

مدل‌سازی مطلوبیت زیستگاه لاسرتای کوهستانی (*Eremias montanus*) در نیم‌رخ غربی زاگرسعلیرضا محمدی^{۱*}، نصرالله رستگار پویانی^۲، محمود کرمی^۳، عمار رهبر^۱

۱- دانشکده محیط زیست و انرژی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات تهران، ایران

۲- دانشگاه رازی، دانشکده علوم، گروه زیست‌شناسی، کرمانشاه، ایران

۳- دانشگاه تهران، دانشکده منابع طبیعی، تهران، ایران

مسئول مکاتبات: Ali.re.mohammadi@gmail.com

چکیده

لاسرتای کوهستانی (*Eremias montanus*) از خانواده Lacertidea یکی از گونه‌های بومی رشته کوه‌های زاگرس می‌باشد که تا کنون تنها در دو ناحیه محدود از استان‌های همدان و کرمانشاه گزارش شده است. این گونه به علت جمعیت کم و محدوده پراکنش اندک از لحاظ حفاظتی دارای اهمیت بسزایی می‌باشد. در این پژوهش که طی فصول بهار، تابستان و پاییز سال ۱۳۸۹ همزمان با شروع فعالیت گونه پس از خواب زمستانی صورت پذیرفت تلاش شد تا با بررسی متغیرهای زیستگاهی مرتبط با گونه زیستگاه‌های مطلوب شناسایی و مدل‌سازی شوند. قطعات نمونه برداری در یک ترانسکت خطی تصادفی برداشت و حضور و عدم حضور گونه ثبت شد. بر این اساس در مجموع ۷۵ پلات حضور و به همین تعداد پلات عدم حضور برداشت شد. مطلوبیت زیستگاه لاسرتای کوهستانی به روش رگرسیون منطقی دوتایی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل اماری نشان داد که متغیرهای میزان پوشش گیاهی، درصد پوشش سنگی و سنگلاخی، جهت، شیب و ارتفاع موثرترین متغیرهای اثر گذار بر حضور گونه در منطقه مورد مطالعه است. همچنین نتایج نشان داد که این خزنده زیستگاه‌های کوهستانی مرتفع و پر شیب با پوشش بوته‌ای متراکم را به عنوان زیستگاه مطلوب خود بر می‌گزیند.

کلمات کلیدی: مطلوبیت زیستگاه، لاسرتای کوهستانی، اندمیک، نیمه غربی زاگرس، متغیرهای زیستگاهی

مقدمه

افزونی در ارزیابی و مدیریت زیستگاه‌ها مورد استفاده قرار گرفته است [۲]. بدون شک عوامل محیطی در پراکنش گونه‌ها مؤثر است. هدف اصلی در این گونه مطالعات پیدا کردن مهم‌ترین متغیرها در پراکنش گونه می‌باشد. استفاده از نتایج این مطالعات می‌تواند راهگشای مشکلات پیش روی مدیریت زیستگاه باشد. در واقع هر گاه گونه‌ای در اثر تخریب زیستگاه دچار تهدید شود با شناخت از عواملی که گونه به آنها وابستگی شدیدی دارد می‌توان طرح‌های حفاظتی با توجه به عوامل اصلی زیستگاه ارائه کرد. اگر زیستگاهی که برای حضور گونه حیاتی شمرده می‌شود، به خوبی شناخته شود، در این صورت نواحی مهم دیگر می‌توانند به خوبی تشخیص داده شوند و مورد حفاظت قرار گیرند [۱۳]. تفاوت‌های

نابودی زیستگاه‌ها به عنوان بزرگترین عامل تهدید تنوع زیستی معرفی شده است به نحوی که تا سال ۱۹۸۰ میلادی در حدود ۳۰ درصد انقراض گونه‌ها به تخریب و انهدام زیستگاه‌های حیات وحش نسبت داده شده است [۴]. زیستگاه به عنوان یکی از مهم‌ترین فاکتورها در حفاظت از گونه‌ها مطرح است [۶]. از این رو نیاز به روش‌هایی است که به کمک آن‌ها بتوان زیستگاه‌ها را ارزیابی کرد و در طول زمان، کاهش کیفیت آنها را برآورد نمود.

