مطلوبیت زیستگاه دارکوب سیاه (*Dryocopus martius*) در دو فصل زمستان و بهار در جنگل شصت کلاته گرگان

سرور کریمی[1*]، حسین وارسته مرادی[2]، حمیدرضا رضایی[2]

چکیده

بررسی ویژگی‌های بوم‌شناختی گونه‌ها و تعیین مطلوبیت زیستگاه آنها، یکی از ارکان اصلی مدیریت و حفاظت گونه‌های حیات‌وحش محسوب می‌گردد. در این مطالعه مطلوبیت زیستگاه دارکوب سیاه (Dryocopus martius) در دو فصل زمستان و بهار در جنگل شصت‌کلاته مورد بررسی قرار گرفت. مشخصه‌های زیستگاهی شامل تیپ پوشش جنگلی، عوامل توپوگرافی و ویژگی‌های ساختاری پوشش گیاهی به همراه داده‌های حضور و عدم حضور پرنده در هر یک از ۱۰۳ پلات نمونه‌برداری به شعاع ۲۵ متر ثبت گردید. نتایج حاصل از تحلیل آماری بر اساس روش رگرسیون منطقی دوگانی نشان داد که تیپ پوشش گیاهی، تعداد خشکه‌دار، تعداد درخت مرده افتاده، تعداد درختان با ارتفاع بیش از ۲۰ متر و ارتفاع از سطح دریا مهمترین عوامل موثر بر حضور دارکوب سیاه در فصل بهار و عوامل تیپ پوشش گیاهی، تعداد خشکه‌دار، تعداد درختان با ارتفاع بیش از ۲۰ متر، تعداد درختان با قطر برابر سینه بیش از ۲۰ سانتی‌متر، ارتفاع و شیب مهمترین عوامل موثر بر حضور گونه در فصل زمستان است. بر اساس نتایج بدست آمده، این پرنده زیستگاه‌های جنگلی با پوشش گیاهی کهن‌سال همراه با درختان قطور و مرتفع که عمدتاً دربرگیرنده گونه‌ی راش است را ترجیح می‌دهد. بنابراین با توجه به وابستگی گونه هایی مانند دارکوب سیاه به زیستگاه‌های جنگلی دست‌نخورده و کهن‌سال، کنترل بهره‌برداری شدید از چنین زیستگاه‌هایی برای حفاظت این قبیل گونه ها امری ضروری است.

کلید واژه‌ها: مدل‌سازی زیستگاه، دارکوب سیاه، مشخصه های زیستگاهی، رگرسیون منطقی دوگانی

مقدمه

امروزه یکی از اهداف اصلی حفاظت، حفظ تنوع زیستی است. کاهش تنوع زیستی در تمام کشورهای جهان روندی مستمر داشته و جمعیت‌ها را در معرض تهدید جدی قرار داده است. همزمان با افزایش جمعیت انسان، زیستگاه‌های طبیعی با سرعت ناباورانه‌ای از بین می‌روند. طبق نظرات هریس (۱۹۸۴) تکه تکه شدن زیستگاه عامل اصلی انقراض گونه‌هاست (سلمان ماهینی، ۱۳۸۸). زیستگاه به‌عنوان یکی از مهمترین عوامل در حفاظت از گونه‌ها مطرح بوده (کرمی و همکاران، ۱۳۸۵) و از این‌رو شناخت ویژگی‌های زیستگاهی برای تلاش‌های حفاظتی امری اجتناب‌ناپذیر

۱- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد محیط‌زیست، دانشکده شیلات و محیط‌زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
* نویسنده مسئول: ایمیل: Karimi.soroor@yahoo.com
۲- استادیار گروه محیط‌زیست، دانشکده شیلات و محیط‌زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

[Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2024-04-29]

[DOR: 20.1001.1.24763128.1391.1.1.2.4]

است (Kneib *et al*., ۲۰۱۱). در این بین، حفاظت از تنوع زیستی جنگل به‌ویژه در جنگل‌هایی که تنوع در آن‌ها به وسیله فعالیت‌های انسانی به شدت کاهش یافته یکی از شاخه‌های مهم زیست‌شناسی حفاظت است (McNeely, 1994). برای شناخت آثار فعالیت‌های انسان و بررسی تغییرات یک زیستگاه لازم است ارزیابی زیستگاه به شکل کمی انجام شود. بدین منظور، روش های مدل‌سازی زیستگاه از سال ۱۹۷۰ تاکنون به سرعت در مدیریت حیات‌وحش مورد استفاده قرار گرفته‌اند. آنالیز زیستگاه مقایسه بین قابلیت دسترسی و استفاده از زیستگاه را برای تعیین زیستگاه‌های ویژه ترجیح داده شده یا اجتناب شده در برمی‌گیرد. هدف اصلی در مطالعات ارزیابی زیستگاه تعیین مهمترین متغیرهای مؤثر در پراکنش گونه‌هاست. در میان گونه‌های پرندگان جنگل‌زی، دارکوب‌ها به عنوان نماینده و شاخص تنوع زیستی پرندگان جنگل مطرح می‌باشند. مطالعات اخیر نشان داده که غنای گونه‌های مختلف دارکوب با غنای سایر پرندگان جنگل همبستگی مثبتی دارد (Drever and Martin, 2010). جستجو برای غذا و حفرات آشیانه‌ای این پرندگان می‌تواند روی فراوانی و غنای سایر پرندگان جنگل اثرگذار باشد. بنابراین مدیریت دارکوب‌ها می‌تواند برنامه ای برای اهداف مدیریتی تنوع زیستی سایر پرندگان جنگل باشد (Drever and Martin, 2010). برای برنامه‌های حفاظتی در مورد گونه‌ها، حفاظت از گونه‌های چتر از اهمیت بیشتری برخوردار است. دارکوب سیاه گونه‌ای از دارکوب‌های غیرمهاجر است که در جنگل‌های کهن‌سال منطقه دیرینه‌شمالگان[1] شمالی زندگی کرده و به‌طور گسترده در جنگل‌های شمالی و معتدله اروپا و آسیا پراکنده شده است (Garmendia *et al*., 2006). این دارکوب از گونه‌های بومی ایران بوده که پراکنش محدودی در منتهی‌الیه شرقی نواحی جنگلی شمال ایران داشته (منصوری، ۱۳۸۷) و جزء گونه‌های چتر[2] محسوب می‌شود (Machar, 2010). این پرنده می‌تواند به عنوان شاخصی از شرایط زیستگاه و تنوع زیستی جنگل مطرح باشد (Virkkala, 2006). به همین دلیل اطلاع از وضعیت زیستگاهی آن امری مهم محسوب شده و کمک مؤثری در جهت حفظ سایر پرنده‌ها خواهد بود. در این پژوهش روش مدل‌سازی مطلوبیت زیستگاه برای رسیدن به عوامل مؤثر بر مطلوبیت زیستگاه دارکوب سیاه در طی دو فصل زمستان و بهار در جنگل آموزشی و پژوهشی شصت کلاته به‌کار برده شد. نتایج حاصل از این تحقیق می‌تواند اطلاعات لازم در مورد چگونگی انتخاب زیستگاه توسط دارکوب سیاه در فصول مختلف و همچنین اطلاعات لازم برای حفاظت و مدیریت بهتر و مؤثرتر این گونه را فراهم نماید.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

جنگل آموزشی پژوهشی شصت کلاته در شیب‌های شمالی رشته کوه‌های البرز واقع شده که به صورت شرقی غربی در جنوب دریای خزر امتداد دارد. این جنگل در حوزه آبخیز ۸۵ طرح جامع جنگل‌های شمال کشور و در حدود ۶ کیلومتری جنوب غربی شهرستان گرگان واقع شده است. مساحت کنونی جنگل در حدود ۳۷۱۶ هکتار و مساحت عرصه‌های حفاظتی و حمایتی آن نیز ۴۴۲ هکتار است. جنگل شصت کلاته دارای اقلیم خزری با میزان بارندگی متوسط سالیانه ۶۴۹ میلی‌متر می‌باشد. محدوده ارتفاعی منطقه ۲۱۰ تا ۱۹۳۵ متر از سطح دریا است. جنگل شصت کلاته دارای دو سری می‌باشد که سری اول به ۳۲ پارسل و سری دوم به ۳۱ پارسل تقسیم بندی شده است (شکل ۱).

