علوم و تکنولوژی محیط زیست، دوره شانزدهم، شماره ویژه ۹۳

کاربرد معیارهای بوم شناسی سیمای سرزمین در ارزیابی زیستگاه گوسفند وحشی در پارک ملی کویر

مجتبی قندالی[*۱]
ghandali@gmail.com
افشین علیزاده[۲]
محمود کرمی[۳]
محمد کابلی[۲]
حمید ظهرابی[٤]

تاریخ دریافت:۹۲/۱۲/۱۲ **تاریخ پذیرش: ۹۳/۵/۲۱**

چکیده

زمینه و هدف: مساحت، شکل و آرایش مکانی لکه‌های زیستگاهی از جمله مهمترین معیارهای بوم شناسی سیمای سرزمین می‌باشند که در ارزیابی زیستگاه و تعیین مطلوبیت زیستگاه کاربرد دارد. گوسفند وحشی از گاوسانان موجود در پارک ملی کویر می‌باشد. این گونه برای فرار از دست طعمه خواران نیازمند به تپه ماهورها و مناطق با شیب بالا می‌باشد تا در صورت تهدید به این گریزگاه‌ها پناه ببرد و این تپه ماهورها به عنوان پناه از مهم ترین عوامل زیستگاهی این گونه است. به منظور مدیریت موثرتر آن، تعیین زیستگاه‌های مطلوب‌تر و حفاظت بیش‌تر از این مناطق ضروری می‌باشد.

روش بررسی: در این پژوهش با استفاده از رویکرد رگرسیون منطقی داده‌های حضور و عدم حضوری که طی بازدیدهای میدانی از پاییز ۱۳۸۸ تا پایان تابستان ۱۳۸۹ جمع آوری گردید و با استفاده از معیارهای بوم شناسی سیمای سرزمین از جمله شکل، اندازه و مجاورت لکه‌های زیستگاهی که برای این گونه بر اساس شیب تعریف شده است، مدل مطلوبیت زیستگاه برای گوسفند وحشی در پارک ملی کویر با استفاده از روش رگرسیون منطقی بدست آمد.

نتایج: میزان بالای آزمون هوسمر لمشو برای مدل مبتنی بر رگرسیون منطقی نشان دهنده برازش مدل با داده‌های استفاده شده برای ساخت مدل دارد. نسبت بالای کسر برتری درجه‌بندی لکه‌های زیستگاهی (۱/۳۱) بیانگر تاثیر بالای این عامل بر مطلوبیت زیستگاه گوسفند وحشی و اهمیت گریزگاه‌ها در زیستگاه گوسفند وحشی می‌باشد. میزان بالای سطح زیر منحنی ROC (حدود ۰/۹۷) در این پژوهش، نشان دهنده قابلیت بالای مدل مبتنی بر رویکرد رگرسیون منطقی در تفکیک زیستگاه‌های مطلوب و نامطلوب از یکدیگر می‌باشد.

واژه های کلیدی: گوسفند وحشی، پارک ملی کویر، لکه‌های زیستگاهی، مدل مطلوبیت زیستگاه، رگرسیون منطقی.

---

۱ - دانش آموخته کارشناسی ارشد محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، ایران [*](مسوول مکاتبات).
۲ - استادیار دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، ایران
۳ - استاد دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، ایران
۴ - کارشناس ارشد مدیریت و برنامه ریزی محیط زیست- اداره کل حفاظت محیط زیست استان سمنان

مقدمه

تکه تکه شدن و تخریب زیستگاه، هر کدام به نوعی زندگی پایدار گونه‌ها را به خطر انداخته است. اگر چه آغاز روند کاهشی در جمعیت سمداران بیابان‌زی به دلیل شکار بی‌رویه بوده است اما آنچه که فرصت بازسازی جمعیت‌های کوچک باقی‌مانده را از ما گرفت، تغییرات اساسی در زیستگاه‌های این گـونـه بـود. بنابر این مطالعه زیستگاه‌ها به منظور آگاهی از وضعیت موجود آن‌ها و چاره‌اندیشی در جهت بر طرف کردن چالش‌های پدید آمده، بسیار مهم و حیاتی تلقی می‌شود (۱).

به منظور مدیریت موثر یک گونه و گونه‌هایی که به نوعی با این گونه در ارتباط هستند، نیاز به شناسایی زیستگاه‌های با مطلوبیت بالاتر برای گونه هدف است، تا با حفظ آن زیستگاه‌ها و برنامه‌ریزی برای مدیریت صحیح آن زیستگاه‌ها، جمعیت هدف را مورد حفاظت قرار دهیم (۲)، این کار با تهیه مدل‌های مطلوبیت زیستگاه بر اساس مدل های آماری (مانند رگرسیون منطقی دوتایی) و در نهایت تهیه نقشه مطلوبیت زیستگاه انجام می‌شود. موفقیت مدل‌های مطلوبیت زیستگاه به وجود روابط قوی و قابل پیش‌بینی بین گونه و متغیرهای زیستگاهی بستگی دارد (۳).

بوم‌شناسی سیمای سرزمین به مطالعه اثرات متقابل الگوهای مکانی بر روی فرآیندهای بوم شناسی می پردازد و این کار، توسعه مدل‌ها و نظریه‌های روابط مکانی را ترویج می‌دهد و همچنین موجب استفاده از انواع جدید داده های مربوط به الگوی مکانی می‌شود (۴).

لکه[1] یکی از مفاهیم مهم در بوم شناسی سیمای سرزمین می‌باشد. لکه سطحی است که با محیط اطراف خود از نظر طبیعت یا ظاهر متفاوت می‌باشد(۵). لکه زیستگاهی، منطقه مجزایی است که توسط یک گونه برای تولیدمثل یا به دست آوردن منابع مورد نیاز استفاده می‌شود، این لکه ها دارای شکل و آرایش مکانی مشخصی هستند. اندازه و شکل و آرایش مکانی لکه‌های زیستگاهی در حفظ تنوع زیستی بسیار مهم است (۶). لکه‌های زیستگاهی بزرگ‌تر می‌تواند از جمعیت بیش‌تری از گونه هدف محافظت کند و هنگامی که لکه کم-ترین حاشیه و نسبت محیط به مساحت را داشته باشد، حیات وحش موجود در این لکه کم‌ترین تاثیر را به وسیله تهدیدهای خارجی می-بیند. لکه‌های زیستگاهی نزدیک به هم و با پیوستگی بالا، به واسطه پیوستگی کافی در سیمای سرزمین، به فرآیند مهاجرت‌های طبیعی کمک می‌کند (۷). از این رو بوم شناسان به دنبال کمی کردن الگوی مکانی لکه‌ها در داخل سیمای سرزمین می‌باشند تا بتوانند تاثیر این الگوهای مکانی را بر مطلوبیت زیستگاه و حفظ تنوع زیستی به دست آورند (۵ و ۷).