برای شناخت آثار فعالیت‌های انسان و بررسی تغییرات یک زیستگاه لازم است که بتوان ارزیابی زیستگاه را به صورت کمی انجام داد. به این منظور روش‌های مدل‌سازی مطلوبیت زیستگاه از سال ۱۹۷۰ تاکنون با گسترده‌گی روز

ثبت شده در انتخاب زیستگاه گونه‌ها در نهایت می‌تواند ترجیح اکولوژیکی هر گونه را با اطمینان بیشتری توصیف کند [۱۱]. در این پژوهش مدلسازی مطلوبیت زیستگاه برای رسیدن به عوامل مؤثر در تعیین مطلوبیت زیستگاه لاسرتای کوهستانی در ارتفاعات الوند همدان به کار گرفته شد. همچنین با تعیین عوامل مؤثر در حضور گونه در زیستگاه، پراکنش در سطح کل منطقه مدلسازی شد.

مواد و روش کار

منطقه مورد مطالعه: منطقه مورد مطالعه در ارتفاعات الوند شهرستان همدان (میدان میشان)، با وسعت ۱۵۵ هکتار و محیط ۴۹۴۵ متر در ۸ کیلومتری جنوب غربی شهرستان همدان واقع شده است. این منطقه دارای سیمای کوهستانی بوده، حداقل ارتفاع آن ۲۴۵۵ متر و حداکثر ارتفاع آن ۳۰۳۵ متر از سطح دریا محاسبه گردیده است. منطقه مورد مطالعه در رشته کوه های زاگرس گسترش دارد، در منطقه مورد مطالعه اکثر سنگ ها دگرگونی و آذرین هستند و دارای تپ پوشش گیاهی بوته‌ای می باشد، در این منطقه ۲۹۰ گونه گیاهی متعلق به ۱۶۷ جنس و ۴۱ خانواده وجود دارد، بافت خاک آن عمدتاً شنی می باشد و PH آن بین ۴.۴ تا ۹ و EC خاک از ۱۰ تا ۳۹۵ متغیر است.

معرفی گونه: در کشور ایران ۱۷ گونه از جنس *Eremias* وجود دارد که ۶ گونه ی آن، گونه اندمیک کشور ایران می باشد [۸]. *Eremias montanus* گونه-ای از خانواده Lacertidae بوده که برای اولین بار توسط رستگار پویانی در سال ۱۹۹۵ به عنوان گونه جدیدی از جنس *Eremias* شناسایی و نامگذاری گردید. *Eremias montanus* مارمولکی با جثه کوچک بوده، حداکثر اندازه طول بدن ۵۷.۲ میلی متر و اندازه دم ۹۵ میلی متر می باشد. ۱۳-۱۴ خطوط در ردیف طولی بدن و ۲۷-۲۸ خطوط در ردیف عرضی بدن در سطح شکمی و ۶۳-۶۷ پولک کوچک در پشت گونه قرار دارد که به راحتی از سایر گونه های جنس *Eremias* شناخته

می‌شود، الگوی رنگ بدن راه راه بوده، فاصله بین گذرگاه رانی باریک می‌باشد و ساکن استپها و چشم انداز کوه‌های استپی می‌باشد [۱۴]. تاکنون مطالعه ای بر روی زیستگاههای مورد استفاده *Eremias montanus* انجام نگرفته است، طبق اندک اطلاعات موجود، این گونه تاکنون از ارتفاعات کوه‌های زاگرس در مجاورت روستای سیاه دره کرمانشاه و در ارتفاعات الوند منطقه میدان میشان واقع در شهرستان همدان گزارش گردیده است. زیستگاه این گونه در نواحی کوهستانی مرتفع، دره ها، سرآشپه‌ها با پوشش گیاهی استپی شامل بوته زارهای مترکم تیغ دار و نوع بستر صخره ای و سنگلاخی دارای شکاف‌ها و حفرات فراوان می‌باشد [۱۰].

