



ارزیابی زیستگاه کفتار راه راه ایرانی (*Hyaena hyaena hyaena*) در پارک ملی خجیر و ارائه مدل مطلوبیت به کمک روش HEP

محمود کرمی

دکترای اکولوژی مهره‌داران، دانشیار دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران

برهان ریاضی

دکترای مدیریت محیط زیست، دانشیار دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران

نازنین کلانی

کارشناس ارشد علوم محیط زیست، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران

چکیده

از آنجا که کفتار راه راه در رأس هرم غذایی قرار می‌گیرد اطلاع از وضعیت زیستی آن کمک موثری در جهت حفظ سایر گونه‌ها خواهد بود. امروزه بیشترین تخریب‌های زیست محیطی متوجه زیستگاه‌ها است، لذا حفظ زیستگاه‌ها و مطالعه آنها به‌خصوص زیستگاه‌های گونه‌های مهمی چون کفتار از اهمیت بسزایی برخوردار است. ارزیابی زیستگاه به عنوان یک راه حل عملی برای انجام این مهم مطرح است. با ارزیابی زیستگاه می‌توان مطلوبیت و تعداد واحدهای زیستگاهی موجود برای این گونه را به‌دست آورد. برای این کار، ابتدا سه بخش در پارک ملی خجیر به عنوان بخش‌های مطالعاتی گزینش گردید. سپس ارزیابی زیستگاه به روش‌های HEP و رتبه دهی به متغیرهای مختلف در سه بخش پارک انجام شد. در انتها نتایج حاصل از این دو با یکدیگر مقایسه گردیدند. فاکتورهای عمده‌ای که به عنوان متغیرهای زیستگاهی برای ارزیابی زیستگاه حیوان مدنظر و مورد سنجش قرار گرفته شد عبارت بودند از فراوانی لاشه و نزدیکی به باغات میوه، فاصله تا جاده، کاربری و پوشش اراضی و پستی بلندی، فاصله تا روستا، شدت حضور دام در منطقه، شدت تغییر کاربری اراضی و فراوانی سنگ‌های ولگرد در منطقه. بر اساس نتایج بالاترین نمایه مطلوبیت و بیشترین تعداد واحدهای زیستگاهی به بخش شماره 3 با نمایه مطلوبیت 0/87 و تعداد واحدهای زیستگاهی 3654 تعلق گرفت. همچنین مدلی برای مطلوبیت زیستگاه (HSI) کفتار راه راه ارائه گردید که مسلماً یک HIS محلی برای منطقه مورد مطالعه خواهد بود. مدل مطلوبیت زیستگاه کفتار با استفاده از روش میانگین هندسی و چهار متغیر به‌دست آمد.

کلید واژه‌ها: کفتار راه راه، ارزیابی زیستگاه، نمایه مطلوبیت، روش رتبه دهی، پارک ملی خجیر.

Habitat Evaluation of the Striped Hyena (*Hyaena hyaena hyaena*) in Khojir National Park

Mahmoud Karami, Ph. D.

Associate Professor, Faculty of Natural Resources, Tehran University

Borhan Riazi, Ph. D.

Associate Professor, Campus of Sciences and Research, Islamic Azad University,

Nazanin Kalani, M. Sc.

Campus of Sciences and Research, Islamic Azad University

Abstract

Striped hyenas are unique and vital components of certain ecosystems. As the species is located on the top of the food pyramid, information about its biological needs can be useful at the same time for the conservation of other species. Recent environmental destructions have generally led to major habitat loss, and so protection of the hyenas' habitats is regarded as very important. As such, habitat management based on evaluation is strongly recommended as a practical solution. A habitat evaluation for the striped hyena (*Hyaena hyaena*) was conducted in Khojir National Park, located in the southwest of Tehran. The park is 11,570 ha in size and was divided into three sections for the purposes of the evaluation. Habitat conditions were evaluated in three sections of the park using the Habitat Evaluation Procedure (HEP) and the Ranking Variable Approach (RVA). Both methods provided the highest Habitat Suitability Indices (HSI) for section 3. A maximum HIS of 0.87 was found for which 3,654 habitat units were available.

Keywords : striped hyena, Khojir National Park, habitat evaluation procedure, habitat suitability indices, ranking variable approach.

