

بررسی ویژگی‌های پوشش گیاهی و برخی عوامل محیطی مؤثر بر مطلوبیت زیستگاه آهوی ایرانی (مطالعه موردی: دشت کالمند استان یزد)

علی اکبر کریمیان^{۱*} و سمیرا حسین جعفری^۲

*۱- نویسنده مسئول، دانشیار، گروه مرتع و آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی و کویرشناسی، دانشگاه یزد، ایران، پست الکترونیک: akarimian@yazd.ac.ir

۲- دکتری، گروه محیط‌زیست، دانشکده منابع طبیعی و کویرشناسی، دانشگاه یزد، ایران

تاریخ پذیرش: ۹۸/۰۲/۲۹

تاریخ دریافت: ۹۷/۰۸/۳۰

چکیده

به منظور مدیریت مؤثر یک گونه جانوری نیاز به شناسایی زیستگاه‌هایی با مطلوبیت بالا برای گونه هدف است تا با حفظ آن زیستگاه‌ها و برنامه‌ریزی برای مدیریت صحیح آنها، جمعیت هدف را مورد حفاظت قرار داد. این پژوهش برای تعیین رابطه بین گونه‌های مرتعی و مطلوبیت زیستگاه آهوی ایرانی در فصول مختلف بر اساس گروه‌های سرگین در دشت کالمند استان یزد انجام شد. بدین منظور نمونه برداری در دو فصل تابستان و پاییز طی پنج بازدید و با استفاده از پلات‌های دائمی تصادفی پاک‌شونده به طول ۲۰۰ متر و عرض ۲ متر با دو تکرار انجام گردید. به تعداد پلات‌های حضور سرگین در کل زیستگاه و در جهات مختلف پلات‌های کنترل یا تصادفی مستقر و هر ۴۵ روز یکبار مورد بررسی قرار گرفت. در نهایت کلیه نقشه‌های لازم و تلفیق اطلاعات در نرم‌افزار Arc GIS 9.3 آماده‌سازی و انجام شد. نتایج نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین دو فصل از نظر تراکم گروه‌های سرگین در جوامع گیاهی وجود ندارد. از لحاظ درصد پوشش، گونه درمنه و گون افزایش معنی‌داری را در نقاط حضور نسبت به نقاط تصادفی داشتند. درصد پوشش گونه خار زن‌بابا در مناطق کنترل بالاتر از نقاط حضور و در نهایت چوبک در نقاط کنترل نسبت به مناطق حضور بالاتر بود ($P < 0.01$). طبق نقشه تهیه شده، ۲۳ درصد از منطقه از نظر زیستگاهی دارای مطلوبیت درجه یک و ۴۷ درصد از منطقه دارای مطلوبیت درجه دو برای آهو هستند. با توجه به نتایج حاصل از این پژوهش، بنظر می‌رسد از بین متغیرهای زیستگاهی غنای گونه‌ای، درصد پوشش درمنه و فاصله از جاده متغیرهای تأثیرگذارتری در انتخاب زیستگاه آهو می‌باشند.

واژه‌های کلیدی: مطلوبیت زیستگاه، درصد پوشش، آهوی ایرانی، دشت کالمند.

مقدمه

از مراتع، به‌ویژه مراتع مناطق خشک و نیمه‌خشک شناخت اجزای آن و دستیابی به روابط بین اجزا ضروری به نظر می‌رسد (Yari et al., 2012; Yari et al., 2014). زیستگاه به‌عنوان یکی از مهمترین فاکتورها در جهت حفاظت از گونه‌ها به‌ویژه گونه‌های در معرض خطر انقراض مطرح است (JahanbakhshGangeh et al., ; Karami et al., 2006)

اکوسیستم‌های مرتعی حاصل از تأثیرات متقابل محیط و موجودات زنده (گیاهان و جانوران) می‌باشند. مراتع بجز عوامل محیطی تحت تأثیر عوامل زنده از جمله گیاهان و جانوران (انسان، دام، حیات وحش و ...) قرار می‌گیرند (Zarekia et al., 2016). به‌منظور مدیریت و استفاده بهینه

دمای پایین هوا در زمستان، مطلوبیت چندانی برای تأمین نیازهای زیستگاهی گوزن زرد ایرانی ندارد. Sarhangzadeh و همکاران (۲۰۱۳) مطلوبیت زیستگاه قوچ و میش را در منطقه حفاظت شده کوه بافق مطالعه نمودند. نتایج آنان نشان داد که در فصول مختلف سال، متغیرهای محیط‌زیستی از قبیل فاصله تا نزدیکترین منبع آب، شیب، ارتفاع از سطح دریا، پوشش گیاهی، جهت جغرافیایی و عوامل انسانی (فاصله از جاده‌ها، روستاهای دارای سکنه و خالی از سکنه) در تعیین مطلوبیت زیستگاه این گونه نقش دارند و حداقل ۱۷ درصد از وسعت منطقه، زیستگاه مطلوب برای این گونه می‌باشد. Ghandali و همکاران (۲۰۱۴) در ارزیابی زیستگاه گوسفند وحشی در پارک ملی کویر دریافتند که گوسفند وحشی به ارتفاع ۹۵۰ تا ۱۲۰۰ متر، مناطق پرشیب و تپه ماهوری و جهت‌های شمالی تمایل بیشتری نشان می‌دهد. تحقیق انجام شده توسط Shrestha و Wegge (۲۰۰۸) بر روی انتخاب زیستگاه سم‌داران اهلی و وحشی در نیپال مبین آن بود که همپوشانی زیستگاهی بین گونه‌های ذکرشده در این منطقه از نظر ارتفاعی و در فصول پاییز و بهار وجود دارد. سم‌داران وحشی به‌طور معنی‌داری چمنزارهای آلی (با وجود حداقل فراوانی تپه‌های گیاهی) را در فصول تابستان و زمستان در مقایسه با سم‌داران اهلی انتخاب می‌کنند.