روش نمونه برداری: نمونه برداری طی فصول بهار، تابستان و پاییز سال ۱۳۸۹ انجام گرفت و به منظور جمع آوری اطلاعات مورد نیاز از روش پیاده روی آهسته بر روی ترانسکت های خطی تصادفی در جهت افزایش ارتفاع و به مدت ۲۰ روز در هر فصل صورت گرفت [۳]. شروع مشاهده از اوایل صبح تا بعد از ظهر بوده و پس از یافتن گونه مورد نظر در هر طرف ترانسکت ابتدا نقطه حضور توسط دستگاه GPS ثبت [۹] و سپس متغیرهای محیطی مورد نظر از داخل پلاتی دایره ای شکل به شعاع ۵ متر که به مرکزیت گونه زده شده برداشت شدند [۷]. مدت زمان توقف در هر پلات ۲۰ دقیقه در نظر گرفته شد [۹]. بمنظور برداشت نقاط عدم حضور، از محل نقطه حضور در جهتی تصادفی حرکت نموده تا جایی که تپ متغیرهای زیستگاهی متفاوت از نقطه حضور به نظر آید، سپس این محل به خوبی مورد جستجو قرار گرفته تا از عدم حضور گونه در آن اطمینان حاصل شود. در صورت یافته نشدن گونه در این محل، نقطه مورد نظر به عنوان نقطه عدم حضور ثبت گردید [۷]. بر این اساس تعداد ۷۵ پلات حضور و به همین تعداد پلات عدم حضور در فصول فعالیت گونه (اواخر مارس تا اواسط دسامبر) برداشت شد.

نزدیکترین بوته، فاصله تا نزدیکترین حفره، فاصله تا نزدیکترین طعمه، تعداد طعمه، عمق حفره، شیب، جهت و ارتفاع [۷].

تجزیه و تحلیل‌های آماری

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \dots + \beta_{(p-1)} X_{(p-1)i} + \epsilon_i$$

در این معادله Y_i برابر با ارزش پیش‌بینی کننده خطی گونه i ، β_{0i} ضریب ثابت معادله، β_{1i} تا β_{3i} ضرایب متغیرها و X_{1i} تا X_{3i} ارزش هر یک از متغیرها است. در مطالعه حاضر به منظور انتخاب متغیرهای اثرگذار در حضور و عدم حضور گونه، تک تک متغیرها به شکل مجزا وارد رابطه رگرسیون منطقی دوتایی شد و ارزش P آنها محاسبه گردید. در نهایت متغیرهایی که رابطه منطقی برقرار نکردند ($P > 0.05$) مشخص و از روند محاسبات حذف شد. در نهایت به منظور بررسی هم‌کنشی بین متغیرهای معنی دار، ماتریس همبستگی در نرم افزار statistica تشکیل و از هر دو متغیری که هم بستگی بالای ۰.۸ داشتند یک متغیر به انتخاب گزینش شد. در مطالعه حاضر به منظور انتخاب مناسب ترین مدل از روش نمایه آکایکه (AIC) (Akaike Information Criterion) استفاده شد. این روش مدل‌های مختلف را مورد مقایسه قرار می‌دهد و به این ترتیب سری متغیرهایی که دارای اختلاف آکایکه (ΔAIC) کمتر از ۲ می‌باشند، به عنوان پیش‌بینی کننده‌های مدل وارد رابطه رگرسیون منطقی دوتایی می‌شود [۵].

آزمون‌های سنجش مدل:

آزمون آماره G : جهت سنجش دقت مدل رگرسیون منطقی روش‌های آماری متعددی به کار می‌رود که آزمون G یکی از این روش‌ها است. در این آزمون انحراف بین

متغیرهای محیطی: بر اساس اطلاعات مربوط به تاریخ طبیعی گونه و عوامل اکولوژیک، برخی از متغیرهایی که مهمترین نقش را در تعیین مطلوبیت زیستگاه گونه دارند برای مدل‌سازی پراکنش گونه در عرصه مطالعاتی انتخاب شد. متغیرهای برداشت شده در هر قطعه نمونه شامل: میزان پوشش گیاهی، میزان پوشش صخره ای، میزان پوشش سنگلاخی، میزان خاک لخت، فاصله تا مدل پیش‌بینی کننده رگرسیون منطقی: رگرسیون منطقی به منظور مدل سازی رابطه بین متغیر وابسته دوتایی و یک یا چند متغیر محیطی پیش‌بینی کننده (مستقل) به کار می‌رود. به عبارت دیگر، رگرسیون منطقی می‌تواند به منظور پیش‌بینی متغیر وابسته بر اساس متغیرهای پیش‌بینی کننده به کار رود. مدل‌های حضور و عدم حضور گونه، حاصل پایش بیولوژیک است. در این روش بررسی می‌شود که در کدام یک از جایگاه‌های نمونه‌برداری گونه حضور دارد و یا ندارد. در مدل‌هایی که هر دو داده حضور و عدم حضور در تجزیه و تحلیل به کار برده می‌شود می‌توان احتمال حضور گونه در جایگاه‌های برداشت نشده را نیز پیش‌بینی نمود [۱]. بر اساس نوع داده‌های جمع آوری شده و بر طبق مدل‌های آماری مختلفی که در این نوع پژوهش‌ها به کار می‌رود، بهترین نوع مدل پیش‌بینی کننده برای انجام محاسبات بر اساس داده‌های دوتایی، مدل همبستگی منطقی دوتایی (Binary Logistic Regression) می‌باشد که در پژوهش حاضر نیز به کار گرفته شده است. این مدل جزو مدل‌های خطی کلی شده (GLM) (General linear models) است و بهترین نتایج را به همراه دارد. همچنین در این روش پتانسیل پراکنش گونه‌ها در اراضی مدل شده می‌تواند پیش‌بینی شود [۱۲].