مقدمه

با توجه به اینکه بزرگ‌ترین عامل تهدید حیات وحش در حال حاضر نابودی زیستگاه‌ها می‌باشد و بر اساس برآورد IUCN تا سال 1980، 30 درصد انقراض‌ها به تنهایی به دلیل تخریب و انهدام زیستگاه‌های حیات وحش صورت می‌گیرد، زیستگاه به عنوان یکی از مهم‌ترین فاکتورها در جهت حفاظت از گونه‌ها به خصوص گونه‌های در معرض انقراض مطرح است. از این‌رو، نیاز به روش‌هایی است که به کمک آنها بتوان زیستگاه‌ها را ارزیابی کرده و در گذر زمان افت کیفیت در این زیستگاه‌ها را به‌دست آورد. از آنجا که بررسی‌ها و مطالعاتی که بر روی زیستگاه‌ها صورت می‌پذیرد اکثراً کیفی هستند، برای شناخت اثرات فعالیت‌های انسانی و بررسی تغییرات یک زیستگاه لازم است که بتوان ارزیابی را به صورت عددی (کمی) نیز انجام داد. روش HEP در سال 1980 در پاسخ به نیاز مستندسازی ارزش‌های غیرمالی منابع حیات وحش و ماهیان گسترش یافت و در واقع روشی است که از یک روش ارزیابی توسعه یافته در Missouri توسط Lamaire و Daniels در سال 1974 تکامل یافته است (Handbook USFWS Website, 2006). در ایران نیز برای اولین بار سلمان ماهینی در سال 1373 ارزیابی زیستگاه قوچ و میش در منطقه حفاظت شده توران را به روش HSI انجام داده است. در ارتباط با کسانی که کار ارزیابی زیستگاه انجام داده‌اند می‌توان به رساله دکتری جمشید منصوری اشاره کرد که این کار را برای هوبره انجام داده‌اند. اما در مورد گفتارها تا کنون هیچ گونه مدل نمایه مطلوبیت و یا ارزیابی زیستگاه صورت نگرفته است.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

پارک ملی خجیر در شرق تهران و در جنوب جاده دماوند واقع شده و از کوه‌های خشک صخره‌ای، دره‌ها و تپه ماهورها تشکیل یافته است. مساحت این منطقه 11570

هکتار و فاصله آن تا شهر تهران در حدود 20 کیلومتر است (مخدوم، 1366؛ ثابتی، 1374). برای سهولت مطالعه پارک به سه بخش تقسیم گردید:

بخش شماره یک، اراضی شمالی پارک ملی خجیر را در بر می‌گیرد. این بخش دارای کوه‌ها و دره‌های فراوانی است. مساحت آن در حدود 3850 هکتار بوده و ارتفاع آن از 1400 تا 1987 متر از سطح دریا متغیر است. پاسگاه محیط‌بانی در مرز شمال غربی این بخش قرار دارد.

بخش شماره دو، شامل اراضی شرقی و جنوب شرقی پارک ملی خجیر است. زمین‌های مسطح و تپه ماهورهای فراوانی در آن به چشم می‌خورد. بوته زارها، جنگل‌های تنک و بیشه زارهایی به صورت پراکنده در مرکز این بخش وجود دارد. مساحتی در حدود 3520 هکتار دارد و تغییرات ارتفاعی در آن از 1295 تا 1540 متر از سطح دریا است. پاسگاه محیط بانی در داخل این بخش وجود ندارد.

بخش شماره سه، واقع در اراضی غربی و جنوب غربی پارک ملی خجیر است. وسعت آن در حدود 4200 هکتار می‌باشد و ارتفاعی بین 1300 تا 2108 متر از سطح دریا دارد. سیمای ظاهری آن به گونه‌ای است که از بوته زارها، جنگل‌های تنک و بیشه زارهای فراوانی پوشیده شده و دارای دره‌ها، صخره‌ها و حفره‌های طبیعی بسیاری است. پاسگاه محیط بانی در مرکز این بخش واقع است. در نقشه شماره 1 موقعیت بخش‌ها در پارک ملی خجیر نشان داده شده است.

روش ارزیابی زیستگاه: در ارزیابی زیستگاه گفتار از دو روش استفاده شد که روش اول رتبه دهی به متغیرهای زیستگاهی و روش دوم HEP نام دارد.

روش اول: در ارزیابی زیستگاه به روش رتبه دهی مراحل زیر طی می‌گردد:



شکل 1- موقعیت بخشها در پارک ملی خجیر. (قاسمی، 1377)

می‌گردد: - اگر اطلاعات کمی بودند با توجه به بهینه‌ترین میزان هر فاکتور درجه 5 را به بهترین آنها داده تا به این ترتیب به عدد 1 رسید. (یعنی بدترین میزان درجه 1 می‌گیرد و بهترین مقدار فاکتور درجه 5). - اگر اطلاعات کمی نبودند با استفاده از کلمات عالی، خوب، متوسط، ضعیف و بسیار ضعیف ابتدا به هریک ارزش کلامی داده سپس هر فاکتوری که با کلمه عالی وصف شده است درجه 5 گرفته و بقیه به ترتیب درجه‌های 4 و 3 و 2 و 1 را می‌گیرند.

