

ارزیابی زیستگاه دارکوب سبز (*Picus viridis*) با روش درخت طبقه‌بندی در پارک ملی گلستان

حسین وارسته مرادی*، سارا چمانه‌فر و زهرا سپهری روشن

گرگان، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، دانشکده شیلات و محیط‌زیست، گروه محیط‌زیست

تاریخ دریافت: ۹۵/۷/۲۶ تاریخ پذیرش: ۹۶/۵/۱۷

چکیده

دارکوب سبز (*Picus viridis*) یکی از مهم‌ترین گونه‌ها و یک‌گونه چتر در پارک ملی گلستان است. در این پژوهش مطلوبیت زیستگاه دارکوب سبز در دو فصل تولیدمثلی و غیرتولیدمثلی مورد بررسی قرار گرفت. مشخصه‌های زیستگاهی شامل تیپ پوشش جنگلی و ویژگی‌های ساختاری پوشش گیاهی به‌همراه داده‌های حضور و عدم حضور پرنده در هریک از ۱۱۲ پلات نمونه‌برداری به شعاع ۲۵ متر ثبت گردید. مدل درخت طبقه‌بندی برای تشخیص روابط بین حضور دارکوب سبز و متغیرهای زیستگاهی در دو فصل تولیدمثلی و غیرتولیدمثلی بکار رفت. نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل آماری نشان دادند که در طول دوره تولیدمثلی توانایی دسترسی به مکان‌هایی با تاج‌پوشش انبوه با درختان مرده سرپای مرتفع قلمرو تولیدمثلی را مشخص می‌کند. در خارج از فصل تولیدمثلی، انتخاب مکان توسط دارکوب سبز براساس حضور درختان زنده با قطر برابر سینه بین ۵۰-۱۰۰ سانتی‌متر و درختان مرده سرپا و مرتفع بود. در مجموع، مکان‌هایی با تراکم تاج‌پوشش انبوه (تراکم تاج پوشش < ۶۲ درصد) تراکم بیشتری از این دارکوب را پشتیبانی می‌کند. در مکان‌های بازتر (تراکم تاج پوشش > ۶۲ درصد)، تعداد درختان مرده افتاده با قطر برابر سینه بیش از ۱۰۰ سانتی‌متر، دو‌مین و مهم‌ترین پیش‌بینی‌کننده حضور دارکوب سبز بود. براساس نتایج، در پارک ملی گلستان، دارکوب سبز زیستگاه‌های جنگلی با پوشش گیاهی کهن‌سال همراه با درختان قطور و مرتفع که عمدتاً دربرگیرنده گونه بلوط است را ترجیح می‌دهد. از این‌رو، بدلیل وابستگی بالای دارکوب سبز به زیستگاه‌های جنگلی کهن و تخریب نیافته، برداشت درختان مرده افتاده، سرپا و نیز درختان زنده و بزرگ باید به حداقل ممکن کاهش یابد.

واژه‌های کلیدی: پارک ملی گلستان، دارکوب سبز، درخت طبقه‌بندی، فصل تولیدمثلی و غیرتولیدمثلی.

* نویسنده مسئول، تلفن: ۰۹۱۱۱۵۱۹۶۰۴، پست الکترونیکی: hvarasteh2009@yahoo.com

مقدمه

برای رسیدن به این هدف است. روش‌های مدل‌سازی زیستگاه که از سال ۱۹۷۰ تاکنون سرعت در مدیریت حیات‌وحش مورداستفاده قرار گرفته‌اند، ابزاری مناسب برای غلبه بر این مشکل معرفی شده‌اند (۵). امروزه نابودی زیستگاه یکی از اصلی‌ترین عوامل تهدیدکننده گونه‌ها محسوب می‌شود بطوری که حدود ۳۰ درصد انقراض گونه‌ها به تخریب و انهدام زیستگاه‌های حیات‌وحش نسبت داده شده است. بنابراین، زیستگاه بعنوان یکی از مهمترین عوامل بوم‌شناختی در حفاظت از گونه‌ها مطرح است (۲۷).

شناخت عوامل مؤثر در انتخاب زیستگاه توسط یک‌گونه از مهم‌ترین ضرورت‌های مدیریت صحیح گونه‌های حیات‌وحش محسوب می‌شود. در حال حاضر، عمده‌ترین بخش تخریب‌های محیط‌زیستی متوجه زیستگاه‌ها است. بنابراین، تلاش در جهت شناخت و مدیریت صحیح آن‌ها از اهمیت بسزایی برخوردار است. زیستگاه مطلوب تأثیر مهمی بر بقا و تولیدمثل گونه‌ها دارد و در نتیجه در امر مدیریت و حفاظت حیات‌وحش مورد توجه بیشتری قرار می‌گیرد (۷). ارزیابی و مدل‌سازی، بعنوان یک راه‌حل عملی

ارزیابی زیستگاه حیات‌وحش نوعی طبقه‌بندی طبیعت است، طوریکه که طی آن مؤثرترین و مهم‌ترین اجزای زنده و غیرزنده بر جاندار موردنظر شناسایی می‌شوند.

درخت طبقه‌بندی یک روش مناسب و مورد استفاده فراوان در ارزیابی زیستگاه حیات‌وحش محسوب می‌گردد. هنگامی که خروجی یک درخت، یک مجموعه گسسته از یک مجموعه مقادیر ممکن است، به آن درخت دسته‌بندی (طبقه‌بندی) می‌گوییم (مثلاً مؤنث یا مذکر، برنده یا بازنده). در واقع، درختان طبقه‌بندی برای متغیرهای وابسته‌ای هستند که تعداد محدودی از مقادیر مستقل مرتب‌نشده یا گسسته را از طریق خطای پیش‌بینی اندازه‌گیری شده برحسب مقادیر نادرست طبقه‌بندی را بخود اختصاص می‌دهند (۳۱). درختان طبقه‌بندی منجر به کاهش داده‌ها و غربال‌گری متغیرها (یعنی انتخاب یک زیرمجموعه مفید از پیش‌گویی کننده‌ها از میان یک مجموعه بزرگ‌تر از متغیرها جهت کاربرد در ایجاد مدل‌های پارامتریک اسمی) می‌شوند. آنالیز درخت طبقه‌بندی یک روش اصلی جهت استخراج داده‌ها است. درختان طبقه‌بندی برای مدل‌سازی زیستگاهی از طریق بکارگیری یک متغیر پاسخ دوتایی حضور یا عدم-حضور، مورد استفاده قرار می‌گیرند. برای به حداکثر رساندن همگنی و یکنواختی در متغیر پاسخ، از فرایند جزء بندی بازگشتی دوتایی استفاده می‌شود (۱۴). نمایش گرافیکی و تفسیر آسان، دلیل جذابیت درختان طبقه‌بندی هستند اما دو ویژگی که درختان طبقه‌بندی را رایج‌تر کرده‌اند، ماهیت سلسله مراتبی و انعطاف‌پذیری این درختان هستند. انعطاف‌پذیری یعنی توانایی درختان طبقه‌بندی جهت بررسی اثرات متغیرهای پیش‌گویی کننده در یک‌زمان و بیش از یک‌بار است (۱۵).

