

بررسی روابط بین غنای گونه‌ای و پراکنش پستانداران با تیپ‌های گیاهی در پناهگاه حیات وحش شیرکوه

فاطمه السادات سالاری^۱، محمد حسین ایران‌نژاد پاریزی^۲، مهدی زارع خورمیزی^{۳*} و بهمن کیانی^۴

^۱ ایران، یزد، دانشگاه یزد، گروه مدیریت و حفاظت تنوع زیستی

^۲ ایران، یزد، دانشگاه یزد، دانشکده منابع طبیعی و کویرشناسی، گروه جنگلداری- تنوع زیستی

^۳ ایران، یزد، اداره کل حفاظت محیط زیست استان یزد

^۴ ایران، یزد، دانشگاه یزد، دانشکده منابع طبیعی و کویرشناسی، گروه جنگلداری و اقتصاد جنگل

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۱۰/۱۴ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۳/۰۸

چکیده

زیستگاه یکی از پارامترهای کلیدی در جهت حفاظت از گونه‌ها است. برای مدیریت زیستگاه‌ها اولین قدم، تعیین عوامل مؤثر بر پراکنش گونه‌ها و تنوع گونه ای است. گیاهان بعنوان با ثبات‌ترین و مهم‌ترین موجودات هر زیستگاه که پناهگاه و غذای موجودات جانوری را تأمین می‌کنند، نقش مهمی در چرخه‌های حیات دارند. این پژوهش از طریق بازدیدهای میدانی، مصاحبه و استفاده از آمار موجود از سرشماری حیات‌وحش در سال (۱۴۰۰) انجام شد. بخشی از اطلاعات در مورد پستانداران کوچک و نوع تیپ گیاهی منطقه شکار ممنوع شیرکوه از مطالعات قبلی موجود بودند. ۳۰ گونه پستاندار و ۱۹ نوع تیپ گیاهی در پناهگاه حیات‌وحش شیرکوه وجود داشت. بیشترین تعداد پستاندار در تیپ (*Artemisia sieberi- Noeae mucronata- Stipa barbata*) دیده شد. تعداد گونه و مقدار شاخص‌های غنا در تیپ (*Artemisia aucheri- Astragalus spp- Stipa barbata*) بیشتر از بقیه تیپ‌ها بود. نتایج آزمون کروسکال‌والیس نشان داد تعداد پستانداران، تعداد گونه و همچنین مقدار شاخص من-هینیک اختلاف معنی‌داری در سطح ۰/۰۱ درصد و شاخص‌های تنوع گونه‌ای و آلتالو اختلاف معنی‌داری در سطح ۰/۰۵ درصد با نوع تیپ گیاهی داشتند. الگوهای پراکنش غنای گونه‌های جانوری در مقیاس بزرگ تحت تأثیر عوامل محیطی متنوعی قرار می‌گیرد و در این منطقه نوع تیپ گیاهی، جهت و عرض جغرافیایی یکی از عوامل مهم در میان آنها بود. تنوع تیپ‌های گیاهی زیاد (۱۹ نوع) باعث غنای زیاد پستانداران منطقه شده بود.

واژه‌های کلیدی: مدیریت اکوسیستم، تنوع گونه‌ای، پستانداران، تیپ گیاهی، پناهگاه حیات‌وحش

* نویسنده مسئول، تلفن: ۰۹۱۳۲۵۶۵۳۴۴، پست الکترونیکی: Zare7002@gmail.com

مقدمه

گونه‌های بومی زیادی را در خود جای می‌دهند [۱۸]. پناهگاه حیات‌وحش شیرکوه بخشی از سلسله جبال شیرکوه می‌باشد و در سال (۱۳۹۸) با تصویب شورای عالی محیط‌زیست بعنوان پناهگاه حیات‌وحش معرفی شد. این منطقه دارای فون غنی از پستانداران، پرندگان، خزندگان (شناسایی حدود ۲۰۰ گونه جانوری) و بندپایان می‌باشد.

زیستگاه یکی از پارامترهای کلیدی در جهت حفاظت از گونه‌ها است [۱۵]. یکی از مهم‌ترین عوامل تنوع پستانداران ایران شرایط اقلیمی منحصر به فرد هر منطقه و خرد زیستگاه‌های متنوع در هر منطقه است [۱۱]. اکوسیستم‌های کوهستانی معمولاً بعنوان نقاط داغ تنوع زیستی شناخته می‌شوند که دارای فون و فلور غنی هستند و غالباً تعداد

آن با پراکنش پوشش گیاهی در فصل پاییز در منطقه شکار ممنوع کاوه‌ده شهرستان فیروزکوه از توابع استان تهران انجام دادند [۵]. میرانزاده و همکاران مطالعه خود را در سال (۱۳۹۸) در مورد بررسی ارزش حفاظتی منطقه دامگاهان بعنوان کریدور زیستگاهی کل و بز (*Capra aegagrus*) بین منطقه حفاظت‌شده کالمند- بهادران و منطقه شکارممنوع شیرکوه انجام دادند [۱۴]. Luke و همکاران در سال (۲۰۱۳) مطالعه خود را بر روی محرک-های مکانی و زمانی پراکنش پستانداران کوچک در یک محیط نیمه‌خشک: نقش بارندگی، پوشش گیاهی و تاریخچه زندگی در مالی در جنوب شرقی استرالیا انجام دادند [۱۹]. Jinhui و همکاران در سال (۲۰۲۱) مطالعه خود را در مورد تجزیه و تحلیل رابطه تنوع حیات‌وحش و پارامترهای پوشش گیاهی با سنجش از دور در منطقه موردی سین‌کیانگ، چین انجام دادند [۱۷]. طی بررسی مرور منابع مشاهده شد که هیچ گونه مطالعه‌ای بر روی بررسی روابط بین غنای گونه‌ای و پراکنش پستانداران با تیپ‌های گیاهی پناهگاه حیات‌وحش شیرکوه صورت نگرفته بود و تنها مطالعه خطایی و همکاران در سال (۱۳۸۲) در مورد پراکنش حیات‌وحش (پرنده‌گان و پستانداران) در منطقه شکار ممنوع شیرکوه موجود بود [۶]. امروزه بیشترین تخریب‌های محیط‌زیستی متوجه زیستگاه‌ها می‌باشد. باید با روش‌هایی زیستگاه‌ها را ارزیابی کرد و در گذر زمان افت کیفیت آن‌ها را به‌دست آورد [۱۶]. برای مدیریت زیستگاه‌ها اولین قدم، تعیین عوامل مؤثر بر پراکنش گونه‌ها و تنوع گونه‌ای است [۱]. الگوهای پراکنش گونه‌های جانوری در مقیاس بزرگ تحت تأثیر عوامل محیطی متنوعی قرار می‌گیرد و پوشش گیاهی یکی از عوامل مهم در میان آن‌ها است [۱۷]. اجتماعات جانوری بتبع تغییر در ساختار محیطی و دگرگونی‌های انجام شده در پوشش گیاهی دچار نوسانات و افت و خیزهای فراوانی شده‌اند [۶].

پناهگاه حیات‌وحش شیرکوه در قسمتی از سلسله جبال شیرکوه قرار گرفته است و از قدیم تاکنون محل امن و مناسبی برای انواع حیوانات وحشی بوده است. عوارض محدودکننده طبیعی مانند پرتگاه‌ها، نقاط بسیار صعب‌العبور، مراتع انبوه، وجود ده‌ها چشمه و رودخانه‌ی فصلی، مناطق پوشیده از برف در اغلب ماه‌های سال، عدم دسترسی آسان به بعضی مناطق و عوامل دیگر باعث شد تا محل بسیار مناسبی برای زاد و ولد حیات‌وحش خصوصاً کل و بز و قوچ و میش فراهم گردد [۴].

گیاهان بعنوان با ثبات‌ترین و مهم‌ترین موجودات هر زیستگاه که پناهگاه و غذای موجودات جانوری را تأمین می‌کنند، نقش مهمی در چرخه‌های حیات دارند [۱]. دامنه اختلاف ارتفاعی بیش از ۲۵۰۰ متری، پستی و بلندی‌های فراوان و گوناگون، وجود دره‌های عمیق و ارتفاعات بلند و اراضی تپه‌ماهوری مرتفع و شرایط میکروکلیمایی خاص در بخش‌هایی از پناهگاه حیات‌وحش شیرکوه سبب حضور تنوع بالایی از گونه‌های گیاهی و ایجاد رویشگاه‌های گوناگون و قابل توجه در منطقه شده است. پناهگاه حیات‌وحش شیرکوه شامل تنوع زیادی از پوشش گیاهی می‌باشد و با تغییر ناگهانی و سریع ارتفاع از سطح دریا، تنوع گونه‌ای گیاهی به طور شگفت‌انگیزی افزایش پیدا می‌کند [۲].