4- فاکتورهایی را که در ارتباط با ارزیابی زیستگاه مطرح هستند دو دسته کرده دسته اول نیازمندی‌های گفتار و

1- تهیه فهرستی از فاکتورهای زیستی که زندگی گونه به آن وابسته است. سپس در صورت امکان به اندازه‌گیری این فاکتورها پرداخته می‌شود و یا میزان کمی آنها (در صورت وجود) از سایر منابع کسب می‌گردد. بنابراین در ابتدا حجم عظیمی از اطلاعات زیستگاهی به دست خواهد آمد.

2- فاکتورهای زیستی که ارتباط تنگاتنگی با مراحل زیستی حیوان به طور عموم دارند را گلچین کرده و بقیه اطلاعات کنار گذاشته می‌شود. بنابراین، فاکتورهای زیستی که برای گونه مهم هستند در نظر گرفته می‌شوند.

3- اقدام به درجه دادن به این داده‌ها به این ترتیب

برون داد HSI کمی است، این مقیاس که از محدودیت زیستگاه ارائه می‌شود باید به صورتی در ارتباط با عملکرد گونه در زیستگاه باشد. یعنی باید شاخص عملکرد گونه را در زیستگاه بیان کنیم که چیست. شاخص عملکرد گونه کفتار در زیستگاه کوهستانی و صخره ای (فراوانی) آثار و شواهد بجای مانده از آن یعنی سرگین، ردپا و لانه در نظر گرفته شده است.

مرحله دوم: شامل تعیین محدوده جغرافیایی است. زیرا HSI تهیه شده متعلق به یک محدوده جغرافیایی مشخص خواهد بود. محدوده جغرافیایی مطالعاتی ما کل پارک ملی خجیراست که مساحتی در حدود 11570 هکتار دارد.

مرحله سوم: در مرحله سوم از گام اول به تعیین فصل استفاده از مدل می‌پردازیم. به عبارت دیگر باید بیان کرد که مدل طراحی شده برای سرتاسر سال یا برای فصل مشخصی از سال مورد استفاده است (ماهینی، 1373). مدل حاضر برای کفتار برای سرتاسر سال تهیه شده است.

گام دوم: در این گام به تعیین متغیرهای مدل پرداخته می‌شود. متغیرهای زیستگاهی در واقع بلوک‌های ساختمان یک مدل نمایه مطلوبیت زیستگاه هستند. در این گام برای شناخت متغیرهای مدل باید با خصوصیات زیستی گونه مورد نظر آشنا بود. به هر حال این متغیرها باید به گونه‌ای مستقیم با نیازهای زیستگاهی گونه تحت ارزیابی ارتباط داشته باشند که نهایتاً نشان دادن این رابطه از طریق ترسیم نموداری به نام نمودار درختی صورت می‌گیرد. این گام شش مرحله را در بر دارد که عبارتند از:

مرحله اول: در این مرحله اقدام به محدود کردن شمار متغیرها می‌گردد یعنی از میان متغیرهای زیادی که اندازه‌گیری شده‌اند و یا از منابع مختلف به دست آمده‌اند، تنها آنهایی را که به نوعی ارتباط تنگاتنگ با زندگی گونه مورد نظر را دارند انتخاب کرده و ارتباط بین آنها مشخص می‌شود.

دسته دوم عوامل تهدیدکننده آن هستند.

5- ماتریس عوامل تهدیدکننده و ماتریس نیازمندی‌های زیستی را در جدولی نوشته و برای هربخش بازدید شده در هر درجه‌ای کسب شده قرار داده می‌شود و در انتهای جدول جمع درجه‌ای را که حاصل می‌شود (برای هربخش) نوشته می‌شود.

6- جدولی جداگانه برای وارد کردن نتایج درجه بندی ماتریس بخش‌ها رسم کرده و جمع کل آنها را به دست می‌آوریم.

7- برای ارزیابی زیستگاه این بار به هر زیستگاهی با توجه به درجه ارزش کسب کرده یک نمایه مطلوبیت داده می‌شود.

(رابطه 1)
$$\text{درجه ارزش کسب کرده} = \frac{\text{نمایه مطلوبیت ایستگاه}}{\text{جمع کل ارزشها}}$$

8- در مرحله آخر که اساس کار روش HEP می‌باشد به تعیین تعداد واحدهای زیستگاهی برای گونه کفتار در هر بخش از منطقه می‌پردازیم.