گونه مورد مطالعه

دارکوب سیاه (*Dryocopus martius* L, 1758) (Ceccarelli *et al*., 2008) جزء گونه های ساکن و کمیاب ایران محسوب می‌شود (Scott and Adhami, 2006). این گونه جثه‌ای بزرگ‌تر از دیگر دارکوب‌ها دارد (منصوری، ۱۳۸۷). دارکوب سیاه از لارو حشرات و مورچه‌هایی که در تنه درختان مرده زندگی می‌کنند،

1. Palearctic
2. Umbrella species

[Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2024-04-29]
[DOR: 20.1001.1.24763128.1391.1.1.2.4]

تغذیه می‌کند. زیستگاه مناسب این گونه شامل جنگل‌های پهن برگ قدیمی و بزرگ مخصوصاً درختان راش یا مخلوطی از جنگل‌های پهن برگ و سوزنی برگ است (Fernandez and Azkona, 1996). اکثر گونه های دارکوب تک همسره بوده و هر دو جنس نر و ماده در پرورش جوجه‌ها نقش دارند (Wiktander *et al*., 2000). فصل جفت‌گیری در اوایل بهار است و در اوایل اردیبهشت فعالیت‌های مربوط به آشیانه‌سازی توسط هر دو جنس آغاز می‌شود. دارکوب‌ها معمولاً درختان راش و کاج را برای این منظور انتخاب می‌کنند. پرواز دارکوب سیاه بی قاعده و نامنظم است. صدا و رفتارهای نمایشی این گونه سبب تسهیل در یافتن آن می‌شود.

روش نمونه‌برداری

به منظور جمع‌آوری اطلاعات مورد نیاز در جنگل شصت کلاته، نمونه‌برداری در ۴ فصل تابستان و زمستان ۱۳۸۹ و تابستان و بهار ۱۳۹۰ انجام شد. تعداد ۱۰۳ واحد نمونه‌برداری با فاصله ۲۰۰ متر از یکدیگر به روش طبقه‌بندی‌شده تصادفی و بر اساس تیپ پوشش گیاهی و طبقات ارتفاعی منطقه تعیین شد. نمونه‌برداری از پرندگان به صورت مشاهده مستقیم پرنده در منطقه بود و از روش نمونه‌برداری نقطه‌ای (Bibby *et al*., 2000) و ثبت حضور یا عدم حضور گونه در هر نقطه استفاده شد. حضور پرنده در هر نقطه به شعاع ۲۵ متر از مرکز هر پلات و به مدت ۱۵ دقیقه (Marsden *et al*., 2001) در هر فصل ثبت گردید (Antongiovanni and Metzger, 2005). مطالعه میدانی در طول روز از سپیده‌دم لغایت ۱۰ صبح و در شرایط جوی مساعد و عدم بارندگی و وزش باد شدید صورت گرفت. به منظور ارزیابی مدل از اطلاعات داده‌های تابستان ۱۳۸۹ و تابستان ۱۳۹۰ استفاده شد. دوره نمونه‌برداری از ۱۵ تا ۲۵ تیر به طول انجامید و در مجموع ۳۰ نمونه برداشت شد که در ۱۹ پلات گونه مشاهده شده (حضور) و در ۱۱ پلات گونه مشاهده نشد (عدم حضور).

بر اساس اطلاعات مربوط به تاریخ طبیعی گونه و عوامل اکولوژیک، برخی از متغیرهایی که مهمترین نقش را در تعیین مطلوبیت زیستگاه گونه داشتند جهت مدل‌سازی پراکنش گونه در عرصه مورد مطالعه انتخاب شدند. در این مطالعه ۱۸ متغیر زیستگاهی جهت مدل‌سازی انتخاب زیستگاه در پلات‌های دایره‌ای شکل به شعاع ۲۵ متر و به مرکزیت نقطه نمونه‌برداری (Castelletta *et al*., 2005) برداشت شد که شامل ارتفاع، شیب، جهت، تیپ پوشش گیاهی، تعداد اشکوب، میانگین ارتفاع هر اشکوب (Bocca *et al*., 2007)، تعداد درختان با ارتفاع بیش از ۲۰ متر، تعداد درختان با ارتفاع بین ۱۰ تا ۲۰ متر، تعداد درختان با ارتفاع کمتر از ۱۰ متر، تعداد درختان با قطر برابر سینه کمتر و بیشتر از ۲۰ سانتی‌متر (Mahoro *et al*., 2008)، درصد کنده و شاخه، حجم چوب، مساحت پایه‌ای درختان (Fernandez and Azkona, 1996)، تعداد درخت مرده افتاده (Mollet *et al*., 2009)، تعداد خشکه‌دار، درصد تاج پوشش و درصد هر اشکوب (Kuchler, 1967 and Diaz *et al*., 2005) بود.