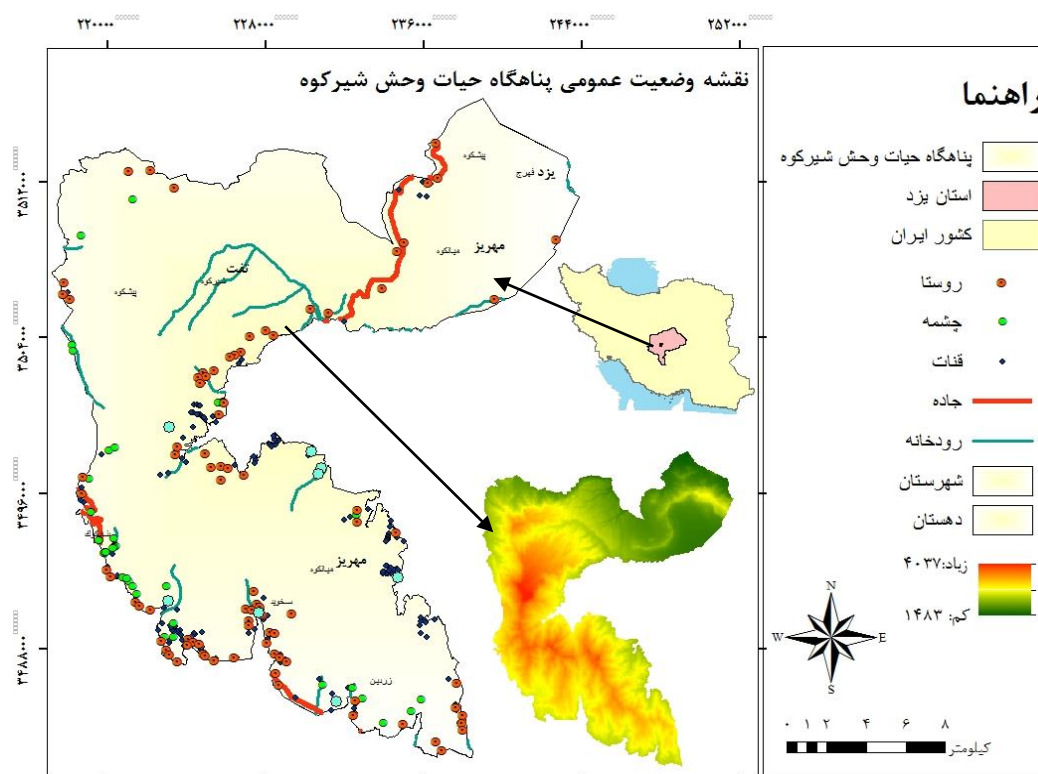
از جمله مطالعات صورت گرفته در مورد ارتباط جانوران و پستانداران با پوشش گیاهی می‌توان به مطالعه پروانه‌اول و همکاران در سال (۱۳۸۸) که به بررسی رابطه‌ی احتمالی میان تنوع، غنا، یکنواختی و فراوانی گونه‌ای سوسماران با نوع پوشش گیاهی و میزان تاج پوشش پرداختند اشاره کرد [۳]، خلیل‌آبادی و همکاران در سال (۱۳۹۱) به بررسی تأثیر ساختار پوشش گیاهی بر غنا و تنوع گونه‌ای پرنده‌گان در سیستمی از لکه‌های باغ و درخت‌زار در منطقه‌ای استپی و نیمه‌خشک در مرکز ایران پرداختند [۷]. خسروی و بهروزی‌راد مطالعه خود را در سال (۱۳۹۳) در مورد مطلوبیت زیستگاه قوچ و میش (*Ovis orientalis*) و ارتباط

شده است (شکل ۱) [۱۴]. پناهگاه حیات وحش شیرکوه بلحاظ زمین‌شناسی شامل دوران‌های زمین‌شناسی اول (پالئوزویک)، دوم (مزوزویک)، سوم (سنوزویک) و کواترنری می‌باشد. نوع بافت خاک در پناهگاه حیات وحش شیرکوه شامل بدون بافت (توده‌سنگی)، ماسه‌ای و لومی-سیلتی می‌باشد. از نظر شرایط اقلیمی و کليماتولوژی، نیمه-خشک و کوهستانی است. میزان نزولات در ارتفاعات پناهگاه حیات وحش شیرکوه ۳۰۰ تا ۳۵۰ میلی‌متر و در دامنه‌ها به ۲۵۰ میلی‌متر می‌رسد. میانگین دمای سالیانه ۱۳٫۴ است. غالباً جهت باد در فصل گرم از شمال و شمال-شرقی و در فصل سرد از جنوب و جنوب‌غربی است. وجود منابع آب فراوان و مطمئن نسبت به سایر مناطق استان، از ویژگی‌های منطقه شیرکوه محسوب می‌شود و تنها منبع پایدار تأمین بخشی از آب حوزه یزد-اردکان و مهریز است. این منطقه دارای فون غنی از پستانداران، پرندگان، خزندگان (شناسایی حدود ۲۰۰ گونه جانوری) و بندپایان می‌باشد [۲].

بنابراین هدف این پژوهش بررسی روابط میان غنای گونه-ای و پراکنش پستانداران با تیپ‌های گیاهی و تعیین عوامل مؤثر بر پراکنش پستانداران همچون نوع تیپ گیاهی و وسعت پراکنندگی این تیپ‌ها بوده است. لذا با این پژوهش کمکی به حفظ غنا و تنوع جانوری و گیاهی و بازسازی و احیاء گونه‌های آسیب دیده، حفاظت از اکوسیستم و ثبات آن‌ها و جلوگیری از تخریب زیستگاه و پیش‌بینی تغییرات طولانی مدت پناهگاه حیات وحش شیرکوه می‌باشد.

مواد و روشها

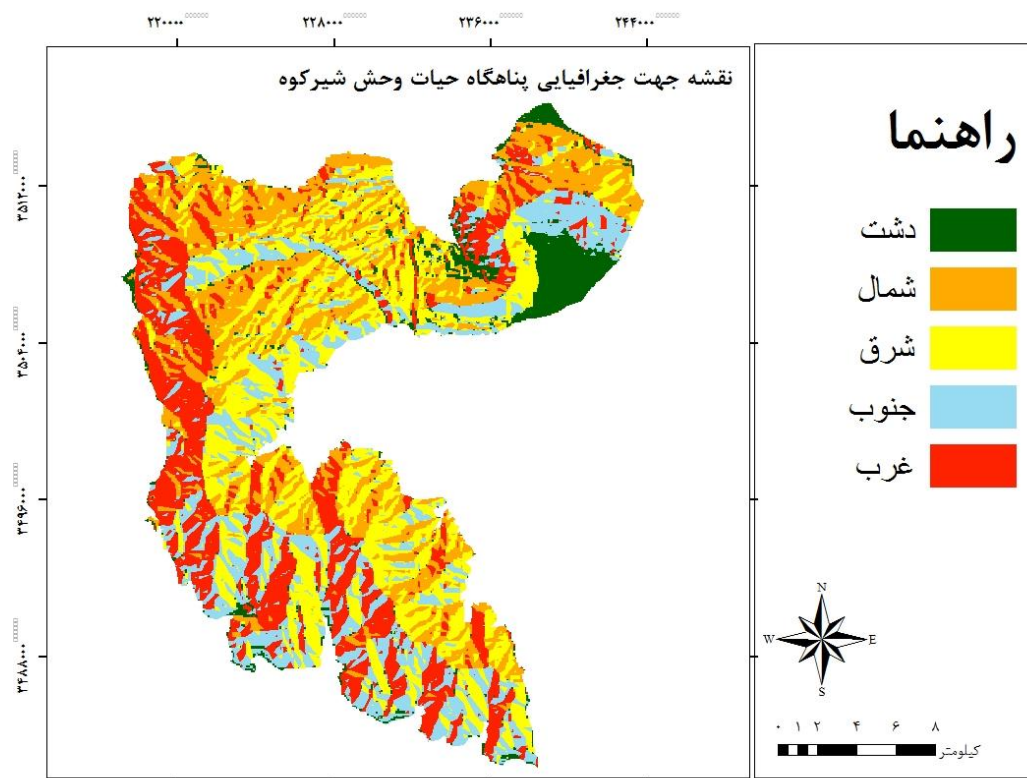
موقعیت منطقه مورد مطالعه: پناهگاه حیات وحش شیرکوه با مساحتی در حدود ۴۷۲۰۸ هکتار منطقه‌ای کوهستانی بوده و در محدوده جغرافیایی ۵۴° تا ۵۴°۰۱' تا ۲۸°۰۱' طول شرقی و ۲۹°۰۱' تا ۳۱°۰۱' عرض شمالی در جنوب غربی شهر یزد (مرکز استان) قرار دارد. بخش اعظم این منطقه در حوزه شهرستان تفت و بخش‌های کوچکی از آن در حوزه شهرستان‌های یزد و مهریز واقع