(رابطه 2)
$$\text{کل مساحت زیستگاه قابل دسترس گونه کفتار} \times \text{نمایه مطلوبیت زیستگاه} = \text{تعداد واحدهای زیستگاهی}$$

روش دوم و تهیه مدل HSI برای کفتار راه راه

ارزیابی زیستگاه در این روش بر طبق رویه HEP که در سازمان صید و شکار ایالات متحده آمریکا (USFWS) صورت می‌گیرد به انجام رسید (ESM 103- USFWS Website, 2006). بر این اساس 5 گام تا تهیه مدل دنبال شده است:

گام اول: تعیین اهداف، ارزیابی می‌تواند شامل ارزیابی یک گونه تنها، یا یک مرحله از زندگی باشد (ESM 103- USFWS Website, 2006). این گام خود سه مرحله متوالی را در بر می‌گیرد.

مرحله اول: این مرحله شامل تعیین نتیجه و برون داد قابل قبول مدل است. بدین ترتیب که برون داد مدل HSI در محدوده‌ای بین 0 تا 1 است که با ظرفیت برد رابطه خطی دارد (ماهینی، 1373؛ فاخران، 1379). از آنجا که

برای تهیه یک نمایه مطلوبیت زیستگاه ترکیب شوند. به عبارت دیگر، در این گام اقدام به تعیین روابط بین متغیرها می‌کنند که این کار از طریق راه‌های مختلفی امکان‌پذیر است:

1- به صورت کلامی و توصیفی

2- به صورت نمودار

3- و یا به شکل ریاضی (ماهینی، 1373). مدل‌های توصیفی به وسیله ساختن یک جمله در مورد متغیرها یا ترکیبات متنوع آنها شکل می‌گیرد. با استفاده از نمودارهای درختی کیفیت و تناسب متغیرهای توضیح داده می‌شوند (ماهینی، 1373 و فاخران، 1379).

گام چهارم (مستند کردن مدل): در روش HEP همواره بیان می‌شود که حتماً مراحل مختلف ساخت مدل را مکتوب کنید.

گام پنجم (آزمون مدل): به منظور اطمینان از این موضوع که آیا مدل زیستگاه ارائه شده و اجزای آن به همان صورت که سازنده آن قصد داشته رفتار می‌کند یا نه باید مدل را با نمونه‌هایی از داده‌ها که در دست است آزمون کنند (ماهینی، 1373).

آخرین مرحله در کار ساخت مدل: از آنجا که HSI محاسبه شده برای هر دسته از فاکتورها و متغیرها ارائه شده است، برای بیان یک HSI کلی، چهار روش وجود دارد. که به این شرح می‌باشند: 1- میانگین حسابی 2- حداقل تابع 3- جمع توابع 4- میانگین هندسی (ماهینی، 1373):

$$\text{رابطه 3) } HSI = (SIV_1 \times SIV_2 \times \dots \times SIV_n)^{\frac{1}{n}}$$

که در این رابطه:

$$n: \frac{1}{n} \text{ یعنی مخرج این کسر تعداد متغیرها است.}$$

$$SIV_1 = \text{درجه مطلوبیت زیستگاه برای متغیر 1}$$

$$SIV_2 = \text{درجه مطلوبیت زیستگاه برای متغیر 2}$$

$$SIV_n = \text{درجه مطلوبیت زیستگاه برای متغیر n}$$

مرحله دوم: شامل تعیین تیپ‌های پوششی است. در روش HEP دو سودمندی برای تعیین تیپ‌های پوششی بیان می‌شود که عبارتند از: الف) با تعیین تیپ‌های پوشش متغیرهای قابل اندازه‌گیری در گروه‌هایی دسته‌بندی می‌شوند که جمع‌آوری داده‌های صحرائی را آسان می‌کند. ب) تیپ‌های پوشش برای تعیین روابط مکانی میان اجزاء زیستگاه استفاده می‌شوند.

مرحله سوم: گونه‌ها را به طور کلی از نظر استفاده از زیستگاه به دو دسته تقسیم می‌کنند: الف) آن دسته از گونه‌هایی که تمام نیازهای خود را در داخل یک تیپ پوشش تأمین می‌کنند. ب) آن دسته از گونه‌هایی که از چند تیپ پوشش استفاده می‌کنند.

مرحله چهارم: این مرحله شامل تشخیص نیازهای زندگی و مراحل زندگی و مشخص کردن برهه‌های حساس و بحرانی است. در گفتار مرحله بحرانی خاصی مشخص نگردید.

مرحله پنجم: در این مرحله نیازمندی‌های زیستی گونه که در مرحله اول محدود شده‌اند بیان می‌شود و ارتباط بین آنها مشخص می‌گردد که همراه با رسم نمودار درختی است.

