

بوم‌شناسی لانه‌های زمستان‌خوابی خرس قهوه‌ای (*Ursus arctos*) در ناحیه کوه‌خیم، استان فارس

علی‌اصغر زارعی^۱، محمدکابلی^{۲*} و الهام نورانی^۳

^۱ تهران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، دانشکده محیط زیست و انرژی، گروه محیط زیست و انرژی

^۲ کرج، دانشگاه تهران، دانشکده منابع طبیعی، گروه محیط‌زیست

^۳ زاین، دانشگاه ناگاساکی، گروه محیط‌زیست

تاریخ پذیرش: ۹۷/۳/۲۰

تاریخ دریافت: ۹۵/۴/۱۲



چکیده

بخش مهمی از چرخه زندگی خرس‌های قهوه‌ای خواب زمستانی است و بنابراین لانه زمستان‌گذرانی از اهمیت ویژه‌ای برای این‌گونه برخوردار است. در این مطالعه ویژگی‌های ساختاری لانه‌های خرس‌های قهوه‌ای در منطقه کوه‌خیم در حاشیه شمالی پارک ملی بختگان مورد بررسی قرار گرفت. ویژگی‌های لانه‌ها شامل ارتفاع دهانه ورودی، عرض دهانه ورودی، عرض خوابگاه، ارتفاع خوابگاه، طول تونل، عرض تونل، طول لانه و ابعاد بستر خواب در ۲۰ لانه حضور و همچنین ۲۰ غار که آثار حضور خرس‌ها در آن‌ها یافت نشد (نقاط عدم حضور گونه)، ثبت گردید. برای هر لانه متغیرهایی در سطح سیمای سرزمین شامل ارتفاع، شیب، جهت، فاصله تا جاده، فاصله تا سکونتگاه‌های انسانی و فاصله تا منابع آب نیز اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد که خرس‌های قهوه‌ای در این ناحیه از غارهای طبیعی، شکاف صخره‌ها و همچنین زیر تخته‌سنگ‌ها برای زمستان‌خوابی استفاده می‌کنند. هشت لانه فعال دارای بستر خواب بودند که از مواد گیاهی برای ساخت آن‌ها استفاده شده بود و میانگین طول، عرض و عمق آن‌ها به ترتیب $7 \times 7 \times 78$ سانتی‌متر محاسبه شد. همچنین نیم‌رخ لانه‌های زمستان‌گذرانی خرس‌های قهوه‌ای این منطقه نیز تعیین و طراحی شد. مقایسه لانه‌های خرس و مکان‌های عدم حضور گونه توسط آزمون t نشان داد که بین متغیرهای ارتفاع و عرض دهانه ورودی در مقیاس خرد و فاصله تا جاده، فاصله تا سکونتگاه‌های انسانی، فاصله تا منابع آب، شیب و ارتفاع در مقیاس سیمای سرزمین تفاوت معنی‌داری وجود دارد و احتمالاً این فاکتورها در انتخاب محل خواب زمستانی خرس‌ها مورد توجه قرار می‌گیرند.

واژه‌های کلیدی: خرس قهوه‌ای، لانه‌های زمستان‌خوابی، کوه‌خیم، استان فارس

* نویسنده مسئول، تلفن: ۰۲۶۳۲۲۲۳۰۴۴، پست الکترونیکی: mkaboli@ut.ac.ir

مقدمه

و گیلان دیده و گزارش شده است (۲۳). یکی از مهم‌ترین ویژگی‌های بوم‌شناختی خرس‌ها خواب زمستانی است (۱۳). بنابراین می‌توان لانه‌های زمستان‌گذرانی را مهم‌ترین بخش زیستگاه خرس قهوه‌ای دانست (۱۵ و ۲۱). خرس‌ها در فصل زمستان با کاهش منابع غذایی و برای در امان ماندن از سرما به لانه‌های زمستانی خود پناه می‌برند

خرس قهوه‌ای (*Ursus arctos*) بزرگ‌ترین گوشت‌خوار ایران بوده (۲۳) و جزء گونه‌های چتر محسوب می‌شود (۱۴) این گونه که از گونه‌های حمایت‌شده در کشور است، دارای پراکنش نسبتاً وسیعی در نیمه شمالی و غربی بوده و به‌طور کلی در خراسان، آذربایجان شرقی، غربی، کرمانشاه، لرستان، اردبیل، کردستان، همدان، اصفهان، فارس، مازندران