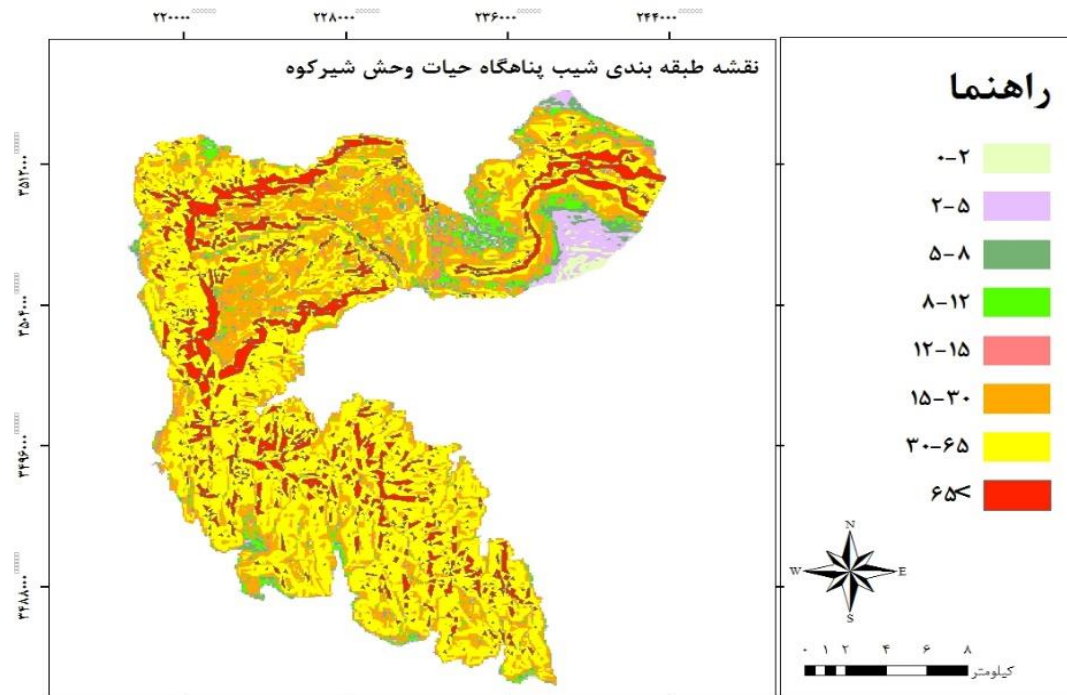
شکل ۱- موقعیت جغرافیایی و وضعیت عمومی پناهگاه حیات وحش شیرکوه در استان یزد

جزء منطقه شکار ممنوع نبود با بازدیدهای میدانی بدست آمد. نقاط حضور و عدم حضور پستاندار در تپ‌های گیاهی مختلف نشان داده شد تا بتوان میزان وابستگی پستانداران را به نوع تپ گیاهی مشخص کرد. سپس نقشه‌های مورد نیاز با استفاده از نقشه محدوده پناهگاه حیات وحش شیرکوه و نقشه رقومی ارتفاع که از اداره کل حفاظت محیط‌زیست تهیه شد در محیط نرم‌افزار Arc GIS ۱۰٫۴٫۱ بدست آمد، که شامل نقشه‌های (جهت - جغرافیایی شکل (۲)، شیب جغرافیایی شکل (۳) و پراکنش پستانداران مشاهده شده بر روی نقشه تپ گیاهی شکل (۴)) بودند. تهیه جدول نوع پستانداران، تعداد، موقعیت جغرافیایی، فرارگیری هر پستاندار در (نوع تپ گیاهی، شیب و جهت جغرافیایی) و محاسبه شاخص‌های غنای - گونه‌ای (من- هینیک و مارگالف)، شاخص یکنواختی (هیپ، پیلو و آلتالو) و شاخص تنوع گونه‌ای (سیمپسون، شانون- وینر، هیل و مک‌آرتور) از نرم‌افزار Excel (۲۰۱۶) استفاده شد [۱۳].

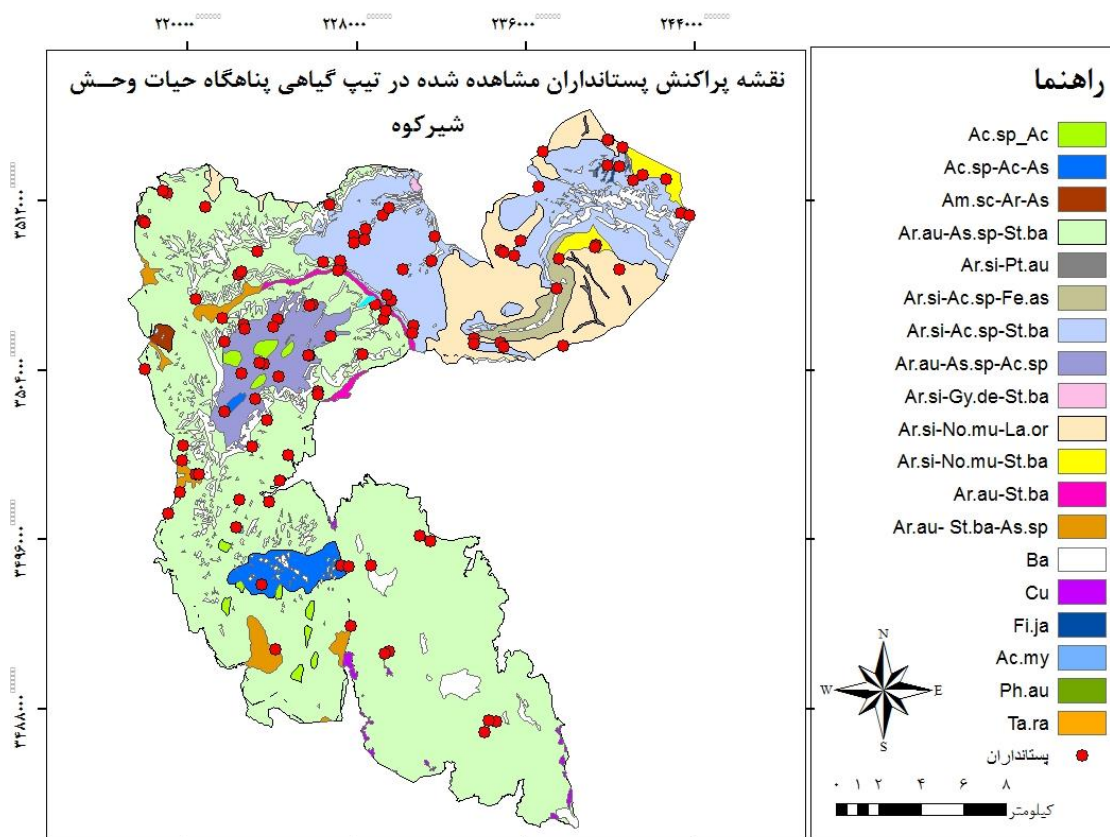
روش تحقیق: این پژوهش از طریق بازدیدهای میدانی، مصاحبه با صاحب‌نظران (اداره کل حفاظت محیط‌زیست)، استفاده از آمار موجود از سرشماری حیات وحش در فصل بهار و تابستان سال (۱۴۰۰) انجام شد، اطلاعات لازم در مورد موقعیت جغرافیایی، پراکنش و تعداد پستانداران و نوع تپ‌های گیاهی جمع‌آوری شد. نقاط حضور پستانداران با مشاهده مستقیم یا مشاهده علائم گونه‌ها مانند ردپا، سرگین و خار توسط دستگاه GPS ثبت شد. همچنین اطلاعات در مورد فون *Rodentia* و برخی پستانداران کوچک از مطالعاتی که گروه جونده‌شناسی دانشگاه فردوسی مشهد انجام داده بودند استفاده شد [۸]. در مجموع ۱۲۹ نقطه حضور پستاندار بدست آمد و ۲۵ نقطه عدم حضور به طور تصادفی روی نقشه تپ گیاهی انتخاب شد. اطلاعات در مورد نوع تپ‌های گیاهی از مطالعه ایران نژاد و همکاران (۱۳۸۹) که در منطقه شکار ممنوع شیرکوه انجام شده بود استفاده شد [۲] و نوع تپ گیاهی بخش‌های جنوبی پناهگاه حیات وحش شیرکوه که



شکل ۲- نقشه جهت جغرافیایی پناهگاه حیات وحش شیرکوه



شکل ۳- نقشه شیب جغرافیایی پناهگاه حیات وحش شیرکوه



شکل ۴- نقشه پراکنش پستانداران مشاهده شده در تپهای گیاهی پناهگاه حیات وحش شیرکوه

برای تجزیه و تحلیل داده‌ها (بررسی روابط بین غنا و پراکنش پستانداران با نوع تیپ‌های گیاهی پناهگاه حیات-وحش شیرکوه) از نرم‌افزار SPSS ۲۶ استفاده شد. اساس کار برای تجزیه و تحلیل در نرم‌افزار SPSS، مقایسه نقاط حضور گونه و عدم حضور گونه، تعداد هرگونه در تیپ گیاهی و ارتباط با نوع تیپ‌های گیاهی و سایر ویژگی‌های محیط‌زیستی و غنای پستانداران منطقه بود. از متغیرهای مستقل محیط‌زیستی که در این پژوهش انتخاب و مورد مطالعه قرار گرفتند، شامل ارتفاع از سطح دریا، درصد شیب، جهات جغرافیایی و نوع تیپ‌های گیاهی بودند که در این نرم‌افزار شدت رابطه و چگونگی ارتباط مشخص شد. با توجه به نرمال نبودن توزیع داده‌ها از آزمون کروسکال-والیس برای مقایسه تأثیر تیپ‌های گیاهی روی غنا و شاخص‌های تنوع زیستی استفاده شد. برای نشان -

بیشترین فراوانی تیره و گونه پستانداران مربوط به راسته *Rodentia* با ۱۱ گونه و ۵ تیره می‌باشد (شکل ۵: الف). بیشترین گونه پستانداران مربوط به تیره *Muridae* با ۶ گونه بود (شکل ۵: ب). راسته *Rodentia* با ۱۱ گونه بیشترین فراوانی را داشت و نسبت کل فراوانی گونه‌های پستانداران در پناهگاه حیات-وحش شیرکوه به گونه‌های پستاندار کشور ایران معادل ۱۶/۳۰ درصد بود (شکل ۵: ج). بیشترین تیره پستاندار در پناهگاه حیات-وحش شیرکوه مربوط به راسته *Rodentia* با ۵ تیره و بعد *Carnivora* با ۴ تیره بود. تیره‌های پستاندار پناهگاه حیات-وحش شیرکوه معادل ۵۱/۶۱ درصد از تیره‌های پستاندار موجود در کشور ایران بود (شکل ۵: د).

