland birds. We studied the impact of vegetation structure on bird species richness and diversity in a system of patchily distributed woodlands/cultivated lands oases in semi-arid steppes of central Iran. Line transects (totally 13.85 km) were used to assess bird species richness and diversity in each of the studied woodland patches (n = 12). Vegetation composition and structure were quantified in systematically located quadrates along the transects. Species richness and species diversity of birds were proved to be related to vegetation structure and diversity of woody plant species using regression analyses. Results showed that bird species richness increases with diversity of both vegetation strata and woody plant species. The results have implications for conservation of birds and other vertebrate taxa in woodland oases. Conversion of traditional multicultural woodlands to a system of monoculture patches may have profound adverse effects on avifauna diversity of the desert oases.

**Key words:** Woodland patches, bird species richness, bird species diversity, vegetation structure.