مرحله ششم: دو مفهوم عمده در این مرحله در روش HEP بیان شده است که یکی از آنها مفهوم درهم‌فرورفتگی است که نمایه مطلوبیت را باید با توجه به آن به دست آورد. این مفهوم میزان نزدیکی نیازهای حیاتی یک حیوان به نیاز حیاتی دیگر حیوان را تعریف می‌کند. مسلماً HSI بالاتر زمانی حاصل می‌شود که درهم‌فرورفتگی هم زیاد باشد. مفهوم دیگری که در مرحله ششم عنوان شده Composition یا ترکیب است و عبارت است از مقدار نسبی یک منطقه که یک نیاز زیستی را به مقدار بهینه فراهم می‌کند.

گام سوم (ساختار بخشیدن به مدل): هر متغیر معین شده در گام‌های قبلی باید با دیگر متغیرهای مدل

نتایج

زیستگاه‌های آن به فعالیت‌هایی چون کشاورزی، دامداری، جاده، کارگاه‌های صنعتی و... می‌باشد اراضی که بدون تغییر باقی ماندند درجه 5 می‌گیرند. بدین ترتیب در جدول شماره 7 رتبه دهی به انواع تغییر کاربری اراضی انجام شده است. سگ‌های ولگرد در منطقه از جمله دشمنان کفتار به شمار می‌آیند که به فراوانی آنها در زیستگاه‌های کفتار، رتبه داده شده است. بدین صورت که تعداد 5 عدد نشان دهنده وضعیت عالی برای زیستگاه است و درجه 5 می‌گیرد. موارد مربوط در خصوص این رتبه دهی در جدول شماره 8 آورده شده است. همانطور که در مباحث بالا شرح داده شد رتبه دهی به 8 فاکتور موثر در ارزیابی زیستگاه کفتار انجام شد که مجموع کل ارزش‌ها 40 تعیین شد. به عبارت دیگر حداکثر امتیازی که هر بخش می‌تواند کسب کند 40 می‌باشد. در جدول شماره 9 به هر یک از این فاکتورها که مطابق روش فوق رتبه بندی شدند در هر بخش امتیازی تعلق می‌گیرد و در آخر از مجموع امتیازات کلیه فاکتورها در هر بخش، درجه ارزش به دست آید. در جدول شماره 10 بر اساس درجه ارزشی که هر بخش کسب کرده نمایه مطلوبیت و تعداد واحدهای زیستگاهی طبق رابطه‌های شماره 1 و شماره 2 محاسبه می‌شود. لازم به ذکر است به دلیل اهمیت وجود جاده در زیستگاه کفتار، هر بخشی که نزدیک به جاده بود در انتها یک امتیاز از درجه آن کسر گردید. در روش HEP، چهار فاکتور مهم فراوانی لاشه، نزدیکی به باغات میوه، بهترین کاربری و پوشش اراضی و پستی بلندی و عدم حضور سگ از بین 8 فاکتور ارائه شده در فوق برگزیده شدند. بدین ترتیب مدل نمایه مطلوبیت طبق رابطه 3 برای این 4 فاکتور ارائه شد که در آن $n=4$ می‌باشد. بر این اساس محاسبات مربوط به تعیین نمایه مطلوبیت زیستگاه برای کفتار راه راه یا به عبارتی آزمون مدل به شرح زیر است: در بخش شماره یک پارک ملی خجیر، مقادیر متغیر اول (SIVI) برابر با 0/6، متغیر

ارزیابی زیستگاه برای رتبه دهی به فراوانی لاشه در منطقه، بیش از تعداد 10 عدد وضعیت عالی برای زیستگاه و در نتیجه درجه 5 تعیین گردید. موارد مربوط در این خصوص، در جدول شماره 1 نشان داده شده است. در مورد نزدیکی به باغات میوه، با توجه به اینکه کفتار از نظر غذایی به باغ‌های درون منطقه وابسته است و برای خوردن محصولات، بارها به داخل آنها رفت و آمد می‌کند لذا نزدیک‌ترین فاصله زیستگاه تا باغ‌های میوه کمتر از 500 متر در نظر گرفته شده است که وضعیت عالی برای زیستگاه و درجه 5 را کسب می‌کند. موارد دیگر در این رابطه در جدول شماره 2 آورده شده است. در خصوص درجه بندی فاصله تا جاده، با توجه به اینکه جاده مهم‌ترین عامل مرگ و میر کفتار در منطقه محسوب می‌شود فاصله زیستگاه تا جاده اگر کمتر از 100 متر باشد وضعیت زیستگاه بسیار ضعیف توصیف می‌شود و از نظر رتبه دهی درجه 1 می‌گیرد. در جدول شماره 3 موارد مربوط در این خصوص نشان داده شده است. در مورد کاربری و پوشش اراضی و پستی بلندی، زیستگاه‌هایی که صخره‌ای و کوهستانی هستند بهترین شرایط را برای زندگی کفتار فراهم می‌سازند و درجه 5 می‌گیرند. موارد مشابه رتبه دهی در جدول شماره 4 آورده شده است. با توجه به اینکه نزدیکی به روستاها سبب سلب آرامش و امنیت کفتارها در منطقه می‌شوند زیستگاه‌هایی که فاصله آنها تا روستاها بیش از 3000 متر باشد درجه 5 و وضعیت عالی را به خود اختصاص می‌دهند. درجه بندی فاصله تا روستا و رتبه دهی به آنها در جدول شماره 5 مشاهده می‌شود. برای رتبه دهی به شدت حضور دام در منطقه به عنوان یکی از عوامل تنش‌زای موثر بر کفتار، زیستگاهی که فاقد دام است بهترین وضعیت و درجه 5 می‌گیرد. موارد مربوط در این خصوص در جدول شماره 6 آورده شده است. با توجه به اینکه یکی از فاکتورهای موثر بر کفتار، اشغال و تغییر