گوسفند وحشی از پستانداران شاخص مناطق تپه ماهوری است که متاسفانه بر اثر مواردی مانند تغییر کاربری زیستگاه، برداشت بی‌رویه، رقابت با دام‌های اهلی و ... جمعیت آن در سطح کشور و در سطح جهانی رو به کاهش نهاده است (۸). گوسفند وحشی موجود در پارک ملی کویر، هیبریدی از دو زیرگونه گوسفند وحشی اوریال و ارمنی می‌باشد که با نام گوسفند وحشی البرز مرکزی شناخته می‌شود (۹). این گونه برای فرار از دست طعمه خواران نیازمند استفاده از تپه ماهورها و مناطق با شیب بالا می‌باشد تا در صورت تهدید به این گریزگاه پناه ببرد و این گریزگاه‌ها به عنوان پناه از مهم‌ترین عوامل زیستگاهی گوسفند وحشی می‌باشد.

در این پژوهش، با در نظر گرفتن گریزگاه‌ها (مناطق با شیب بالا) به عنوان لکه‌های زیستگاهی، معیارهای بوم شناسی سیمای طبیعت از جمله مساحت، شکل و پیوستگی و آرایش مکانی لکه‌های زیستگاهی در تعیین مطلوبیت زیستگاه گوسفند وحشی در پارک ملی کویر مورد استفاده قرار گرفت و زیستگاه‌های با مطلوبیت بالاتر برای حفاظت موثرتر گونه مشخص گردید.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه:

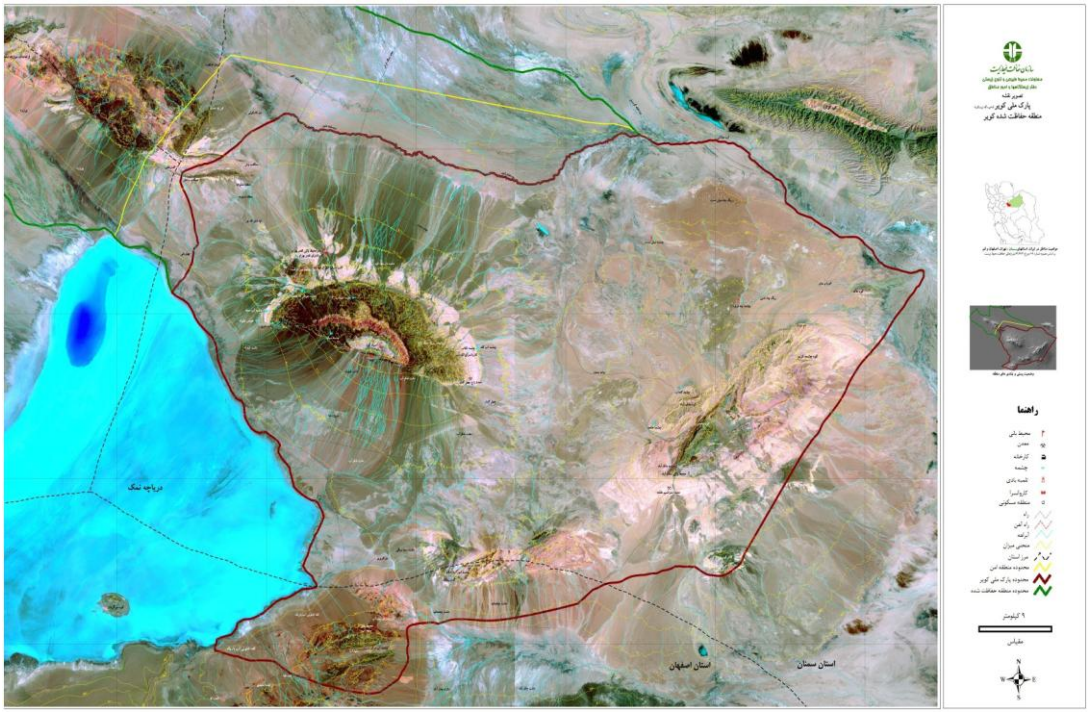
پارک ملی کویر به وسعت ۴۲۴۳۰۰ هکتار شامل منطقه سیاه کوه، نخجیر، سفید آب و کلیه ارتفاعات و تپه ماهورها و دشت های مجاور آن در غرب کویر مرکزی ایران و شرق دریاچه نمک قرار دارد که در محدوده استان‌های سمنان و اصفهان و تهران واقع شده است. این پارک ملی در ۵۰ درجه و ۲۵دقیقه تا ۵۳ درجه و ۴ دقیقه طول شرقی و ۳۴ درجه و ۱۷ دقیقه تا ۳۵ درجه و ۱۲دقیقه عرض شمالی واقع شده است. تصویر ۱، تصویر ماهواره‌ای پارک ملی را نشان می-دهد.

پارک ملی کویر نمونه‌ای از اکوسیستم‌های خشک و بیابانی است و بیش‌تر بارندگی آن از آبان تا اردیبهشت ماه می‌باشد و معمولاً گرمای شدید از اوایل خرداد تا پایان مهر در منطقه ادامه دارد. این پارک دارای جوامع گیاهی متنوعی است و پوشش گیاهی غنی آن در دشت-های هموار تا کوهستان‌ها، زیستگاه‌های بسیار مناسبی را برای زیست حیات وحش فراهم نموده است.

اراضی این پارک که شامل دشت های وسیع و ارتفاعات متعدد می باشد. از نظر تقسیم بندی انجام شده در مورد زیستگاه‌های حیات وحش ایران، شامل زیستگاه‌های بیابانی، استپی و کوهستانی است. اراضی دشتی این پارک با پوشش گیاهی کویری ونیمه کویری زیستگاه پستاندارانی نظیر جبیر و گونه های با ارزش حمایت شده و

1 - Patch

کم‌یابی مانند یوز پلنگ است. بخش‌های کوهستانی آن نیز با پوشش گیاهی استپی دارای تعداد قابل توجهی از کل و بز و قوچ و میش است(۱۰).



تصویر۱- تصویر ماهواره ای از پارک ملی کویر

روش تحقیق:

رگرسیون منطقی دوتایی

رگرسیون منطقی به منظور مدل‌سازی رابطه بین متغیر وابسته دوتایی (حضور/عدم حضور گونه) و یک یا چند متغیر محیطی پیش بینی کننده مستقل به کار می‌رود. هنگامی‌که متغیر پاسخ دو حالته باشد (حضور و عدم حضور یا ۰ و ۱) و متغیرهای پیش بینی کننده طبقه‌ای و یا کمی باشند، می‌توان احتمال رویداد حالت حضور را بر اساس مجموعه‌ای از متغیرهای وابسته و با استفاده از معادله ۱ پیش بینی نمود (۱۱).