در پناهگاه حیات-وحش شیرکوه، ۱۹ نوع تیپ گیاهی شاخص شناسایی و فهرست شد. نوع تیپ‌های گیاهی با علائم اختصاری در جدول آورده شد (جدول ۲).

با توجه به آمار توصیفی جدول (۳) بیشترین ثبت حضور از پستانداران، در تیپ (درمنه کوهی - گون - استیپا) و کمترین آن در تیپ‌های (انجیر کوهی و درمنه کوهی - استیپا) بود. میانگین تعداد پستانداران در تیپ (درمنه - خارگونی - استیپا) از همه بیشتر و بیشینه تعداد پستاندار مشاهده شده (۳۰ فرد) نیز در همین تیپ بود. پس از آن تیپ‌های (درمنه کوهی - استیپا - گون و انجیر کوهی) قرار داشت.

بیشتر گونه‌های پستانداران شناسایی شده در پناهگاه حیات-وحش شیرکوه با توجه به جدول (۱) در وضعیت حداقل نگرانی (Lc) قرار داشتند. گونه‌های *Otocolobus*

نتایج

تعداد گونه‌های شناسایی شده پستانداران پناهگاه حیات-وحش شیرکوه بالغ بر ۳۰ گونه متعلق به ۷ راسته و ۱۶ تیره است که نسبت به سطح کشور از تنوع قابل‌توجهی برخوردار است و این معلول شرایط اقلیمی و جغرافیایی خاص با شرایط زیستی خاص می‌باشد (جدول ۱).

بیشتر گونه‌های پستانداران شناسایی شده در پناهگاه حیات-وحش شیرکوه با توجه به جدول (۱) در وضعیت حداقل نگرانی (Lc) قرار داشتند. گونه‌های *Otocolobus*

در تیپ (درمنه کوهی - استیپا - گون) بود. پس از آن میرحسین - استیپا) قرار داشت. تیپ‌های (درمنه کوهی - استیپا - گون و درمنه - کلاه

جدول ۱- گونه‌های پستانداران مشاهده شده در پناهگاه حیات وحش شیرکوه استان یزد

ردیف	نام	نام علمی	تیره	راسته	IUCN
۱	خارپشت برانت	<i>Praechinus hypomeles</i>	خارپشت‌ها	خارپشتان	Lc
۲	حشره‌خوار کوچک دندان سفید	<i>Crocidura suaveolens</i>	حشره‌خوار	حشره‌خواران	Lc
۳	خفاش گوش موشی کوچک	<i>Myotis blythii</i>			Lc
۴	خفاش دو رنگ	<i>Hypsugo savii</i>	شامگاهی	خفاشان	Lc
۵	شغال	<i>Canis aureus</i>			Lc
۶	گرگ	<i>Canis lupus</i>	سگ‌سانان		Lc
۷	روباه	<i>Vulpes vulpes</i>			Lc
۸	کاراکال	<i>Caracal caracal</i>			Lc
۹	گربه پالاس	<i>Otocolobus manul</i>	گربه‌سانان	گوشت‌خواران	Nt
۱۰	گربه وحشی	<i>Felis silvestris</i>			Lc
۱۱	پلنگ	<i>Panthera pardus saxicolor</i>			En
۱۲	کفتار	<i>Hyaena hyaena</i>	کفتارها		Nt
۱۳	سمور سنگی	<i>Martes foina</i>	راسوها		Lc
۱۴	گراز	<i>Sus scarfa</i>	خوک‌ها		Lc
۱۵	آهو	<i>Gazella subguttrosa</i>		زوج‌سمان	Vu
۱۶	کل و بز	<i>Capra aegagrus</i>	گاوسانان		Vu
۱۷	قوچ و میش	<i>Ovis vignei</i>			Vu
۱۸	زیباموش	<i>Calomyscus sp</i>	زیباموشان		Lc
۱۹	ول حفار	<i>Ellobius sp</i>			Lc
۲۰	هامستر مهاجر	<i>Cricetulus migratorius</i>	کیسه دهان‌ها و ول‌ها		Lc
۲۱	جربیل بلوچی	<i>Gerbillus nanus</i>			Lc
۲۲	جرد ایرانی	<i>Meriones persicus</i>			Lc
۲۳	موش خانگی باغستان شیرکوه	<i>Mus baghestan yazd</i>	موش‌ها	جوندگان	Dd
۲۴	موش کشتزار استپی	<i>Apodemus witherbyi</i>			Lc
۲۵	موش کشتزار ابن سینا	<i>Apodemus avicennicus</i>			Dd
۲۶	موش خانگی	<i>Mus musculus</i>			Lc
۲۷	سنجابک درختی	<i>Dryomys nitedula</i>	سنجابک‌ها		Lc
۲۸	تشی	<i>Hystrix indica</i>	تشی‌ها		Lc
۲۹	پایکا	<i>Ochotona rufescens</i>	پایکاها		Lc
۳۰	خرگوش	<i>Lepus capensis</i>	خرگوش‌ها	خرگوش‌سانان	Lc

اتحادیه جهانی حفاظت: (EX) منقرض شده، (CR) به شدت در خطر انقراض، (EN) در خطر انقراض، (VU) آسیب پذیر، (NT) نزدیک به تهدید، (DD) کمبود داده، (LC) کمترین نگرانی، (NE) ارزیابی نشده.



شکل ۵- نمودارهای فراوانی گونه‌های پستانداران مشاهده شده در پناهگاه حیات وحش شیرکوه استان یزد

جدول ۲- لیست تیپ گیاهی پناهگاه حیات وحش شیرکوه (ایران نژاد و همکاران، ۱۳۸۹)

ردیف	نام	نام علمی	نشانه روی نقشه
۱	کلاه میرحسن - چوبک	<i>Acantholimon spp- Acanthophyllum</i>	Ac.sp-Ac
۲	کلاه میرحسن - چوبک-گون	<i>Acantholimon spp- Acanthophyllum- Astragalus spp</i>	Ac.sp-Ac-As
۳	بادام کوهی - درمنه - گون	<i>Amygdalus scoparia- Artemisia spp- Astragalus spp</i>	Am.sc-Ar-As
۴	درمنه کوهی - گون - استیبا	<i>Artemisia aucheri- Astragalus spp- Stipa barbata</i>	Ar.au-As.sp-St.ba
۵	درمنه - پرند	<i>Artemisia sieberi- Ptrophyrum aucheri</i>	Ar.si-Pt.au
۶	درمنه - کلاه میرحسن - آنقوزه	<i>Artemisia sieberi- Acantholimon spp- Ferula asaa</i>	Ar.si-Ac.sp-Fe.as
۷	درمنه - کلاه میرحسن - استیبا	<i>Artemisia sieberi- Acantholimon spp- Stipa barbata</i>	Ar.si-Ac.sp-St.ba
۸	درمنه کوهی - گون - کلاه میرحسن	<i>Artemisia aucheri- Astragalus spp- Acantholimon spp</i>	Ar.au-As.sp-Ac.sp
۹	درمنه - کروج - استیبا	<i>Artemisia sieberi- Gymnocarpus decander- Stipa barbata</i>	Ar.si-Gy.de-St.ba
۱۰	درمنه - خارگونی - کاهو وحشی	<i>Artemisia sieberi- Noeae mucronata- Lactuca orientalis</i>	Ar.si-No.mu-La.or
۱۱	درمنه - خارگونی - استیبا	<i>Artemisia sieberi- Noeae mucronata- Stipa barbata</i>	Ar.si-No.mu-St.ba
۱۲	درمنه کوهی - استیبا	<i>Artemisia aucheri- Stipa barbata</i>	Ar.au-St.ba
۱۳	درمنه کوهی - استیبا - گون	<i>Artemisia aucheri- Stipa barbata- Astragalus spp</i>	Ar.au- St.ba-As.sp
۱۴	اراضی بدون پوشش	<i>Bareland</i>	Ba
۱۵	اراضی کشاورزی	<i>Cultivated</i>	Cu

<i>Fi.ja</i>	<i>Ficus jahanis</i>	انجیر کوهی	۱۶
<i>Ac.my</i>	<i>Aceraceae Myrthaceae Pinaceae</i>	گونه مهاجم	۱۷
<i>Ph.au</i>	<i>Phragmites australis</i>	نی	۱۸
<i>Ta.ra</i>	<i>Tamarix ramosissima</i>	گز	۱۹