تجزیه و تحلیل‌های آماری

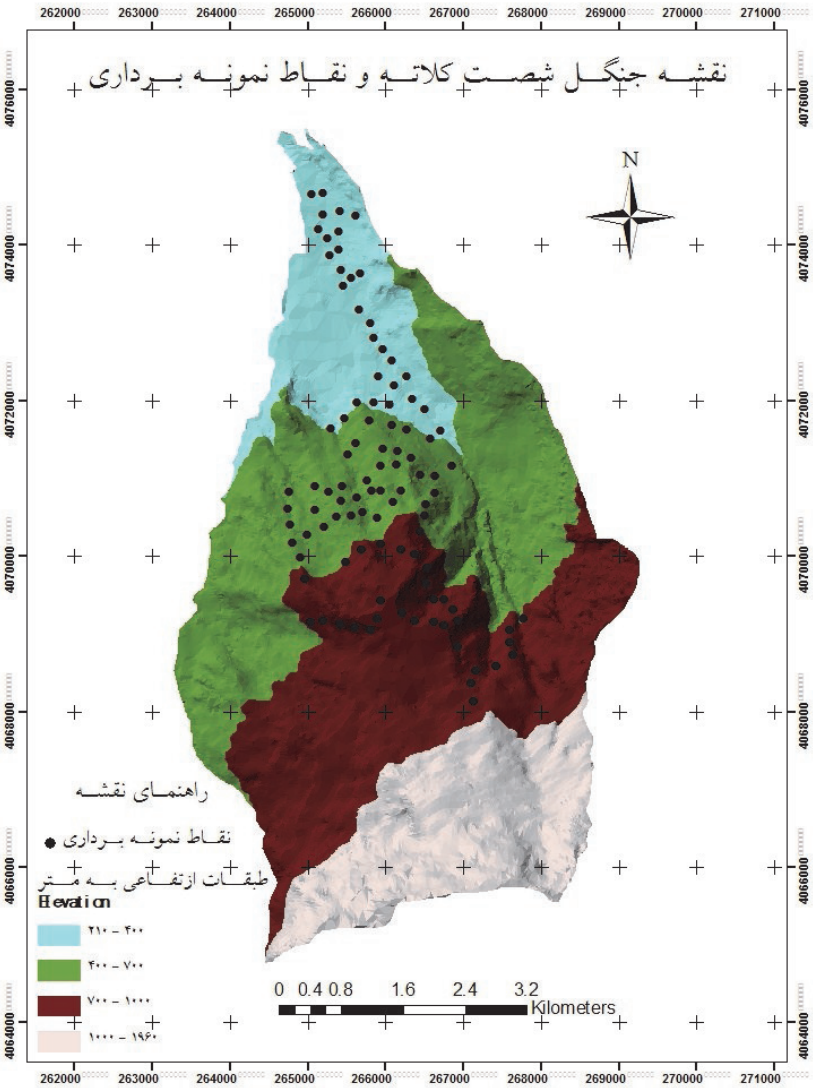
رگرسیون منطقی

بر اساس نوع داده‌های جمع‌آوری شده و بر طبق مدل‌های آماری مختلفی که در این نوع پژوهش‌ها به‌کار می‌رود مدل همبستگی منطقی دوتایی برای انجام محاسبات انتخاب شد. رگرسیون منطقی به منظور مدل-سازی رابطه بین متغیر وابسته دوتایی و یک یا چند متغیر مستقل پیش‌بینی‌کننده به‌کار می‌رود. در این روش برای تعیین ضرایب رگرسیون به جای کمترین مربعات[1]، از درست‌نمایی ماکزیمم[2] استفاده می‌شود. رگرسیون منطقی پس از تبدیل متغیر وابسته به متغیر Logit (لگاریتم طبیعی نسبت‌ها بر اساس وقوع یا عدم وقوع پدیده)، از تخمین بیشینه احتمالی[3] استفاده می‌کند و به این ترتیب احتمال وقوع پدیده را تخمین می‌زند. در روش رگرسیون

1. least squares
2. Maximum Likelihood
3. Maximum Likelihood estimation

[Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2024-04-29]

[DOR: 20.1001.1.24763128.1391.1.1.2.4]



شکل ۱- نقشه منطقه مورد مطالعه و نقاط نمونه‌برداری

منطقی عموماً تخطی از فرضیات کمتر صورت می‌گیرد و نیازی نیست که متغیرهای پیش‌بینی کننده دارای توزیع نرمال باشند یا ارتباط خطی و یا واریانس درون گروهی برابر داشته باشند (Alizadeh, 2006). به منظور انتخاب متغیرهای اثرگزار بر حضور و عدم حضور گونه، تک تک متغیرها وارد رابطه رگرسیون منطقی دوتایی شده و متغیرهایی که رابطه منطقی برقرار ننمودند ($p \geq ۰/۰۵$) از روند محاسبات حذف گردید. در مرحله بعد، به منظور بررسی هم‌کنشی (هم‌خطی[1]) بین متغیرهای معنی‌دار، ماتریس همبستگی در نرم‌افزار Statistica 6 تشکیل شد و از هر دو متغیری که هم‌بستگی بالای ۸۰ درصد داشتند (وارسته، ۱۳۸۹) یک متغیر با توجه به مطالعات صورت

1. Collinearity

[Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2024-04-29]

[DOR: 20.1001.1.24763128.1391.1.1.2.4]

گرفته و کارآیی بالاتر در مدل انتخاب شد. به منظور انتخاب مناسب‌ترین مدل از نمایه AIC استفاده شد و مجموعه متغیرهایی که اختلاف آکائیک (ΔAIC) آن‌ها از یکدیگر کمتر از ۲ بود، به عنوان پیش‌بینی‌کننده‌های مدل وارد رابطه رگرسیون منطقی دوتایی شدند. در معادله شماره ۱ رابطه مدلی که برای پیش‌بینی حضور گونه به‌کار می‌رود نمایش داده شده است:

$$Yi= \beta_{0i} + \beta_{1i}X_{1i} + \beta_{2i}X_{2i} + \ldots\ldots+\beta_{(P-1)i}X_{(p-1)i}+\varepsilon$$

در این معادله Y_i برابر با ارزش پیش‌بینی کننده خطی گونه i، β_{0i} ضریب ثابت معادله، β_{1i} تا $\beta_{(P-1)i}$ ضرایب رگرسیون و X_{1i} تا $X_{(p-1)i}$ ارزش هر یک از متغیرها می‌باشد. ضریب ثابت و ضرایب متغیرها با واردسازی متغیرها به نرم‌افزار Minitab محاسبه شد. معادله شماره ۲ برای محاسبه احتمال حضور گونه در زیستگاه بر اساس ارزش‌های به‌دست آمده از متغیرهای پیش‌بینی کننده کاربرد دارد:

$$P_{presence}= \frac{۱}{۱+\exp(-Y)i}$$

$P_{presence}$ احتمال حضور و پیش‌بینی‌کننده خطی و Y_i متغیر مورد پیش‌بینی (متغیر وابسته) است. عدد حاصل از معادله بین ۰ و ۱ خواهد بود و با نزدیکتر شدن عدد به ۱، احتمال حضور گونه نیز افزایش می‌یابد.

گرادیان گونه‌های درختی

به منظور بررسی اثر نوع گونه درختی در حضور و یا عدم حضور دارکوب سیاه، از روش تجزیه و تحلیل تطبیقی[1](CA) استفاده شد. این روش یکی از فنون رسته-بندی می‌باشد. در مجموع ۱۰۳ واحد نمونه‌برداری، ۱۵ گونه درختی تشخیص داده شد که از این تعداد هفت گونه آزاد (*Zelkova carpinifolia* (Pall.)Dipp.)، ون (*Fraxinus excelsior* L.)، ملج (*Alnus glabra* Huds.)، توت (*Morus alba* L.)، انجیر (*Ficus carica* L.)، صنوبر (*Populous deltoides* L.) و کاج (*Pinus syrestris* L.) (پارساپژوه و شواین گروبر، ۱۳۸۲) به دلیل فراوانی کمتر از ۵ مشاهده در واحدهای نمونه‌برداری (وارسته، ۱۳۸۹) و در نتیجه تأثیر ناچیز بر پراکنش مکانی گونه، از ماتریس گونه‌های درختی خارج شدند و تحلیل تطبیقی با هشت گونه باقی مانده انجام شد.

متغیرهای معنی‌دار ($p<۰/۰۵$) به‌دست آمده برای فصل زمستان شامل ارتفاع، شیب، محور اول نمودار تحلیل تطبیقی ماتریس گونه‌های درختی ($C_۱$)، محور سوم نمودار تحلیل تطبیقی ماتریس گونه‌های درختی ($C_۳$)، میانگین ارتفاع اشکوب بالا، تعداد درختان با ارتفاع بیش از ۲۰ متر، تعداد درختان با ارتفاع بین ۱۰ تا ۲۰ متر، تعداد درختان با قطر برابر سینه کمتر از ۲۰ سانتی‌متر، تعداد درختان با قطر برابر سینه بیش از ۲۰ سانتی‌متر، درصد اشکوب بالایی، حجم چوب و تعداد خشکه‌دار است.

متغیرهای معنی‌دار به‌دست آمده برای فصل بهار نیز شامل ارتفاع، شیب، محور اول نمودار تحلیل تطبیقی ماتریس گونه‌های درختی ($C_۱$)، محور سوم نمودار تحلیل تطبیقی ماتریس گونه‌های درختی ($C_۳$)، میانگین ارتفاع اشکوب بالا، تعداد درختان با ارتفاع بیش از ۲۰ متر، تعداد درختان با ارتفاع بین ۱۰ تا ۲۰ متر، تعداد درختان با قطر برابر سینه کمتر از ۲۰ سانتی‌متر، درصد اشکوب بالایی، تعداد درختان مرده افتاده و تعداد خشکه‌دار است. برای دو فصل زمستان و بهار متغیرهای درصد اشکوب میانی و درصد اشکوب بالایی دارای همبستگی بالا (۰/۸۹۶-) بودند که از بین این دو متغیر، متغیر درصد اشکوب میانی انتخاب شد.