مواد و روشها

منطقه مورد مطالعه: زیستگاه کوه‌خیم با مساحت ۴۵۰ کیلومترمربع در حاشیه شمالی پارک ملی و پناهگاه حیات‌وحش بختگان در استان فارس، بین ۲۳°، ۴۶°، ۵۳° تا ۰۴°، ۳۳°، ۵۴° طول شرقی و عرض شمالی ۴۷°، ۴۳°، ۲۹° تا ۰۱°، ۵۶°، ۳۰° در محدوده شهرستان ارسنجان در استان فارس واقع شده است. این منطقه آخرین حد پراکنش خرس قهوه‌ای در جنوب غرب ایران است (۴). اقلیم منطقه گرم و خشک همراه با زمستان‌های سرد و تابستان‌های گرم است. متوسط بارش منطقه ۲۵۰ میلی‌متر است. میانگین ارتفاعی ۲۵۳۵ متر از سطح دریا و حداکثر ارتفاع منطقه ۳۲۷۰ متر در قله دال‌نشین است. زیستگاه از نوع جنگلی تنک در ناحیه ایرانی تورانی با پوشش درختی غالب بنه (*Pistacia atlantica*)، بادام تلخ (*Amygdalus scoparia*) و کیکم (*Acer monspessulanum*) و گونه‌های درختچه‌ای شامل بادام‌کوهی (*Amygdalus lycioides*) و ارژن (*Acer reuteri*) است (۲۲).

روش نمونه‌برداری: در ابتدا ناحیه مورد مطالعه (کوه‌خیم) و سایر زیستگاه‌های مجاور آن (زیستگاه روشن‌کوه، کوه‌چنار و کوه‌سیاه) به شبکه‌ای از ۳۰۰ سلول نه کیلومترمربعی تقسیم‌بندی شد. جستجوی لانه‌ها در این سلول‌ها در طی سال‌های ۱۳۸۹ و ۱۳۹۰ انجام شد. به منظور پرهیز از ایجاد استرس برای خرس‌های موجود در لانه‌ها، نمونه‌برداری و ثبت متغیرها پس از اتمام دوره زمستان‌خوابی و خروج خرس‌ها از لانه‌ها در فصول بهار و تابستان صورت گرفت (۱۰). تمامی غارهای طبیعی، شکاف صخره‌ها و همچنین زیر تخته‌سنگ‌های این منطقه مورد بازدید قرار گرفت و مکان‌های مورد استفاده براساس نمایه‌های حضور خرس‌ها شامل مکان استراحت، سرگین، مو، باقیمانده غذا در داخل لانه و آثار تخریب و شکستگی شاخه‌های درختان همراه با مسیر رفت‌وآمد در جلوی لانه (۱۰) از مکان‌های عدم حضور (حفره و شکاف‌های قابل دسترسی در همان محدوده

(۲۱۰۶). این لانه‌ها همچنین برای ماده‌های باردار مکانی امن برای به دنیا آوردن و مراقبت از تولدها است (۱ و ۲۱). موفقیت دوره زمستان‌خوابی به عواملی چون شرایط آب و هوایی و انتخاب لانه مناسب بستگی دارد (۱۰). کیفیت، شکل و نوع ساختار لانه‌ها تأثیر زیادی در حفظ انرژی و موفقیت تولیدمثلی این‌گونه دارد و به‌عنوان یک عامل محدودکننده جمعیت معرفی شده است (۱۳). خرس قهوه‌ای بسته به نوع زیستگاه انواع متفاوتی از لانه‌ها را انتخاب می‌نماید (۲۰). لانه‌های زمستان‌خوابی خرس انواع متنوعی دارد و شامل سوراخ‌های حفرشده در خاک و زیر تپه‌های خاکی، زیر سنگ‌ها (۱۳) و همچنین در سوراخ درختان و شکاف سنگ‌ها (۷)، زیر تنه درختان افتاده و در مناطقی چون آلاسکا در حفره‌های حفرشده در برف (۱۰) انتخاب می‌شود. عوامل محیطی تأثیر به‌سزایی در انتخاب نوع لانه و محل آن دارند (۲۰). تفاوت در ویژگی‌های محیطی در زیستگاه‌های مختلف گزینه‌های خاصی را جهت انتخاب نوع و ساختار لانه به خرس‌ها می‌دهد (۶). شناسایی عوامل محیطی مؤثر بر انتخاب لانه و همچنین شناخت نوع و ساختار لانه‌های زمستان‌گذرانی خرس از مطالعات پایه‌ای ضروری جهت حفاظت خرس بوده (۳ و ۲۴) و به مدیریت هرچه مؤثرتر زیستگاه این‌گونه کمک می‌کند تا پژوهش‌های بعدی را تسهیل بخشد. در استان فارس غلامحسینی و همکاران (۱۳۸۹) به بررسی اثر عوامل توپوگرافی و اقلیمی بر پراکنش خرس قهوه‌ای با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) پرداخته است. مطالعه حاضر اولین پژوهش در زمینه بوم‌شناسی لانه‌های زمستان‌گذرانی خرس قهوه‌ای در ایران به شمار می‌رود. هدف از انجام این مطالعه بررسی ویژگی‌های ساختاری و موفقیت مکانی لانه‌های مورد استفاده خرس در منطقه کوه‌خیم استان فارس بوده که موجب تعیین ویژگی‌های لانه‌های مطلوب در منطقه و به تبع آن مدیریت و حفاظت مؤثر خرس قهوه‌ای در این زیستگاه می‌شود.