تعیین مطلوبیت زیستگاه، یکی از ارکان مدیریت و حفاظت گونه‌های حیات وحش محسوب می‌شود. زیستگاه‌های مطلوب تأثیر بسزایی بر بقا و تولیدمثل گونه‌ها خواهد داشت و در امر مدیریت و حفاظت حیات وحش مورد توجه قرار می‌گیرند (Farrashi et al., 2011). تعیین زیستگاه‌های مطلوب در مقیاس وسیع با بررسی‌های صحرایی بسیار وقت‌گیر و پرهزینه است. برای غلبه بر این مشکلات، مدل‌های رابطه بین حیات وحش و زیستگاه از دهه هفتاد میلادی رو به گسترش نهادند. اساس کار این مدل‌ها کمی کردن روابط بین توزیع گونه و محیط زنده و غیرزنده است (Ghandali et al., 2014; Rushton et al., 2004). به‌طورکلی می‌توان گفت که آهو دشت‌های هموار با

زیستگاه مطلوب تأثیر به‌سزایی بر بقا و تولیدمثل گونه دارد، از این‌رو در امر مدیریت و حفاظت حیات‌وحش باید مورد توجه بیشتری قرار گیرد (Omidi et al., 2010). مدل سازی زیستگاه می‌تواند در راستای شناسایی و معرفی زیستگاه‌های بالقوه به‌منظور معرفی گونه‌ها کاربرد با اهمیتی را ارائه نماید (Gibson, 2004). نتایج بدست‌آمده از مدل‌های مطلوبیت زیستگاه در مدیریت گونه‌های آسیب‌پذیر، تحلیل زیست‌مندی جمعیت، تحلیل تضاد بین انسان و حیات‌وحش و شناسایی زیستگاه‌های مناسب استفاده شده است (Gibson, 2004; Sarhangzadeh et al., 2011). مدل‌هایی که بتوانند مناسب بودن زیستگاه حیات‌وحش را بدون نیاز به داده‌های دقیق فیزیولوژیک و رفتاری آنها در مقیاس وسیع پیش‌بینی کنند، می‌توانند برای مدیران حیات‌وحش بسیار کارآمد و عملی باشند (Sarhangzadeh et al., 2013). با توجه به اینکه در کشور بررسی مناسب بودن زیستگاه گونه‌ها در جهت هدف‌های مدیریتی و تعیین زیستگاه‌های مطلوب با روش‌های علمی کمتر انجام شده است، چنین بررسی‌هایی می‌تواند مدلی برای مدیریت مناطق مختلف زیستگاه‌های حیات‌وحش باشد. البته چنین پژوهش‌هایی با شناسایی محدودیت‌ها، عوامل تخریبی و عوامل جاذب گونه‌ها در مدیریت زیستگاه‌ها به مدیران با صرفه‌جویی در وقت و هزینه کمک خواهد نمود (Guisan and Zimmermann, 2000).

مطالعه مطلوبیت زیستگاه آهوی ایرانی در منطقه حفاظت شده کالمنند-بهداران توسط Akbari و همکاران (۲۰۰۸) نشان داد که آهوان در تمام سال گرایش بالایی به کشتزارها دارند. براساس یافته‌های این پژوهش، ۱۱ درصد از این منطقه مطلوبیت بالای زیستگاهی، ۴۰/۳ درصد مطلوبیت متوسط و ۴۸/۷ درصد مطلوبیت پایین دارد. Jahanbakhsh و همکاران (۲۰۱۲) در بررسی مطلوبیت زیستگاه تنگ پوتک واقع در منطقه حفاظت شده دنا به‌منظور معرفی گوزن زرد ایرانی از مدل SWOT استفاده کردند. آنان دریافتند که این منطقه به دلیل ارتفاع زیاد، شیب‌های تند، کاربری‌های کشاورزی در منطقه، نزدیکی به جاده و روستا و

(Consulting engineers of Iran, 2004).

نمونه‌برداری از هر تیپ زیستگاهی (شامل تیپ درمنه- کاهوی وحشی، درمنه-شور و درمنه) در منطقه حفاظت‌شده کالمند در دو فصل تابستان و پاییز سال ۱۳۹۱ طی پنج بازدید انجام شد. بدین صورت که از ترانسکت‌های دائمی تصادفی پاک‌شونده به طول ۲۰۰ متر و عرض ۲ متر و با دو تکرار استفاده گردید. محل استقرار هر ترانسکت با کوبیدن پیکه مشخص و مختصات جغرافیایی آن ثبت گردید تا در پایش دوباره دستیابی به آن تسهیل گردد. با پیمایش روی ترانسکت‌ها هر جا به گروه سرگین برخورد می‌شد که نشانی از حضور جانور در منطقه بود یک پلات به ابعاد ۱۰ در ۱۰ متر به مرکزیت توده سرگین مستقر و متغیرهای زیستگاهی مانند درصد کل پوشش گیاهی، درصد پوشش گیاهی به تفکیک گونه، تعداد گروه‌های سرگین، فاصله از نزدیکترین منبع آب، مزرعه، جاده و پاسگاه محیط‌بانی اندازه‌گیری و برای پایش دوباره سرگین‌ها پاک شدند. با توجه به اینکه مدت زمان تجزیه فضولات آهو در مناطق خشک ۶۰ روز می‌باشد (Hazeri et al., 2009; Nowzari et al., 2007)، هر ۴۵ روز یکبار (قبل از تجزیه کامل فضولات) ترانسکت‌ها مورد بررسی قرار می‌گرفت. همچنین برای مقایسه نقاط حضور و عدم حضور، به تعداد پلات‌های حضور (۱۱۰ پلات) در کل زیستگاه و در جهت‌های مختلف پلات‌های تصادفی مستقر و متغیرهای ذکرشده در آنها اندازه‌گیری شد. برای مقایسه تراکم آهوان بین دو فصل پاییز و تابستان میانگین تراکم گروه‌های سرگین در هریک از سه جامعه محاسبه شد و اعداد حاصل با آزمون Mann-Whitney مقایسه گردید. همچنین به منظور به دست آوردن مهمترین متغیر تأثیرگذار از بین متغیرهای ذکرشده از آزمون تجزیه مؤلفه‌های اصلی استفاده گردید. در نهایت داده‌ها به نرم‌افزار Excel2007 وارد شد و بعد از مرتب‌سازی، کلیه نقشه‌های لازم شامل شیب، جهت، ارتفاع، جوامع گیاهی، منابع آبی، پراکنش کشتزارها و تلفیق اطلاعات لازم در نرم‌افزار Arc GIS آماده سازی و انجام شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با آزمون من‌ویتنی و تجزیه به مؤلفه‌های اصلی بوسیله نرم‌افزار SPSS16 انجام گردید.