جدول 2- نزدیکی به باغات میوه

درجه	میزان نزدیکی (متر)	وضعیت زیستگاه
5	بسیار نزدیک (کمتر از 500)	عالی
4	نزدیک (500-1000)	خوب
3	فاصله متوسط (1001-2000)	متوسط
2	دور (2001-3000)	ضعیف
1	بسیار دور (بیش از 3000)	بسیار ضعیف

جدول 3- درجه بندی فاصله تا جاده

درجه	فاصله (متر)	وضعیت زیستگاه
5	بیشتر از 900	عالی
4	601-900	خوب
3	301-600	متوسط
2	100-300	ضعیف
1	کمتر از 100	بسیار ضعیف

جدول 4- کاربری و پوشش اراضی و پستی بلندی

درجه	کاربری و پوشش اراضی و پستی بلندی	وضعیت زیستگاه
5	صخره ای و کوهستانی	عالی
4	بوته زار، جنگل تنک و بیشه	خوب
3	تپه ماهوری مرتفع	متوسط
2	تپه ماهوری کم ارتفاع	ضعیف
1	زمینهای مسطح با بوته های پراکنده	بسیار ضعیف

جدول 1- فراوانی لاشه

درجه	فراوانی	وضعیت زیستگاه
5	بسیار زیاد (بیش از 10 عدد)	عالی
4	زیاد (8-10 عدد)	خوب
3	متوسط (5-7 عدد)	متوسط
2	کم (1-4 عدد)	ضعیف
1	بدون لاشه (صفر)	بسیار ضعیف

دوم (SIV2) برابر با 0/6، متغیر سوم (SIV3) برابر با 1 و متغیر چهارم (SIV4) برابر با 0/6، در بخش شماره دو منطقه، مقادیر متغیر اول برابر با 1، متغیر دوم برابر با 1، متغیر سوم برابر با 0/8 و متغیر چهارم برابر با 0/2 و در بخش شماره سه، مقادیر متغیر اول برابر با 1، متغیر دوم برابر با 0/8، متغیر سوم برابر با 1 و متغیر چهارم برابر با 0/8 می باشد. پس بر اساس رابطه شماره 3، مقادیر HSI هر یک از این بخش ها برابر می شود با: بخش شماره یک با نمایه مطلوبیت 0/68، بخش شماره دو با نمایه مطلوبیت 0/63 و بخش شماره سه با نمایه مطلوبیت 0/89. در جدول شماره 11 رابطه بین متغیرهای زیستگاهی و نیازمندی های زیستی کفتار نشان داده شده است. همچنین روش های اندازه گیری هر یک از این متغیرهای زیستگاهی آمده است. در آخر نمایه مطلوبیتی که هر یک از متغیرها در هر یک از بخش ها کسب کرده ارائه شده است. شکل شماره 2 رابطه بین متغیرهای زیستگاهی که در ارزیابی زیستگاه به کار گرفته شدند را با نیازهای زیستی کفتار نشان می دهد که این نمودار درختی برای تمام فصول سال و برای تیپ پوشش کوهستانی و صخره ای ارائه شده است.