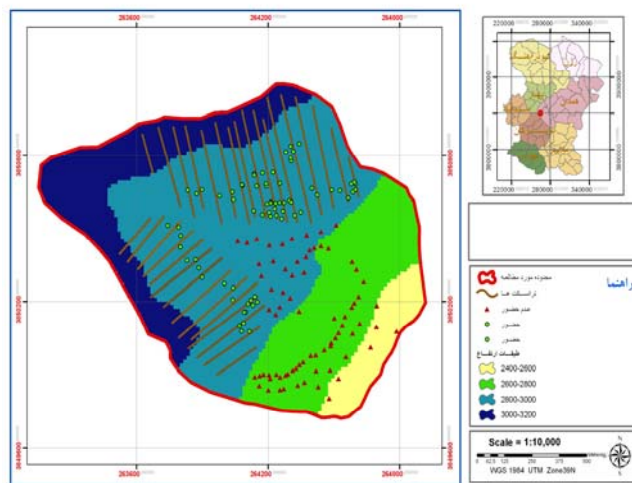
معادله ۱ رابطه مدلی است که برای پیش‌بینی حضور گونه به کار رفته است (مدل رگرسیون منطقی دوتایی) این معادله در نرم افزار Minitab. 13 محاسبه شد:

(معادله ۱)

توالی داده‌های مشاهده شده و داده‌های پیش‌بینی شده توسط مدل، بدست می‌آورد. ارزش P کمتر از ۵ درصد آزمون هاسمر-لمنشو به این مفهوم است که داده‌های مشاهده شده و داده‌هایی که توسط مدل پیش‌بینی شده‌اند با یکدیگر همخوانی ندارد و توصیف داده‌ها توسط مدل صحیح نیست و بالعکس. به طور کلی زمانی که ارزش P آزمون‌های هاسمر-لمنشو، انحراف و پیرسون معنی‌دار باشد ($P < 0.05$)، نتیجه‌گیری می‌شود که داده‌های حاصل از نمونه‌برداری در عرصه با پیش‌بینی‌های مدل همخوانی ندارد و مدل بدست آمده مدل مناسبی نیست [۱].

مدل اصلی از مدلی که تمام ضرایب آن صفر فرض شده است محاسبه می‌شود. مناسب‌ترین مدل دارای بیشترین انحراف می‌باشد. آزمون G دارای توزیع مربع کای با درجه آزادی $P-1$ می‌باشد (P برابر با تعداد متغیرها در مدل است). فرضیه صفر این آزمون شیب رگرسیون منطقی را برابر صفر در نظر می‌گیرد [۱].

آزمون نیکویی برازش: همچنین آزمون‌های پیرسون (Pearson)، انحراف (Deviance) و هاسمر-لمنشو (Hosmer – Lemenshow) به منظور ارزیابی نحوه توصیف داده‌ها توسط مدل به کار رفت. آزمون هاسمر-لمنشو میزان تناسب داده‌ها با مدل را به وسیله مقایسه



شکل ۱- محدوده مطالعاتی و نقاط نمونه برداری در ارتفاعات الوند

نتایج

نزدیکترین حفره، فاصله تا نزدیکترین طعمه، شیب، جهت، ارتفاع و تعداد طعمه است. به منظور بررسی هم‌کنشی بین متغیرهای معنی‌دار، ماتریس همبستگی در نرم افزار Statistica تشکیل شد و از هر دو متغیری که هم بستگی بالای ۰.۸ داشت یک متغیر به انتخاب گزینش شد. متغیرهای فاصله تا نزدیکترین طعمه و فاصله تا نزدیکترین حفره همبستگی بالایی نشان