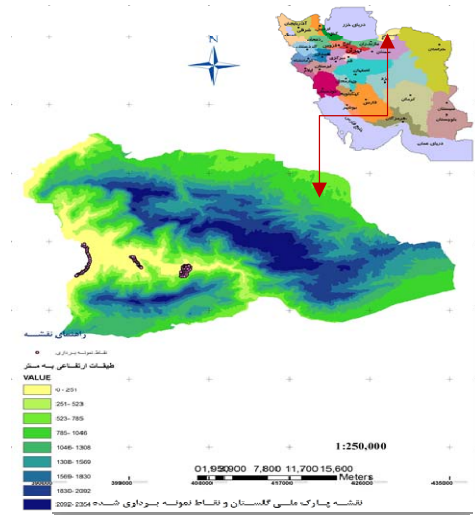
دارکوب سبز دارکوبی است بزرگ‌جثه و با سطح پستی سبز تیره، سطح شکمی سبز مایل به خاکستری کم‌رنگ و تارک قرمز که دم‌گاه و قسمت پایین پشت آن زردرنگ است. طرفین سر و نوار شاری خیلی پهنی دارد که وسط آن قرمز

است. پرنده ماده فاقد لکه قرمز در نوار سیاه شارب است. اغلب روی زمین می‌نشیند و از مورچه‌ها تغذیه می‌کند. فصل جفت‌گیری در اوایل بهار است و در اوایل اردیبهشت، فعالیت‌های مربوط به آشیانه‌سازی توسط هر دو جنس آغاز می‌شود و در هر بار جفت‌گیری حدود ۳ تا ۵ تخم سفید و بیضی‌شکل گذاشته می‌شود و هر دو جنس بمدت ۱۸ تا ۱۹ روز روی تخم‌ها می‌نشینند (۳۰). گستره جهانی حضور این‌گونه ۱ تا ۱۰ میلیون کیلومتر مربع تخمین زده شده است (۱۲).

یکی از ابزارهای مهم در ابقای تنوع زیستی استفاده از گونه‌های سنگ سرطاق و گونه‌های چتر است. دارکوب‌ها از جمله دارکوب سبز بعنوان شاخص‌هایی از تنوع پرندگان جنگلی شناخته شده‌اند، زیرا جمعیت آن‌ها می‌تواند بطور قابل‌اطمینانی پایش شده و فعالیت‌های غذایی و آشیانه‌سازی آن‌ها می‌تواند بفرآوانی و غنای گونه‌ای سایر پرندگان جنگل اثرگذار باشد. در نتیجه، بین غنای گونه‌ای دارکوب‌ها و غنای گونه‌ای سایر پرندگان جنگل همبستگی مثبتی وجود دارد (۲۳) و مدیریت دارکوب‌ها می‌تواند بعنوان برنامه‌ای برای اهداف مدیریتی تنوع‌زیستی سایر پرندگان جنگل مطرح شود (۱۷). دارکوب‌ها گونه‌هایی هستند که به چندین فاکتور خاص ویژگی‌های جنگل‌های طبیعی، مانند چوب‌های مرده و پوسیده، درختان برگ‌ریز کهن‌سال و با ارتفاع زیاد، وابسته بوده و در نتیجه، حضور آن‌ها با مدیریت فشرده و متمرکز جنگل سازگاری ندارند. بنابراین، حضور تعداد زیادی از گونه‌های دارکوب، می‌تواند نشان‌دهنده درجه بالایی از طبیعی بودن جنگل باشد (۱۱).

بطور کلی، ۲۵ گونه دارکوب توسط آی‌یوسی‌ان بعنوان تهدید شده یا در معرض تهدید معرفی شده‌اند که از این بین، ۳ گونه بحرانی، ۷ گونه آسیب‌پذیر و ۱۵ گونه نزدیک به تهدید بوده و بیش از نیمی از آن‌ها بعنوان گونه‌هایی با دامنه پراکنش محدود (محدوده جغرافیایی کمتر از ۵۰۰۰۰

بسیاری از گونه‌ها مطرح نموده است. پارک ملی گلستان در سال ۱۳۴۶ بعنوان نخستین پارک ایران تعیین و در سال ۱۳۵۵ بعنوان ذخیره‌گاه زیست‌کره انتخاب شد. این پارک با مساحتی بالغ بر ۹۱۸۹۵ هکتار در استان‌های گلستان، خراسان شمالی، سمنان و در منتهی‌الیه شرقی جنگل‌های خزری قرار دارد (۳). این پارک که در شرقی‌ترین محدوده بیوم هیرکانی قرار دارد، منطقه‌ای کوهستانی با دامنه ارتفاعی ۴۵۰ تا ۲۴۱۱ متر از سطح دریا است و از معدود زیستگاه‌های طبیعی کشور و تنها زیستگاه امن باقی‌مانده برای بسیاری از گونه‌های حیات‌وحش در حوزه شرقی جنگل‌های خزری محسوب می‌شود (شکل ۱) (۲ و ۹).



شکل ۱- نقشه پارک ملی گلستان و نقاط نمونه‌برداری از دارکوب سبز روش نمونه‌برداری: نمونه‌برداری از پرندگان و عوامل محیط‌زیستی در پارک ملی گلستان در دو فصل غیر تولیدمثلی (پاییز سال ۱۳۹۲) و تولیدمثلی (بهار سال ۱۳۹۳) به روش نمونه‌برداری نقطه‌ای انجام شد. در این مطالعه ۱۳ متغیر زیستگاهی جهت مدل‌سازی انتخاب زیستگاه در پلات‌های دایره‌ای شکل به شعاع ۲۵ متر و به مرکزیت نقطه نمونه‌برداری (۱۳) برداشت شدند که شامل نوع گونه درختی، تعداد اشکوب و میانگین ارتفاع هر اشکوب، درصد کنده و شاخه (۱۸)، تعداد درختان زنده،

کیلومترمربع) در نظر گرفته شده‌اند. بیش‌ترین گونه‌های در معرض خطر، در نواحی با غنای گونه‌ای بالایی از دارکوب‌ها قرار دارند. نقاط داغ شناسایی شده از تنوع دارکوب‌ها با نقاط داغ توزیع سایر گونه‌های پرندگان هم‌پوشانی دارد. در مورد دارکوب‌ها شرط لازم برای غنای گونه‌ای بالا، وجود مناطق وسیعی از زمین‌های جنگلی با تنوع ساختاری و تشکیلاتی بالا است که این محیط‌ها اغلب در جنگل‌های پهن‌برگ مرطوب حاره‌ای و نیمه-حاره‌ای جنوب شرقی آسیا و آمریکای جنوبی یافت می‌شوند (۱۱). دارکوب سبز دارای یک محدوده بزرگ بوده و گستره جهانی حضور این گونه ۱ تا ۱۰ میلیون کیلومترمربع تخمین زده شده است (۱۲).

هدف از این مطالعه رسیدن به چگونگی ارتباط بین عوامل محیطی و حضور و عدم حضور دارکوب سبز در پارک ملی گلستان و بررسی امکان پیش‌بینی حضور این پرنده با استفاده از اطلاعات مربوط به متغیرهای محیط‌زیستی بود.