پوشش گیاهی نیمه‌متراکم از گیاهان بوته‌ای را که منابع آب کافی نیز در آن وجود داشته باشد نسبت به سایر نقاط ترجیح می‌دهد.

در این پژوهش با جمع‌آوری داده‌های مربوط به منابع فیزیکی، زیستی و انسان‌ساخت مؤثر در بقای آهوی ایرانی در منطقه حفاظت‌شده کالمند و تحلیل آماری رابطه بین عوامل محیطی، درصد پوشش گونه‌های گیاهی و پراکنش گونه جانوری، مطلوبیت زیستگاه گونه در دو فصل تابستان و پاییز از لحاظ گروه‌های سرگین تعیین شده است که می‌تواند در تعیین عوامل تأثیرگذار بر انتخاب زیستگاه و مطلوبیت آن و همچنین تهیه نقشه مطلوبیت زیستگاه آهوی ایرانی کمک نماید. بنابراین با تعیین زیستگاه‌های مطلوب می‌توان حفاظت مؤثری از جمعیت هدف داشت.

مواد و روش‌ها

منطقه حفاظت‌شده کالمند با مختصات جغرافیایی ۵۴ درجه و ۲۰ دقیقه و ۱۹ ثانیه تا ۵۵ درجه و ۱۳ دقیقه و ۴ ثانیه طول شرقی و ۳۱ درجه و ۴ دقیقه و ۲۲ ثانیه تا ۳۱ درجه و ۳۶ دقیقه و ۱۲ ثانیه عرض شمالی در استان یزد، در جنوب شهر مهریز واقع شده است. این منطقه از سال ۱۳۵۵ شکار ممنوع و از سال ۱۳۷۰ منطقه حفاظت‌شده اعلام گردیده است. این منطقه دارای مساحتی حدود ۲۵۵ هزار هکتار است که بیش از نیمی از مساحت آن را مناطق دشتی و بقیه را ارتفاعات صعب‌العبور، کوهپایه‌ها و تپه ماهورها تشکیل می‌دهند. وجود کشتزارها و سکونتگاه‌های انسانی، جاده‌های متعدد روستایی و عبور جاده به‌عنوان یکی از بزرگراه‌های اصلی کشور از داخل منطقه، احداث معدن سرب و روی مهدی‌آباد تا حدی بر یکپارچگی زیستگاه‌ها تأثیرگذار بوده است (Akbari, 2009). میزان بارندگی در این منطقه ۶۸/۸ میلیمتر، متوسط دما ۳۳/۳۹ درجه سانتیگراد و میانگین رطوبت سالانه ۳۰ درصد است. متوسط ارتفاع منطقه ۲۳۶۵ متر از سطح دریا می‌باشد. عنصر اصلی تشکیل‌دهنده تیپ‌های گیاهی همانند سایر مناطق استپی، گونه درمنه دشتی (*Artemisia sieberi*) می‌باشد

نتایج

مقایسه تراکم گروه‌های سرگین بین دو فصل پاییز و

تابستان

مقایسه میانگین گروه‌های سرگین بین دو فصل پاییز و

تابستان نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین دو فصل از نظر

تراکم گروه‌های سرگین در تیپ‌های گیاهی وجود ندارد (جدول ۱). این موضوع نشان‌دهنده این است که در این منطقه تفاوتی در حضور یا تراکم آهو بین دو فصل پاییز و تابستان دیده نمی‌شود.

جدول ۱- نتایج آزمون Mann-Whitney برای مقایسه میانگین گروه‌های سرگین بین دو فصل پاییز و تابستان

متغیر مورد بررسی	Z	Mann-Whitney U	P
تراکم گروه سرگین	-۰/۷۶	۷۹	۰/۴۴

در نقاط تصادفی نسبت به مناطق حضور بالاتر بود (جدول ۲).

تعیین تأثیرگذارترین متغیرهای زیستگاهی با استفاده از آزمون تجزیه به مؤلفه‌های اصلی

نتایج نشان داد که از بین متغیرهای زیستگاهی غنای گونه‌ای، درصد پوشش گیاهی درمنه و فاصله از جاده مهمترین متغیرهای تأثیرگذار در انتخاب زیستگاه آهوی ایرانی در منطقه حفاظت‌شده کالمنده می‌باشد. در این مدل مقدار ویژه (Eigenvalue) بزرگتر از یک و میزان درصد واریانس تجمعی نزدیک ۵۰ درصد به دست آمد که تا حدودی اعتبار مدل را بیان می‌کند. نتایج این آزمون در جدول ۳ نشان داده شده است.