جدول 5- درجه بندی فاصله تا روستا

درجه	فاصله تا روستا	وضعیت زیستگاه
5	بیش از 3000	عالی
4	2001-3000	خوب
3	1001-2000	متوسط
2	500-1000	ضعیف
1	کمتر از 500	بسیار ضعیف

جدول 7- شدت تغییر کاربری اراضی

درجه	نوع تغییر اراضی	وضعیت زیستگاه
5	بدون تغییر	عالی
4	تغییر به کشاورزی	خوب
3	تغییر به جاده، کشاورزی	متوسط
2	تغییر به جاده، کشاورزی، دامداری	ضعیف
1	تغییر به جاده، کارگاههای صنعتی، معدن، دامداری، کشاورزی	بسیار ضعیف

جدول 6- شدت حضور دام در منطقه

درجه	تعداد دام	وضعیت زیستگاه
5	فاقد دام (صفر)	عالی
4	کم (1-100 رأس)	خوب
3	متوسط (500-101 رأس)	متوسط
2	زیاد (1000-501 رأس)	ضعیف
1	بسیار زیاد (بیش از 1000 رأس)	بسیار ضعیف

جدول 8- فراوانی سگهای ولگرد در منطقه

درجه	فراوانی سگ	وضعیت زیستگاه
5	کمتر از 5 عدد	عالی
4	5-9 عدد	خوب
3	10-14 عدد	متوسط
2	15-20 عدد	ضعیف
1	بیش از 20 عدد	بسیار ضعیف

جدول 9- ماتریس نیازمندیهای زیستگاهی کفزار راه و عوامل تهدیدکننده این گونه

شماره بخش	فراوانی لاشه	نزدیکی به باغات میوه	و پستی بلندی	بهترین کاربری و پوشش اراضی	سگ (دشمن)	عدم حضور	دورهی از روستا	دورهی از جاده	عدم حضور دام	تغییر کاربری اراضی	عدم	درجه ارزش
1	3	3	5	3	4	3	3	2	2	2	25	
2	5	5	4	1	2	1	1	1	1	1	20	
3	5	4	5	4	5	4	4	5	5	3	35	

جدول 10- درجه ارزش بخشها، نمایه مطلوبیت و تعداد واحدهای زیستگاهی آنها

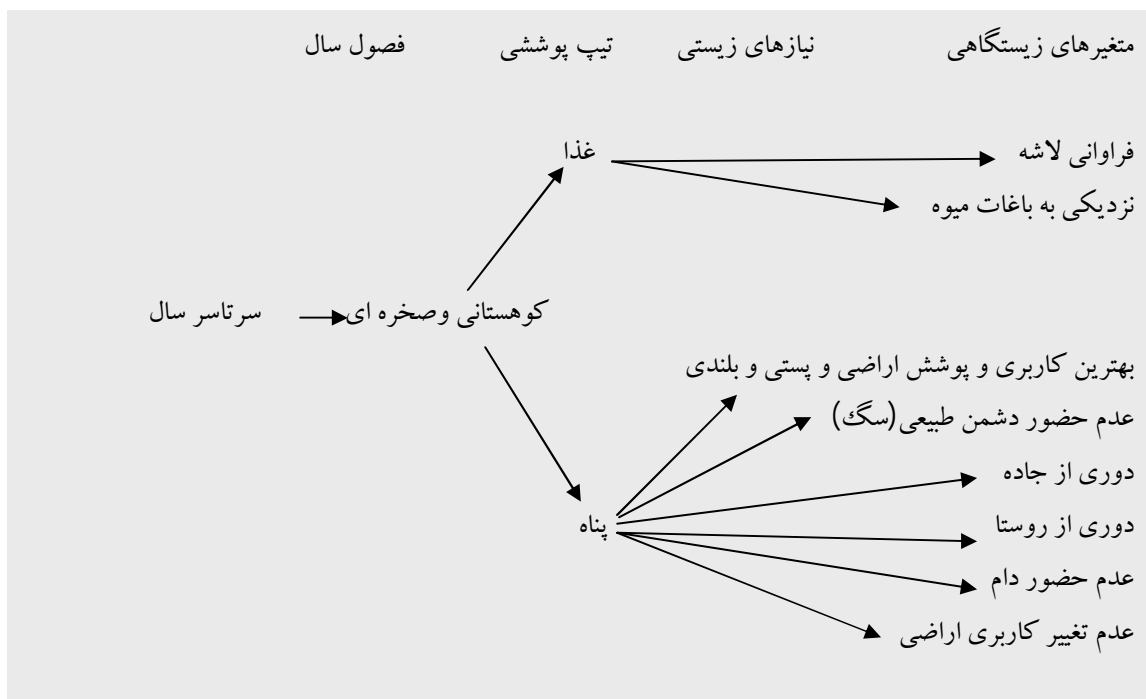
شماره بخش	درجه ارزش	نمایه مطلوبیت	تعداد واحدهای زیستگاهی
1	25	0/62	2387
2	19	0/47	1654/4
3	35	0/87	3654

* هر بخشی که نزدیک به جاده بود در انتها یک امتیاز از درجه آن کسر می گردد.