مختلف اندازه‌های یکسانی نداشتند، میانگین بیش‌ترین و کمترین ابعاد آن ثبت گردید. در بسیاری از موارد خرس‌ها در داخل لانه‌های خود برای راحتی و جلوگیری از تماس مستقیم بدن با زمین و حفظ انرژی گرمایی بدن خود اقدام به ساخت بستر خواب می‌نمایند (۶ و ۱۳) که پس از تفکیک نوع و جنس بستر و همچنین میزان رطوبت، ابعاد آن نیز اندازه‌گیری و ثبت گردید. شناسایی، تفکیک و تعیین میزان رطوبت بستر و همچنین شکل دهانه ورودی لانه‌ها بصورت بصری و با استفاده از تجربه پژوهشگر از مشاهدات میدانی در رابطه با موضوع هدف صورت پذیرفته است. متغیرهای سیمای سرزمین (جدول ۱) با استفاده از نقشه‌های تهیه‌شده در محیط GIS، برای تمامی لانه‌های حضور و عدم حضور اندازه‌گیری شد (۱۵).

زیستگاه) خرس‌ها تفکیک شد. لانه‌های عدم حضور هر عارضه طبیعی غار ماندی است که براساس شکل ظاهری و ابعاد آن، قابلیت انتخاب شدن برای زمستان‌خوابی را داشته است اما توسط خرس‌ها انتخاب نشده بودند. همچنین تفکیک لانه‌های زمستان‌گذرانی از مکان‌های استراحت موقت روزانه براساس نمایه‌هایی شامل ساختار لانه، کیفیت لانه، وجود بقایای غذای مصرف‌شده، حجم بالای سرگین در کف لانه و وجود یا عدم وجود بستر خواب انجام شد (۱۸). تمامی ابعاد متغیرهای ساختار لانه‌ها توسط یک فرد و با یک دقت در محل هر لانه با استفاده از متر نواری بلند ۳۰ متری اندازه‌گیری شد (جدول ۱). برای آن دسته از ابعاد ساختار لانه‌ها مثل عرض و ارتفاع دهانه ورودی و خوابگاه، که در قسمت‌های

جدول ۱- متغیرهای مورد استفاده جهت بررسی ساختار و موقعیت لانه‌های زمستان‌خوابی خرس قهوه‌ای.

منابع	متغیرها
	ساختار لانه
Lentferet <i>et al</i> , 1972; Kolenosky <i>et al</i> , 1987; Li <i>et al</i> , 1994	ارتفاع دهانه ورودی
Lentferet <i>et al</i> , 1972; Kolenosky <i>et al</i> , 1987; Li <i>et al</i> , 1994	عرض دهانه ورودی
Lentferet <i>et al</i> , 1972; Kolenosky <i>et al</i> , 1987; Li <i>et al</i> , 1994	عرض خوابگاه
Lentferet <i>et al</i> , 1972; Kolenosky <i>et al</i> , 1987; Li <i>et al</i> , 1994	ارتفاع خوابگاه
Lentferet <i>et al</i> , 1972; Kolenosky <i>et al</i> , 1987	طول تونل
Lentferet <i>et al</i> , 1972; Kolenosky <i>et al</i> , 1987	عرض تونل
Vroom <i>et al</i> , 1980	طول لانه
Hayes and Pelton, 1994	ابعاد بستر خواب
	سیمای سرزمین
Beecham <i>et al</i> , 1983	ارتفاع (m)
Beecham <i>et al</i> , 1983; Petramet <i>et al</i> , 2004	شیب (%)
Beecham <i>et al</i> , 1983; Petramet <i>et al</i> , 2004	جهت
Petramet <i>et al</i> , 2004	فاصله تا جاده (Km)
Petramet <i>et al</i> , 2004	فاصله تا سکونتگاه‌های انسانی (Km)
Crook, 2008	فاصله تا منابع آب (Km)

منابع آبی با استفاده از نقشه رقومی کاربری اراضی استان و بصورت نقشه فاصله‌ای محاسبه گردیدند. تعدادی از چاه‌ها و چشمه‌ها که بطور دائمی توسط خرس‌ها استفاده

متغیرهای توپوگرافی شامل ارتفاع، شیب و جهت شیب با استفاده از مدل رقومی ارتفاع (DEM) استان فارس بدست آمدند. متغیر فاصله تا جاده، فاصله تا مراکز جمعیتی و