مقایسه میانگین متغیرهای زیستگاهی بین مناطق حضور و عدم حضور به منظور مقایسه متغیرهای زیستگاهی بین مناطق حضور گونه (پلات‌های حاوی سرگین) و مناطق عدم حضور از آزمون Mann-withney استفاده شد. نتایج نشان داد که از لحاظ درصد پوشش درمنه (*Artemisia sieberi*)، خار زن‌بابا (*Onopordon sp.*)، چوبک (*Acanthophyllum sp.*) و گون (*Astragalus sp.*) ($P < 0/01$) اختلاف معنی‌داری بین مناطق حضور و عدم حضور گونه وجود دارد. به طوری که درصد پوشش درمنه در نقاط حضور به طور معنی‌داری بالاتر از نقاط تصادفی بود. متغیر درصد پوشش گیاهی گون در نقاط حضور گونه بالاتر از نقاط کنترل بود. درصد پوشش گیاهی خار زن‌بابا در مناطق عدم حضور بالاتر از نقاط حضور بود و در نهایت درصد پوشش گیاهی چوبک به طور معنی‌داری

جدول ۲- میانگین \pm خطای معیار در جوامع گیاهی برای مقایسه متغیرهای زیستگاهی بین پلات‌های حضور (دارای سرگین) و پلات‌های عدم حضور با استفاده از آزمون **Mann-withney**.

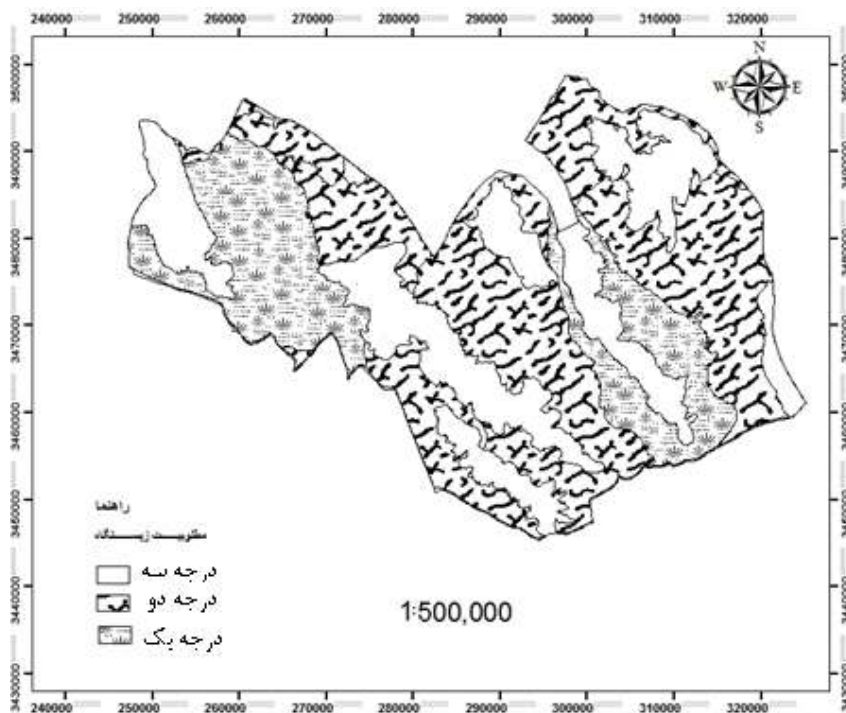
P	Mann-withney U	Mean \pm SE نقاط عدم حضور	Mean \pm SE نقاط حضور	متغیرهای مورد بررسی
۰/۱۴	۷۹	۰/۰۱ \pm ۰/۹۲۵۲۷	۰/۰۰۸ \pm ۰/۹۳۰۱	درصد خاک لخت
۰/۱۴	۳۸	۰/۰۱ \pm ۰/۰۷۴۷	۰/۰۰۸ \pm ۰/۰۶۹۹	درصد کل پوشش گیاهی
۰/۶۰	۳۸	۱۳۶/۷۸ \pm ۳۴۰۳/۴۹	۱/۲۴۹ \pm ۳۳۱۲/۱۴	فاصله تا نزدیکترین مزرعه
۰/۵۵	۷۷	۱۷۷/۹۳ \pm ۲۳۱۳/۲۲	۱/۷۸۳ \pm ۲۲۰۶/۵۲	فاصله تا نزدیکترین منابع آبی
۰/۴۳	۶۱	۶۶/۳۹ \pm ۵۴۵/۱۴	۶۵/۵۶ \pm ۶۰۷/۱۷	فاصله تا نزدیکترین جاده
۰/۴۰	۸۴	۲۹۶/۱۵۵ \pm ۴۲۱۰/۶۲	۲/۶۶ \pm ۴۰۵۴/۵۸	فاصله تا نزدیکترین پاسگاه
۰/۹۹	۷۷	۰/۱۵۴ \pm ۲/۰۳	۰/۱۷۴ \pm ۱/۹۸۱۸	غنای گونه‌ای
۰/۰۴*	۷۰/۵	۰/۰۰۵ \pm ۰/۰۳۱۲	۰/۰۰۵۲ \pm ۰/۰۳۹۸	<i>Artemisia sieberi</i>
۰/۶۰	۲۳/۵	۰/۰۰۲ \pm ۰/۰۲۲۲۷	۰/۰۰۵۶ \pm ۰/۰۲۲۲	<i>Lactuca orientalis</i>
۰/۵۲	۸۴/۵	۰/۰۰۱ \pm ۰/۰۰۱	۰/۰۰۰۷ \pm ۰/۰۰۱۴	<i>Acantholimon</i> sp.
۰/۰۰**	۸۸	۰/۰۰۰۲ \pm ۰/۰۰۲۹	۰/۰۰۰۹ \pm ۰/۰۰۲۹	<i>Acanthophyllum</i> sp.
۰/۸۱	۷۶/۵۰	۰/۰۰۰۸ \pm ۰/۰۰۲۶	۰/۰۰۰۹ \pm ۰/۰۰۲۹	<i>Salsola</i> sp.
۰/۱۵	۹۵	۰/۰۰۱۳ \pm ۰	۰ \pm ۰/۰۰	<i>Heliotropium</i> sp.
۰/۴۳	۷۸	۰/۰۰۲۲ \pm ۰/۰۰۱۳	۰/۰۰۱ \pm ۰/۰۰۱۳	<i>Stachys inflata</i>
۰/۰۰**	۳۰/۵۰	۰/۰۰۲۰ \pm ۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱ \pm ۰/۰۰۰۱	<i>Astragalus</i> sp.
۰/۳۱	۷۸	۰/۰۰ \pm ۰/۰۰۰۵	۰/۰۰۰۵ \pm ۰/۰۰۰۵	<i>Zygophyllum eurypterum</i>
۰/۱۵	۱۰۲	۰/۰۰۰۴ \pm ۰	۰/۰۰ \pm ۰/۰۰	<i>Pteropyrum aucheri</i>
۰/۳۱	۹۸	۰/۰۰۰۵ \pm ۰	۰/۰۰ \pm ۰/۰۰	<i>Salvia eremophylla</i>
۰/۰۹	۱۰۰	۰/۰۰۱ \pm ۰/۰۰۰۳	۰/۰۰۱ \pm ۰/۰۰۰۳	<i>Launea acantodes</i>
۰/۰۰**	۹۲	۰/۰۰۰۴ \pm ۰/۰۰۰۵	۰/۰۰۳۱ \pm ۰/۰۰۰۳	<i>Onopordon</i> sp.