جدول 11- متغیرهای بکارگرفته شده درنما به مطلوبیت زیستگاه کفتار راه راه و روشهای اندازه گیری متغیرها

علامت متغیر	نوع متغیر زیستگاهی	نیازمندی های زیستی	روش اندازه گیری	نمایه مطلوبیت هر یک از متغیرها در هر یک از بخشها
SIV1	فراوانی لاشه	غذا	مشاهده بصری	SI1 = 0/6 SI2 = 1 SI3 = 1
SIV2	نزدیکی به باغات میوه	غذا	از روی نقشه	SI1 = 0/6 SI2 = 1 SI3 = 0/8
SIV3	بهترین تپهای اراضی و پستی و بلندی مناطق	پناه	از روی نقشه و مشاهده میدانی	SI1 = 1 SI2 = 0/8 SI3 = 1
SIV4	عدم حضور سگ (دشمن طبیعی)	پناه	مشاهده عینی	SI1 = 0/6 SI2 = 0/2 SI3 = 0/8

SI* با اندیکس 1 یعنی نمایه مطلوبیت بخش شماره 1 برای متغیر اول و همین طور برای بقیه بخشها.



شکل 2- نمودار درختی ارزیابی زیستگاه کفتار راه راه برای تمام فصول سال با در نظر گرفتن 8 فاکتور موثر

بحث

عکسهای ماهواره ای. پایان نامه کارشناسی ارشد.
دانشگاه تهران.

فاخران، س. (1379). روش های ارزیابی زیستگاه HEP.
پایان نامه کارشناسی محیط زیست. دانشگاه صنعتی
اصفهان.

قاسمی، م. (1377). مدیریت بهسازی پارک ملی سرخه
حصار و حفظ آن با توسعه شهری. پایان نامه
کارشناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال.
مخدوم، م. و همکاران (1366). طرح جامع پارکداری
پارکهای ملی خجیر و سرخه حصار. تهران: سازمان
حفاظت محیط زیست.

<http://www.U.S.fish and wildlife Service.org>
(ESM-103)



در ارزیابی زیستگاه به عمل آمده از گفتار راه راه در
پارک ملی خجیر یک مدل محلی نمایه مطلوبیت
زیستگاه برای این گونه با در نظر گرفتن 4 فاکتور ارائه
شده است که به صورت نمودار درختی ارائه شده است.
در ارزیابی بخش های مربوطه، بخش شماره 3 با داشتن
نمایه مطلوبیت 0/87 و تعداد واحدهای زیستگاهی 3654
بهترین و مطلوب ترین زیستگاه برای گفتار محسوب
می شود و بخش شماره 2 با داشتن نمایه مطلوبیت 0/47 و
تعداد واحدهای زیستگاهی 1654/4 بدترین شرایط را
برای زندگی گفتار در منطقه فراهم می کند. در آزمون
مدل محلی HSI که توسط نگارنده ارائه شده بود بخش
شماره 3 با نمایه مطلوبیت 0/89 بهترین بخش بود. اگر
چه اختلاف فاحشی بین بخش شماره 1 و 2 وجود نداشت
اما همچنان بخش شماره 2 در ردیف بدترین بخش قرار
می گرفت. پس می توان گفت آزمون مدل محلی نمایه
مطلوبیت زیستگاه نتیجه مشابهی را نسبت به نمایه
مطلوبیتی که ارزیابی شد نشان می دهد. از نظر پراکنش،
چنین به نظر می رسد که اگر میزان حضور آثار و شواهد
به دست آمده از گفتار (سرگین، ردپا، لانه) را نشانه حضور
گفتار در نظر بگیریم، بالاترین و بیشترین پراکنش متعلق
به بخش شماره 3 با داشتن مطلوبیت بالاتر و تعداد
واحدهای زیستگاهی بیشتر در ارزیابی زیستگاه می باشد.
به دلیل بکر بودن نسبی بخش شماره 3 و دخل و تصرف
به مراتب کمتر در آن، وضعیت پستی و بلندی (پناه) و
بالاخره حضور نسبتاً مداوم و پیوسته محیط بانان، این
بخش در مقایسه با سایر بخش ها از نظر بالا بودن کیفیت
محیط جانوری گفتار اهمیت زیادتری دارد.

منابع

ثابتی، ع. (1374). مطالعات نیمه تفضیلی طرح اکولوژیکی
تهران بزرگ. معاونت فنی و عمرانی شهرداری
تهران.

سلیمان ماهینی، ع. (1373). ارزیابی زیستگاه قوچ و میش
در اندوختگاه زیست سپهر توران با تأکید بر کاربرد