به منظور انتخاب متغیرهای اثرگذار در حضور و عدم حضور گونه، تک تک متغیرها به شکل مجزا وارد رابطه رگرسیون منطقی دوتایی شد و ارزش P آنها محاسبه گردید. در نهایت متغیرهایی که رابطه منطقی برقرار نکردند ($P > 0.05$) مشخص و از روند محاسبات حذف شد. متغیرهای معنی‌دار ($P < 0.05$) شامل میزان پوشش گیاهی، میزان پوشش صخره ای، میزان پوشش سنگلاخی، میزان خاک لخت، فاصله تا نزدیکترین بوته، فاصله تا



$$Y_i = -76 + 3.2x_{1i} + 0.38 x_{2i} + 1.6x_{3i} + 0.01 x_{4i} + 0.13 x_{5i} + 1.7x_{6i} + 2 x_{7i} - 1 x_{8i} - 0.03x_{9i}$$

معادله ۶) رابطه بین پنجمین دسته از متغیرها

$$Y_i = -90 + 4.4x_{1i} + 0.05 x_{2i} + 0.4x_{3i} + 0.36 x_{4i} + 1.8 x_{5i} + 0.8x_{6i} - 0.03 x_{7i} + 0.6 x_{8i}$$

دقت مدل رگرسیون

سنجش دقت مدل رگرسیون منطقی با استفاده از آزمون G انجام شد. ارزش P آزمون G در هر ۵ مدل برابر با صفر بود (جدول ۲). ارزش $P=0.00$ آزمون G نشان دهنده آن است که وارد نمودن متغیرهای محیطی مربوطه، قدرت پیش بینی حضور و عدم حضور لاسرتای کوهستانی را افزایش می‌دهد.

آزمون‌های پیرسون، دویانس و هاسمر- لمنشو به منظور ارزیابی نحوه توصیف داده‌ها توسط مدل به کار رفت. نتایج نشان داد، آزمون‌های دویانس، پیرسون و هاسمر- لمنشو، ارزش P بالایی ($P=1$) دارند (جدول ۳) این نتایج نشان داد داده‌ها و مدل با یکدیگر تناسب شایسته دارند. (زمانی که ارزش P این ۳ آزمون معنی‌دار باشد ($P < 0.05$), نتیجه خواهد شد که داده‌های حاصل از نمونه‌برداری در عرصه با پیش‌بینی‌های مدل همخوانی ندارد و مدل بدست آمده مناسب نیست).

داد (۰.۸۶) و از بین این دو، متغیر فاصله تا نزدیکترین حفره انتخاب شد.

سپس به منظور انتخاب مناسب‌ترین مدل از روش نمایه آکایکه استفاده شد. نتایج در جدول شماره ۱ نشان دهنده این موضوع است که ۵ سری از متغیرهای پیش‌بینی کننده اختلاف آکایکه کمتر از ۲ دارند و به این ترتیب به عنوان مناسبترین مدل‌ها جهت کاربرد در عرصه انتخاب شدند. جدول ۱ نوع متغیرها و نتایج مربوط به ضرایب هر یک از متغیرها را در ۵ مدل نهایی نشان می‌دهد. معادله ۳ تا ۷ رابطه رگرسیونی هر یک از مدل‌ها را ارائه می‌کند.

معادله ۲) رابطه بین اولین دسته از متغیرها (از ۵ دسته متغیرهای مذکور)

$$Y_i = -65 + 0.03x_{1i} + 4.4 x_{2i} + 0.38x_{3i} + 1.8 x_{4i} + 0.2 x_{5i} + 0.5 x_{6i} - 0.5 x_{7i}$$

معادله ۳) رابطه بین دومین دسته از متغیرها

$$Y_i = -70 + 0.01x_{1i} + 4.2 x_{2i} + 0.2x_{3i} + 0.4 x_{4i} + 2.8 x_{5i} + 1.0x_{6i} + 1.3 x_{7i} - 1.8 x_{8i}$$

معادله ۴) رابطه بین سومین دسته از متغیرها

$$Y_i = -75 + 0.05x_{1i} + 1.3 x_{2i} + 3.8x_{3i} - 0.08 x_{4i} + 1.5 x_{5i} + 1.8x_{6i} - 1 x_{7i}$$