جدول ۳- نتایج آزمون تجزیه مؤلفه‌های اصلی برای متغیرهای زیستگاهی

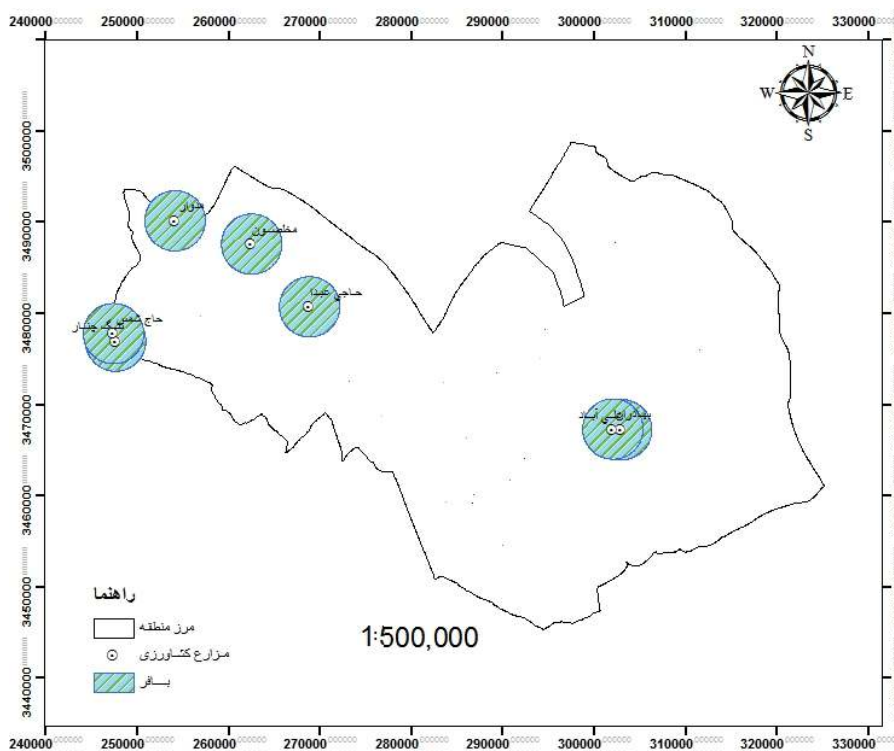
مؤلفه			متغیرهای زیستگاهی
۳	۲	۱	
-۰/۴۵۱	۰/۶۵۸	۰/۳۱۲	<i>Artemisia sieberi</i> درصد پوشش
۰/۲۵۵	-۰/۳۱۴	۰/۵۳۹	<i>Acanthophyllum</i> sp. درصد پوشش
-۰/۳۸۰	۰/۲۳۶	۰/۴۳۷	<i>Astragalus</i> sp. درصد پوشش
۰/۴۳۷	-۰/۱۰۷	۰/۳۶۳	<i>Onopordon</i> sp. درصد پوشش
۰/۲۳۹	-۰/۲۶۴	-۰/۷۹۵	درصد خاک
۰/۱۶۹	۰/۳۷۸	۰/۷۰۹	فاصله تا نزدیکترین مزرعه
۰/۳۷۹	۰/۵۷۱	-۰/۳۳۸	فاصله تا نزدیکترین منبع آب
۰/۴۶۵	۰/۶۵۵	-۰/۱۲۱	فاصله تا نزدیکترین جاده
۰/۰۹۰	۰/۰۶۸	-۰/۷۶۲	فاصله تا نزدیکترین پاسگاه
۰/۱۳۸	-۰/۰۹۰	۰/۸۵۶	غناى گونه‌ای
۰/۱۶۷	-۰/۲۴۲	۰/۷۵۱	<i>Lactuca orientalis</i> درصد پوشش
۰/۲۹۳	-۰/۲۰۹	۰/۳۵۶	<i>Acantholimon</i> sp. درصد پوشش
-۰/۲۹۲	-۰/۳۸۵	-۰/۱۷۲	<i>Salsola</i> sp. درصد پوشش
-۰/۲۲۹	۰/۰۲۹	۰/۲۰۳	<i>Heliotropium</i> sp. درصد پوشش
۰/۰۴۶	-۰/۰۶۳	-۰/۰۸۲	<i>Zygophyllum eurypterum</i> درصد پوشش
۰/۱۵۸	-۰/۰۲۳	-۰/۰۸۹	<i>Salvia eremophylla</i> درصد پوشش
۱/۳۵۶	۱/۸۳۶	۴/۰۶۲	مقدار ویژه
۸/۴۷۸	۱۱/۴۷۲	۲۵/۳۹	درصد واریانس کل (%)
۴۵/۳۴	۳۶/۸۶۳	۲۵/۳۹	درصد واریانس تجمعی (%)

درصد از منطقه دارای مطلوبیت درجه دو برای آهو هستند. نقاط صخره‌ای و مناطق تحت تأثیر فعالیت‌های انسانی به‌عنوان زیستگاه نامطلوب برای گونه شناسایی شد.