جدول ۳- جدول آمار توصیفی تعداد کل پستانداران در تیپ‌های مختلف گیاهی

تعداد ثبت حضور	میانگین تعداد پستاندار	انحراف معیار	کمینه	بیشینه	تیپ گیاهی
۳۵	۲/۱	۷۱/۲	۱	۱۲	درمنه کوهی - گون - استیپا
۸	۷۵/۲	۳۲/۲	۱	۷	اراضی بدون پوشش
۹	۲۲/۵	۱۵/۸	۱	۲۵	درمنه - خارگونی - کاهو وحشی
۲۴	۰۴/۴	۷۲/۳	۱	۱۷	درمنه - کلاه میرحسن - استیپا
۳	۰۰/۷	۹۳/۶	۳	۱۵	درمنه کوهی - استیپا - گون
۱۵	۴۷/۳	۱۶/۳	۱	۱۱	درمنه کوهی - گون - کلاه میرحسن
۵	۲۰/۱۱	۹۹/۱۰	۳	۳۰	درمنه - خارگونی - استیپا
۳	۰۰/۱	۰۰/۰	۱	۱	کلاه میرحسن - چوبک - گون
۱	۰۰/۷	-	۷	۷	انجیر کوهی
۱	۰۰/۱	-	۱	۱	درمنه کوهی - استیپا
۱۰۴	۸۸/۳	۴/۶۹	۱	۳۰	کل

جدول ۴- جدول آمار توصیفی تعداد گونه‌های پستانداران در تیپ‌های مختلف گیاهی

تعداد ثبت حضور	میانگین تعداد پستاندار	انحراف معیار	کمینه	بیشینه	تیپ گیاهی
۳۵	۱/۳۷	۰/۸۱	۱	۴	درمنه کوهی - گون - استیپا
۸	۱/۱۳	۰/۳۵	۱	۲	اراضی بدون پوشش
۹	۱/۱۱	۰/۳۳	۱	۲	درمنه - خارگونی - کاهو وحشی
۲۴	۱/۲۵	۰/۴۴	۱	۲	درمنه - کلاه میرحسن - استیپا
۳	۱/۳۳	۰/۵۸	۱	۲	درمنه کوهی - استیپا - گون
۱۵	۱/۱۳	۰/۳۵	۱	۲	درمنه کوهی - گون - کلاه میرحسن
۵	۱/۲۰	۰/۴۵	۱	۲	درمنه - خارگونی - استیپا
۳	۰۰/۱	۰/۰۰	۱	۱	کلاه میرحسن - چوبک - گون
۱	۰۰/۱	-	۱	۱	انجیر کوهی
۱	۰۰/۱	-	۱	۱	درمنه کوهی - استیپا
۱۰۴	۱/۲۴	۰/۵۷	۱	۴	کل

با توجه به آمار توصیفی جدول (۶) بیشترین میانگین شاخص من - هینیک در تیپ (کلاه میرحسن - چوبک - گون و درمنه کوهی - استیپا) برابر با ۱ بود. در این دو تیپ تعداد گونه‌ها و فراوانی آنها به نحوی بوده که مثلاً یک فرد از یک گونه یا دو فرد از دو گونه و الی آخر ثبت شدند.

با توجه به آمار توصیفی جدول (۵) بیشترین میانگین شاخص مارگالف در تیپ (درمنه کوهی - گون - استیپا) و کمترین آن در تیپ (انجیر کوهی) بود. بر این اساس می‌توان گفت در تیپ (درمنه کوهی - گون - استیپا) میزان غنای گونه‌ای بیشتر است.

نتایج جدول (۷) نشان داد که تعداد پستانداران، تعداد گونه و همچنین مقدار شاخص من-هینیک در تیپ‌های مختلف اختلاف معنی‌داری در سطح ۰/۰۱ درصد داشت، اما مقدار شاخص مارگالف معنی‌دار نبود. لازم به ذکر است که تعداد داده‌های گم شده در مورد شاخص مارگالف زیاد بودند.

پس از این دو، تیپ (درمنه کوهی - گون - استیپا) با میانگین ۰/۹۳ قرار داشت که باز هم غنای زیاد را نشان داد. با توجه به نرمال نبودن توزیع داده‌ها از آزمون کروسکال-والیس برای مقایسه تأثیر نوع تیپ‌های گیاهی روی داده‌های مربوط به پستانداران و شاخص‌های غنا استفاده شد.

جدول ۵- آمار توصیفی شاخص مارگالف در تیپ‌های مختلف گیاهی

تیپ گیاهی	تعداد ثبت حضور	میانگین تعداد پستاندار	انحراف معیار	کمینه	بیشینه
درمنه کوهی - گون - استیپا	۲۰	۰/۵۱	۰/۶۹	۰/۰	۱/۸۲
اراضی بدون پوشش	۴	۰/۱۸	۰/۳۶	۰/۰	۰/۷۲
درمنه - خارگونی - کاهو وحشی	۳	۰/۱۴	۰/۲۴	۰/۰	۰/۴۲
درمنه - کلاه میرحسن - استیپا	۱۸	۰/۲۲	۰/۳۴	۰/۰	۰/۹۱
درمنه کوهی - استیپا - گون	۳	۰/۱۲	۰/۲۱	۰/۰	۰/۳۷
درمنه کوهی - گون - کلاه میرحسن	۱۱	۰/۱۲	۰/۲۹	۰/۰	۰/۹۱
درمنه - خارگونی - استیپا	۵	۰/۰۸	۰/۱۹	۰/۰	۰/۴۲
کلاه میرحسن - چوبک - گون	۰	-	-	-	-
انجیر کوهی	۱	۰/۰	-	۰/۰	۰/۰
درمنه کوهی - استیپا	۰	-	-	-	-
کل	۶۵	۰/۲۷	۰/۴۸	۰/۰	۱/۸۲

جدول ۶- آمار توصیفی شاخص من-هینیک در تیپ‌های مختلف گیاهی

تیپ گیاهی	تعداد ثبت حضور	میانگین تعداد پستاندار	انحراف معیار	کمینه	بیشینه
درمنه کوهی - گون - استیپا	۳۵	۰/۹۳	۰/۳۲	۰/۳۱	۱/۷۳
اراضی بدون پوشش	۸	۰/۸۲	۰/۲۷	۰/۳۸	۱/۰۰
درمنه - خارگونی - کاهو وحشی	۹	۰/۸۱	۰/۳۱	۰/۲۰	۱/۰۰
درمنه - کلاه میرحسن - استیپا	۲۴	۰/۷۵	۰/۲۶	۰/۳۲	۱/۱۶
درمنه کوهی - استیپا - گون	۳	۰/۵۶	۰/۰۴	۰/۵۲	۰/۵۸
درمنه کوهی - گون - کلاه میرحسن	۱۵	۰/۷۳	۰/۲۵	۰/۳۲	۱/۱۶
درمنه - خارگونی - استیپا	۵	۰/۴۴	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۶۰
کلاه میرحسن - چوبک - گون	۳	۱/۰۰	۰/۰	۱/۰۰	۱/۰۰
انجیر کوهی	۱	۰/۳۸	.	۰/۳۸	۰/۳۸
درمنه کوهی - استیپا	۱	۱/۰۰	.	۱/۰۰	۱/۰۰
کل	۱۰۴	۰/۸۰	۰/۳۰	۰/۱۸	۱/۷۳

جدول ۷- نتایج آزمون کروسکال-والیس برای بررسی تأثیر تیپ گیاهی بر شاخص‌های غنا

آماره	تعداد پستاندار	تعداد گونه	شاخص مارگالف	شاخص من-هینیک
صفت				

تعداد	۱۵۰	۱۵۰	۶۷	۱۰۷
آماره آزمون	۵۳/۶۵	۲۴/۶۷	۸۵/۴	۰۹/۲۵
درجه آزادی	۱۸	۱۸	۷	۹
معنی‌داری	۰۰/۰	۰۰/۰	۶۸/۰	۰۰/۰

گم شده در مورد برخی شاخص‌ها بسیار زیاد بود که در نتیجه عدم امکان محاسبه مقدار شاخص بود، زیرا این شاخص‌ها بیشتر در مورد جوامع گیاهی استفاده می‌شود و برای پستانداران که در حال حرکت هستند سخت بود.

در جدول (۸) آزمون کروسکال‌والیس نشان داد که از نظر مقدار شاخص‌های سیمپسون، شانون، هیل، مک‌آرتور و آلتالو اختلاف معنی‌داری در سطح ۰/۰۵ درصد بین نوع تیپ‌های مختلف گیاهی وجود داشت. البته تعداد داده‌های

جدول ۸- نتایج آزمون کروسکال‌والیس برای بررسی تأثیر تیپ گیاهی بر شاخص‌های تنوع و یکنواختی

آماره	شاخص					
	شاخص سیمپسون	شاخص شانون	شاخص پیلو	شاخص هیل	شاخص مک‌آرتور	شاخص هیل
تعداد	۶۵	۱۰۴	۲۰	۱۰۴	۱۰۴	۱۰۱
آماره آزمون	۲۶/۱۲	۲۶/۱۱	۵۷/۷	۲۶/۱۱	۲۶/۱۱	۴۶/۱۲
درجه آزادی	۴	۵	۴	۵	۵	۵
معنی‌داری	۰۲/۰	۰۵/۰	۱۱/۰	۰۵/۰	۰۵/۰	۰۳/۰

برای تعداد گونه‌ها ($R^2 = ۰/۲۳$) و تعداد پستانداران ($R^2 = ۰/۱۳$) کم بود.