سنجش مدل[2]

آزمون آماره G

جهت سنجش دقت مدل رگرسیون منطقی، روش‌های آماری متعددی به‌کار می‌رود. یکی از روش‌های مناسب

1. Correspondence Analysis
2. Model testing

[Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2024-04-29]

[DOR: 20.1001.1.24763128.1391.1.1.2.4]

آزمون G می‌باشد. آزمون G دارای توزیع مربع کای با درجه آزادی n-1 است (n برابر با تعداد کل متغیرها در مدل است). فرضیه صفر این آزمون، شیب رگرسیون منطقی را صفر فرض می‌کند. زمانی‌که ارزش p آزمون G معنی‌دار باشد (p<۰/۰۵) نشانگر آن است که وارد نمودن متغیرهای محیطی مربوط، قدرت پیش‌بینی حضور و عدم حضور گونه را افزایش می‌دهد و مدل به‌دست آمده مدل مناسبی است.

آزمون‌های نکویی برازش[1]

آزمون‌های Pearson، Deviance و Hosmer-Lemeshow به منظور ارزیابی نحوه توصیف داده‌ها توسط مدل استفاده گردید. این آزمون‌ها میزان تناسب داده‌ها با مدل را به‌وسیله مقایسه توالی داده‌های مشاهده شده و داده‌های پیش‌بینی شده توسط مدل ارزیابی می‌نمایند. ارزش P کمتر از ۰/۰۵ این آزمون‌ها به این مفهوم است که داده‌های مشاهده شده و داده‌هایی که توسط مدل پیش‌بینی شده‌اند با یکدیگر همخوانی ندارند و توصیف داده‌ها توسط مدل صحیح نیست و بالعکس.

ارزیابی مدل

در این پژوهش برای ارزیابی مدل نهایی از روش پایش زمینی استفاده شد. برای این منظور ۳۰ نمونه مشاهده در منطقه صورت گرفت که سه مورد از آن‌ها با مدل مطابقت نداشتند، یعنی در مناطقی که بر طبق محاسبات مدل مطلوب بودند، گونه حضور نداشت. در این مرحله به منظور آزمون معنی‌دار یا عدم معنی‌دار بودن همخوانی بین پیش‌بینی‌ها و مشاهدات مدل از آزمون مربع کای استفاده گردید (وارسته، ۱۳۸۹).

نتایج

بر اساس نتایج حاصل از رسته‌بندی هشت گونه درختی مشخص شد که سه محور اول آنالیز تحلیل تطبیقی متعارف در مجموع ۷۲ درصد تغییرات را توجیه نموده و بنابراین از این سه محور در رابطه رگرسیون بین حضور- عدم حضور و متغیرهای محیطی استفاده گردید. محور اول و سوم رابطه‌ای معنی‌دار را نشان دادند و رابطه محور دوم غیر منطقی (با ارزش P بالا) به‌دست آمد. بنابراین از محور اول و سوم جهت مدل‌سازی استفاده شد. محور اول گونه‌هایی مانند راش (*Fagus orientalis* Lipsky.)، ممرز (*Carpinus betulus* L.)، خرمندی (*Diospyros lotus* L.) و انجیلی (*Parrotia persica* (DC. C.A.M.) را از سایر گونه‌ها جدا می‌کند، این در حالی است که محور سوم گونه‌های راش، توسکای ییلاقی (*Alnus subcordata* C.A.M.) و بلوط (*Quercus costaneifelia* C.A.M.) (پارساپژوه و شواین گروبر، ۱۳۸۲) را از سایر گونه‌ها متمایز می‌سازد. همچنین گونه راش در یک قطب قرار گرفته و از سایر گونه‌های درختی جدا شده است (شکل ۲). مقادیر ویژه[2] و درصد واریانس توجیه شده برای هر سه محور اول CA ماتریس گونه‌های درختی به همراه وزن عاملی[3] متغیرها در هر یک از سه محور محاسبه شده است (جدول ۱). جداول ۲ و ۳ بهترین مدل‌های انتخاب زیستگاه به‌دست آمده برای زمستان و بهار را به همراه نتایج مربوط به ضرایب متغیرهای پیش‌بینی کننده هر مدل نشان می‌دهد.

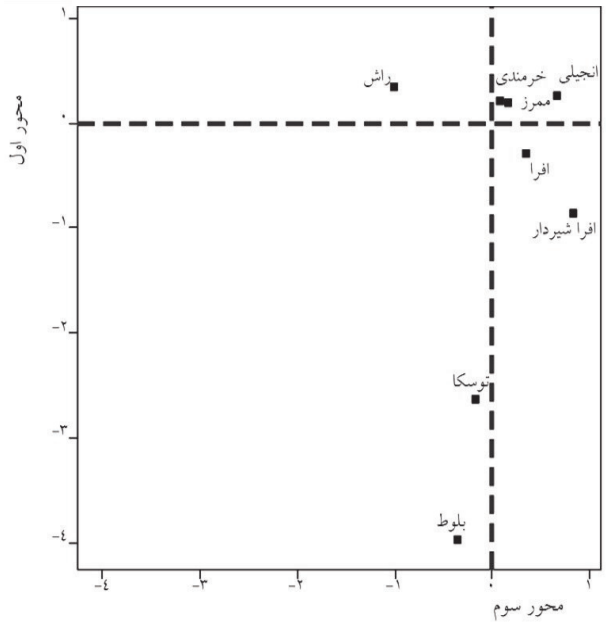
نتایج حاصل از سنجش مدل

بر اساس نتایج مشخص شد که در مدل‌های به دست آمده برای هر دو فصل، نتایج مرتبط با آزمون‌های هاسمر-لمشو، دویانس و پیرسون دارای p>۰/۰۵ می‌باشند. بنابراین پیش‌بینی‌های مدل‌های به‌دست آمده با واقعیت همخوانی لازم را دارد و مدل‌های برآورد شده مدل‌های مناسبی برای پیش‌بینی حضور و عدم حضور دارکوب سیاه در این منطقه محسوب می‌شوند (جدول ۲).

همچنین ارزش p آزمون G در تمام مدل‌ها برابر با صفر است و نشانگر آن است که وارد نمودن متغیرهای محیطی، قدرت پیش‌بینی حضور و عدم حضور دارکوب

1. Goodness-of-fit tests
2. Eigenvalue
3. Factor loading

[Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2024-04-29]
[DOR: 20.1001.1.24763128.1391.1.1.2.4]



شکل ۲- رجبندی ۸ گونه درختی در نمودار حاصل از محور اول و سوم تحلیل تطبیقی در جنگل شصت کلاته گرگان

جدول ۱- نتایج مربوط به محاسبات تحلیل تطبیقی ماتریس گونه‌های درختی

		F1	F2	F3
تعداد پلات نمونه‌برداری ۱۰۳				
مقدار ویژه Eigenvalue		۰/۶۴۳	۰/۵۵۲	۰/۳۸۸
درصد واریانس توجیهی		۰/۲۹۵	۰/۲۵۳	۰/۱۷۸
درصد تجمعی واریانس توجیهی		۰/۳۸۸	۰/۱۷۸	۰/۷۲۱
Factor loading	راش	۰/۳۳۸	-۰/۰۰۹	۰/۹۶۸
	ممرز	۰/۲۵۸	۰/۰۲۸	-۰/۰۶۶
	انجیلی	۰/۱۹۳	۰/۱۴۸	-۰/۱۶۸
	توسکا	-۲/۶۵۴	-۱/۸۰۴	۰/۱۸۱
	بلوط	-۴/۰۰۲	۵/۴۸۷	۰/۳۵۴
	افرا	-۰/۲۹۱	-۰/۱۷۹	-۰/۳۴۷
	افرا شیردار	-۰/۸۶۶	-۰/۳۶۶	-۰/۸۹۲
	خرمندی	۰/۲۱۳	-۰/۰۵۰	-۰/۰۵۴

سیاه را افزایش می‌دهد. همچنین بیشترین مقدار انحراف در هر فصل مربوط به بهترین مدل برازش شده انتخاب زیستگاه توسط دارکوب سیاه است (جدول ۳).