مواد و روشها

منطقه مورد مطالعه: اهمیت و نقش پارک‌های ملی و مناطق حفاظت‌شده در ابعاد گوناگون آموزشی، پژوهشی، علمی، تفریح و توریسم، تربیت نیروی انسانی و از همه مهم‌تر حفظ تنوع زیستی در سطح ملی و جهانی در همه کشورها و در تمام قاره‌ها از نظر اقتصادی-اجتماعی و فرهنگی به رسمیت شناخته شده است. پارک‌های ملی مهم‌ترین میراث‌های طبیعی هر کشور بشمار می‌روند. هر پارک ملی بیان‌گر طیف گسترده‌ای از اکوسیستم‌های دست‌نخورده، تنوع عظیمی از گیاهان و جانوران، انواع زیستگاه‌ها و سیماهای منحصربفرد از عوارض زمین، رویشگاه‌ها، زیستگاه‌ها و چشم‌اندازها در گستره‌ای وسیع و یگانه است. پارک ملی گلستان امن‌ترین و دست‌نخورده‌ترین زیستگاه جنگلی هیرکانی برای بسیاری از گونه‌های حیات‌وحش از جمله دارکوب سبز است که این منطقه را بعنوان یک زیستگاه معرف و طبیعی برای

روش تجزیه و تحلیل داده‌ها: دو دیدگاه تجزیه و تحلیل برای مطالعه ارجحیت زیستگاهی دارکوب‌ها استفاده شد. اول، انتخاب زیستگاه که در آن متغیرهای توضیحی زیستگاهی برای مکان‌های اشغال‌شده توسط دارکوب‌ها و مکان‌های تصادفی در دسترس با استفاده از آزمون ناپارامتریک من-وایتنی (U-test) مورد آزمون قرار گرفت. دوم، مدل‌سازی ارجحیت زیستگاه که در آن همبستگی بالقوه بین متغیرها با استفاده از آزمون همبستگی رتبه‌ای اسپیرمن سنجیده شد (۱۰). مکان‌های اشغال‌شده در دسترس بصورت متغیر وابسته دوگانه امتیازدهی شد و اندازه‌گیری‌های زیستگاهی بعنوان متغیرهای توضیحی مستقل در نظر گرفته شدند (۲۰). حضور و عدم حضور دارکوب‌های سبز (حضور= ۱ که نشان‌دهنده حضور پرنده در زمستان و حضور یک آشیانه (حضور حداقل یک آشیانه دلیل بر فعالیت تولیدمثلی در نظر گرفته شد) در بهار بود و عدم حضور= ۰ که مبین مکان‌های تصادفی در فصل بهار و زمستان بود)، در تمام پلات‌های نمونه‌برداری شده با واردکردن تمام متغیرهای محیط زیستی مدل‌سازی و با استفاده از درخت‌های طبقه‌بندی، تجزیه و تحلیل شدند (۱۰).

در روش درخت طبقه‌بندی متغیر پاسخ انشعابات تک‌متغیره موفق را براساس مقادیر آستانه متغیرهای توضیحی که تفاوت‌های میان دو گروه منتج از نمونه‌ها را به حداکثر می‌رساند دربر می‌گیرد. مدل‌های درختی کاربرد بهتری با حالات غیرخطی و عکس‌العمل میان متغیرهای توضیحی در مقایسه با رگرسیون، مدل‌های خطی تعمیم‌یافته و مدل‌های فزاینده تعمیم‌یافته داشته و می‌توانند برای یافتن عکس‌العمل‌های نامکشوف توسط دیگر روش‌ها در مطالعات پیچیده بوم‌شناختی بکار روند (۳۲). این روش همچنین مشکلات ناشی از کاربرد روش‌های رگرسیون گام‌به‌گام (روبه‌جلو و یا روبه‌عقب) را که امروزه کاربرد کمتری یافته است به حداقل ممکنه کاهش (۳۲).

تعداد درختان مرده افتاده (۲۱)، تعداد درختان مرده سرپا، درصد تاج‌پوشش (۱۶ و ۱۹)، تعداد درختان با ارتفاع بیش از ۱۵ متر، تعداد درختان با ارتفاع بین ۷-۱۵ متر، تعداد درختان با ارتفاع کمتر از ۷ متر، تعداد درختان با قطر برابر سینه کمتر از ۵۰ سانتی‌متر، تعداد درختان با قطر برابر سینه بین ۵۰-۱۰۰ سانتی‌متر، تعداد درختان با قطر برابر سینه بیش‌تر از ۱۰۰ سانتی‌متر، عمق لاش‌برگ، درصد پوشش علفی و درصد پوشش سنگی، درجه پوسیدگی درختان مرده سرپا و افتاده بود.

نمونه‌برداری در طول دوره غیر تولیدمثلی: یک پلات ۱×۱ کیلومتر بصورت تصادفی در منطقه انتخاب شد. این پلات با شبکه‌های ۲۰۰×۲۰۰ متری به ۲۵ سلول مساوی تقسیم شد و سپس هر سلول بصورت سیستماتیک (فقط یک بازدید برای هر سلول) برای ثبت پرنده‌گان فعال در طول فصل غیرزادآوری (مهر تا بهمن ۹۲) موردبررسی قرارگرفت. متغیرهای خرد زیستگاهی درون پلات شعاعی به شعاع ۲۵ متر و در اطراف هر دارکوب درحال تغذیه با اندازه‌گیری ۱۳ متغیر ذکرشده در بالا ثبت گردید. ساختار خرد زیستگاهی نماینده پارک ملی گلستان نیز با اندازه‌گیری همین متغیرها درون پلات‌هایی به شعاع ۲۵ متر در محل تقاطع شبکه‌ها (سلول ۲۰۰×۲۰۰ متری) و به تعداد ۸۹ پلات اندازه‌گیری شد (۲۹).

نمونه‌برداری در طول دوره تولیدمثلی: تعداد ۳۶ قلمرو دارکوب سبز در طول دوره تولیدمثلی در سال ۱۳۹۳ در ۱۱۲ نقطه شمارش که بصورت سیستماتیک در پلات‌های انتخابی، بصورت تصادفی توزیع شده بودند، مشخص شدند. تمام قلمروهای دارکوب‌ها در طول دوره تولیدمثلی موردبررسی قرارگرفت تا آشیانه‌های فعال مشخص شوند. متغیرهای خرد زیستگاهی در اطراف ۲۱ آشیانه فعال و در محدوده پلات‌هایی به شعاع ۲۵ متر با اندازه‌گیری ۱۳ متغیر محیط‌زیستی اندازه‌گیری شدند.

روش‌های آماری پایه‌ای در نرم‌افزار Minitab 16 و SPSS، و تجزیه و تحلیل مرتبط با درخت طبقه‌بندی با استفاده از نرم‌افزار Statistica 8 انجام پذیرفت.

نتایج

در طول فصل غیرتولیدمثلی، در مجموع تفاوت معنی‌داری بین مکان‌های اشغال‌شده توسط دارکوب سبز و مکان‌های تصادفی در دسترس از نظر عمق لاش‌برگ ($P=0/002, U=710$)، قطر برابر با سینه کمتر از ۵۰ سانتی‌متر درختان مرده افتاده ($P=0/01, U=904/5$)، درصد پوشش علفی ($P=0/02, U=867$) و ارتفاع درختان مرده سرپا ($P=0/004, U=730/5$) وجود داشت (جدول ۱). بعلاوه، درختان زنده با قطر برابر سینه ۵۰-۱۰۰ سانتی‌متر، درختان زنده با ارتفاع بیش از ۱۵ متر توسط آنالیز واریانس یک‌طرفه در بین دو منطقه مورد آزمون قرار گرفتند (جدول ۲).