در نهایت نقشه مطلوبیت زیستگاه آهوی ایرانی در منطقه حفاظت‌شده کالمنند مطابق شکل ۱ بدست آمد. طبق این نقشه ۲۳ درصد از منطقه دارای مطلوبیت درجه یک و ۴۷



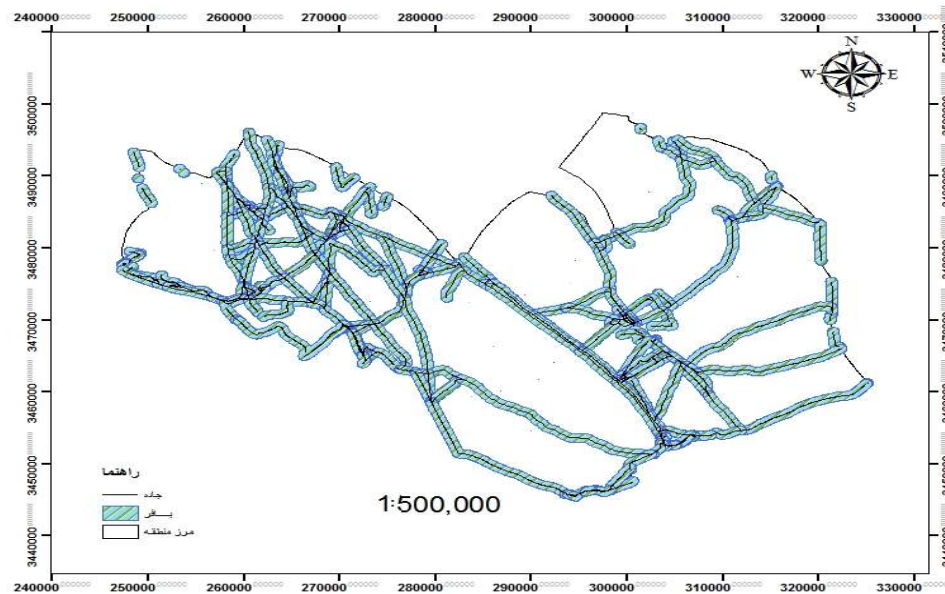
شکل ۱- نقشه مطلوبیت زیستگاه آهوای ایرانی در منطقه حفاظت‌شده کالمند



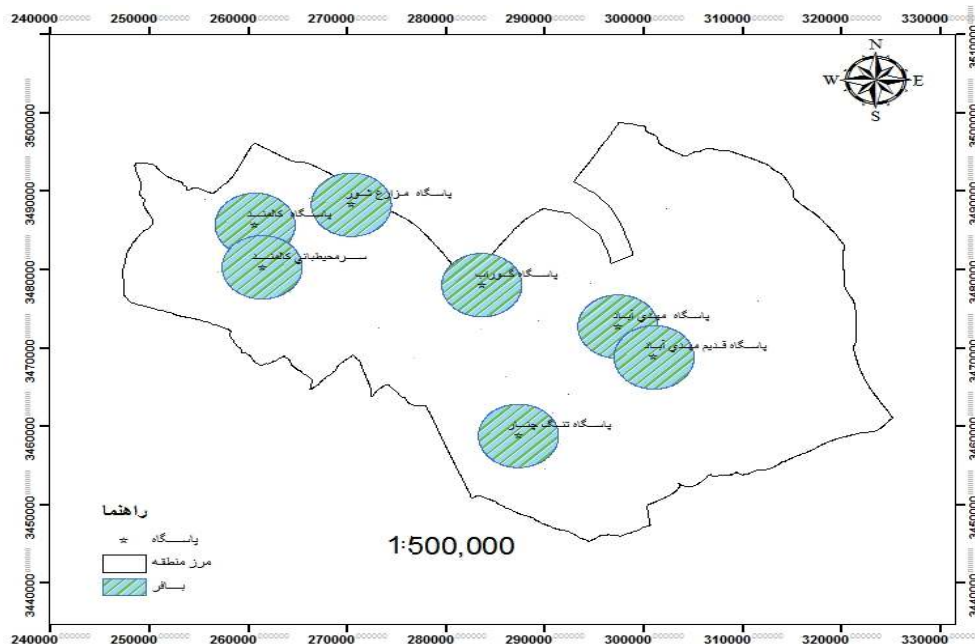
شکل ۲- میانگین نقاط حضور آهو تا مزارع کشاورزی

همچنین میانگین نقاط حضور آهو تا جاده‌های خاکی (شکل ۳) و میانگین نقاط حضور این گونه در فاصله ۴۰۵۴ متری تا پاسگاه محیط‌بانی در منطقه حفاظت‌شده کالمند مطابق شکل ۴ بدست آمد.

بر اساس نقشه، میانگین نقاط حضور آهوی ایرانی در فاصله ۳۳۱۲ متری از کشتزارها در منطقه حفاظت‌شده کالمند می‌باشد. شایان یادآوری است که کمترین فاصله از مزارع تا بیشترین آن در نقاط حضور آهو به ترتیب ۵۰۰ تا ۴۵۰۰ متر ذکر شده است (شکل ۲).



شکل ۳- میانگین نقاط حضور آهو تا جاده‌های خاکی



شکل ۴- میانگین نقاط حضور آهو تا پاسگاه محیط‌بانی

بحث

به‌طور معناداری بالاتر از مناطق حضور بود. از این‌رو به نظر می‌رسد این گونه گیاهی به دلیل خشبی بودن از گونه‌های رجحانی جهت تغذیه برای آهوی ایرانی در این منطقه نمی‌باشد. نتایج آزمون تجزیه مؤلفه‌های اصلی نشان داد از بین متغیرهای زیستگاهی غنای گونه‌ای، درصد پوشش درمنه و فاصله از جاده متغیرهای تأثیرگذارتری در انتخاب زیستگاه این گونه می‌باشد.