معادله ۵) رابطه بین چهارمین دسته از متغیرها

جدول ۱- نتایج حاصل از معیار آکایکه جهت پیش‌بینی بهترین مدل

(اعداد مربوط به هر متغیر در ستون متغیرهای پیش‌بینی کننده نشانگر ضریب رگرسیونی آن متغیر می‌باشد)



شماره مدل	متغیرهای پیش‌بینی کننده										درجه آزادی	AIC	Δ AIC	P
	ارتفاع	میزان پوشش گیاهی	جهت	تعداد طعمه	شیب	میزان پوشش سنگلاخی	میزان پوشش صخره‌ای	میزان سطح خاک لخت	فاصله تا نزدیکترین حفره	فاصله تا نزدیک‌ترین بوته				
۱	۰/۰۳	۴/۴	۰/۳۸	۱/۸	۰/۲	۰/۵		-۰/۵			۶	۲۴/۱	۰/۰۰	۰/۰۰
۲	۰/۰۱	۴/۲	۰/۴	۱/۳		۲	۲/۸	-۱/۸		-۰/۰۵	۶	۲۶/۰۹	۰/۸۳	۰/۰۰
۳	۰/۰۵	۳/۸		۱/۸		۱/۳	۱/۵	-۱	-۰/۰۸		۷	۲۶/۴۱	۱/۲۲	۰/۰۰
۴	۰/۰۱	۳/۲	۰/۳۸	۱/۶	۰/۱۳	۱/۷	۲	-۱		-۰/۰۳	۷	۲۶/۷۶	۱/۲۵	۰/۰۰
۵	۰/۰۵	۴/۴	۰/۴	۱/۸	۰/۳۶	۰/۶	۱/۸			-۰/۰۳	۷	۲۶/۷	۱/۵۵	۰/۰۰

جدول ۲- نتایج حاصل از آزمون G در چهار مدل نهایی

مدل شماره ۱	بیشینه = -۸/۳۷ احتمالی		
	آماره G = ۱۰۰/۹۴۴ آزمون	درجه = ۶ آزادی	= ۰/۰۰
مدل شماره ۲	بیشینه = -۸/۰۷ احتمالی		
	آماره G = ۱۰۰/۹۱۱ آزمون	درجه = ۶ آزادی	= ۰/۰۰
مدل شماره ۳	بیشینه = -۸/۳۵ احتمالی		
	آماره G = ۱۰۱/۷۲ آزمون	درجه = ۷ آزادی	= ۰/۰۰
مدل شماره ۴	بیشینه = -۸/۲۴ احتمالی		
	آماره G = ۱۰۰/۸۱۴ آزمون	درجه = ۷ آزادی	= ۰/۰۰
مدل شماره ۵	بیشینه = -۸/۲۴ احتمالی		
	آماره G = ۱۰۰/۶۲۴ آزمون	درجه = ۷ آزادی	= ۰/۰۰

جدول ۳- نتایج آزمون پیرسن، انحراف و هاسمر - لمنشو

	روش	مربع کای	درجه آزادی	P
مدل شماره ۱	پیرسن	۳۲/۲۱	۶۷	۱
	انحراف	۲۰/۴	۶۷	۱



	هاسمر- لمنشو	۱/۰۱	۴	۰/۶۵
مدل شماره ۲	پیرسن	۳۰/۳۵	۷۲	۱
	انحراف	۲۰/۸	۷۲	۱
	هاسمر- لمنشو	۱/۱۵	۴	۰/۶۵
مدل شماره ۳	پیرسن	۳۸/۰۱	۸۰	۱
	انحراف	۲۰/۸	۸۰	۱
	هاسمر- لمنشو	۱/۰۵	۴	۰/۶۵
مدل شماره ۴	پیرسن	۳۱/۲۲	۷۲	۱
	انحراف	۲۰/۲۱	۷۲	۱
	هاسمر- لمنشو	۱/۰۰	۴	۰/۶۵
مدل شماره ۵	پیرسن	۳۰/۱۵	۶۷	۱
	انحراف	۲۰/۸	۶۷	۱
	هاسمر- لمنشو	۰/۹۹	۴	۰/۶۵