قدرت پیش‌بینی درخت طبقه‌بندی با استفاده از روش اعتبارسنجی متقابل و با استفاده از ۱۰ تکرار نمونه‌برداری تصادفی انجام شد. این امر بطور عینی باعث انتخاب اندازه بهینه درخت شده و از تولید درختان شبه‌بهینه و پیچیده جلوگیری می‌کند (۳۲). در تجزیه و تحلیل داده‌ها، حداقل تعداد مشاهداتی که باید در یک گره وجود داشته باشد تا یک انشعاب صورت گیرد، معادل پنج در نظر گرفته شد و درخت کامل با متغیر پیچیدگی معادل ۰/۰۰۱ کالیبره گردید. همچنین ماتریس جدول اشتباه براساس درصد داده‌هایی بود که درست طبقه‌بندی شده بود. نتیجه هرس کردن (Pruning) منتج از ۱۰ اعتبارسنجی متقابل و براساس قانون انحراف استاندارد نشان داد که در اندازه درخت معادل ۱۳، میانگین خطای نسبی درخت کمتر از میزان خطای پیش‌بینی شده است.

جدول ۱- نتایج بدست آمده از آزمون من‌وایتنی بین مکان‌های اشغال‌شده توسط دارکوب‌ها و مکان‌های تصادفی در دسترس در طول فصل غیر تولیدمثلی. (مقادیر معنی‌دار پررنگ نمایش داده شده است)

P	U من وایتنی	متغیر
0/002	710	عمق لاش‌برگ
0/02	867	درصد پوشش علفی
0/5	884	درصد پوشش سنگی
0/92	1319	درصد کنده و شاخه
0/37	676	تعداد درختان زنده با قطر برابر سینه کمتر از ۵۰ سانتی‌متر
0/15	1032	تعداد درختان زنده با قطر برابر سینه بیشتر از ۱۰۰ سانتی‌متر
0/2	854	تعداد درختان زنده با ارتفاع کمتر از ۷ متر
0/16	829	تعداد درختان زنده با ارتفاع ۷ تا ۱۵ متر
0/63	746/5	تعداد درختان مرده سرپا با قطر برابر سینه بیشتر از ۱۰۰ سانتی‌متر
0/004	730/5	ارتفاع درختان مرده سرپا
0/234	880/5	درجه پوسیدگی درختان مرده سرپا
0/01	904/5	تعداد درختان مرده افتاده با قطر برابر سینه کمتر از ۵۰ سانتی‌متر
0/47	1926	تعداد درختان مرده افتاده با قطر برابر سینه ۵۰ تا ۱۰۰ سانتی‌متر
0/07	935	تعداد درختان مرده افتاده با قطر برابر سینه بیشتر از ۱۰۰ سانتی‌متر
0/14	953	ارتفاع درختان مرده افتاده
0/73	901	درجه پوسیدگی درختان مرده افتاده

جدول ۲- نتایج بدست آمده از آنالیز واریانس یک‌طرفه بین مکان‌های اشغال‌شده توسط دارکوب‌ها و مکان‌های تصادفی در دسترس در طول فصل غیرتولیدمثلی. (مقادیر معنی‌دار پررنگ نمایش داده شده است)

متغیر	میانگین	انحراف معیار	P
تعداد درختان زنده با ارتفاع بیشتر از ۱۵ متر	۲۰/۵	۳/۵۳	۰/۰۰
تعداد درختان مرده سرپا با قطر برابر سینه ۵۰ تا ۱۰۰ سانتی‌متر	۳	۱/۴۱	۰/۱۸
تعداد درختان زنده با قطر برابر سینه ۵۰ تا ۱۰۰ سانتی‌متر	۱۹/۵	۹/۱۹	۰/۰۰
درصد تاج پوشش درختی	۸۰	۰/۰۰	۰/۷۷

نتایج این آزمون نشان داد که بین مکان‌های اشغال‌شده توسط دارکوب‌ها و مکان‌های تصادفی در دسترس از نظر درختان زنده با قطر برابر سینه ۵۰-۱۰۰ سانتی‌متر و درختان زنده با ارتفاع بیش از ۱۵ متر تفاوت معنی‌داری وجود دارد. این نتایج نشان‌دهنده ارجحیت دارکوب سبز در انتخاب عمق لاش‌برگ زیاد، درصد پوشش علفی بالا، درختان مرده افتاده با قطر برابر سینه کم، درختان مرده سرپا و درختان زنده با ارتفاع زیاد و قطر متوسط در فصل غیر تولیدمثلی است. نتایج مشابه در زمانی که اختلاف میان مکان‌ها در دوره‌های زمانی مختلف مورد بررسی قرار گرفت (دوره تولیدمثلی و غیرتولیدمثلی) بدست آمد. در طول فصل تولیدمثلی تفاوت‌های معنی‌داری میان مکان‌های استفاده‌شده و استفاده نشده در ارتباط با عمق لاش‌برگ (P=۰/۰۰۸، U=۴۵۶)، درصد تاج پوشش (P=۰/۰۰۳، U=۳۵۲)، تعداد درختان مرده سرپا با قطر برابر سینه بیش از ۱۰۰ سانتی‌متر (P=۰/۰۰۵، U=۴۵۷/۵)، میانگین ارتفاع درختان مرده سرپا (P=۰/۰۰۶، U=۴۴۰/۵) و تعداد درختان مرده افتاده با قطر برابر سینه بیش از ۱۰۰ سانتی‌متر (P=۰/۰۰۳، U=۴۱۹) مشاهده شد (جدول ۳). این نتایج مبین این است که دارکوب‌های سبز در طول دوره

تولیدمثلی مکان‌هایی با درصد تاج‌پوشش بالا و تعداد درختان بالغ و بلند بیش‌تر و همراه با عمق لاش‌برگ زیاد را ترجیح می‌دهند. در مجموع، در طول دوره سالانه، تفاوت معنی‌داری بین مکان‌های استفاده‌شده توسط دارکوب‌ها و مکان‌های تصادفی قابل‌دسترس در مورد عمق لاش‌برگ (P=۰/۰۴، U=۲۷۴۲)، درصد تاج‌پوشش (U=۲۱۳۸)، درصد پوشش علفی (P=۰/۰۰، U=۲۶۸۸)، درصد پوشش شاخه و شاخه (P=۰/۰۴، U=۲۷۹۷)، تعداد درختان مرده سرپا با قطر برابر سینه بیش از ۱۰۰ سانتی‌متر (P=۰/۰۰۳، U=۲۴۷۳)، میانگین ارتفاع درختان مرده سرپا (P=۰/۰۰، U=۲۲۶۹)، تعداد درختان مرده افتاده با قطر برابر سینه بیش از ۱۰۰ سانتی‌متر (P=۰/۰۰۶، U=۲۷۶۹) و تعداد درختان زنده با ارتفاع بیش از ۱۵ متر (P=۰/۰۰۲، U=۲۶۷۳) وجود داشت. برای هر هشت متغیر مذکور، مقدار میانگین در مکان‌های استفاده‌شده بیش از میانگین مکان‌های استفاده نشده بود که نشان‌دهنده ارجحیت دارکوب‌ها به درصد بالای تاج پوشش درختی، عمق بیش‌تر لاش‌برگ، درصد پوشش علفی و درصد کنده و شاخه بیش‌تر و تعداد درختان بالغ و بلند بیش‌تر و تعداد درختان مرده افتاده و مرده سرپا قطورتر است (جدول ۴).

جدول ۳- متغیرهای معنی‌دار بدست آمده از آزمون من‌وایتنی بین مکان‌های اشغال‌شده توسط دارکوب‌ها و مکان‌های تصادفی در دسترس در طول فصل تولیدمثلی.