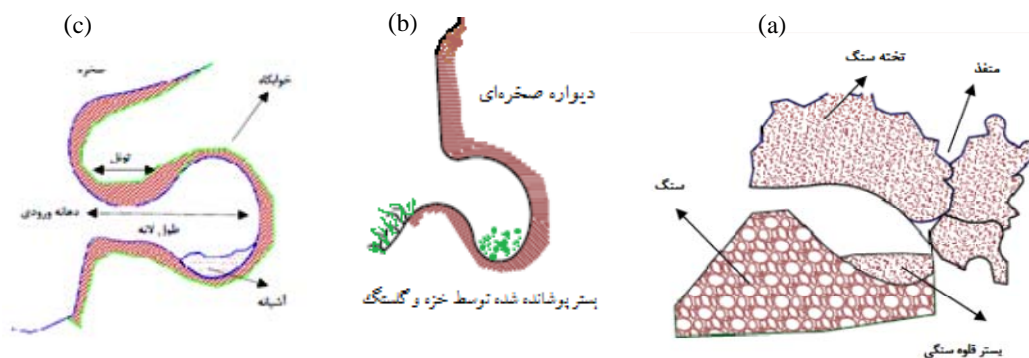
آزمون، ابتدا همگن بودن واریانس داده‌ها براساس آزمون لوین (Levene's test) مورد بررسی قرار گرفت. آنالیزهای لوین و t دوسویه در نرم‌افزار Minitab 16 انجام شد.

نتایج

نوع لانه: از ۵۳ عارضه طبیعی مورد بررسی که به‌ظاهر برای خرس‌ها قابل‌استفاده به نظر می‌رسید، تعداد ۲۰ لانه زمستان‌خوابی، ۱۳ مکان استراحت و پناه موقت (فاقد ساختار مناسب برای زمستان‌خوابی) و همچنین ۲۰ مکان عدم حضور تشخیص داده شد. این ۲۰ لانه زمستان‌خوابی در سه نوع لانه شامل لانه‌های تشکیل‌شده در شکاف صخره‌ها (Rock crevice) ($n=5$ ، $\%25$)، غارها ($n=4$ ، $\%20$) و لانه‌های حفرشده زیر صخره سنگ‌ها ($n=11$ ، $\%5$) بوده است (شکل ۱).

می‌شدند، در صحرا با استفاده از GPS ثبت گردیدند و به نقشه منابع آبی اضافه گردیدند. همچنین نیم‌رخ لانه‌ها شامل ابعاد دهانه ورودی، طول دالان، بستر خواب و مواد جمع‌آوری‌شده برای بستر خواب با استفاده از نرم‌افزار AutoCAD ۲۰۱۲ طراحی شد (۱۸).

تجزیه و تحلیل‌های آماری: براساس نوع داده‌های جمع‌آوری‌شده و پس از بررسی نرمال بودن داده‌ها، و باتوجه به فرضیه صفر که آیا بین ویژگی‌های ساختاری و همچنین موقعیت مکانی لانه‌های حضور و عدم حضور اختلاف معناداری وجود دارد یا خیر، از آزمون پارامتری t (Two independent samples t test) استفاده گردید (۱۲). با در نظر گرفتن سطح معنی‌دار ۵٪ آزمون t دوسویه به ارزیابی این موضوع می‌پردازد که آیا اختلاف بین میانگین دو گروه متغیر لانه‌های حضور و عدم حضور به‌صورت معنی‌داری با صفر برابر است یا خیر. برای انجام این



شکل ۱- سه نوع لانه زمستان‌خوابی خرس‌ها در منطقه مورد مطالعه شامل: لانه حفرشده در زیر تخته‌سنگ‌ها (a)، شکاف صخره‌ها (b) و غار (c).

بوده و مستقیماً به بستر خواب منتهی می‌شد. خرس‌ها اغلب در دامنه‌های سنگی و در زیر صخره سنگ‌های بزرگ، ابتدا سنگ‌های کوچک در پایه صخره سنگ‌ها را کنار زده و دالان‌های باریکی را ایجاد می‌کنند و سپس با گود کردن و مسطح کردن زیر صخره سنگ اصلی، اتاقک خوابگاه را بنا می‌کنند. جدول ۲ اندازه‌گیری‌های انجام‌شده برای سه تیپ لانه‌های زمستان‌خوابی خرس‌ها را در مقایسه با مکان‌های عدم حضور در این منطقه نشان می‌دهد.