برای تحلیل همبستگی بین متغیرهای زیستی، پستانداران و شاخص‌های تنوع زیستی از آزمون اسپیرمن استفاده شد، چون متغیرهای ما از نوع رتبه‌ای و غیر نرمال بودند. نتایج آزمون همبستگی اسپیرمن در جدول (۱۰) نشان داد که همبستگی معنی‌داری بین طول و عرض جغرافیایی و همچنین شیب و ارتفاع از سطح دریا با تعداد گونه و تعداد کل پستاندار در نقاط نمونه وجود ندارد.

نتایج آزمون همبستگی در جدول (۱۱) نشان داد که فقط همبستگی معنی‌دار و منفی در سطح ۰/۰۵ درصد بین عرض جغرافیایی و مقدار شاخص پیلو وجود دارد ($-۰,۴۶$ = r) به این معنی که در عرض‌های جغرافیایی کمتر پستانداران پراکنش بیشتری دارند. اما هیچ یک از دیگر روابط با شاخص‌ها معنی‌دار نبودند.

برای تحلیل همبستگی بین نوع تیپ گیاهی، پستانداران و شاخص‌های تنوع زیستی و جهت جغرافیایی، پستانداران و شاخص‌های تنوع زیستی در ابتدا از آزمون اتا (Eta) استفاده شد، چون داده تیپ گیاهی و جهت جغرافیایی یک داده اسمی و داده‌های دیگر فاصله‌ای بودند. آزمون Eta نشان داد که نوع تیپ گیاهی ۵۸/۵ درصد تغییرات تعداد گونه‌ها، ۵۸/۵ درصد تغییرات تعداد کل پستاندار، ۳۷ درصد تغییرات مقدار شاخص مارگالف، ۴۸/۹ درصد تغییرات شاخص من-هینیک، ۵۱/۳ درصد تغییرات شاخص سیمپسون، ۳۶/۱ درصد تغییرات شاخص شانون-وینر، ۵۹/۲ درصد تغییرات شاخص پیلو، ۳۸/۲ درصد تغییرات شاخص هیل، ۴۰ درصد تغییرات شاخص مک-آرتور و ۲۸ درصد تغییرات شاخص آلتالو را تعیین می‌کند و مابقی تغییرات تحت تأثیر عوامل دیگر است.

جدول (۹) نشان داد که جهت جغرافیایی اثر تعیین‌کنندگی مهمی برای مقدار شاخص پیلو ($R^2 = ۰/۶۸$) دارد. این اثر

جدول ۹- نتایج ازمون Eta برای بررسی تأثیرگذاری جهت جغرافیایی بر روی تعداد گونه، تعداد پستاندار و شاخص‌های تنوع، یکنواختی و غنا

تعداد گونه											
تعداد کل پستاندار مارگالف من- هینیک سیمپسون شانون- وینر پیلو هیل مک آرتور هیپ آلتالو											
جهت جغرافیایی	۰/۲۳	۰/۱۳	۰/۲۸	۰/۱۵	۰/۲۵	۰/۱۸	۰/۶۸	۰/۲۰	۰/۲۲	۰/۶۰	۰/۲۹

جدول ۱۰- نتایج ازمون اسپیرمن برای بررسی همبستگی تعداد پستاندار و تعداد گونه‌ها با متغیرهای توپوگرافی

آماره	عرض جغرافیایی	طول جغرافیایی	شیب	ارتفاع از سطح دریا	
ضریب همبستگی	۰/۰۱	۰/۱۱	-۰/۰۴	۰/۰۲	تعداد کل پستاندار
معنی داری	۰/۹۱	۰/۱۸	۰/۶۲	۰/۸۳	
تعداد نمونه	۱۵۰	۱۵۰	۱۵۰	۱۵۰	
ضریب همبستگی	-۰/۰۴	۰/۰۴	۰/۰۷	-۰/۰۲	تعداد گونه
معنی داری	۰/۶۲	۰/۶۵	۰/۴۱	۰/۸۵	
تعداد نمونه	۱۵۰	۱۵۰	۱۵۰	۱۵۰	

جدول ۱۱- نتایج ازمون اسپیرمن برای بررسی همبستگی شاخص‌های غنا، تنوع و یکنواختی با متغیرهای توپوگرافی

شاخص	آماره	عرض جغرافیایی	طول جغرافیایی	شیب	ارتفاع از سطح دریا
مارگالف	ضریب همبستگی	-۰/۰۲	-۰/۱۷	۰/۱۸	-۰/۰۲
	معنی داری	۰/۹۰	۰/۱۶	۰/۱۴	۰/۸۷
	تعداد نمونه	۶۷	۶۷	۶۷	۶۷
من- هینیک	ضریب همبستگی	-۰/۱۱	-۰/۱۶	۰/۱۸	-۰/۰۵
	معنی داری	۰/۲۸	۰/۱۰	۰/۰۶	۰/۶۵
	تعداد نمونه	۱۰۷	۱۰۷	۱۰۷	۱۰۷
سیمپسون	ضریب همبستگی	-۰/۱۶	۰/۰۱	۰/۱۱	۰/۱۸
	معنی داری	۰/۲۲	۰/۹۷	۰/۳۸	۰/۱۴
	تعداد نمونه	۶۵	۶۵	۶۵	۶۵
شانون	ضریب همبستگی	-۰/۱۲	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۱۲
	معنی داری	۰/۲۲	۰/۶۱	۰/۶۵	۰/۲۴
	تعداد نمونه	۱۰۴	۱۰۴	۱۰۴	۱۰۴
پیلو	ضریب همبستگی	-۰/۴۶	-۰/۰۵	۰/۱۰	۰/۳۱
	معنی داری	۰/۰۴	۰/۸۴	۰/۶۸	۰/۱۹
	تعداد نمونه	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰
هیل	ضریب همبستگی	-۰/۱۲	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۱۲
	معنی داری	۰/۲۲	۰/۶۱	۰/۶۵	۰/۲۴
	تعداد نمونه	۱۰۴	۱۰۴	۱۰۴	۱۰۴
مک آرتور	ضریب همبستگی	-۰/۱۲	۰/۰۵	۰/۰۴	۰/۱۲
	معنی داری	۰/۲۲	۰/۶۱	۰/۶۶	۰/۲۴
	تعداد نمونه	۱۰۴	۱۰۴	۱۰۴	۱۰۴
هیپ	ضریب همبستگی	-۰/۱۹	۰/۰۹	۰/۰۷	۰/۱۱
	معنی داری	۰/۴۱	۰/۷۰	۰/۷۶	۰/۶۳

تعداد نمونه	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰
ضریب همبستگی	۰/۰۵	۰/۰۴	-۰/۰۲	-۰/۰۳
آلتالو	۰/۶۰	۰/۶۸	۰/۸۳	۰/۷۵
معنی داری				
تعداد نمونه	۱۰۱	۱۰۱	۱۰۱	۱۰۱

بحث و نتیجه‌گیری

در پناهگاه حیات وحش شیرکوه در مجموع ۳۰ گونه پستاندار و ۱۹ نوع تیپ گیاهی شاخص شناسایی شد. بیشترین راسته پستانداران مربوط به *Rodentia* و بعد راسته *Carnivora* بود. تیپ گیاهی درمنه کوهی - گون - استپیا بیشترین پراکنش در سطح منطقه دارا بود. پراکنش و غنای پستانداران ارتباط مستقیمی با نوع و وسعت پراکنش تیپ گیاهی داشت [۵].

اجتماعات جانوری به تبع تغییر در ساختار محیطی و دگرگونی‌های انجام شده در پوشش گیاهی دچار نوسانات و افت و خیزهای فراوانی می‌شوند. این امر طبیعی است که تخریب پوشش گیاهی تأثیر مستقیم بر زندگی حیات‌وحش خواهد داشت چرا که نقش پوشش گیاهی صرفاً به مواد غذایی محدود نمی‌شود و در استتار در برابر سایر جانوران، حفاظت در برابر تغییرات اقلیمی بکار می‌رود. مهم‌تر از همه اینکه زیستگاه‌های حیات‌وحش را معمولاً بر اساس شکل گیاهی طبقه‌بندی و اسم‌گذاری می‌کنند و با تغییر ساختار گیاهی اجباراً ترکیب جانوران منطقه عوض می‌شود [۶]. برخی از نیازهای فیزیکی نیز توسط پوشش گیاهی برای پستانداران رفع می‌شود، همچون واکنش پستانداران کوچک که به بارندگی به شدت هست و نوع گیاه مؤثر می‌باشد [۱۹].

تنوع گونه‌های جانوری در یک مکان نه تنها نشان‌دهنده غنا و تغییر گونه‌ها در یک زیستگاه است، بلکه نشان‌دهنده رابطه پیچیده بین موجودات و محیط است. الگوهای پراکنش غنای گونه‌های جانوری در مقیاس بزرگ تحت-تأثیر عوامل محیطی متنوعی قرار می‌گیرد و در این منطقه نوع تیپ گیاهی، جهت و عرض جغرافیایی یکی از عوامل

مهم در میان آن‌ها بود [۱۷]. در مطالعه کرمی و همکاران در سال (۱۳۹۵) متغیرهای ارتفاع، میانگین دما و تیپ پوشش گیاهی بیشترین تأثیر در پراکنش بالقوه گونه آهوی ایرانی داشتند [۱۰]. در مطالعه رضایی و همکاران در سال (۱۳۹۷) متغیرهای تیپ پوشش گیاهی، فاصله از چشمه و تیپ خاک براساس نتایج حاصل از حساسیت سنجی جک نایف در مدل مکسنت و متغیرهای جهت، مدل رقومی ارتفاع و فاصله تا قنات به ترتیب رتبه نفوذ در شبکه عصبی، به‌عنوان تأثیرگذارترین متغیرها بر مدلسازی مطلوبیت زیستگاه گونه کفتار راه راه در نظر گرفته شدند. براساس نتایج حاصل از مدل مکسنت و شبکه‌عصبی، مهم‌ترین متغیر مؤثر در لانه‌گزینی کفتار در منطقه حفاظت‌شده هفتاد قله اراک، کاربری اراضی منطقه به‌ویژه مرتعداری بود [۹].