معادله ۱

$$pr(x) = \frac{\exp(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \ldots + \beta_n x_n)}{1 + \exp(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \ldots + \beta_n x_n)}$$

x_1، x_2،...، x_n متغیرهای پیش‌بینی کننده مستقل می‌باشند وβ_0، β_1، ... و β_n ضرایب لوجستیک می‌باشند. با استفاده از ضرایب محاسبه شده توسط رگرسیون منطقی می‌توان احتمال حضور گونه را در هر نقطه از زیستگاه بر اساس مجموعه‌ای از متغیرهای زیستگاهی پیش‌بینی کرد. که در نهایت منجر به تهیه نقشه مطلوبیت زیستگاه برای گونه مورد نظر می‌شود.

متغیرهای مدل مطلوبیت زیستگاه

متغیرهای مورد استفاده برای مدل‌سازی زیستگاه بر اساس رویکرد رگرسیون منطقی در این پژوهش، به دو دسته متغیر های زیستگاهی و متغیر پاسخ (حضور و عدم حضور گونه) تقسیم می‌شود.

برای جمع آوری داده های حضور/عدم حضور گونه، با حضور در منطقه، طی فصل های پاییز ۸۸ ، زمستان ۸۸ ، بهار ۸۹ و تابستان ۸۹، داده‌های حضور و عدم حضور گونه از قبیل مکان های حضور گونه که توسط مشاهده مستقیم، مشاهده ردپا و سرگین گونه در منطقه به دست آمد، به وسیله GPS ثبت شد. در این پژوهش ۴۹۰ نقطه حضور و ۴۷۷ نقطه عدم حضور به روش نمونه برداری سیستماتیک جمع آوری گردید(تصویر ۲).

متغیرهای زیستگاهی مورد استفاده در این مدل عبارتند از:

۱-لکه‌های زیستگاهی: لکه‌ها، مناطقی هستند که کم و بیش از نظر یک متغیر مورد اندازه گیری همگن می‌باشند. لکه‌ها جزیی از سیمای

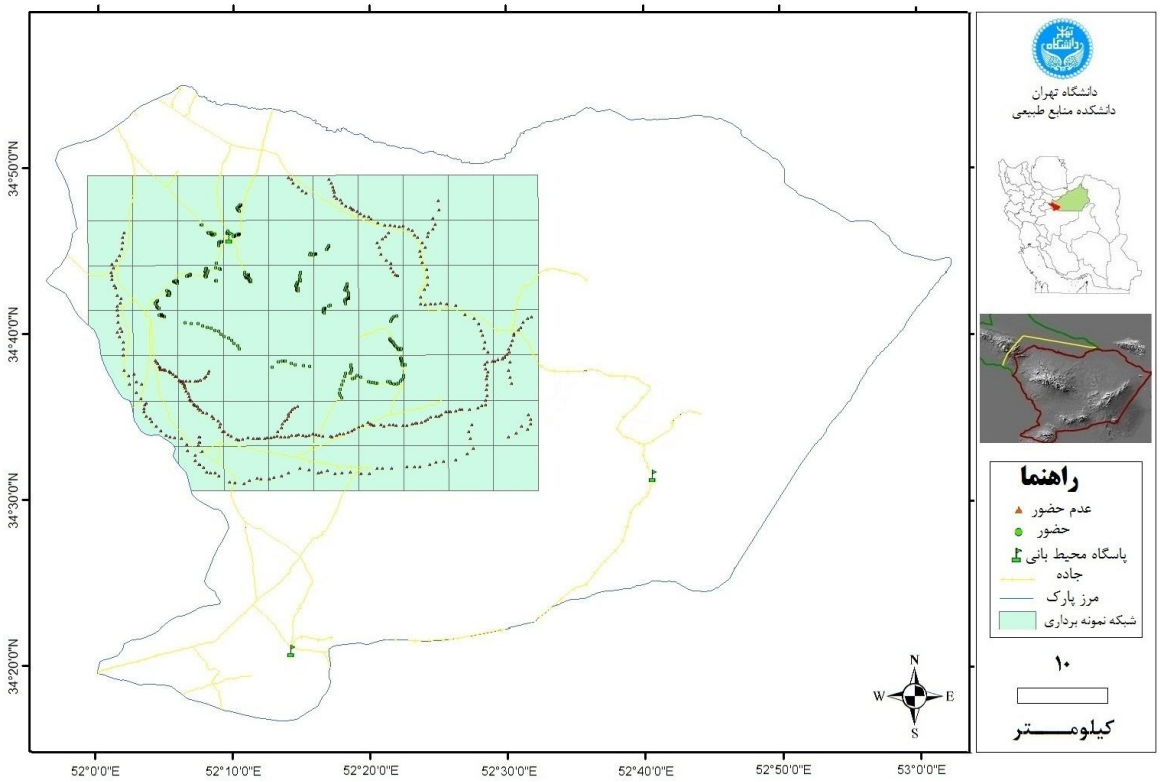
سرزمین می‌باشند که خصوصیات آن‌ها از جمله اندازه و شکل لکه‌ها و مجاورت لکه‌ها، بر روی حرکت موجودات زنده و استفاده از منابع سیمای طبیعت اثر می‌گذارد (۱۲).

ترکیب و آرایش فضایی لکه‌ها، خصوصیات سیمای سرزمین را تشکیل می‌دهد. ترکیب به تنوع و فراوانی نسبی نوع لکه‌ها که بر روی سیمای سرزمین نشان داده شده است بر می‌گردد. آرایش فضایی سیمای سرزمین به وسیله موقعیت و یا پیچیدگی شکل لکه‌ها بر روی سیمای سرزمین توصیف می‌شود. همه این استانداردها می‌تواند با استفاده از ابزار درجه بندی مفاد سیمای سرزمین محاسبه شود و یک مقداری را به دست آورد. تصویر ۳ خلاصه‌ای از ارزیابی مفاد سیمای سرزمین را که در بالا تشریح شد، نشان می‌دهد.