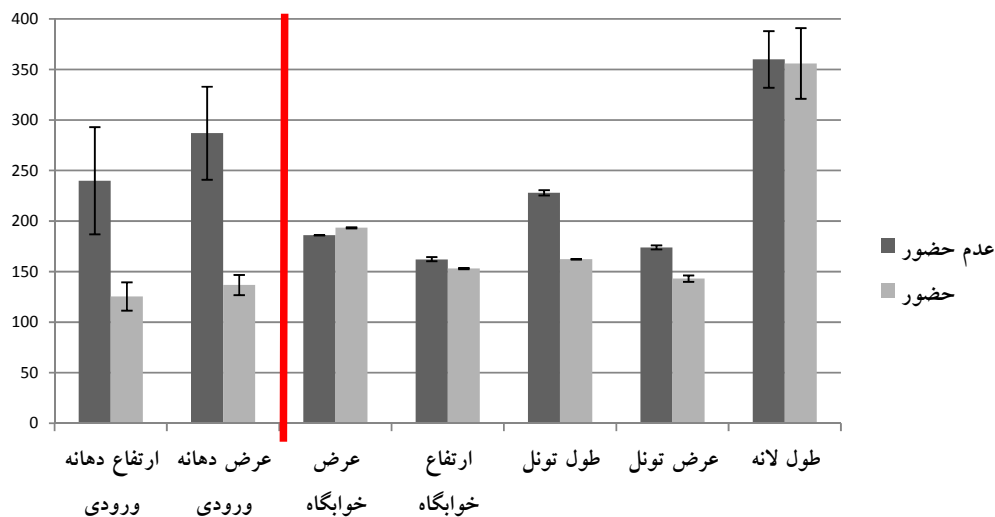
ساختار لانه (Den structure): شکل و ساختار لانه‌ها بر حسب نوع لانه متفاوت بود. لانه‌های انتخاب‌شده در غارها اغلب از یک دهانه ورودی، یک دالان به نسبت طویل و یک فضای اتاقک مانند تشکیل‌شده بودند. از سوی دیگر لانه‌های تشکیل‌شده در شکاف صخره‌ها نسبت به غارها ساختار ساده‌تری داشتند به‌نحوی که طول دالان کوتاه‌تر و فضای خوابگاه کمتر بوده است. همچنین از ۱۱ لانه‌ای که در زیر صخره سنگ‌ها حفرشده بودند، پنج لانه فاقد تونل

جدول ۲- میانگین، انحراف معیار و دامنه ویژگی‌های اندازه‌گیری شده برای لانه‌های زمستان‌گذرانی (در ۳ تیپ) و مکان‌های عدم حضور.

دامنه	انحراف معیار		میانگین				
	(n=20)	(n=20)	عدم حضور (n=20)	حفره‌های حفرشده زیر صخره سنگ‌ها (n=11)	شکاف صخره‌ها (n=5)	غار (n=4)	متغیر اندازه‌گیری شده (cm)
۳۹-۸۰۰	۲۳۷/۱۹	۲۳۹/۸	۱۲۵/۳۶	۱۰۴/۴	۱۵۱/۷۵	۱۵۱/۷۵	ارتفاع دهانه ورودی
۳۵-۶۹۸	۲۰۶/۶۹	۲۸۶/۷۵	۱۲۴/۱۸	۱۲۱/۸	۱۹۰/۵	۱۹۰/۵	عرض دهانه ورودی
۴۰-۶۸۰	۱۶۴/۶۳	۱۸۶	۲۱۵/۶۳	۱۵۱/۲	۱۸۵	۱۸۵	عرض محوطه داخلی (خوابگاه)
۳۰-۵۰۰	۱۴۸/۷۲	۱۶۱/۹	۱۵۱/۲۷	۱۸۶/۶	۱۱۶/۲۵	۱۱۶/۲۵	ارتفاع محوطه داخلی (خوابگاه)
۱۰۰-۷۵۰	۱۷۱/۲۲	۳۵۹/۶	۳۰۲/۲۷	۲۷۱/۴	۶۰۷/۵	۶۰۷/۵	طول لانه
۸۰-۶۰۰	۱۴۹/۳۶	۲۲۳/۹	۱۴۷/۷۲	۱۰۶	۲۷۲/۵	۲۷۲/۵	طول تونل (دالان)
۴۰-۶۵۰	۱۷۷/۸۰	۱۷۳/۸	۱۱۶/۵۴	۱۳۹	۲۲۱/۲۵	۲۲۱/۲۵	عرض تونل (دالان)

نشان داد که تنها در دو متغیر ارتفاع دهانه ورودی ($P=۰/۰۴۹$) و عرض دهانه ورودی ($P=۰/۰۰۵$) تفاوت معنی‌داری بین مکان‌های حضور و عدم حضور وجود داشت (شکل ۲).

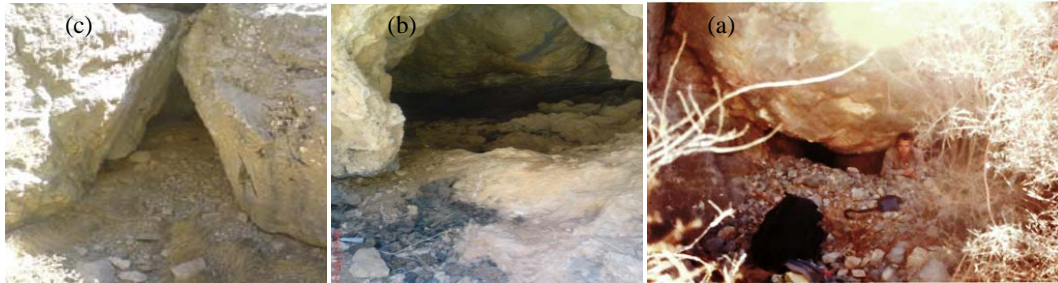
با توجه به آزمون لوین، سطح معنی‌داری بزرگتر از $۰/۰۵$ است. در نتیجه واریانس گروه‌ها با هم برابر می‌باشند. همچنین داده‌ها از توزیع نرمال برخوردار می‌باشند. نتایج آزمون t روی متغیرهای مربوط به ساختار لانه‌های خرس و مکان‌های عدم حضور با در نظر گرفتن سطح معنی‌دار $۰/۰۵$