متغیر	U من وایتنی	P
عمق لاش‌برگ	۴۵۶	۰/۰۰۸
درصد تاج پوشش	۳۵۲	۰/۰۰۳
تعداد درختان مرده سرپا با قطر برابر سینه بیشتر از ۱۰۰ سانتی‌متر	۴۵۷/۵	۰/۰۰۵
ارتفاع درختان مرده سرپا	۴۴۰/۵	۰/۰۰۶
تعداد درختان مرده افتاده با قطر برابر سینه بیشتر از ۱۰۰ سانتی‌متر	۴۱۹	۰/۰۰۳

جدول ۴- متغیرهای معنی‌دار بدست آمده از آزمون من‌وایتنی بین مکان‌های اشغال‌شده توسط دارکوب‌ها و مکان‌های تصادفی در دسترس در طول فصل تولیدمثلی و غیر تولیدمثلی.

P	U من وایتنی	متغیر
۰/۰۴	۲۷۴	عمق لاش‌برگ
۰/۰۲	۲۶۸۸	درصد پوشش علفی
۰/۰۴	۲۷۹۷	درصد کنده و شاخه
۰/۰۰	۲۱۳۸	درصد تاج‌پوشش درختی
۰/۰۰۳	۲۴۷۳	تعداد درختان مرده سرپا با قطر برابر سینه بیشتر از ۱۰۰ سانتی‌متر
۰/۰۰	۲۲۶۹	ارتفاع درختان مرده سرپا
۰/۰۰۶	۲۷۶۹	تعداد درختان مرده افتاده با قطر برابر سینه بیشتر از ۱۰۰ سانتی‌متر
۰/۰۲	۲۶۷۳	تعداد درختان زنده با ارتفاع بیشتر از ۱۵ متر

سرپا بوده است (شکل ۴). هنگامی که تعداد درختان با قطر برابر سینه ۵۰-۱۰۰ سانتی‌متر کمتر یا مساوی ۲۸ اصله باشد، ارتفاع درختان مرده سرپا احتمال یافتن دارکوب را تحت تأثیر قرار می‌دهد. این درخت طبقه‌بندی بطور صحیحی وقوع دارکوب‌ها را در ۵۸٪ موارد طبقه‌بندی کرد.

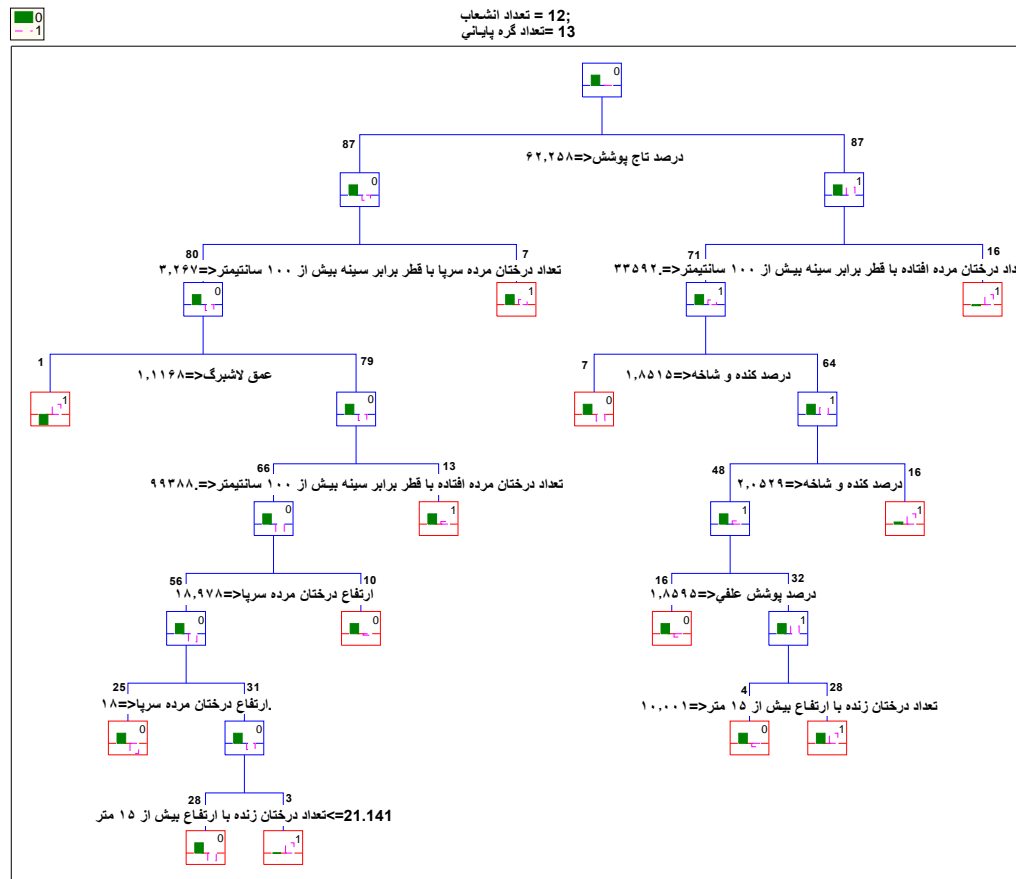
بحث و نتیجه‌گیری

تعیین وضعیت پراکنش گونه‌های حیات‌وحش، وضعیت زیستگاه‌های تحت اشغال آن‌ها و زیستگاه‌هایی که شرایط حضور گونه را دارند به کمک روش‌های ارزیابی زیستگاه از اهمیت بسزایی در مدیریت حیات‌وحش برخوردار است (۶). همچنین، رقابت بین گونه‌ای، گونه‌های جانوری رقیب را به سمت استفاده از منابع زیستی با الگوهای متفاوت سوق می‌دهد تا به این وسیله فشار رقابتی بین خود را کاهش دهند (۴). بعبارت دیگر، انتخاب نوع زیستگاه فرآیندی در جهت کاهش رقابت بین گونه‌ای است. نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل انتخاب زیستگاه نشان می‌دهد که دارکوب‌های سبز در طول دوره تولیدمثلی مناطقی با درصد تاج-پوشش بیشتر و پوشش درختی بالغ‌تر را انتخاب می‌کنند ولی در فصل غیر تولیدمثلی (پاییز و زمستان) مکان‌هایی با عمق لاش‌برگ زیاد، درصد پوشش علفی بالا، درختان مرده افتاده با قطر برابر سینه کم، درختان مرده سرپا و درختان زنده با ارتفاع زیاد و قطر متوسط را ترجیح می‌دهند.

در میان تمام متغیرهای محیط‌زیستی اندازه‌گیری شده هیچ نوع هم‌خطی مشاهده نشد. در مجموع، درخت طبقه‌بندی نشان داد که تاج‌پوشش بیش‌تر از ۶۲ درصد، اشغال مکان توسط دارکوب‌ها را تحت تأثیر قرار می‌دهد (شکل ۲). هنگامی که درصد تاج‌پوشش کم‌تر از ۶۲ درصد باشد، تعداد درختان مرده افتاده با قطر برابر سینه بیش از ۱۰۰ سانتی‌متر احتمال مشاهده یک دارکوب را تحت تأثیر قرار می‌دهد. پیش‌بینی صحیح درخت طبقه‌بندی برای وقوع این‌گونه ۶۹ درصد بود.