نتایج نشان داد میانگین حضور این گونه تا مزارع در کل جوامع به‌طور متوسط ۳۳۱۲ متر بود که این یک فاصله میانه می‌باشد و علاوه بر تأمین امنیت برای گونه می‌تواند جانور را از نظر غذایی نیز جلب کند. این نتیجه با مطالعه Akbari و همکاران (۲۰۰۸) بر روی مطلوبیت زیستگاه آهوی ایرانی در منطقه حفاظت شده کالمند که نشان داد آهوان در تمام سال گرایش بالایی به مزارع کشاورزی دارند، مطابقت دارد. در این تحقیق مشخص گردید که زیستگاه مطلوب آهوی ایرانی مناطق نزدیک‌تر به منابع آبی است. این موضوع با مطالعه انجام شده توسط Akbari و همکاران (۲۰۰۸) که عامل آب را یک عامل کلیدی در انتخاب زیستگاه تابستانه آهوی ایرانی در منطقه کالمند معرفی کرده بودند، مطابقت دارد. همچنین نتایج Henley و همکاران (۲۰۰۷) بر روی گونه آهوی درکاس (*G. dorcas*) مشخص کرد که حضور آهو با دسترسی به منابع آب سطحی دائمی دارای ارتباط مثبت است. با توجه به نتایج حاصل از این پژوهش، پیشنهاد می‌شود مطلوبیت زیستگاه این گونه در سایر مناطق حضور گونه در کشور بررسی شود تا امکان ارائه الگوی انتخاب زیستگاه این گونه در سطح کلان فراهم گردد.

منابع مورد استفاده

- Akbari, H., Behrooz Rad, B. and Hassanzadeh Kiabi, B., 2008. Investigating deer habitat suitability in conserved area of Kalmand-Bahadoran in Yazd province. *Journal of Environment Recognition*, 34:113-118.
- Akbari, H., 2009. Introduction of Kalmand-Bahadoran conserved area. Environment press, 30 p.
- Bagheri, A., Mesdaghi, M. and Amirkhani, M., 2008. Comparing rangelands vegetation under Exclosure,

نتایج آزمون Mann-withney نشان داد از لحاظ استفاده از زیستگاه توسط آهوی ایرانی در منطقه حفاظت شده کالمند بین دو فصل تابستان و پاییز تفاوت معنی‌داری وجود نداشت که علت آن را می‌توان عدم وجود تغییرات شیب و ارتفاع از سطح دریا در این زیستگاه دانست که تغییرات چندانی در نقاط مختلف در پوشش گیاهی منطقه وجود نداشته، از این‌رو انگیزه‌ای برای جابجایی فصلی در بین آهوان منطقه ایجاد نمی‌کند. نتایج حاصل از مقایسه مناطق حضور و عدم حضور نشان داد که گونه‌های گیاهی درمنه، گون، خار زن‌بابا و چوبک دارای تفاوت معنی‌داری بین مناطق حضور و عدم حضور می‌باشند. با توجه به پژوهش‌های انجام‌شده در مورد حیات وحش و از جمله آهو، گونه‌های بوته‌ای را نسبت به سایر فرم‌های رویشی بهتر چرا می‌کند (Bagheri *et al.*, 2008). در مناطق حضور درصد پوشش گیاهی درمنه که یکی از گونه‌های بوته‌ای مهم این منطقه می‌باشد، به‌طور معنی‌داری بالاتر از مناطق عدم حضور بود. این گونه گیاهی به‌عنوان یک گونه رجحانی برای آهوی ایرانی شناخته شده است (Dehghani & Parvaneh Avval, 2009). از این‌رو در انتخاب زیستگاه به‌عنوان یک متغیر مهم توسط آهو در نظر گرفته می‌شود. در مناطق حضور میانگین درصد پوشش گونه گیاهی گون نیز به‌طور معناداری بالاتر از مناطق عدم حضور بود. این گونه بوته‌ای هم یکی از منابع غذایی برای آهو به‌شمار می‌رود، از این‌رو به‌عنوان یک متغیر تأثیرگذار توسط آهو مورد توجه قرار می‌گیرد. همچنین مشاهده شد آهو می‌تواند از این گونه به‌عنوان پناه گرمایی و استتار استفاده کند (Nowzari *et al.*, 2007).

گونه گیاهی خاردار خار زن‌بابا به‌طور معنی‌داری در مناطق حضور کمتر از مناطق عدم حضور بود. بنابراین به نظر می‌رسد آهوی ایرانی در انتخاب زیستگاهش از گونه‌های خاردار پرهیز می‌کند. این گونه گیاهی یکی از گونه‌های خاردار می‌باشد و از لحاظ تغذیه‌ای برای آهو مناسب نمی‌باشد. گونه گیاهی چوبک در مناطق عدم حضور