شکل ۲- تفاوت در میانگین متغیرهای ساختار لانه در مکان‌های حضور و عدم حضور. این تفاوت تنها در مورد دو متغیر عرض دهانه ورودی ($۰/۰۰۵$) و ارتفاع دهانه ورودی ($P=۰/۰۴۹$) معنی‌دار می‌باشد که با خط قرمز جدا گردیده است.

مثلی و نامنظم مشاهده شد (شکل ۳). اغلب لانه‌ها دهانه ورودی بیضی ($۰/۴۰$) و گرد ($۰/۳۰$) و در موارد کمتر مثلی ($۰/۲۰$) و نامنظم ($۰/۱۰$) داشتند.

شکل و تعداد دهانه ورودی: به جز یک غار که دارای دو دهانه ورودی بود، بقیه لانه‌ها فقط یک دهانه ورودی داشتند. شکل دهانه ورودی لانه‌ها به صورت بیضی، گرد،



شکل ۳- سه نوع دهانه ورودی بیضی (a)، گرد (b) و مثلثی (c) لانه زمستان‌خوابی خرس‌ها در ناحیه کوه‌خیم.

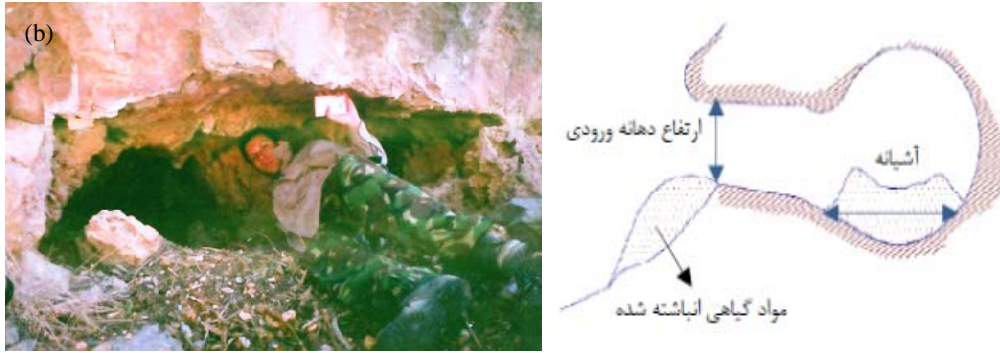
جدول ۳- میانگین، انحراف معیار و دامنه ابعاد بستر خواب در لانه‌های

زمستان					
نوع لانه	شماره لانه	طول بستر	عرض بستر	ضخامت بستر	
غار	۱	۵۰	۴۵	۱۲	
	۲	۴۸	۴۵	۸	
	۳	۱۰۰	۱۰۰	۱۵	
	۴	۱۰۰	۱۰۰	۳	
	میانگین	۷۴/۵	۷۲/۵	۹/۵۰	
	انحراف معیار	۲۹/۵	۳۱/۸	۵/۲۰	
	دامنه	۴۸-۱۰۰	۴۵-۱۰۰	۳-۱۵	
شکاف صخره‌ها	۵	۵۳	۴۵	۱۰	
	۶	۵۰	۵۰	۵	
	۷	۶۰	۵۵	۳	
	۸	۸۰	۷۰	۵	
	۹	۱۰۰	۹۰	۵	
		میانگین	۶۸/۶۰	۶۲	۵
		انحراف معیار	۲۱/۹	۱۸/۲۳	۲/۶۱
		دامنه	۵۰-۱۰۰	۴۵-۹۰	۳-۱۰
		۱۰	۶۵	۶۰	۴
		۱۱	۶۳	۵۸	۸
		۱۲	۷۰	۶۵	۷
حفره‌های حفرشده زیر صخره سنگ‌ها	۱۳	۱۰۰	۹۵	۱۰	
	۱۴	۱۲۵	۷۰	۱۵	
	۱۵	۸۰	۶۰	۸	
	۱۶	۱۰۰	۱۰۰	۵	
	۱۷	۷۰	۶۰	۵	
	۱۸	۸۰	۸۰	۳	
	۱۹	۱۲۰	۱۱۰	۷	
	۲۰	۵۰	۵۰	۲	
		میانگین	۸۳/۹۱	۷۳/۴۵	۶/۸۳
		انحراف معیار	۲۴/۲۳	۱۹/۹۱	۳/۶۴
	دامنه	۵۰-۱۲۵	۵۰-۱۱۰	۲-۱۵	

دهانه ورودی در ۱۱ لانه (۵۵٪) در پشت درختان بنه و در یک مورد سرو کوهی (*Juniperus communis*) و یا درختچه‌های بادام‌کوهی و بادام تلخ مستتر بود به نحوی که ورود به درون لانه به سختی انجام شد. شکستگی سرشاخه‌ها و شاخه‌ها حاکی از آن بود که خرس‌ها برای رفت‌وآمد به لانه از بین شاخه‌های متراکم عبور می‌نمودند.