درخت طبقه‌بندی بهینه برای دوره زمانی تولیدمثلی را می‌توان در شکل (۳) مشاهده کرد. در این شکل احتمال یافتن دارکوب‌های درون آشیانه در قلمروهایی با درصد تاج‌پوشش بیش‌تر از ۷۷ درصد و ارتفاع درختان مرده سرپا تحت تأثیر قرار می‌گیرد. هنگامی که درصد تاج‌پوشش کم‌تر از ۷۷ درصد شود، ارتفاع درختان مرده سرپا احتمال یافتن دارکوب را تحت تأثیر قرار می‌دهد. این درخت طبقه‌بندی بطور صحیحی وقوع دارکوب‌ها را در ۷۱ درصد موارد طبقه‌بندی کرد.

در طول دوره غیر تولیدمثلی، درخت طبقه‌بندی بهینه نشان داد که اشغال مکان‌ها توسط دارکوب‌های در حال تغذیه یا در جست‌وجوی غذا، تحت تأثیر تعداد درختان زنده با قطر برابر سینه بین ۵۰-۱۰۰ سانتی‌متر و ارتفاع درختان مرده



شکل ۲- درخت طبقه‌بندی نمایش دهنده الگوی کلی ارجحیت زیستگاه آشپانه‌ای- تغذیه‌ای دارکوب سبز در پارک ملی گلستان. طول شاخه نسبتی از انحراف توضیحی با هر معیار انشعاب است. اعداد نوشته شده در انتهای هر شاخه گروه پیش‌بینی (۰=عدم حضور، ۱=حضور) و طبقه‌بندی‌ها به ازای هر گروه است (خطاها/تعداد مشاهدات). پیش‌بینی صحیح حضور/عدم حضور، ۶۹ درصد است.

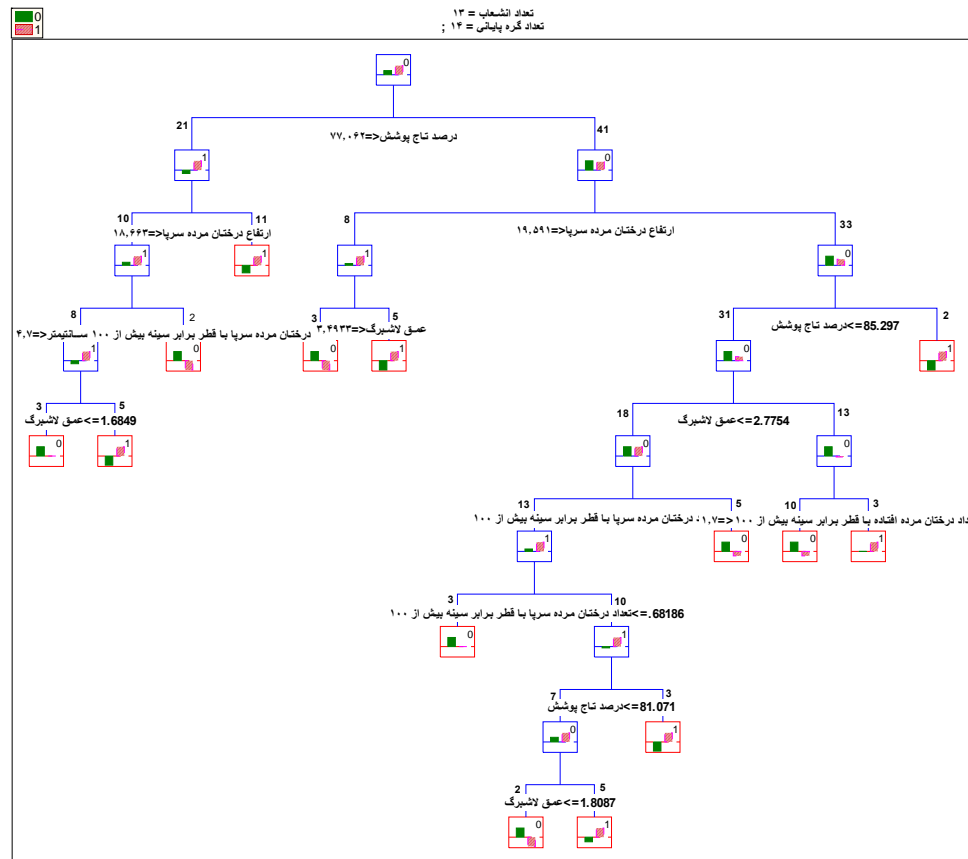
اغلب حتی در شرایط طبیعی قسمتی از تاج آن‌ها مرده است. مشاهده افزایش حضور دارکوب سبز در حضور درختان بلوط می‌تواند به دلایل ذکر شده در بالا باشد.

نتایج حاصل از تحقیق حاضر در پارک ملی گلستان منطبق بر یافته‌های موجود در سایر نقاط دنیا مبنی بر ارجحیت قلمرو دارکوب‌ها در ارتباط با درختان بالغ و توانایی دسترسی به خشک‌دارها است. این دارکوب در واقع درختان خشک‌دار موجود در جنگل‌های بالغ را بعنوان مکانی برای آشپانه‌سازی و درخت‌نشینی انتخاب می‌کند (۲۸) و تمایل به انتخاب بزرگ‌ترین درختان را برای زادآوری دارد. در پارک ملی گلستان تمایل دارکوب‌های سبز بیش‌تر در

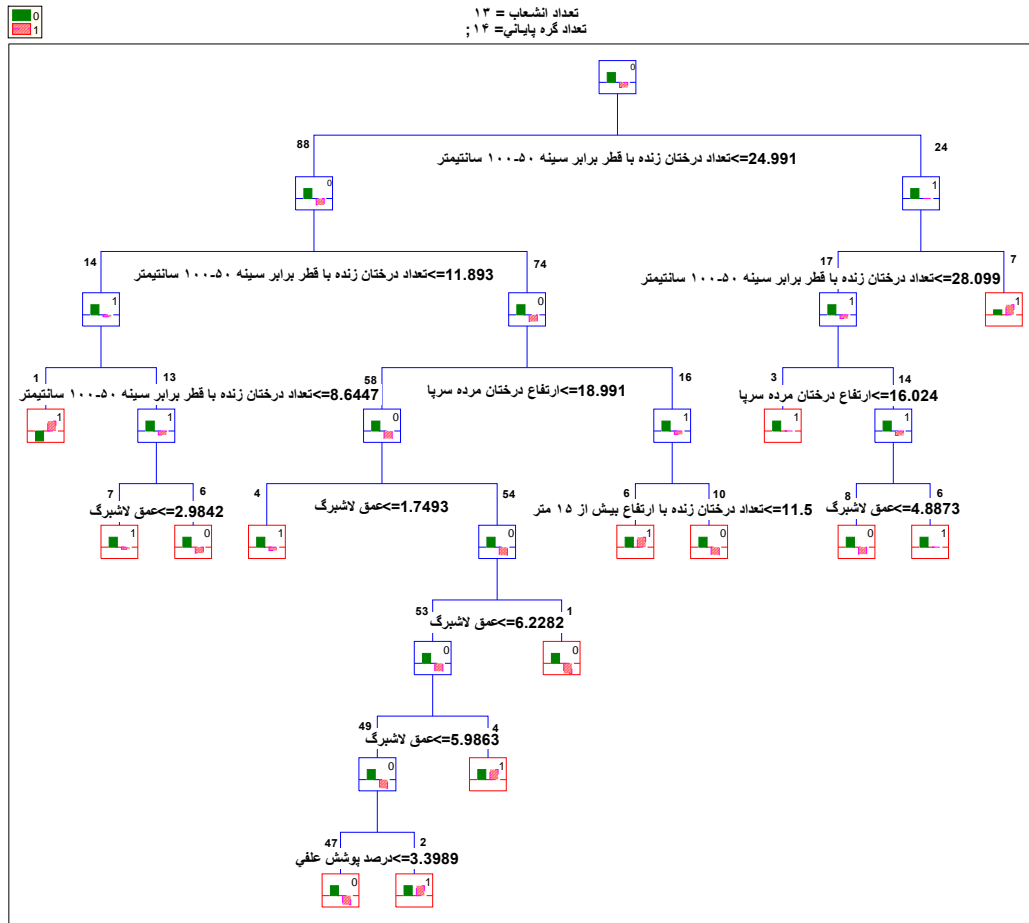
بعبارت دیگر، تغییر کاملاً آشکاری در گزینش زیستگاه بین دو دوره مطالعاتی مشاهده شده است. ارجحیت بالای این‌گونه در انتخاب درختان کهن‌سال بویژه از نوع بلوط، آن را به یک‌گونه چتر برای تمام گونه‌های وابسته به جنگل‌های پهن‌برگ بالغ تبدیل کرده است (۲۲). درختانی با پوست ناهموار و زبر، اهمیت فوق‌العاده زیادی دارند، چراکه با افزایش ناهمواری و زبری پوست درختان، تراکم حشرات و در نتیجه مواد غذایی برای گونه‌های جستجوگر بر روی پوست درختان افزایش می‌یابد (۲۴). درختان بلوط این ویژگی را یک‌جا دارند. این درختان پوست ناهموار و زبر و انواع متنوعی از حشرات را بر روی خود دارند و