نتایج ارزیابی مدل

با توجه به اینکه مقدار X^2=44/021 از مقدار محاسبه شده در جدول مربع کای در سطوح ۱ درصد (۶/۶۳) و ۵ درصد (۳/۴۳) با درجه آزادی ۱ بیشتر است، لذا می‌توان نتیجه گرفت که همبستگی معنی‌دار بالایی بین متغیرها در سطرها و ستون‌ها وجود دارد. بنابراین، بین حضور گونه و مطلوبیت محاسبه شده و عدم حضور گونه و عدم

[Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2024-04-29]
[DOR: 20.1001.1.24763128.1391.1.1.2.4]

جدول ۴- نتایج آزمون‌های پیرسون، انحراف و هاسمر- لمشو برای مدل‌های انتخاب زیستگاه توسط دارکوب سیاه در فصل زمستان و بهار

مدل	روش	مربع کای	درجه آزادی	P
	زمستان			
مدل ۱	پیرسون	۸۲/۲۶۰	۹۷	۰/۸۵۷
	انحراف	۸۱/۴۵۳	۹۷	۰/۸۷۲
	هاسمر-لمشو	۱/۵۴۸	۸	۰/۹۹۲
مدل ۲	پیرسون	۸۲/۵۳۱	۹۶	۰/۸۳۵
	انحراف	۸۰/۷۹۵	۹۶	۰/۸۶۷
	هاسمر-لمشو	۳/۲۶۵	۸	۰/۹۱۷
مدل ۳	پیرسون	۸۲/۴۵۷	۹۶	۰/۸۳۶
	انحراف	۸۱/۴۰۸	۹۶	۰/۸۵۶
	هاسمر-لمشو	۱/۱۶۵	۸	۰/۹۹۷
	بهار			
مدل ۱	پیرسون	۷۴/۲۶۵	۹۵	۰/۹۴۳
	انحراف	۸۶/۴۰۷	۹۵	۰/۷۲۴
	هاسمر-لمشو	۲/۳۷۵	۸	۰/۹۶۷
مدل ۲	پیرسون	۷۴/۷۰۹	۹۴	۰/۹۲۹
	انحراف	۸۶/۱۵۲	۹۴	۰/۷۰۵
	هاسمر-لمشو	۲/۲۷۹	۸	۰/۹۷۱
مدل ۳	پیرسون	۸۰/۴۹۹	۹۶	۰/۸۷۲
	انحراف	۸۰/۶۶۶	۹۶	۰/۸۶۹
	هاسمر-لمشو	۳/۵۴۰	۸	۰/۸۹۶

مطلوبیت محاسبه شده رابطه معنی‌داری برقرار است. در نتیجه، مدل‌های به‌دست آمده دارای قدرت پیش‌بینی بالایی می‌باشند و نتایج مشاهدات و پیش‌بینی‌های مدل در سطح معنی‌داری با یکدیگر همخوانی دارند و بنابراین پیش‌بینی حضور این پرنده با استفاده از اطلاعات مربوط به متغیرهای زیست‌محیطی در منطقه مورد نظر امکان‌پذیر است.

بحث و نتیجه‌گیری

در انتخاب مدل نهایی، مدلی که دارای بیشترین تعداد متغیر باشد ارجح‌تر بوده و به نحو مؤثرتری می‌تواند رابطه بین متغیرهای مستقل محیطی و متغیر وابسته مربوطه را توصیف نماید و برای کاربرد در عرصه مناسب‌تر است (Alizadeh, 2006). برای فصل زمستان از سه مدل به‌دست آمده، مدل‌های دوم و سوم دارای بیشترین تعداد متغیر پیش‌بینی کننده هستند و بنابراین قدرت پیش‌بینی بالاتری نسبت به مدل اول دارند (جدول ۴) و مدل دوم نیز با دارا بودن مقدار آماره G بالاتر، قدرت پیش‌بینی بیشتری نسبت به مدل سوم دارد. مدل دوم نشان می دهد که متغیرهای تعداد خشکه‌دار، تعداد درختان با ارتفاع بیشتر از ۲۰ متر، ارتفاع و شیب در حضور گونه نقش مثبت داشته و بنابراین با افزایش این متغیرها احتمال حضور گونه افزایش می‌یابد. همچنین حضور گونه با متغیرهای

[Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2024-04-29]

[DOR: 20.1001.1.24763128.1391.1.1.2.4]

جدول ۳- نتایج حاصل از آزمون G برای مدل‌های انتخاب زیستگاه توسط دارکوب سیاه

مقدار P	درجه آزادی	مقدار آزمون آماره G	بیشینه احتمال	شماره مدل
		زمستان		
۰/۰۰۰	۵	۵۷/۸۱۰	-۴۰/۷۲۷	۱
۰/۰۰۰	۶	۵۸/۴۶۸	-۴۰/۳۹۸	۲
۰/۰۰۰	۶	۵۷/۸۵۵	-۴۰/۴۰۷	۳
		بهار		
۰/۰۰۰	۶	۴۱/۴۷۵	-۴۴/۵۹۰	۱
۰/۰۰۰	۵	۴۱/۳۵۰	-۴۴/۸۵۲	۲
۰/۰۰۰	۷	۴۱/۷۳۰	-۴۴/۴۶۳	۳

تعداد درختان با ارتفاع ۲۰-۱۰ متر و تعداد درختان با قطر برابر سینه کمتر از ۲۰ سانتی‌متر رابطه معکوس دارد. بر اساس مدل‌های به‌دست آمده برای فصل زمستان، متغیر تعداد خشکه‌دار دارای ضریب بالاتر نسبت به سایر متغیرهای پیش‌بینی کننده بوده و بنابراین در حضور و عدم حضور دارکوب سیاه نقش مؤثرتری ایفا می‌کند. برای فصل بهار سه مجموعه از متغیرهای زیستگاهی بهترین ترکیب از متغیرها را برای پیش‌بینی حضور و عدم حضور دارکوب سیاه ارائه نمودند که مدل سوم دارای بیشترین تعداد متغیرهای پیش‌بینی کننده است و بنابراین قدرت پیش‌بینی بالاتری نسبت به دو مدل دیگر دارد (جدول ۵). مدل سوم نشان می‌دهد که متغیرهای تعداد خشکه‌دار، شیب، ارتفاع، درصد اشکوب بالایی (درصد درختان با ارتفاع بیشتر از ۲۰ متر) و تعداد درختان مرده افتاده در حضور گونه نقش مثبت داشته و متغیرهای محور سوم نمودار تحلیل تطبیقی ماتریس گونه‌های درختی و تعداد درختان با قطر برابر سینه کمتر از ۲۰ سانتی‌متر با حضور گونه رابطه معکوس دارند. بر اساس مدل‌های به‌دست آمده برای فصل بهار، دو متغیر درصد اشکوب بالایی و تعداد خشکه‌دار دارای ضریب بالاتری نسبت به سایر متغیرهای پیش‌بینی کننده بوده و بنابراین در حضور و عدم حضور دارکوب سیاه نقش مؤثرتری را ایفا می‌کنند.