بستر خواب: نوع بستر خواب در هر لانه براساس جنس بستر به سنگلاخی (Cobble) (۳۰٪، n=۶)، خاک شنی (Sand Soil) (۱۰٪، n=۲)، مواد گیاهی (۲۰٪، n=۸) و صخره (۲۰٪، n=۴) تفکیک شد. میانگین ابعاد بستر لانه‌ها در جدول ۳ ارائه شده است. در سه مورد از غارها به ترتیب تعداد چهار و سه بستر خواب مشاهده شده است. همچنین بستر اغلب لانه‌ها (n=۱۴) در زمان بررسی خشک و یا دارای رطوبت ناچیزی بوده و فقط یک غار، دو لانه موجود در شکاف صخره‌ها و سه لانه حفرشده در زیر تخته‌سنگ‌ها در زمان اندازه‌گیری‌ها در فصل بهار به دلیل نفوذ آب به لانه، بستری خیس و مرطوب داشتند.

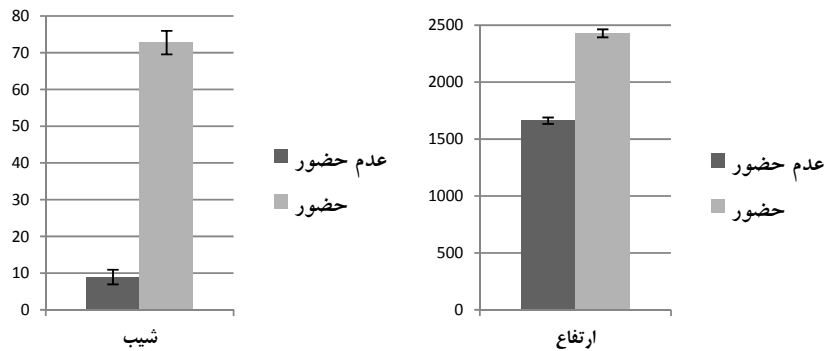
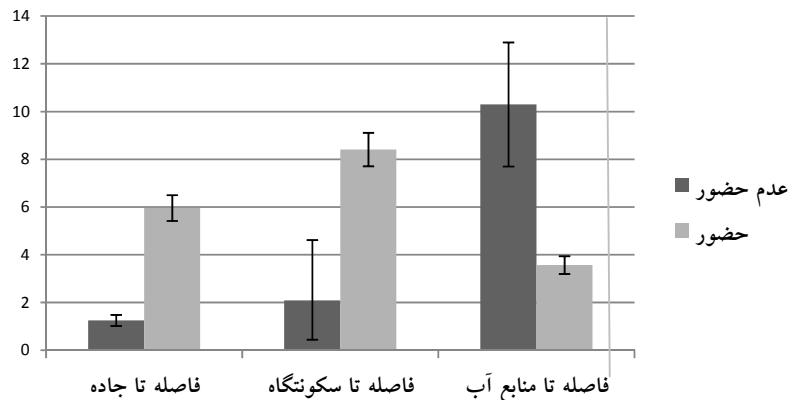
مواد تشکیل‌دهنده بستر خواب اغلب مواد گیاهی شامل شاخه‌های درختان، برگ‌ها، ریشه‌ها، خزه‌ها و گل‌سنگ‌ها بوده است. گونه‌های گیاهی شناسایی شده برای ساخت آشیانه شامل بنه، بادام‌کوهی، کیکم، گراس‌ها (*Poaceae spp.*)، خزه و گل‌سنگ بوده است. علاوه بر آن، در برخی لانه‌ها (n=۸، ۴۰٪) حجم زیادی از مواد گیاهی در دهانه ورودی لانه جمع‌آوری شده بود (شکل ۴).



شکل ۴- یک غار به عنوان لانه زمستان‌خوابی همراه با مواد گیاهی انباشته‌شده در دهانه ورودی (b) و بستر خواب درون آن (a).