سیاه دارد. بررسی متغیرهای خرد زیستگاهی نشان‌دهنده ارجحیت دارکوب‌ها در انتخاب درصد بالای تاج پوشش درختی، عمق لاش‌برگ بیشتر، درصد پوشش علفی و بلند درصد کنده و شاخه بیشتر و تعداد درختان بالغ و بلند بیشتر و تعداد درختان مرده افتاده و مرده سرپا قطورتر است. این نتایج منطبق بر یافته‌های موجود در سایر نقاط مبنی بر ارجحیت قلمرو دارکوب‌ها در ارتباط با درختان بالغ و توانایی دسترسی به خشکه‌دارها است. درختان مرده در جنگل‌های کهن‌سال معمولاً به‌عنوان زیر لایه‌های تغذیه‌ای توسط دارکوب‌ها انتخاب می‌شوند (۲۶).

انتخاب بزرگ‌ترین و بالغ‌ترین درختان بلوط موجود در منطقه برای آشیانه‌سازی مشاهده شد. بنابراین، چنین بنظر می‌رسد که آشیانه‌سازی در مناطقی که درختان بالغ و نیز خشکه‌دار وجود نداشته باشد، ارجحیت کم‌تری برای دارکوب‌ها دارد. این نتایج با یافته‌های چمانه‌فر و همکاران (۱) مطابقت دارد. مقایسه نتایج حاصل از تحلیل آماری در مورد دارکوب سیاه (۱) با مطالعه حاضر نشان داد که شاخص‌های محدودکننده حضور دارکوب سیاه بیش‌تر از دارکوب سبز است. بر اساس نتایج بدست آمده از این تحقیق، دارکوب سبز سازگاری بیش‌تری برای انتخاب زیستگاه به‌عنوان منبع در مقیاس محلی در مقایسه با دارکوب



شکل ۳- درخت طبقه‌بندی نمایش‌دهنده قلمرو آشیانه‌ای دارکوب سبز در پارک ملی گلستان است. اعداد نوشته شده در انتهای هر شاخه گروه پیش‌بینی (۰ = عدم حضور و ۱ = حضور) و طبقه‌بندی‌ها به ازای هر گروه است (تعداد خطا/تعداد مشاهدات). پیش‌بینی صحیح حضور/عدم حضور ۷۱ درصد است.



شکل ۴- درخت طبقه‌بندی نمایش‌دهنده انتخاب مکان‌های تغذیه‌ای غیر تولیدمثلی دارکوب سبز در پارک ملی گلستان است. اعداد نوشته شده در انتهای هر شاخه گروه پیش‌بینی (۰ = عدم حضور و ۱ = حضور) و طبقه‌بندی‌ها به ازای هر گروه است (تعداد خطا/تعداد مشاهدات). پیش‌بینی صحیح حضور/عدم حضور، ۵۸ درصد است.

گونه‌های حیات‌وحش در نظر گرفت. این پرنده می‌تواند بعنوان گونه کانونی مطرح شود و وابستگی آن به جنگل‌هایی با خصوصیات ویژه مانند جنگل‌های دست‌نخورده و بکر با حضور درختان بزرگ و قدیمی، تنوع ساختاری بالا و حضور مقادیر زیادی از چوب‌های پوسیده، دارکوب‌ها را به عملیات جنگلی حساس می‌سازد (۸). بنابراین، مدیریت حفاظتی باید در جهت کمک به ارائه زیستگاه مناسب برای این گونه باشد؛ چراکه تعداد زیادی از گونه‌های هم‌بوم دیگر وابسته به زیستگاه، یا منابع مشابهی خواهند بود (۱۰).

تشکر و قدردانی:

در طول دوره غیر تولیدمثلی این پرنده بمنظور جست و جوی غذا، مکان‌های پوشیده شده با عمق لاش‌برگ زیاد، درصد پوشش علفی بالا، درختان مرده افتاده با قطر برابر سینه کم، درختان مرده سرپا و درختان زنده با ارتفاع زیاد و قطر متوسط را ترجیح می‌دهد. قطر برابر سینه بزرگ‌تر و درختان مرتفع‌تر، بستر تغذیه‌ای وسیع‌تری برای پرنده فراهم می‌کنند و هنگامی که تعداد درختان با قطر برابر سینه ۱۰۰-۵۰ سانتی‌متر کمتر یا مساوی ۲۸ باشد، ارتفاع درختان مرده سرپا احتمال یافتن دارکوب را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

طبق نظر بسیاری از محققان (۱۱، ۱۸، ۲۱ و ۲۵)، این گونه از دارکوب را می‌توان بعنوان نشانه‌هایی از جامعه غنی از

محل اعتبارات پژوهشی و بصورت طرح تحقیقاتی فراهم نمود کمال تقدیر و تشکر ابراز می‌گردد.