همانطور که در مطالعات گذشته تنوع پوشش گیاهی در مناطقی با اقلیم خشک باعث تأثیرپذیری مثبت در غنای پرندگان بود، چون پناهگاه حیات وحش شیرکوه نیز در اقلیم خشک قرار داشت، تنوع تیپ‌های گیاهی زیاد (۱۹ نوع) باعث غنای زیاد پستانداران منطقه شده بود [۷].

اکوسیستم‌های کوهستانی معمولاً بعنوان نقاط داغ تنوع زیستی شناخته می‌شوند که دارای فون و فلور غنی هستند و غالباً تعداد گونه‌های بومی زیادی را در خود جای می‌دهند [۱۸]. پناهگاه حیات‌وحش شیرکوه در قسمتی از سلسله جبال شیرکوه قرار گرفته است و یک اکوسیستم کوهستانی بشمار می‌رود، از قدیم تاکنون محل امن و مناسبی برای انواع حیوانات وحشی بوده است. زنجیره‌های غذایی در پناهگاه حیات‌وحش شیرکوه با یکدیگر در ارتباط تنگاتنگ هستند. باید توجه داشت که در زنجیره‌های غذایی اهمیت جانوران صیاد کمتر از جانوران طعمه نبوده

و در نهایت هیچ کدام از آن‌ها بدون وجود گیاهان که تولیدکنندگان واقعی مواد غذایی هستند، قادر به ادامه حیات نخواهند بود. در پناهگاه حیات وحش شیرکوه با تغییر ناگهانی و سریع ارتفاع از سطح دریا، تنوع گونه‌ای گیاهی به طور شگفت‌انگیزی افزایش پیدا می‌کند، همین مورد نیز علتی بر وجود پراکنش پستانداران در ارتفاعات بالا می‌باشد [۲]، چون تنوع پوشش گیاهی مهم‌ترین عامل محرک برای توزیع و تنوع پستانداران است [۱۷].

طی مطالعه خطایی و همکاران در سال (۱۳۸۲) که به منظور بررسی فون پستانداران و پرندگان انجام شده بود [۶]، پستانداران این منطقه ۱۶ گونه با ۹ خانواده در ۵ راسته بودند و بیشترین فراوانی مربوط به تیره *Canidae* و راسته *Carnivora* بود، ولی اکنون پستانداران شناسایی شده در پناهگاه حیات وحش شیرکوه بالغ بر ۳۰ گونه با ۱۶ تیره در ۷ راسته بودند و بیشترین فراوانی مربوط به تیره *Muridae* و راسته *Rodentia* و بعد راسته *Carnivora* بود. برخی از گونه‌ها پراکنش یکنواخت و فراوانی قابل توجهی را نشان دادند. نسبت کل فراوانی گونه‌های پستانداران در پناهگاه حیات وحش شیرکوه به گونه‌های پستاندار کشور ایران معادل ۱۶/۳۰ درصد و فراوانی تیره‌های پستانداران پناهگاه حیات وحش شیرکوه معادل ۵۱/۶۱ درصد از تیره‌های پستاندار موجود در کشور ایران بود. بیشتر گونه‌های پستانداران شناسایی شده در پناهگاه حیات وحش شیرکوه در وضعیت حداقل نگرانی (Lc) قرار داشتند. گونه‌های *manul Otocolobus* و *Hyaena hyaena* در وضعیت مورد تهدید (Nt) و گونه *Panthera pardus saxicolor* در وضعیت خطر انقراض (En) و گونه‌های *Gazella* و *Ovis vignei* و *Capra aegagrus subguttrosa* در وضعیت آسیب پذیر (Vu) و دو گونه *Mus baghestan* و *yazd* *Apodemus avicennicus* به علت کمترین مطالعه - ای که روی آن‌ها صورت گرفته در وضعیت کمبود داده (Dd) قرار داشتند. در پناهگاه حیات وحش شیرکوه، ۱۹ نوع تپ‌گیاهی شاخص شناسایی و فهرست شد. در منطقه

تنوع تپ‌های گیاهی زیاد بود. نتایج آمار توصیفی تعداد کل پستانداران در تپ‌های گیاهی مختلف نشان داد که بیشترین ثبت حضور از پستانداران در تپ (درمنه کوهی - گون - استیپا) و کمترین آن در تپ‌های (انجیر کوهی و درمنه کوهی - استیپا) وجود داشت. میانگین تعداد پستانداران در تپ (درمنه - خارگونی - استیپا) از همه بیشتر بود و بیشینه تعداد پستاندار مشاهده شده (۳۰ فرد) نیز در همین تپ گیاهی بود. پس از آن تپ‌های (درمنه کوهی - استیپا - گون و انجیر کوهی) قرار داشت. بیشترین میانگین تعداد گونه‌های پستاندار در تپ (درمنه کوهی - گون - استیپا) بوده و بیشینه تعداد پستاندار مشاهده شده (۲/۷۷ گونه) نیز در تپ (درمنه کوهی - استیپا - گون) بود. پس از آن تپ‌های (درمنه کوهی - استیپا - گون و درمنه - کلاه میرحسن - استیپا) قرار داشت. از نظر غنای گونه‌ای پستانداران بیشترین میانگین شاخص مارگالف در تپ (درمنه کوهی - گون - استیپا) و بیشترین میانگین شاخص من - هینیک در تپ (کلاه میرحسن - چوبک - گون و درمنه کوهی - استیپا) برابر با ۱ بود. پس از این دو، تپ (درمنه کوهی - گون - استیپا) با میانگین ۰,۹۳ قرار داشت که باز هم غنای زیاد را نشان داد. نتایج آزمون کروسکال-والیس نشان داد که تعداد پستانداران، تعداد گونه و همچنین مقدار شاخص من - هینیک اختلاف معنی‌داری در سطح ۰/۰۱ درصد و مقدار شاخص‌های سیمپسون، شانون، هیل، مک‌آرتور و آلتالو اختلاف معنی‌داری در سطح ۰/۰۵ درصد در تپ‌های مختلف گیاهی وجود داشت بدین معنی که نوع تپ‌های گیاهی غنای گونه‌ای، تعداد گونه‌ها و نحوه پراکنش و توزیع پستانداران را تعیین می‌کند و نوع تپ‌های گیاهی برای پستانداران مهم است، اما مقدار شاخص مارگالف معنی‌دار نبود چون برای بسیاری از داده‌ها این شاخص تعریف نشده بود، تعداد داده‌های گم شده در مورد برخی شاخص‌ها بسیار زیاد بود در نتیجه عدم امکان محاسبه مقدار برخی شاخص‌ها و در نتیجه عدم معنی‌داری شد. آزمون همبستگی اتا مشخص کرد که نوع

ممکن است ویژگی‌های فنولوژی پوشش گیاهی این تپ جاذب‌الگوی پراکنش پستانداران باشد. نتایج این پژوهش فقط بر مبنای رابطه بین متغیرهای غنا، تنوع و یکنواختی پراکنش پستانداران با تپ‌های گیاهی و پارامترهای زیستی (شیب، جهت و ارتفاع) به‌دست آمد بنابراین امکان دارد علاوه بر موارد فوق، مواردی دیگری چون تاج پوشش گیاه، فاصله از منابع آبی، خصوصیات آب و خاک و اقلیم زیستگاه، فاصله از سکونت‌گاه‌ها و جاده نیز بر غنا، تنوع و یکنواختی گونه‌های پستانداران و تپ گیاهی تأثیر داشته باشند، لذا مطالعات بیشتر در این خصوص توصیه می‌شود، کاشت و احیاء گونه‌های آسیب دیده و پایش مداوم پستانداران نیز توصیه می‌شود. گیاهان دارویی و خوراکی زیستگاه که منبع تغذیه‌ای برای پستانداران منطقه هستند با توجه به ظرفیت برد منطقه برداشت شود.

قدردانی

از اداره کل محیط‌زیست استان یزد و اداره محیط‌زیست شهرستان تفت و محیط‌بان منطقه پناهگاه حیات-وحش شیرکوه، مهندس علی‌اکبر شیریزدانی، مهندس مهدی علیان، مهندس سجاد آذرنوش و خانم آرزو پورچیت‌ساز و کلیه مسئولین، کارشناسان که در همراهی و همکاری برای شناسایی پستانداران و تپ‌های گیاهی از هیچ یاری کوتاهی نکردند، کمال قدردانی دارم.