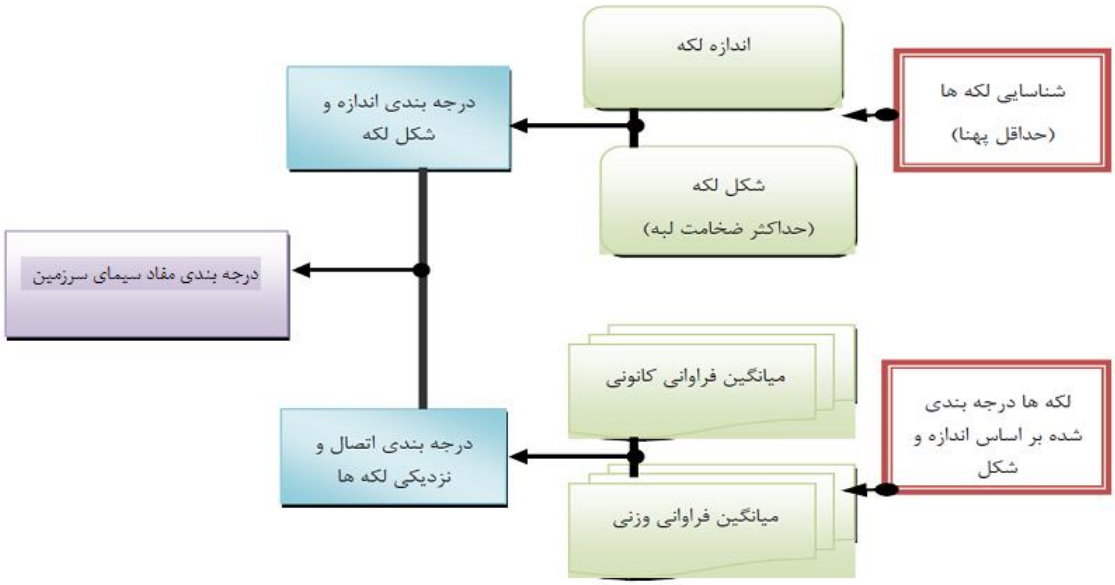
یکی از خصوصیات اصلی قوچ و میش وابستگی آن به تپه ماهورها به عنوان گریزگاه می‌باشد و این تپه ماهورها یکی از اجزای مهم زیستگاه قوچ و میش می‌باشد، به طوری که ۹۵٪ از فعالیت‌های قوچ و میش در فاصله ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ متری این گریزگاه‌ها انجام می‌شود (۱۳). در قوچ و میش بیگ هورن شیب‌های بیش‌تر و برابر با ۲۷ درجه به طور کلی به عنوان شیب کافی برای گریزگاه[1] در نظر گرفته می‌شود (۱۴). شیب‌های کم‌تر از ۲۷ درجه به عنوان مناطق چرا و به عنوان گذرگاه بین لکه‌های زیستگاهی (گریزگاه) به کار گرفته می‌شود (۱۵). قوچ و میش البرز مرکزی نسبت به قوچ و میش بیگ هورن وابستگی کم‌تری به صخره‌ها داشته و بیشتر یک حیوان دونده می‌باشد. فاصله ۳۰۰ متر از گریزگاه‌ها در مواردی که علفزار از یک طرف به گریزگاه محدود باشد به ۵۰۰ متر و در مواردی که از چند طرف گریزگاه در دسترس - باشد به ۱۰۰۰ متر افزایش یافته است. همچنین شیب بیش‌تر از ۲۷ درجه برای گریزگاه به شیب بیش‌تر از ۲۵ درجه تقلیل یافته است. حداکثر شیبی که گوسفند وحشی به عنوان گریزگاه استفاده می‌کند ۴۵ درجه می‌باشد (۱۳). بنابراین با توجه به اهمیت گریزگاه در بقای جمعیت قوچ و میش، لکه‌های زیستگاهی برای گونه قوچ و میش البرز مرکزی بر اساس شیب تعریف می‌شود. با توجه به موارد ذکر شده لکه‌های زیستگاهی بر اساس شیب و بر مبنای شیب ۲۵ درجه تا ۴۵ درجه در نظر گرفته شد.

در این پژوهش ابتدا با استفاده از نقشه رقومی ارتفاع، نقشه شیب منطقه به دست آمد و سپس این نقشه شیب به سه طبقه ۰ تا ۲۵ درجه و ۲۵ درجه تا ۴۵ درجه و ۴۵ درجه تا ۹۰ درجه طبقه‌بندی شد که پس از تعریف لکه‌های زیستگاهی بر اساس شیب ۲۵ درجه تا ۴۵ درجه، به وسیله اکستنشنی[2] با نام landcont-rmit در ArcView® که به وسیله خانم فرودا[3] (۷) ایجاد شده، لکه های زیستگاهی با استفاده از معیارهای سیمای سرزمین از جمله شکل، اندازه، نزدیکی لکه‌ها به یکدیگر و میزان اتصالشان به یکدیگر، درجه بندی شدند. به این معنی که لکه‌های گردتر (نسبت کمتر محیط به مساحت)، لکه‌های با مساحت بیش‌تر، لکه‌های با فاصله نزدیکتر به یکدیگر و با میزان اتصال بیش‌تر به یکدیگر، امتیاز بیشتری توسط این ابزار درجه بندی مفاد سیمای سرزمین می‌گیرد. درجه‌بندی لکه-ها، به عنوان عامل زیستگاهی موثر بر پراکنش گونه وارد مدل رگرسیون منطقی شد. نقشه لکه‌های زیستگاه در تصویر ۴ آورده شده است.

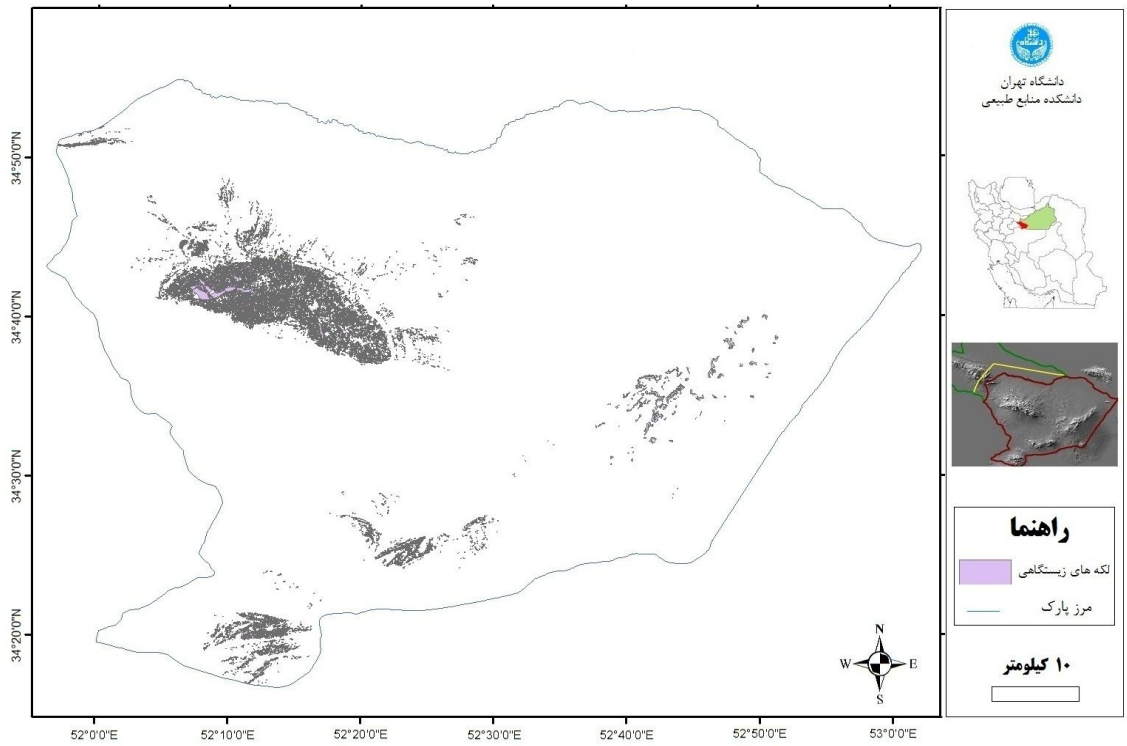
1 - Escape terrain
2 - Extension
3 - Ferweda