- Journal of Environmental Sciences, 11: 77- 86.
- Omidi, M., Kaboli, M., Karami, M., Mahini, S. A. and Hassanzadeh Kiabi, B., 2010. Modelling habitat suitability of panthera pardus saxicolor using ENFA method in Kolah Ghazi National Park in Esfahan province. Journal of Environment Technology and Science, 12 (1): 137- 148.
 - Nowzari, H., Behrouzi Rad, B. and Hemami, M. R., 2007. Habitat use by Persian Gazelle (*Gazella subguttrosa*) in Bamo national park during autumn and winter. Journal of Acta zoologica Mexicana, 23(1): 109-121.
 - Rushton, S. P., Ormerod, S. J. and Kerby, G., 2004. New paradigms for modeling species distribution. Journal of applied ecology, 41: 193-200.
 - Sarhangzadeh, J., Yavari, A. R., Homami, M. R., Jafari, H. R. and Shams Esfandabad, B., 2011. Modelling wildlife species habitat suitability in Arid regions (Case study: *Capra aegagrus* in Bafgh Mountain preserved area). Journal of Arid Biom, 1 (3): 38- 50.
 - Sarhangzadeh, J., Yavari, A. R., Homami, M. R., Jafari, H. R. and Shams Esfandabad, B., 2013. Modelling *Ovis orientalis* Habitat Suitability using Ecological niche factor analysis in Bafgh Mountain conserved area. Journal of Environmental Researches, 4 (8): 169- 182.
 - Shrestha, J. R. and Wegge, P., 2008. Habitat relationships between wild and domestic ungulates in Nepalese tran s-Himalaya. Journal of Arid Environments, 72:914-925.
 - Yari, R., Azarnivand, H., Zare Chahouki, M. A., Farzadmehr, J. and Moghimi Nejad, F., 2014. Relationship between environment factors and distribution of plant communities in Sarchah Amari rangelands of Birjand. Iranian Journal of Range and Desert Research, 21 (2): 247-259.
 - Yari, R., Tavili, A. and Zare, S., 2012. Investigation on soil surface indicators and rangeland functional attributes by Landscape Function Analysis (LFA) (Case study: Sarchah Amari Birjand). Iranian Journal of Range and Desert Research, 18 (4): 624- 636.
 - Zarekia, S., Arzani, H., Jafari, M. and Zare, N., 2016. Effect of grazing utilization on vegetation and soil properties in steppe rangelands (Case study: Saveh steppe rangelands). Iranian Journal of Range and Desert Research, 22 (4): 745-756.
 - Deer and Sheep Grazing in Golestan National Park and Surrounding Areas. Journal of Pajouhesh & Sazandegi 80: 83- 93.
 - Consulting engineers of Iran, 2004. Management project of Kalmand-Bahadoran Conserved area. 14 Volume.
 - Dayton, G. H. and Fitzgerald, L. A., 2006. Habitat suitability models for desert amphibians. Journal of Biological Conservation, 132: 40-49.
 - Dehghani, M. and Parvaneh Avval, A., 2009. Determination the amount of plant species protein preferred by *Gazella subguttrosa* in Kalmand conserved area of Mehriz, Journal of Environmental Science, 7(4): 594- 598.
 - Farrashi, A., Kaboli, M. and Momeni, I., 2011. Habitat suitability modeling of *Capra aegagrus* in kola Ghazi National park. Journal of Natural Environment, 63(1): 63-73.
 - Ghandali, M., Alizadeh, A., Karami, M. and Kaboli, M., 2014. Assessing *Ovis orientalis* habitat in Kavir National Park using ecological niche factor analysis method. Journal of Natural Environment, 67 (2): 185- 194.
 - Gibson, L. A., Wilson, B. A., Cahill, D. M. and Hill, J., 2004. Modelling habitat suitability of the swamp antechinus, (*Antechinus minimus maritimus*) in the coastal heathlands of southern Victoria, Australia. International Journal of Biological Conservation, 117: 143-150.
 - Guisan, A. and Zimmermann, N. E., 2000. Predictive habitat distribution models in ecology. Ecological Modelling 135: 147-186.
 - Hazeri, F., Homami, M. R. and Khajeodin, S. J., 2009. Deer utilization of plant communities in mouteh wildlife shelter. Journal of Agriculture and Natural Resources Science, 48: 427- 435.
 - Henley, S. R., Ward, D. and Schmidt, I., 2007. Habitat selection by two desert-adapted ungulates. Journal of Arid Environments, 70: 39-48.
 - Jahanbakhsh Gangeh, M., Morshedi, J., Mahdizadeh, F., Golzar, A. and Joumardiani, B., 2012. Investigating habitat Suitability of Tang Pootk in Dena Conserved area as *Dama dama mesopotamica* habitat using SWOT model. Journal of Animal Environment, 4 (3): 49- 58.
 - Karami, M., Riazi, B. and Kalami, N., 2006. Assessing Iranian stripe hyena in Khajir National Park and suitability model using HEP method.

Investigating the characteristics of vegetation cover and some effective environmental factors on the desirability of *Gazella subguttrrosa* habitat (Case study: Kalmand plain of Yazd province)

A. A. Karimian ^{1*} and S. Hossein Jafari ²

1*- Corresponding author, Associate Professor, Rangeland and Watershed Management, Department of Natural Resources and Desert Studies, Yazd University, Iran, Email: akarimian@yazduni.ac.ir

2- Post-Doctoral Researcher, Environmental Studies, Department of Natural Resources and Desert Studies, Yazd University, Iran

Received: 11/21/2018

Accepted: 05/19/2019

Abstract

In order to effective management of animal species, it is necessary to identify habitats with high desirability for the target species, so that by preserving those habitats and planning for their proper management, the target population will be protected. This study was conducted to determine the relationship between rangeland species and the suitability of Iranian deer habitat in different seasons based on dung groups in Kalmand plain of Yazd province. For this purpose, sampling was performed using random permanent plots with 200 meters long and two meters wide and with two replications during five field investigation in summer and autumn. Based on the number of plots with dung control or randomized plots were established in the whole habitat and in different directions and investigated every 45 days. Finally, all the required maps and information integration were prepared and performed in Arc GIS 9.3 software. The results showed that there was no significant difference between the two seasons in terms of the dung group's density in plant communities. In terms of cover percentage, *Artemisia* and *Astragalus sp.* had a significant increase in presence points compared to random points. *Onopordon sp.* canopy cover in absent points and *Acanthophyllum sp.* in random points were higher as compared with presence points ($p < 0.01$). According to the map, for deer in terms of suitability, 23% and 47% of the area was located in the first-class and second-class, respectively. According to the results of this study, among the habitat variables, species richness, cover percentage of *Artemisia*, and distance from the road were the most influential variables in the choice of deer habitat.

Keywords: Habitat suitability, canopy cover, *Gazella subguttrrosa*, Kalmand plain.