بحث

بنابر این مدل شماره ۴ بهترین رابطه را میان متغیرهای محیطی و حضور و عدم حضور گونه برقرار می‌نماید. در نهایت می‌توان نتیجه گرفت که میزان پوشش گیاهی تعیین کننده‌ترین عامل در انتخاب زیستگاه توسط گونه است، به این معنی که هر چه میزان پوشش گیاهی در زیستگاه گونه *Eremias montanus* افزایش یابد به دلیل تامین پناه و غذای بیشتر احتمال حضور این گونه افزایش می‌یابد. متغیرهای درصد صخره‌ای و سنگلاخی هم به دلیل تامین پناه گونه و لانه سازی پس از متغیر میزان پوشش گیاهی دارای اهمیت می‌باشند. متغیر تعداد طعمه نیز به دلیل تامین غذای این گونه دارای اهمیت بعدی بوده و همچنین متغیر جهت به دلیل تفاوت در زاویه تابش خورشید در جهت‌های مختلف مهم می‌باشد. متغیرهای شیب و ارتفاع هم در اولویت‌های بعدی در حضور گونه قرار می‌گیرند. در حالی که با افزایش متغیرهای درصد خاک لخت، فاصله تا نزدیکترین بوته و فاصله تا نزدیکترین حفره احتمال حضور گونه کاهش می‌یابد. به دلیل اینکه هر چه میزان خاک لخت و فاصله تا نزدیکترین بوته و حفره افزایش یابد از میزان پناه این گونه کاسته می‌شود و به دلیل عدم امنیت کافی گونه در این نقاط دیده نمی‌شود

[۷]

نتایج تجزیه و تحلیل‌های آماری نشان داد که برخی از متغیرهای محیطی با حضور و عدم حضور گونه رابطه‌ای معنی‌دار دارد. متغیرهای محیطی معنی‌دار شامل: درصد پوشش گیاهی، شیب، جهت، ارتفاع، تعداد طعمه، درصد پوشش سنگلاخی و درصد پوشش صخره‌ای.

(موریسون و همکاران نیز زیستگاه خزندگان را در کوه‌های اریزونای جنوب شرقی مورد بررسی قرار دادند و متغیرهای درصد پوشش گیاهی و ارتفاع را به عنوان عوامل اثرگذار بر حضور و عدم حضور گونه در مناطق معرفی نمودند).

در این مطالعه ۵ دسته از متغیرهای محیطی بهترین ترکیب از متغیرها را برای پیش‌بینی حضور و عدم حضور گونه ارائه نمودند. از ۵ مدل برآورد شده مدل‌های شماره ۱ و ۳ دارای هفت متغیر، مدل‌های شماره ۲ و ۵ دارای هشت متغیر و مدل شماره ۴ دارای نه متغیر بودند (جدول شماره ۳) در انتخاب مدل نهایی، مدلی که دارای تعداد متغیر بیشتری می‌باشد به نحو موثرتری قادر به توصیف رابطه بین متغیرهای مستقل و متغیرهای وابسته می‌باشد. از سوی دیگر تعداد متغیر معنی‌دار در یک مدل در میزان قوت آن مدل موثر است.



- 1- Alizadeh Shabani, A. (2006), Identifying bird species as biodiversity indicators for terrestrial ecosystem management, PhD thesis, RMIT University, Melbourne, Australia, 173 p.
- 2- Bartoszewicz, M., H, Okarma., A, Zalewski., and J, Szczesna (2008), Ecology of the raccoon (*Procyon lotor*) from western Poland. *Annales Zoologici Fennici*, 45: 291-298.
- 3- Dobkin, D., A. Rich (2000), Comparison of line-transect , spot- map , and point – count surveys for birds in riparian habitat of the Great basian, *Field Ornithol*, 69(3): 430-443.
- 4- IUCN (1992), Protected Areas of the World: A Review of National Systems. Vols. 1-4. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK, 333 p.
- 5- Gonzalez Varo, P. J., V. J. Bao-Lopez., and J. Guitian (2007), Presence and abundance of the Eurasian nuthatch *sitta Europea* in relation to the size, isolation and the intensity of management of chestnut woodland in the NW Iberian Peninsula, *Landscape Ecol*, 23: 79-89.
- 6- Karami, M., B, Riazi., and N, Kalani (2007), Habitat Assessment Technique Of *Hyaena hyaena hyaena* In Khujir National Park And Providing Habitat Suitability Modelling Assistance technique HEP, *Iranian Journal of Natural Science*, 11: 78-86.
- 7- Morrison, M.L., W.M. Block, L.S. Hall, H.S. Ston (1995), Habitat characteristic and monitoring of amphibians and reptilian in the Huachuca mountane, Aujoma. *South Western. Naturalist* 40:92-185
- 8- Mozaffari, O., Parham, J. F. (2007), A New Species of Racerunner

از سوی دیگر با انجام آزمون G و مشاهده ارزش P بالاتر از 0.05 (p>0.05) برای تمامی 5 مدل می‌توان نتیجه گرفت که وارد نمودن متغیرهای محیطی مربوطه، قدرت پیش بینی حضور و عدم حضور *Eremias montanus* را افزایش می‌دهد [۱].