تصویر ۲- نقشه نقاط حضور و عدم حضور گوسفند وحشی در پارک ملی کویر



تصویر ۳- ارزیابی مفاد سیمای سرزمین (۵)



تصویر ۴- نقشه لکه های زیستگاهی گوسفند وحشی بر اساس شیب

۲- فاصله از لکه‌های زیستگاهی: به علت وابستگی گوسفند وحشی به گریزگاه، این فرض منطقی است که مقدار گریزگاه‌ها در فراهم نمودن حفاظت از دست طعمه خوارها به طور مثبتی با اندازه لکه‌های گریزگاه رابطه دارد و همچنین به طور معکوسی با فاصله بین لکه‌های گریزگاهی رابطه دارد (۱۵و ۱۶)، بنابراین ، فاصله از لکه‌های زیستگاهی نیز به عنوان متغیر تاثیر گذار بر پراکنش گونه وارد رگرسیون گردید.

۳-فاصله از منابع آب: به دلیل اهمیت منابع آب در پراکنش گونه، فاصله نقاط حضور و عدم حضور گونه تا نزدیک‌ترین منابع آب دایمی مانند چشمه‌ها و آبشخورها محاسبه گردید و وارد رگرسیون منطقی گردید.

ساخت مدل: در این پژوهش با استفاده از داده های حضور/ عدم حضور گوسفند وحشی و متغیرهای زیستگاهی که در بالا اشاره شد و با استفاده از نرم افزار Minitab 13 مدل مطلوبیت زیستگاه بر اساس رویکرد رگرسیون منطقی ساخته شد (معادله ۲) که با نرم‌افزار ArcGis 9.3 و تعریف این مدل، با استفاده از نقشه‌های رستری متغیرهای زیستگاهی با اندازه سلول ۳۰*۳۰، نقشه مطلوبیت زیستگاه به دست آمد. نقشه مطلوبیت زیستگاهی که از این روش به دست آمد با استفاده از روش صحت کلی[1] و سطح زیر منحنی ROC[2] مورد ارزیابی قرار گرفت. برای ساخت منحنی ROC از نرم افزار Minitab 13 استفاده شد. لازم به ذکر است که برای تهیه نقشه های زیستگاهی از جمله ارتفاع، شیب، جهت و ... از نقشه رقومی ارتفاع سازمان نقشه برداری کشور با مقیاس ۱/۲۵۰۰۰ استفاده شده است.

بررسی اعتبار مدل رگرسیون منطقی: برای بررسی میزان انطباق مدل با داده‌های به کار رفته از آزمون هوسمر و لمشو[3] (۱۱) استفاده شد. آزمون هوسمر و لمشو مانند آزمون مربع کا می‌باشد. این آزمون میزان تطابق بین تعداد موارد مشاهده شده با موارد مورد انتظار را برای دو گروه از متغیرهای وابسته و مستقل نشان می‌دهد. بالا بودن مقدار آماره هوسمر لمشو نشان دهنده تطابق بالای موارد مشاهده شده با موارد مـورد انتظار می‌باشد. برای بررسی بیش‌تر اعتبار مدل از روش صحت کلی (۱۷) استفاده شد. در این روش درصد پیش بینی های صحیح مدل از نقاط حضور/عدم حضور که در جریان تهیه مدل به کار گرفته نشد، به عنوان معیاری از صحت مدل استفاده می‌شود. برای این منظور نقشه مطلوبیت زیستگاه بایستی به نقشه حضور و عدم حضور تبدیل شود. برای این‌کار نیازمند تعیین میزان بهینه نقطه بریدگی[4] است. در صوتی که احتمال حضور گونه در زیستگاه از این میزان بالاتر باشد به آن نقطه حضور و در صورتی که پایین‌تر باشد به

1 - Overall Acuracy

2 - Receiver operating characteristic
3- Hosmer and Lemeshow
4 - Cut off value

آن نقطه عدم حضور اتلاق می‌شود. تعیین این نقطه در واقع موازنه‌ای بین بیشینه کردن طبقه‌بندی صحیح نقاط حضور (با انتخاب مقدار بریدگی کم‌تر) و کمینه کردن طبقه‌بندی ناصحیح نقاط عدم حضور (انتخاب مقدار بریدگی بیشینه) است (۱۸). پس از تعیین میزان بهینه بریدگی، نقاط تایید اعتبار بر روی نقشه حضور و عدم حضور قرار داده می‌شود و درصدی از هر دو دسته از نقاط که به طور صحیح توسط مدل طبقه بندی شده‌اند، تعیین می‌گردد.

تهیه نقشه مطلوبیت زیستگاه: با استفاده از معادله رگرسیون منطقی (معادله ۲) و قرار دادن این معادله در معادله ۱، احتمال حضور گوسفند وحشی در هر نقطه با توجه به متغیرهای زیستگاهی به دست آمد و از آن برای تهیه نقشه مطلوبیت زیستگاه استفاده شد. نقشه مطلوبیت زیستگاه گوسفند وحشی در تصویر ۵ آمده است.

تهیه نقشه طبقه بندی زیستگاه: با تعیین میزان بهینه بریدگی، نقشه مطلوبیت زیستگاه به دو طبقه مطلوب (مساوی و بالاتر از میزان بریدگی) و نامطلوب (کم‌تر از میزان بریدگی) طبقه بندی می‌گردد. (تصویر ۶)

نتایج

نتایج تحلیل رگرسیون منطقی: نتایج تحلیل رگرسیون لوجستیک برای گوسفند وحشی در جدول ۱ آورده شده است. به منظور مقایسه میزان تاثیر گذاری هر یکی از متغیر های مستقل (متغیرهای زیستگاهی) بر روی متغیر وابسته (حضور و عدم حضور گونه) از شاخص کسر برتری[1] استفاده گردید. این شاخص، میزان اهمیت نسبی متغیرها را در پیش بینی متغیر وابسته در مدل نشان می‌دهد. با استفاده از معادله رگرسیون منطقی (معادله ۲) نقشه مطلوبیت زیستگاه گوسفند وحشی در پارک ملی کویر به دست آمد (تصویر ۵) با تعیین میزان بهینه بریدگی (مطلوبیت ۰/۳۴) درصد صحیح طبقه بندی برای نقاط حضور و عدم حضور مشخص شد و صحت مدل رگرسیون لجستیک به دست آمد. همان طور که در جدول ۲ مشاهده می‌کنید حدود ۹۳٪ از طبقه بندی‌ها صحیح می‌باشد. همچنین سطح زیر منحنی ROC برای این مدل برابر با ۰/۹۷۳ است (جدول۳).