متغیرهای نوع و ساختار پوشش گیاهی

رابطه مثبت بین حضور گونه با تعداد خشکه‌دار،

جدول ۴- نتایج حاصل از نمایه آکائیک جهت گزینش بهترین مدل انتخاب زیستگاه توسط دارکوب سیاه در فصل زمستان*

شماره مدل	متغیرهای پیش‌بینی کننده							درجه آزادی	AIC	ΔAIC	P
	تعداد خشکه‌دار	تعداد درختان با ارتفاع بین ۱۰ تا ۲۰m	تعداد درختان با ارتفاع بیش از ۲۰m	ارتفاع	شیب	تعداد درختان با قطر برابر سینه کمتر از ۲۰cm	C3				
۱	۰/۶۴۹	-۰/۲۵۹	۰/۱۸۷	۰/۰۰۵	۰/۰۳۸			۵	۱۲۸۵/۹۸۲	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰۴
۲	۰/۷۰۴	-۰/۲۲۵	۰/۱۹۵	۰/۰۰۵	۰/۰۳۸	-۰/۰۹۸		۶	۱۲۸۶/۲۹۶	۰/۳۱۴	۰/۰۰۰۱
۳	۰/۶۳۴	-۰/۲۵۱	۰/۱۸۴	۰/۰۰۴	۰/۰۳۹		-۰/۱۳۸	۶	۱۲۸۷/۷۵۵	۱/۷۷۳	۰/۰۰۰۳

*اعداد مربوط به هر متغیر در ستون متغیرهای پیش‌بینی‌کننده، نشان‌دهنده ضریب رگرسیونی آن متغیر است.

[Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2024-04-29]

[DOR: 20.1001.1.24763128.1391.1.1.2.4]

جدول ۳- نتایج حاصل از نمایه آکائیک جهت گزینش بهترین مدل انتخاب زیستگاه توسط دارکوب سیاه در فصل بهار

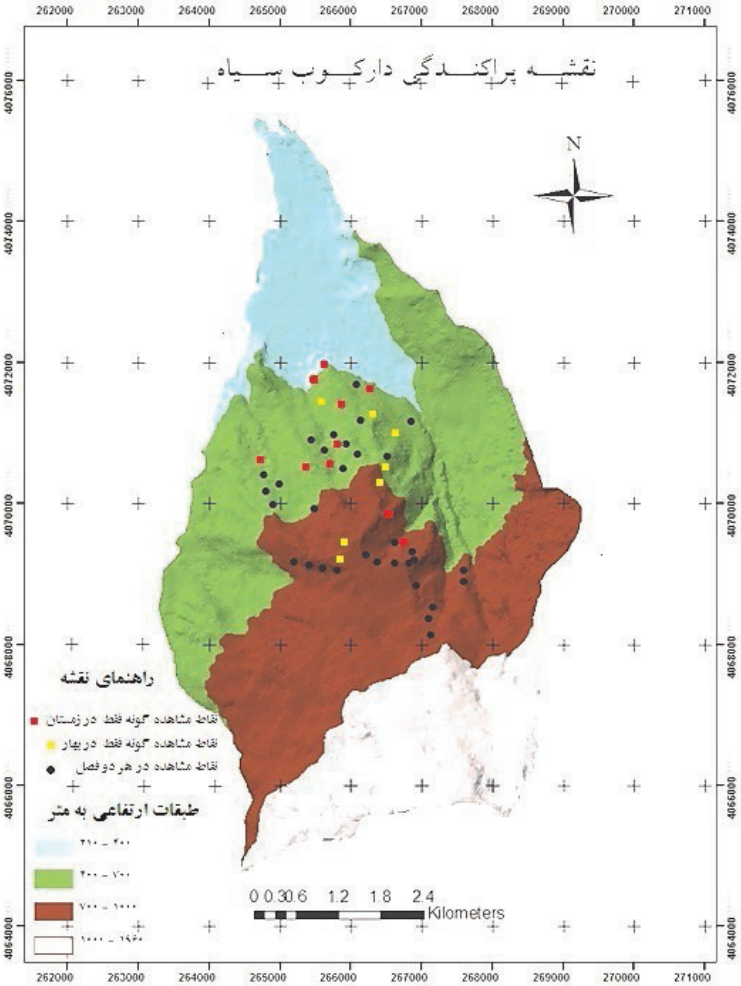
شماره	متغیرهای پیش‌بینی کننده								درجه آزادی	AIC	ΔAIC	P
	تعداد	تعداد درختان با قطر برابر	درصد	شیب	ارتفاع	تعداد درخت	C3					
۱	۰/۶۶۰	-۰/۱۰۷	۱/۴۷۷	۰/۰۳۳	۰/۰۰۶	۰.۰۸۴			۶	۳۹۴/۱۹۴۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰۳
۲	۰/۷۰۲	-۰/۱۱۰	۱/۴۷۸	۰/۰۳۴	۰/۰۰۵				۵	۳۹۴/۸۲۳۲	۰/۹۶۸	۰/۰۰۰۴
۳	۰/۶۱۸	-۰/۱۱۰	۱/۴۴۰	۰/۰۳۶	۰/۰۰۴	۰/۰۸۸	-۰/۳۰۴		۷	۳۹۵/۹۸۴۶	۱/۷۹	۰/۰۰۰۲

مشخصه زیستگاهی است که با فراوانی طعمه برای دارکوب‌ها رابطه مستقیم دارد. فراوانی این گونه همبستگی بالایی با تراکم درختان مرده دارد (Mollet *et al*., 2009). بین تعداد خشکه‌دار و حضور دارکوب سیاه در هر دو فصل زمستان و بهار رابطه معنی‌دار به‌دست آمد که نشان‌دهنده رابطه قوی بین این متغیر زیستگاهی و حضور گونه مورد مطالعه است. درختان مرده در جنگل‌های کهن‌سال معمولا به عنوان زیر لایه‌های تغذیه‌ای توسط دارکوب سیاه انتخاب می‌شوند (Rolstad *et al*., 1998) و زیستگاه آشیانه سازی مناسبی را برای این گونه فراهم می‌کنند (Garmendia *et al*., 2006). مطالعات انجام شده در جنگل‌های جنوب بخش مرکزی اسکاندیناوی نیز نشان داده که با وجود کمیاب بودن درختان مرده (۸ درصد از درختان آشیانه‌ای در دسترس)، این درختان ۲/۵ بار بیشتر از حد مورد انتظار استفاده تصادفی از درختان آشیانه‌ای مورد استفاده قرار گرفته‌اند (Rolstad & Rolstad, 2000). رابطه بین تعداد درخت مرده افتاده و حضور این گونه برای فصل بهار معنی‌دار به‌دست آمد ولی این متغیر در فصل زمستان رابطه معنی‌داری با حضور گونه در منطقه مورد مطالعه نشان نداد. دلیل این مسأله می‌تواند وجود برف در مناطق مرتفع منطقه (که زیستگاه مناسب این گونه محسوب می‌شود) در فصل زمستان باشد که دسترسی به کنده‌های درختان مرده افتاده روی زمین را محدود می‌کند. مطالعات انجام شده در نودمارکا در رابطه با تأثیر برف روی رفتار تغذیه‌ای دارکوب سیاه نشان داده که در مناطقی که عمق برف بیشتر از یک متر است دارکوب سیاه به جای تغذیه از حشرات موجود در تنه و چوب‌های مرده افتاده، از حشرات موجود در پایین‌تنه درختانی که مورد هجوم این حشرات قرار گرفته بودند استفاده می‌کند (Rolstad and Rolstad, 2000). از جمله دیگر متغیرهای دارای رابطه معنی‌دار با حضور این گونه، متغیر محور سوم نمودار تحلیل تطبیقی ماتریس گونه‌های درختی می‌باشد. این متغیر در هر دو فصل دارای رابطه منفی با حضور گونه بود. به این ترتیب گونه‌های درختی که دارای بیشترین فاصله از این محور هستند نقش مثبت بیشتری در تعیین نحوه پراکنش این گونه خواهند داشت. مطابق شکل ۲ گونه درختی راش دارای بیشترین فاصله از محور سوم نمودار تحلیل تطبیقی ماتریس گونه‌های درختی می‌باشد. بر اساس محاسبات این متغیر، در مناطقی که گونه درختی راش فراوان‌تر باشد احتمال حضور این گونه بیشتر خواهد بود. مطالعات انجام شده در جزیره هانشو[1] ژاپن در مورد درختان آشیانه‌ای و نشیمن‌گاهی مورد استفاده دارکوب سیاه نشان داد که تمام درختان مورد استفاده این گونه در بین درختان راش موجود در توده‌های خالص راش قرار داشت (Mahoro *et al*., 2008). همچنین مطالعات انجام شده در جنگل‌های کوئینتو ریل[2] اسپانیا نشان داده که قطعاتی از جنگل که به وسیله این دارکوب اشغال شده، دارای درصد بالای راش بوده و انتخاب منفی نسبت به جنگل‌های ناهمگن از نظر ترکیب درختی (ترکیب با سوزنی‌برگان) و ساختار سنی