همچنین با انجام آزمون‌های Hosmer Lemeshow و Pearson و Deviance برای ارزیابی صحت مدل‌های مشاهده شده که مقادیر ارزش P برای تمامی 5 مدل بدست آمده بیشتر از 0.05 می‌باشد، بنابر این می‌توان نتیجه گرفت که پیش بینی های مدل با واقعیت های زمینی همخوانی لازم را داراست و مدل های برآورد شده مدل های مناسبی برای پیش بینی حضور و عدم حضور گونه *Eremias montanus* در ارتفاعات الوند شهرستان همدان می‌باشد [۱].

بنابر این می‌توان این طور نتیجه گرفت که با ادامه حضور عشایر در منطقه و چرای بی رویه دام و همچنین گسترش بی رویه ساخت و سازها جهت ایجاد مکان توریستی در منطقه در درجه اول باعث از بین رفتن مهمترین عامل نیاز زیستگاهی گونه یعنی پوشش گیاهی و در درجات بعدی با فرسایش دامنه ها باعث از بین رفتن پوشش سنگلاخی در منطقه می‌گردد. به طور کلی مطالعات مدل سازی مطلوبیت زیستگاه گونه می‌تواند الگویی برای کاربرد روش های نوین مدیریتی باشد که در آن محدوده زیستگاه هایی با اهمیت بالا برای گونه های تحت مدیریت تعیین می‌شود. همچنین می‌توان از گونه هایی که الگوی مطلوبیت زیستگاه آنان تعیین شده به عنوان شناساگر های نشان دهنده وضعیت محیط زیستی مناطق استفاده نمود. در نهایت برای حفاظت از گونه لاسرتای کوهستانی در منطقه مذکور بایستی: a- منطقه توزیع گونه را به یک منطقه حفاظت شده تبدیل کرد b- از چرای بی رویه و خارج از فصل دام های عشایر جلوگیری شود c- اعمال مدیریت صحیح در توسعه فعالیت های انسانی در منطقه. ما معتقدیم که این پیشنهادات عملی می‌باشد.



bluetongue lizard, *Tiliqua adelaidensis*,
Biological conservation, 13: pp 33–45.

14- Szczerbak, N. N. (1974), Yashchurki
Palearktiki (Palearctic species of *Eremias*).
Kiev. 295 pp.

Lizard(Lacertidae: *Eremias*) from Iran
,Proceedings of the California academy of
sciences, Volume 58, No. 28, pp. 569–574

9- Pagenkopf, K., T., Wesolowski (2002),
Do male Nuthatches (*Sitta europaea*)
guard their mates?. J. Ornithol. 143: 145-
154.

10-Rastegar – pouyani,N. Rastegar-
Pouyani, E. (2001), A new species of
Eremias (Sauria Lacertidae) from
highlands of Kermanshah province ,
western Iran. Asiatic Herpetological
research.9:107-112.

11-Russo, D., Almenar, D., Aihartza, J.,
Goiti ,U., Salsamendiand, E. Garin ,Inazio
(2005), Habitat selection in sympatric
Rhinolophus mehelyi and *R. euryale*
(Mammalia: Chiroptera), J. Zool., Lond.
266, 327–332.

12- Schuster, A. (1994), Regional
distribution of breeding birds elaborated by
a geographic information system –
Possibilities and limitations. In:
Hagemeijer, E.J.M., Vertrael, T.J. (Eds.),
Bird Numbers (1992), Distribution,
monitoring and ecological aspects,
Statistics Netherlands, Voorburg:Heerlen
and SOVON, Beek-Ubbergen, : 493–501.

13- Souter, N. J., Bull ,C. M., Lethbridge,
M.R., Hutchinson ,M. N. (2007), Habitat
requirements of the endangered pygmy