با استفاده از مقدار بریدگی بهینه ، نقشه مطلوبیت زیستگاه به دست آمده با روش رگرسیون منطقی به دو طبقه زیستگاه نامطلوب و زیستگاه مطلوب طبقه‌بندی شد. این نقشه طبقه‌بندی زیستگاه در تصویر ۶ آورده شده است. در جدول ۴ مساحت زیستگاه‌های مطلوب و نامطلوب برای گوسفند وحشی در پارک ملی کویر بر اساس رویکرد رگرسیون منطقی آمده است.

معادله۲:

$$Y = ۳/۴۱۷ - ۰/۰۰۰۸۵(\text{فاصله از منابع آب}) - ۰/۰۰۲۴۳(\text{فاصله از لکه‌های زیستگاهی}) + ۰/۲۶۹۰۴(\text{درجه‌بندی لکه‌های زیستگاهی})$$

1 - Odds ratio

جدول۱-نتایج تحلیل رگرسیون منطقی برای گوسفند وحشی در پارک ملی کویر

متغیرها	β	اشتباه معیار	P value	Odds ratio	هوسمر لمشو
درجه بندی لکه های زیستگاهی (بر اساس شکل، اندازه، مجاورت و درجه اتصالشان به یکدیگر)	۰/۲۶۹۰۴	۰/۰۷۳۸	۰/۰	۱/۳۱	۰/۸۰۹
فاصله از لکه های زیستگاهی	-۰/۰۰۲۴۳۸	۰/۰۰۰۴۷۸	۰/۰	۱	
فاصله از منابع آب	-۰/۰۰۰۸۵۴	۰/۰۰۰۱۶	۰/۰	۱	
عدد ثابت	۳/۴۱۷	۱/۴۴۷	۰/۰۱۸		

جدول۲-نتایج بررسی اعتبار مدل رگرسیون منطقی برای گوسفند وحشی با استفاده از شاخص صحت کلی

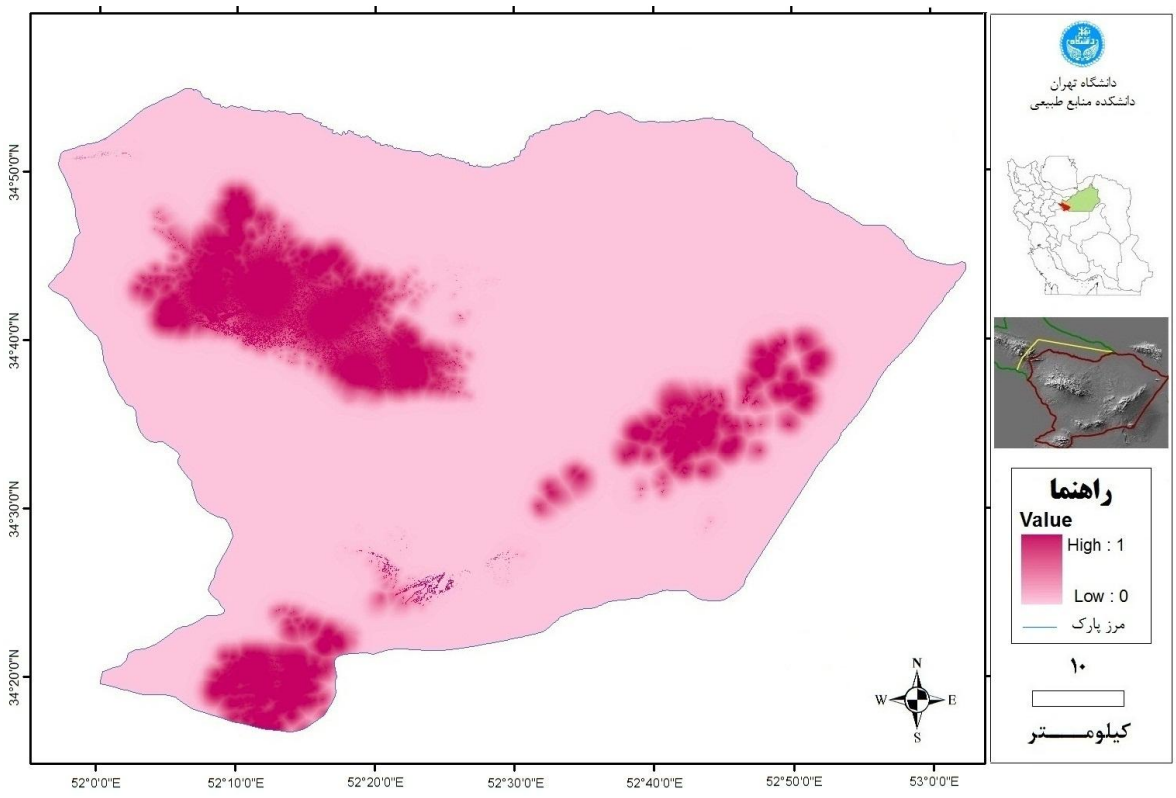
مقدار بریدگی بهینه	مشاهده شده	داده های بررسی اعتبار مدل		طبقه بندی صحیح
		نامطلوب	مطلوب	
۰/۳۴	عدم حضور	۱۸۷	۱۵	۹۲/۵
	حضور	۱۳	۲۱۷	۹۴/۳
	صحت کلی			۹۳/۴