1. Honshu
2. Quinto Real

[Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2024-04-29]
[DOR: 20.1001.1.24763128.1391.1.1.2.4]

وجود داشت (Garmendia *et al*., 2006). از دیگر متغیرهای مربوط به ساختار توده جنگلی، ارتفاع و قطر برابر سینه درختان می‌باشد. از متغیرهای مهمی که رابطه منفی با حضور گونه در هر دو فصل مورد مطالعه نشان داد می‌توان به تعداد درختان با قطر برابر سینه کمتر از ۲۰ سانتی‌متر و تعداد درختان با ارتفاع ۲۰-۱۰ متر اشاره کرد. همچنین رابطه مثبت معنی‌داری بین حضور گونه و متغیرهای تعداد درختان با ارتفاع بیشتر از ۲۰ متر، درصد اشکوب بالایی و میانگین ارتفاع اشکوب بالایی در هر دو فصل مورد مطالعه وجود داشت. بین تعداد درختان با قطر برابر سینه بیشتر از ۲۰ سانتی‌متر و حضور گونه تنها در فصل زمستان رابطه معنی‌دار مشاهده شد. با توجه به خصوصیات زیستگاهی دارکوب سیاه انتظار می‌رفت که بین تعداد درختان با قطر برابر سینه بیشتر از ۲۰ سانتی-متر و حضور گونه در فصل بهار نیز رابطه معنی‌دار وجود داشته باشد. نتایج مطالعات نیز نشان داده که میانگین قطر برابر سینه درختان آشیانه‌ای مورد استفاده دارکوب سیاه ۶۸ سانتیمتر و در درختان نشیمن‌گاهی معادل ۶۶ سانتیمتر می‌باشد (Mahoro *et al*., 2008). نتایج این تحقیق نشان می‌دهد به دلیل اینکه در مناطق پایین دست جنگل، گونه انجیلی گونه درختی غالب منطقه بوده و از طرفی ساختار این گونه به صورتی است که اغلب دارای



شکل ۳- نقشه پراکندگی دارکوب سیاه در دو فصل زمستان و بهار

[Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2024-04-29]

[DOR: 20.1001.1.24763128.1391.1.1.2.4]

قطر بیشتر از ۲۰ سانتی‌متر، ارتفاع کمتر از ۱۰ متر و تاج-پوشش گسترده می‌باشد، به همین دلیل مناطق عدم حضور گونه نیز تعداد زیادی درختان با قطر برابر سینه بیش از ۲۰ سانتی‌متر را شامل می‌شود. به این ترتیب این متغیر نمی‌تواند به‌خوبی مناطق حضور و عدم حضور گونه را از هم تفکیک کند. البته با توجه به نتایج نمونه‌برداری به‌نظر می‌رسد که در فصل زمستان به دلیل تغییرات فصلی، محدودیت منابع ایجاد شده و افزایش تعداد کل مشاهدات گونه مورد مطالعه، تعداد مشاهدات این گونه در مناطق با ارتفاع کمتر نیز بیشتر شده باشد. به همین دلیل تعداد مشاهدات دارکوب سیاه در پلات‌هایی که دارای تعداد بالای درختان با قطر برابر سینه بیشتر از ۲۰ سانتی‌متر هستند افزایش یافت. در نتیجه در این فصل متغیر تعداد درختان با قطر برابر سینه بیش از ۲۰ سانتی-متر، رابطه معنی‌داری با حضور گونه داشت. مطالعات در مورد نحوه استفاده از زیستگاه دارکوب سیاه در رشته کوه‌های آلپ نشان داده که دارکوب سیاه از اشغال مناطقی که دارای درصد تاج پوشش کم هستند خودداری می‌کند (Bocca et al., 2007). در منطقه مورد مطالعه رابطه معنی‌داری بین حضور دارکوب سیاه و درصد تاج‌پوشش به‌دست نیامد. دلیل این امر نیز وجود تاج‌پوشش گسترده درختان انجیلی است که گونه غالب نواحی پایین‌دست جنگل محسوب می‌شود.

متغیرهای توپوگرافی

از متغیرهای توپوگرافی مؤثر بر نحوه پراکنش این گونه در منطقه مورد مطالعه می‌توان ارتفاع و شیب را ذکر نمود. از آنجاکه یکی از عوامل تعیین کننده نوع پوشش گیاهی در اکوسیستم‌های جنگلی ارتفاع است، وجود یک رابطه قوی بین تراکم پوشش گیاهی و ارتفاع می‌تواند دلیل مهمی بر این مطلب باشد. در مجموع، تیپ های جنگلی مستقر در جنگل شصت‌کلاته از روندی تبعیت می‌کنند که ارتفاع، عامل تعیین کننده تغییر در تیپ‌هاست. با افزایش ارتفاع در منطقه، ساختار پوشش گیاهی نیز تغییر کرده و عمدتاً توده‌های جنگلی بالغ با غالبیت گونه راش دیده می‌شود که شرایط زیست دارکوب سیاه را مهیا می‌سازد. از آنجاکه در منطقه مورد مطالعه با افزایش ارتفاع، شیب منطقه افزایش می‌یابد، بنابراین این متغیر به عنوان پارامتری اثرگزار در نحوه پراکنش این گونه مطرح است. توزیع محلی این گونه رابطه‌ای با ارتفاع و شیب نشان نداده، اما تمایل این گونه به انتخاب درختان پهن‌برگ حفاظت شده‌ای که در مقیاس وسیع در ارتفاعات بالا و در شیب‌های تند با میزان رطوبت بالا یافت می‌شوند، سبب شده که این گونه تمایل بیشتری به حضور در مناطق مرتفع و با شیب تند داشته باشد (Fernandez and Azkona 1996).

کاربردهای تحقیق

مطالعات مدل‌سازی مطلوبیت زیستگاه گونه می‌تواند الگویی برای کاربرد روش‌های نوین مدیریتی باشد که در آن محدوده زیستگاهی با اهمیت بالا برای گونه‌های تحت مدیریت تعیین می‌شود. همچنین می‌توان از گونه‌هایی که الگوی مطلوبیت زیستگاهشان تعیین شده به عنوان شاخص‌های وضعیت زیست‌محیطی مناطق استفاده نمود. نقشه و مدل مطلوبیت زیستگاهی گونه می‌تواند جهت بررسی جمعیت‌هایی که با گونه مطالعاتی هم‌بوم می‌باشند نیز به‌کار رود. در منطقه مورد مطالعه، دارکوب سیاه دامنه‌های مرتفع با درختان قطور با میانگین ارتفاعی بالاتر از ۲۰ متر که غالباً دارای گونه راش می‌باشد را ترجیح می‌دهد. تراکم خشکه‌دارها به‌عنوان مکان تغذیه‌ای برای گونه در این مناطق بالاست. این متغیرها از ویژگی‌های جنگل‌های سالخورده و با دست‌خوردگی حداقل است. بنابراین برنامه‌های حفاظتی و مدیریتی باید بر اساس نتایج حاصل از مطلوبیت زیستگاه گونه طرح‌ریزی شود. از جمله تلاش‌های حفاظتی در مورد این گونه می‌تواند شامل حفظ شرایط دست‌نخوردگی و باقی گذاشتن خشکه‌دارها در منطقه باشد. با توجه به وابستگی شدید دارکوب سیاه به چنین زیستگاه‌هایی، لزوم کنترل بهره‌برداری شدید از این مناطق ضروری به نظر می‌رسد.