تپ گیاهی اثر تعیین‌کنندگی زیادی روی شاخص پیلو داشت و این اثر روی شاخص‌های تنوع گونه‌ای آلتالو و شانون-وینر کم بود. همچنین این آزمون نشان داد جهت جغرافیایی اثر تعیین‌کنندگی مهمی برای مقدار شاخص پیلو ($R^2 = 0/68$) دارد، این اثر برای تعداد گونه‌ها ($0/23$) $R^2 =$ و تعداد پستانداران ($0/13$) کم بود، در نتیجه نوع تپ گیاهی نحوه توزیع، پراکنش و غنای پستانداران را تعیین می‌کند و جهت جغرافیایی فقط روی نحوه توزیع و پراکنش پستانداران تأثیر می‌گذارد و روی غنا تأثیری ندارد. نتایج آزمون همبستگی اسپیرمن نشان داد که همبستگی معنی‌داری بین طول و عرض جغرافیایی و همچنین شیب و ارتفاع از سطح دریا با تعداد گونه و تعداد کل پستاندار در نقاط نمونه وجود نداشت یعنی تعداد پستانداران و گونه‌ها به متغیرهای محیط زیستی واکنشی نداشتند و فقط همبستگی معنی‌دار و منفی بین عرض جغرافیایی و مقدار شاخص پیلو وجود داشت ($r = -0,46$) یعنی پراکنش و توزیع پستانداران در عرض‌های جغرافیایی پایین‌تر بیشتر بود. بنابراین نوع تپ گیاهی و وسعت پراکنش تپ گیاهی، جهت جغرافیایی و عرض جغرافیایی در این منطقه مشخص‌کننده غنا و نحوه توزیع و پراکنش پستانداران بود. از آنجا که بیشتر سطح پناهگاه را تپ (درمنه‌کوهی-گون-استیپا) پوشانده بود بیشترین ثبت حضور، بیشترین میانگین تعداد گونه‌های پستاندار، بیشترین میانگین شاخص غنای مارگالف و من-هینیک در این تپ ثبت شد، بعلاوه

منابع

- ۱- امیدزاده اردلی، ا. زارع چاهوکی، م. ع. ارزانی، ح. طهماسبی، پ. خدردی غریب‌وند، ح. ۱۳۹۲. مقایسه شاخص‌های تنوع گونه‌ای با استفاده از پلات‌های چندمقیاسی (مطالعه موردی: مرتع کرسنک شهرکرد). نشریه علمی پژوهشی مرتع، سال هفتم، شماره چهارم، ص (۲۹۲-۳۰۳)
- ۲- ایران‌نژاد پاریزی، م. ح. تازه، م. رضانی، م. حکیمی میبیدی، م. ح. ۱۳۸۹. بررسی و پهنه‌بندی زیستگاه‌های منطقه شکارممنوع شیرکوه از دیدگاه پوشش گیاهی دارای ارزش‌های حفاظتی و
- ارائه راهکارهای احیاء زیستگاه. اداره کل حفاظت محیط‌زیست استان یزد.
- ۳- پروانه‌اول، ا. دهقانی تفتی، م. حسن‌زاده کیایی، ب. ۱۳۸۸. بررسی رابطه تنوع، غنا، یکنواختی و فراوانی گونه‌ای سوسماران با نوع پوشش گیاهی و میزان تاج‌پوشش آن‌ها در منطقه سبزوار. علوم محیطی. سال هفتم. شماره دوم. ص ۱۲۵-۱۴۰
- ۴- پورچیت‌ساز، آ. ۱۳۹۸. پناهگاه حیات وحش شیرکوه. اداره کل حفاظت محیط‌زیست استان یزد

- ۵- خسروی، م. بهروزی‌راد، ب. ۱۳۹۸. مطلوبیت زیستگاه قوچ و میش (*Ovis orientalis*) و ارتباط آن با پراکنش پوشش گیاهی در فصل پاییز در منطقه شکارممنوع کاوه ده. فصلنامه علمی پژوهشی محیط‌زیست جانوری. سال دهم. شماره ۲
- ۶- خطایی، م. حاضری، ف. فاضلی، ر. ۱۳۸۲. پراکنش حیات‌وحش (پرنده‌گان و پستانداران) منطقه شکار ممنوع شیرکوه، دانشگاه یزد
- ۷- خلیل‌آبادی، س همای، م؛ ر. کابلی، م. متین‌خواه، ح. ۱۳۹۱. تأثیر ساختار پوشش گیاهی بر غنا و تنوع گونه‌ای پرنده‌گان در لکه‌های درختزار منطقه حفاظت‌شده کرکس. استان اصفهان. مجله جنگل ایران. سال چهارم. شماره ۲. ص ۹
- ۸- درویش، ج. ۱۳۹۲. مطالعه فون جونندگان مناطق حفاظت‌شده استان یزد، طرح پژوهشی دانشگاه فردوسی مشهد و اداره کل محیط‌زیست استان یزد به شماره قرارداد ۱۲۱-۳۲۲۱۷. ص ۲۲۵
- ۹- رضائی، س. نادری، س. کرمی، پ. ۱۳۹۷. بررسی مطلوبیت زیستگاه کفتار راه‌راه (*Hyaena hyaena*) در منطقه حفاظت‌شده هفتاد قله اراک. جلد ۳۱. شماره ۲. ص ۱۶۲-۱۷۷
- Parameters: The Case of Xinjiang, China. Sustainability 13, 9897
- 15- Guisan, A. and Zimmermann, N.E., 2000. Predictive habitat distribution models in ecology. Ecological modelling. Vol. 135, No. 2, pp: 147-186.
- 16- Ishige, T., Miya, M., Ushio, M., Sado, T., Ushioda, M., Maebashi, K., Yonechi, R., Lagan, P. & Matsubayashi, H. 2017. Tropical-forest mammals as detected by environmental DNA at natural saltlicks in Bo
- 17- Jinhui Wu, Haoxin Li, Huawei Wan, Yongcai Wang, Chenxi Sun 1 and Hongmin 2021 Analyzing the Relationship between Animal Diversity and the Remote Sensing Vegetation
- ۱۰- کرمی، پ. کمانگر، م. حسینی، س. م. ۱۳۹۵. مدل سازی مطلوبیت زیستگاه آهوی ایرانی (*Gazella subguttrosa subguttrosa*) در منطقه شکار ممنوع قراویز و استان کرمانشاه با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی. مجله پژوهش‌های جانوری (مجله زیست‌شناسی ایران). جلد ۲۹. شماره ۳. ص
- ۱۱- کرمی، م. قدیریان، ط. فیض‌اللهی، ک. ۱۳۹۵. اطلس پستانداران ایران. سازمان حفاظت محیط‌زیست و دانشگاه تهران
- ۱۲- کیانی، ب. ۱۳۹۳. کاربرد روش‌های پیشرفته آماری در منابع-طبیعی. انتشارات دانشگاه یزد. چاپ اول. ص ۱۵۵-۱۹۶
- ۱۳- کیانی، ب. ۱۳۹۶. بیومتری جنگل (طرح‌های نمونه‌برداری و روش‌های اندازه‌گیری در علوم جنگل). انتشارات پلک. ص ۲۶۰-۲۶۳
- ۱۴- میرانزاده، ر. سرهنگ‌زاده، ج. ایران‌نژاد پاریزی، م. ح. اکبری، ح. ۱۳۹۸، بررسی ارزش حفاظتی منطقه دامگاهان به‌عنوان کریدور زیستگاهی کل و بز (*Capra aegagrus*) بین منطقه حفاظت شده کالمنده- بهادران و منطقه شکار ممنوع شیرکوه، فصلنامه علمی پژوهشی محیط زیست جانوری سال دهم، شماره ۴

Investigation on relationship between species richness and distribution of mammals with plant types in Shirkooh Wildlife Refuge

Salari F.¹, Irannezhad parizi M.H.², Zare Khormizi M.^{3*} and Kiani B.⁴

¹ Dept. of Biodiversity Management and Conservation, Yazd University, Yazd, I.R. of Iran.

² Dept. of the Environment, Faculty of Natural Resources, Yazd, I.R. of Iran.

³ Yazd Provincial Office of Department of Environment, Yazd, I.R. of Iran.

Dept. of Forestry and Forest Economics, Faculty of Natural Resources, Yazd, I.R. of Iran.

Abstract

Habitat is one of the key parameters for species conservation. The first step for habitat management is to determine the factors affecting the distribution of species and species diversity. Plants, as the most stable and important organisms in any habitat, provide shelter and food for animal organisms and play an important role in life cycles. This research was conducted through field visits, interviews and the use of available statistics from the Wildlife Census in the year 2021. Some information on small mammals and plant type of Shirkuh no-hunting area was available from previous studies. There were 30 species of mammals and 19 species of plants in the Shirkooh Wildlife refug. The highest number of mammals was seen in the type (*Artemisia sieberi*- *Noeae mucronata*- *Stipa barbata*). The number of species and the amount of richness indices in the species (*Artemisia aucheri*- *Astragalus spp*- *Stipa barbata*) was higher than other types. The results of Kruskal-Valis test showed that the number of mammals, number of species and also the amount of Man-Henic index at the level of 0.01% and indices of species diversity and Alatalo at the level of 0.05% are significantly different from plant types. The pattern of distribution of animal species richness in large scale and in arid climate is influenced by various environmental factors and in this region the plant type, direction and latitude has been one of the important factors. The great diversity of plant types (type 19) has caused the richness of mammals in the region.

Key words: *Ecosystem management, Species diversity, mammals, plant types, wildlife refuge*