جدول۳- سطح زیر منحنی ROC برای بررسی صحت مدل رگرسیون منطقی

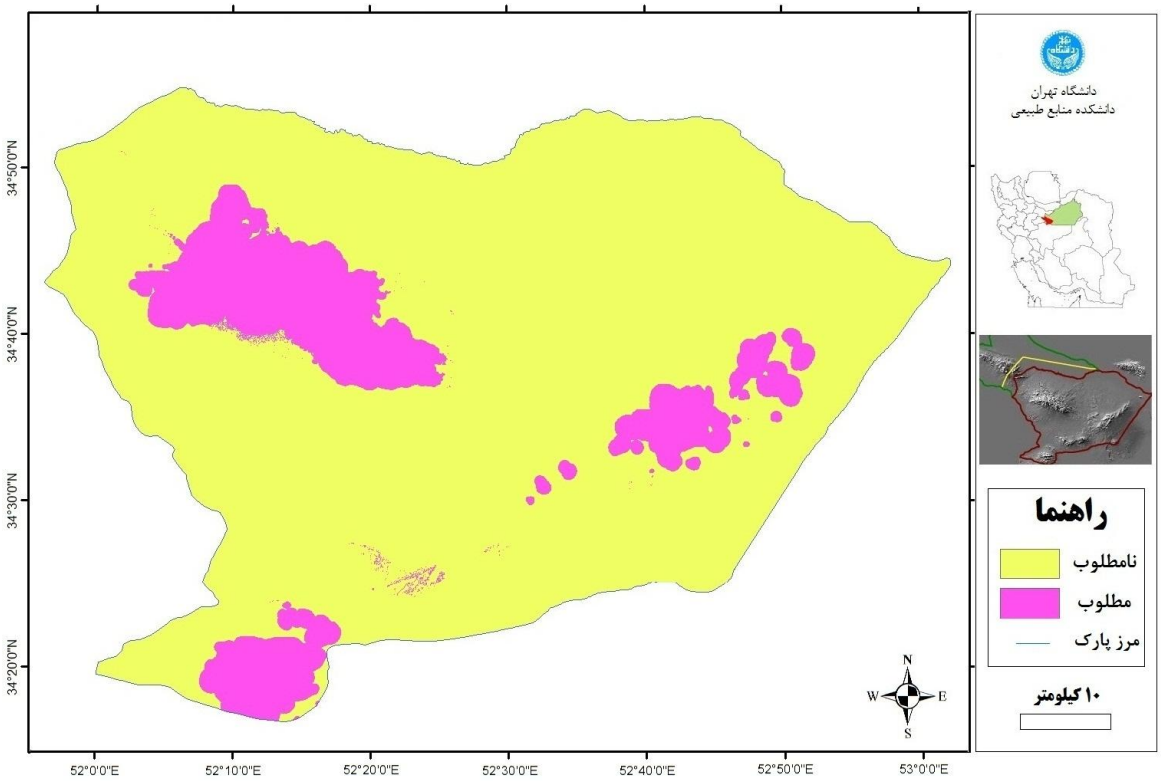
سطح زیر منحنی	اشتباه معیار	حدود اطمینان ۹۵٪	
		کرانه پایین	کرانه بالا
۰/۹۷۳	۰/۰۰۸	۰/۹۵۸	۰/۹۸۸

جدول ۴-مساحت زیستگاه های مطلوب و غیر مطلوب بر اساس رویکرد رگرسیون منطقی

نوع زیستگاه	مساحت (هکتار)	درصد٪
مطلوب	۵۹۲۵۰	۱۴
نامطلوب	۳۶۵۰۵۰	۸۶



تصویر۵-نقشه مطلوبیت زیستگاه بر اساس رویکرد رگرسیون منطقی در پارک ملی کویر



تصویر۶- نقشه طبقه بندی زیستگاه به نقاط مطلوب و نامطلوب بر اساس نقطه بهینه بریدگی

بحث و نتیجه گیری

لکه‌ها و گذرگاه‌ها به خصوص برای فهم پویایی فراجمعیت‌ها (یک جمعیتی که شامل تفکیک مکانی بین زیر جمعیت های خود می‌باشد و این زیر جمعیت‌ها به وسیله پراکنش با یکدیگر در ارتباط هستند) اهمیت دارند. برای این نوع جمعیت‌ها، کیفیت بالاتر زیستگاه یا اندازه بزرگ‌تر لکه‌ها، نرخ انقراض محلی را کاهش می‌دهد و بوسیله گذرگاه-هایی که این لکه ها را به هم متصل می نماید و همچنین مجاورت لکه‌ها منجر به افزایش استقرار مجدد جمعیت می‌شود (۷). نتایج حاصل از رگرسیون منطقی نیز موید آن است که حضور گوسفند وحشی در منطقه همبستگی مثبتی با درجه بندی لکه‌های زیستگاهی (بزرگی و گردی و اتصال لکه‌ها) دارد. این بدین معنی می باشد که لکه‌های زیستگاهی گردتر (نسبت کم‌تر محیط به مساحت)، با مساحت بیش‌تر، و همچنین با فاصله نزدیک‌تر به یکدیگر و با میزان اتصال بیش‌تر به یکدیگر، برای گوسفند وحشی قابل ترجیح می‌باشد و دارای مطلوبیت بیشتری برای گونه است.

نسبت بالای کسر برتری درجه بندی لکه‌های زیستگاهی (۱/۳۱) بیانگر تاثیر بالای این عامل بر مطلوبیت زیستگاه گوسفند وحشی می-باشد. نتایج به دست آمده تایید کننده نتایج پژوهش‌های انجام یافته در زمینه کاربرد معیارهای بوم شناسی سیمای سرزمین در زمینه تعیین مطلوبیت زیستگاه و حفاظت گونه‌ها می‌باشد (۵ و ۷).

طبق نتایج به دست آمده از پژوهش های انجام یافته توسط ماهینی در سال ۱۳۷۳ (۱۳)، Berger در سال ۱۹۹۱ (۱۵) و Sawyer و همکاران در سال ۲۰۰۹ (۱۶)، فاصله از گریزگاه به عنوان یکی از متغیرهای تاثیرگذار در انتخاب زیستگاه گوسفند وحشی می‌باشد. وجود همبستگی منفی بین فاصله از لکه‌های زیستگاهی (گریزگاه‌ها) و حضور گونه در این پژوهش نیز تاییدکننده تحقیقات یاد شده است. به عبارت دیگر گوسفند وحشی لکه‌های زیستگاهی بزرگ‌تر و گردتر و با اتصال بالاتر را ترجیح می‌دهد و اکثرا در نزدیکی این لکه‌ها حضور می‌یابد.

آب یکی از نیازهای اساسی هر گونه می‌باشد که نقش مهمی در تنظیم دمای بدن و انجام بسیاری از واکنش‌های شیمیایی در بدن ایفا می‌کند. بنابراین یک گونه در زیستگاه خود باید به یک منبع آب دسترسی داشته باشد. همبستگی منفی حضور گونه با عامل فاصله از منابع آب تایید کننده این موضوع می باشد و گوسفند وحشی همیشه حداکثر فاصله را تا منابع آب حفظ می نماید. با توجه به اینکه پارک ملی کویر جزء مناطق بیابانی و دارای آب و هوای گرم و خشک می-باشد، آب به عنوان یک منبع حیاتی در انتخاب زیستگاه تاثیر گذار است بنابراین می‌توان با افزایش آبشخورها در نزدیکی لکه های زیستگاهی موجب حمایت بیش‌تر از گوسفند وحشی در منطقه شد.

بالا بودن مقدار آزمون هوسمر لمشو (معنی دار نبودن) نشان دهنده خوبی برازش مدل با داده‌های به کار رفته در ایجاد مدل دارد.