بدین‌وسیله از معاونت پژوهشی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان که امکانات مالی انجام این تحقیق را از

منابع

- ۱- چمانه‌فر، س.، وارسته مرادی، ح.، و سلمان‌ماهینی، ع.، ۱۳۹۲. بررسی مطلوبیت زیستگاه دارکوب سیاه و دارکوب سبز در فصل غیرتولید مثلی در پارک ملی گلستان، اولین همایش ملی مهندسی و مدیریت کشاورزی محیط‌زیست و منابع طبیعی پایدار، همدان، ایران، ۹ صفحه.
- ۲- حسن‌زاده کیابی، ب.، زهزاد، ب.، فرهنگ دره‌شوری، ب.، مجنونیان، ه.، و گشتاسب میگونی، ح.، ۱۳۷۲. پارک ملی گلستان، انتشارات سازمان حفاظت محیط‌زیست، ۲۰۳ صفحه.
- ۳- درویش‌صفت، ع. ا.، ۱۳۸۵. اطلس مناطق حفاظت‌شده ایران، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۵۷ صفحه.
- ۴- صفری کنگ، ز.، همایی، م.، کوهی، م.، و ملکیان، م.، ۱۳۹۳. انتخاب خرد زیستگاه توسط گونه‌های مارمولک همبوم روزفعال در پارک ملی کلاه‌قازی، مجله پژوهش‌های جانوری (مجله زیست‌شناسی ایران) ۲۷، شماره ۳، صفحات ۳۶۷-۳۷۶.
- ۵- عبدی، ن.، ۱۳۸۷. ارزیابی تنوع زیستی گیاهان در معرض خطر استان مرکزی، دو فصل‌نامه علمی-پژوهشی تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران ۱۶، شماره ۱، صفحات ۵۰-۷۴.
- ۶- کریمی، پ.، کمانگر، م.، و حسینی، م.، ۱۳۹۵. مدل‌سازی مطلوبیت زیستگاه آهوی ایرانی (*Gazella subgutturosa*)
- 11- Angelstam, P., and Mikusinski, G., 1993. Woodpecker assemblages in natural and managed boreal and hemiboreal forest- a review, *Annales Zoologici Fennici*, 31, PP: 157-172.
- 12- Brown, R., Ferguson, J., Lawrence, M., and Lees, D., 1999. *Tracks and Signs of the Birds of Britain and Europe - an Identification Guide*, London: Helm, 91p.
- 13- Castelletta, 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, PP: 135-155.
- 14- Cune, M. C., 2011. *Nonparametric Multiplicative Regression for Habitat Modeling*, Oregon State University, Corvallis, Oregon U. S. A., <http://www.pcord.com/NPMRintro>.
- 15- De' Ath, G., and Fabricus, K. A., 2000. Classification and regression trees: a powerful yet simple technique for ecological data analysis. *Ecology*, 81, PP: 3178- 3192.
- 16- Diaz, I., Armesto, J. J., Reid, S., Sieving, K. E., and Willson, M. F., 2005. Linking forest structure and composition: avian diversity in successional forests of Chiloe Island, Chile, *Biological Conservation*, 123, PP: 91- 101.
- 17- Drever, M. C., and Martin, K., 2010. Response of woodpeckers to changes in forest health and harvest: implications for conservation of avian biodiversity. *For Ecology Management*, 259, PP: 958-966.
- 18- Fernandez, C., and Azkona, P., 1996. Influence of forest structure on the density and distribution of the White backed Woodpecker (*Dendrocopos leucotos*) and Black Woodpecker (*Dryocopus*

- martius*) in Quinto Real (Spanish western Pyrenees). *Bird Study*, 43, PP: 305-313.
- 19- Kuchler, A. W., 1967. *Vegetation Mapping*, the Ronald Press Company, Net Work, 472p.
- 20- Manly, B. F., McDonald, L., Thomas, D. L., McDonald, T. L., and Erickson, W. P., 2002. *Resource Selection by Animals: Statistical Design and Analysis for Field Studies*. Springer London, 240p.
- 21- Mollet, P., Zbinden, N., and Schmid, H., 2009. An increase in the population of woodpeckers and other bird species thanks to an increase in the quantities of deadwood. *Schweizerische Zeitschrift fur Forstwesen*, 160, PP: 334-340.
- 22- Muller, J., Pollath, J., Moshammer, R., and Schroder, B., 2009. Predicting the occurrence of Middle Spotted Woodpecker (*Dendrocopos medius*) on a regional scale, using forest inventory data, *Forest Ecology and Management*, 257, PP: 502- 509.
- 23- Norris, A. R., Drever, M. C., Aitken, K. E., and Martin, K., 2008. Woodpeckers as reliable indicators of bird richness, forest health and harvest, *Biological Conservation*, 141, PP: 624-634.
- 24- Pasinelli, G., 2000. Oaks (*Quercus sp.*) and only oaks. Relations between habitat structure and home range size of the middle spotted woodpecker (*Dendrocopos medius*). *Biological Conservation*, 93, PP: 227-235.
- 25- Ranius, T., and Fahrig, L., 2006. Targets for maintenance of dead wood for biodiversity conservation based on extinction thresholds, *Scandinavian Journal of Forest Research*, 21, PP: 201-208.
- 26- Rolstad, J., Majewski, P., and Rolstad, E., 1998. Black woodpecker use of habitats and feeding substrates in a managed Scandinavian forest. *Journal of Wildlife Management*, 62, PP: 11-23.
- 27- Roberge, J. M., Mönkkönen, M., Toivanen, T., and Kotiaho, J. S., 2013. Retention forestry and biodiversity conservation: a parallel with agroforestry. *Nature Conservation*, 4, PP: 29-33.
- 28- Summers, R. W., 2007. Stand selection by birds in Scots pinewoods in Scotland: the need for more old growth pinewood. *Ibis*, 149, PP: 175-182.
- 29- Sutherland, W. J., Newton, I., and Green, R. E., 2004. *Bird Ecology and Conservation: a Handbook of Techniques*. Oxford University Press, New York, 386p.
- 30- Tucker, G. M., and Heath, M. F., 1995. *Birds in Europe: Their Conservation Status*. BirdLife Conservation, Cambridge, 174p.
- 31- Wiley, J., 2011. *WIRES Data Mining and Knowledge Discovery*, Volume 1, PP: 14-23.
- 32- Zuur, A. F., Ieno, E. N., and Smith, G. M., 2007. *Analysing Ecological Data*. Springer, USA, 672 p.

Habitat assessment of Green Woodpecker (*Picus viridis*) in Golestan National Park using classification tree method

Varasteh Moradi H., Sepehri Roshan Z. and Chamanefar S.

Environmental Science Dept., Faculty of Fisheries and Environmental Science, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, I.R. of Iran

Abstract

The Green Woodpecker (*Picus viridis*) is one of the most important and an umbrella species in Golestan National Park. In this study, habitat suitability of the Green Woodpecker was studied in reproductive and non-reproductive seasons in Golestan National Park. Habitat characteristics, including forest vegetation type and structural characteristics of vegetation as well as the presence/absence of woodpeckers were recorded within a 25-m radius of each of 112 sampling plots. The Classification tree model was used to identify the relationship between the presence of Green Woodpecker and habitat variables in reproductive and non-reproductive seasons. Results of statistical analysis showed that during the reproductive season, the accessibility to areas with a dense canopy cover and tall snags, determined the reproductive territory. In the non-breeding season, the site selection by the Green Woodpecker was based on the presence of live trees with DBH between 50 -100 cm and tall snags. Totally, areas with dense canopy cover (>62%) supported more density of woodpeckers. In open areas (canopy cover <62%), fallen dead trees with DBH between 50 -100 cm was the second most important predictive of the presence of the Green Woodpecker. Based on the results, in Golestan National Park, the Green Woodpecker prefers old forest habitats composed with tall and thick trees especially Oak trees. Thus, due to high dependency of Green Woodpeckers on the old and undisturbed forest habitats, removal of logs, snags, and large trees should be reduced to a minimum scale.

Key words: Golestan National Park, Green Woodpecker, Classification tree, reproductive and non-reproductive seasons.