منابع

۱. بهادری، ف. ۱۳۸۷. بررسی عوامل مؤثر در تعیین مطلوبیت زیستگاه کمرکلی جنگلی (*Sitta europaea*) در جنگل

[Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2024-04-29]

[DOR: 20.1001.1.24763128.1391.1.1.2.4]

آموزشی و پژوهشی خیرودکنار. پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد محیط زیست دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران. ۷۷ صفحه.

۲. پارساپژوه، د. و شواین گروبر، ف. ه. ۱۳۸۲. اطلس چوب‌های شمال ایران. انتشارات دانشگاه تهران. ۱۳۶ صفحه.

۳. سلمان ماهینی، ع. ۱۳۸۸. شالوده حفاظت محیط زیست. راه دانش سبز. ۳۳۷ صفحه.

۴. کتابچه تجدید نظر دوم سری ۱ طرح جنگلداری دکتر بهرام‌نیا، ۱۳۸۵.

۵. کتابچه طرح جنگلداری سری دوم جنگل آموزشی دکتر بهرام‌نیا، ۱۳۸۵.

۶. منصوری، ج. ۱۳۸۷. راهنمای صحرایی پرندگان ایران. انتشارات فرزانه. ۵۱۳ صفحه.

7. وارسته مرادی، ح. ۱۳۸۹. ارزیابی زیستگاه دارکوب سرسرخ (*Dendrocopos medius*) در پارک ملی گلستان. نشریه محیط‌زیست طبیعی. شماره ۳. صفحه ۳۰۳-۳۱۵.

8. Alizadeh Shabani, A. 2006. Identifying bird species as biodiversity indicators for terrestrial ecosystem management, PhD thesis, RMIT University, Melbourne, Australia, pp 173.

9. Antongiovanni, M. and Metzger, J.P. 2005. Influence of matrix habitats on the occurrence of insectivorous bird species in Amazonian forest fragments. *Biological Conservation*, 122: 441-445.

10. Bibby, C.J., Burgess, N.D. and Hill, D.A. 2000. *Bird Census Techniques*. London: Academic Press. 302 pp.

11. Bocca, M., Carisio, L. and Rolando, A. 2007. Habitat use, home ranges and census techniques in the Black Woodpecker *Dryocopus martius* in the Alps. *Ardea*, 95 (1): 17–29.

12. 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: 135 -155.

13. Ceccarelli, P.P., Agostini, N., Milandri, M. and Bonora, M. 2008. The Black Woodpecker Dryocopus martius (Linnaeus, 1758) in the National Park of the Casentine Forests, Mount Falterona and Campigna. *Quad. Studi Nat. Romagna*, 27: 143 - 154

14. 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: 91-101.

15. Drever, M.C., Martin, K. 2010. Response of woodpeckers to changes in forest health and harvest: Implications for conservation of avian biodiversity. *Forest Ecology and Management*, 259: 958–966.

16. Fernandez, C. and Azkona. P. 1996. Influence of forest structure on the density and distribution of the Whitebacked Woodpecker Dendrocopos leucotos and Black Woodpecker Dryocopus martius in Quinto Real (Spanish western Pyrenees). *Bird Study*, 43: 305-313.

17. Garmendia, A., Carcamo, S and. Schwendtner, O. 2006. Forest Management Considerations for Conservation of Black Woodpecker *Dryocopus martius* and Whitebacked Woodpecker *Dendrocopos leucotos* Populations in Quinto Real (Spanish Western Pyrenees). *Biodiversity and Conservation*, 15: 1399-1415.

18. Kneib,T., Knauer, F. and Kuchenhoff, H. 2011. A general approach for the analysis of habitat selection. *Environmental and Ecological Statistics*, 18: 1-25.

19. Kuchler, A. W. 1967. Vegetation Mapping. The Ronald Press Company Net Work, pp. 472.

20. Machar, I. 2010. Use of concept of umbrella species in landscape ecology for assessing the impact of investment projects implemented in the landscape. *Journal of Landscape Studies*, 3: 13-27.

[Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2024-04-29]

[DOR: 20.1001.1.24763128.1391.1.1.2.4]

21.Mahoro, S., Yanagihara, C., Fujii, T., Yui, M. 2008. Nest and roost tree characteristics of the Black Woodpecker Dryocopus martius in northern Honshu, Japan. *Tohoku Journal of Forest Science*, 13: 1-17.

22.McNeely J.A. 1994. Lessons from the past: forests and biodiversity. *Biodiversity and Conservation,* 3: 3–20.

23. 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.

24. 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: 334-340.

25. 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: 11-23.

26. Rolstad, J., Rolstad, E. 2000. Influence of large snow depths on Black Woodpecker Dryocopus martius foraging behavior. *Ornis Fennica*, 77: 65-70.

27. Rolstad, J., Rolstad, E. and Oyvind, S. 2000. Black woodpecker nest sites: Characteristics, selection, and reproductive success. *The Journal of Wildlife Management*, 64: 1053-1066.

28. Scott, D.A. and Adhami. A. 2006. An Updated Checklist of the Birds of Iran. *Podoces*, 1: 1-16.

29. Virkkala**,** R. 2006. Why study woodpecker? The significance of woodpecker in forest ecosystems. *Finnish zoological and botanical publishing board*, 43: 82-85.

30. Wiktander, U., Olsson, O. and Nilsson, S.G. 2000. Parental care and social mating system in the Lesser Spotted Woodpecker *Dendrocopos minor*. *Journal of Avian Biology*, 31 (4): 447–456.

[Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2024-04-29]

[DOR: 20.1001.1.24763128.1391.1.1.2.4]

The winter and spring habitat suitability of black woodpecker (*Dryocopus martius*) in Shast Kalateh forest, Gorgan province

S. Karimi*[1], H. Varasteh Moradi[2], H. R. Rezaei[2]

Abstract

Investigation of the ecological characteristics of wildlife species and determination of habitat suitability for them is one of the main pillars for wildlife management and protection. In this study, the winter and spring habitat suitability of black woodpecker (*Dryocopus martius*) was studied in Shast Kalateh forest. Habitat characteristics, including forest vegetationtype, structural characteristics of vegetation and topographic parameters together with presence and absence of woodpeckers were recorded within each of 103 sampling plots with a radius of 25 m. The Results of binary logistic regression showed that forest vegetation type, the number of snags, fallen dead trees and trees with height more than 20 m together with habitat elevation (a.s.l.) were the most important parameters affecting the presence of black woodpecker in spring. Moreover, forest vegetation type, the number of snags, trees with height more than 20 m and trees with dbh more than 20 cm together with the elevation (a.s.l.) and slope of habitat were the most important parameters affecting the presence of black woodpecker in winter. The results indicated that this bird species prefers old forest habitats composed with tall and thick trees specially beech trees. Due to high dependency of species such as black woodpecker on the old and undisturbed forest habitats, controlling severe exploitation of such habitats is therefore essential for the conservation of such bird species.

Keywords: Habitat modeling, black woodpecker, habitat characteristics, binary logistic regression

1. MSc Student of Environ. Sci., Department of Environmental, Gorgan University of agricultural sciences and natural resources
*Corresponding author: Email: Karimi.soroor@yahoo.com
2. Assis. Prof.s of Environ. Sci Department of Environmental, Gorgan University of agricultural sciences and natural resources

[Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2024-04-29]

[DOR: 20.1001.1.24763128.1391.1.1.2.4]