همان طور که در این پژوهش نشان داده شد، می‌توان از معیارهای بوم شناسی سیمای طبیعت مانند آرایش مکانی، شکل و اندازه لکه‌های زیستگاهی، به عنوان متغیرهای زیستگاهی تاثیرگذار بر پراکنش گونه، دراررزیابی مطلوبیت زیستگاه گونه‌های حیات وحش استفاده نمود. لیکن آنچه مهم است تعریف صحیح لکه‌های زیستگاهی برای گونه مورد نظر می‌باشد. به عنوان مثال در این پژوهش به دلیل وابستگی گوسفند وحشی به شیب، لکه ها بر اساس شیب تعریف شد، ولی در ارزیابی زیستگاه یک پرنده شاخه نشین بایستی تیپ پوشش درختی به عنوان لکه تعریف گردد(۵).

با تعیین زیستگاه‌های مطلوب می‌توان با تمرکز برنامه‌های مدیریتی و حمایتی بر روی زیستگاه‌های مطلوب مانند احداث پاسگاه‌های محیط بانی، ایجاد آبشخور و تامین علوفه کمک شایانی را در زمینه حفاظت از گونه مورد نظر انجام داد.

منابع

۱. اکبری هارونی، ح.، بهروزی راد، ب.، حسن زاده کیابی، ب. ۱۳۸۷. بررسی مطلوبیت زیستگاه آهو در منطقه حفاظت شده کالمند- بهادران استان یزد. مجله محیط شناسی، سال سی و چهارم، تابستان ۸۷، ص۱۱۸-۱۱۳.

2. Dayton, G.S. and Fitzgerald, L. A. 2006. Habitat suitability models for desert amphibians. Biological conservation 1 3 2: 40–4 9.
3. Cardillo, M., Macdonald, D. W. and Rushton, S. P. 1999. Predicting mammal species richness and distributions: testing the effectiveness of satellite-derived land cover data. Landscape Ecology 14: 423-435.
4. Pickett, S. T. A., and M. L. Cadenasso. 1995. Landscape ecology: spatial heterogeneity in ecological systems. Science 269:331–334.
5. Alizadeh shabani, A., 2006.Identifying bird species as biodiversity indicators for terrestrial ecosystem management.PhD. thesis. RMIT University.

۶. قندالی، مجتبی.۱۳۸۹. مقایسه ارزیابی زیستگاه با استفاده از روش های مدل خطی تعمیم یافته و تجزیه و تحلیل فاکتورهای آشیان بوم شناختی برای گوسفند وحشی(*Ovis orientalis*) در پارک ملی کویر. پایان نامه کارشناسی ارشد.دانشگاه تهران.

7. Ferwerda, F., 2003. Assessing the importance of remnant vegetation for maintaining biodiversity in rural landscapes using geospatial analysis. M.Sc. thesis. RMIT University.

۸. ضیایی، هوشنگ. ۱۳۸۷. راهنمای صحرایی پستانداران ایران. چاپ دوم. انتشارات کانون آشنایی با حیات وحش. تهران.

9. Rezaei, H. R., Naderi, S., Chintauan-Marquier, I., Taberlet P. and Naghash, H. R. 2009. Evolution and taxonomy of the wild species of the genus Ovis (Mammalia, Artiodactyla, Bovidae). Molecular Phylogenetics and Evolution.

۱۰. طرح مدیریت پارک ملی و منطقه حفاظت شده کویر مرکزی-جلد دهم- پوشش گیاهی- شرکت جهاد تحقیقات آب و آبخیزداری- سازمان محیط زیست.

11. Hosmer DW, Lemeshow, S. 2000. Applied logistic regression. 2 nd edition. John Wiley& Sons, Inc., New York.

12. Tischendorf, L. and Fahrig, L. 2000. On the usage and measurement of landscape connectivity. Oikos, v. 90, p 7-19.

۱۳. سلمان ماهینی، ع. ۱۳۷۳. ارزیابی زیستگاه قوچ و میش در اندوختگاه زیست سپهر توران با تأکید بر کاربردعکس های ماهواره ای. پایان نامه کارشناسی ارشد.دانشگاه تهران.

14. McCarty, C. W. and Bailey, J. A. 1994. Habitat requirements of desert bighorn sheep. Colo. Div. Wildl. Special Rept. No. 69. 27pp. McCullagh, P., and J. A. Nelder. 1989. Generalized linear models. Second ed., Chapman and Hall.

15. Berger, J. 1991. Pregnancy incentives, predation constraints and habitat shifts:experimental and field evidence for wild bighorn sheep. Animal Behaviour 41: 61-77.

16. Sawyer, H., R. Nielson, and M. Hicks. 2009. Distribution and habitat selection patterns of mountain sheep in the Laramie Range. Western Ecosystems Technology, Inc. Cheyenne, Wyoming.

17. Liu, C., White, M. and Newell, G. 2009. Measuring the accuracy of species distribution models: a review. 18 th World IMACS/MODSIM Congress, Carins, Australia.

۱۸. شمس،بهمن. ۱۳۸۹. مدلسازی مطلوبیت زیستگاه گوسپند وحشی و بز وحشی در مناطق کوهستانی فلات مرکزی ایران، رساله دکتری. دانشگاه آزاد واحد علوم تحقیقات تهران.

Application of Criteria of Landscape Ecology in Habitat Evaluation for Wild Sheep (*Ovis orientalis*) in Kavir National Park

Mojtaba Ghandali[1]
Afshin Alizade[2]
Mahmood Karami[3]
Mohammad Kaboli[2]
Hamid Zohrabi[4]

Abstract

Aim and scope: The area, shape and configuration of habitat patches are crucial features in landscape ecology studies, and they are also important to habitat evaluation and habitat suitability.Wild sheep is from Bovidae Family found in Kavir national park. The most important feature of the habitat of wild sheep is proximity to escape terrain (as cover for avoiding of predators). Understanding habitat requirements in landscape level is essential for successful management and conservation of wild sheep.

Materials: We used logistic regression approach to develop habitat suitability model for wild sheep in Kavir national park with Using landscape ecology metrics such as shape, size and proximity of habitat patches and based on field data gathered from autumn 2009 to summer 2010 .

Results: Due to the Hosmer-Lemeshow goodness-of-fit test statistic is greater than .05, So the model has adequate fit. Habitat suitability model indicated good discrimination based on the receiver-operation characteristic (ROC) criteria (ROC> 0.97), indicating habitat suitability model can explain distribution of wild sheep reasonably well.

Key Words: Wild Sheep, Kavir National Park, Habitat Patches, Habitat Suitability Model, Logistic Regression

1- MSC of environmental science, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Iran
2- Associate Prof., Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Iran
3- Professor., Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Iran
4- MSC of Management and planning of environment. Iran Department of environment, semnan