موقعیت مکانی لانه‌ها: باتوجه به آزمون لوین سطح معنی‌داری بزرگتر از ۰/۰۵ است. در نتیجه واریانس گروه‌ها باهم برابر می‌باشند. برای تعیین اختلاف معنی‌دار بین ویژگی‌های مکانی لانه‌های حضور و عدم حضور از آزمون t استفاده شد. با در نظر گرفتن سطح معنی‌دار ۵٪ تحلیل آزمون t نشان داد که متغیرهای فاصله تا جاده (۰/۰۰۰)

، فاصله تا سکونتگاه‌های انسانی ($P= /۰۰۰$)، فاصله تا منابع آب ($P= /۰۱۷$)، شیب ($P= /۰۰۰$) و ارتفاع ($P= /۰۰۰$) در مقیاس سیمای سرزمین در بین لانه‌های حضور و عدم حضور اختلاف معنی‌داری دارند (شکل ۵). اما متغیر جهت شیب رابطه معنی‌داری را نشان نداده ($P= /۰۸۱$) و در هیستوگرام‌های مربوطه لحاظ نشده است.



شکل ۵- تفاوت معنی‌دار بین میانگین متغیرهای مربوط به موقعیت مکانی لانه‌های خرس و مکان‌های عدم حضور.

بحث و نتیجه‌گیری

استفاده از لانه‌های زمستان‌خوابی باعث حفظ انرژی خرس‌های قهوه‌ای شده و خطر طعمه‌خواری را کاهش می‌دهد (۱۱، ۱۳ و ۱۶). هایز و پلتون (۶) نشان دادند که خرس‌های که زیستگاه‌های لانه‌گزینی مناسب و ایمن را انتخاب می‌نمایند، آشفتگی‌های طعمه‌خواری و فشار ناشی از آب‌وهوای سرد زمستانی را به حداقل می‌رسانند. نوع لانه‌های مورد استفاده توسط خرس تابعی از ویژگی‌های زیستگاه آن‌ها است (۶ و ۲۰). تنوع لانه‌های خرس در منطقه‌ی مورد بررسی در این مطالعه نسبتاً پایین بوده و این‌گونه اغلب از غارهای طبیعی و شکاف صخره‌ها برای زمستان‌گذرانی استفاده می‌نمایند. تنوع پایین لانه‌های خرس قهوه‌ای در این ناحیه به واسطه در دسترس بودن غارها و شکاف صخره‌های طبیعی است. همچنین با توجه به قطر کم تنه (متوسط قطر برابر با سینه ۵۰ سانتی‌متر) گونه درختی غالب بنه در این ناحیه نسبت به جثه خرس قهوه‌ای، امکان استفاده این حیوان از تنه این درختان برای لانه‌گزینی وجود ندارد. لکانت (۹) بیان کرده است که خرس‌های سیاه در آریزونا به دلیل عدم وجود درختان بزرگ و کهنسال لانه‌های خود را در شکاف سنگ‌ها و صخره‌ها انتخاب می‌نمایند. البته لازم به ذکر است که غارها و لانه‌های صخره‌ای از نظر نفوذ سرما، آب و امنیت، کارایی بسیاری داشته و اغلب این لانه‌ها در سال‌های متوالی مورد استفاده قرار می‌گیرند (۱۷). این لانه‌های کارآمد، به‌ویژه غارها، ممکن است در سایر فصول سال نیز مورد استفاده قرار گیرند (۳ و ۱۸). در طی بازدیدهای صحرائی ما در فصل تابستان در لانه‌های مورد بررسی نمایه‌های تازه مشاهده گردیده است که نشان‌دهنده کاربرد لانه برای خرس در سایر فصول سال در منطقه است. مطالعات انجام‌شده بر روی خرس‌های سیاه بیانگر این نکته است که خرس‌ها در فواصل زمانی معین به لانه‌های خود سر می‌زنند و این امر باعث می‌شود توله‌ها موقعیت مکانی لانه را یاد بگیرند (۲).

مهم‌ترین عامل در انتخاب نوع و ساختار لانه، افزایش راندمان حفظ گرما و انرژی درون آن است (۱۳). بررسی ساختار لانه‌های خرس در منطقه کوه‌خیم با استفاده از آزمون نشان داد که لانه‌های انتخاب‌شده توسط خرس به نسبت مکان‌های انتخاب‌نشده دارای عرض و ارتفاع کمتر دهانه ورودی بودند (شکل ۲). به‌طور کلی لانه‌های با عرض دهانه زیاد کارایی کمتری برای حفظ انرژی دارند (۱۳). ابعاد کوچک دهانه‌ی ورودی باعث حفظ انرژی و از دست دهی کمتر گرما از لانه می‌شود. طبق مشاهدات رینولدز و همکاران (۱۷)، خرس‌ها با کشیدن بوته‌ها به داخل دهانه به‌طور مؤثری اندازه دهانه لانه را کاهش می‌دهند تا راندمان حفظ گرما افزایش یابد. این سازگاری رفتاری در هشت لانه (۴۰٪) از لانه‌های مورد بررسی در منطقه کوه‌خیم نیز مشاهده شد (شکل ۴). همچنین خرس‌ها برای جلوگیری از ورود سرما به درون لانه و تأمین امنیت کافی، لانه‌های خود را اغلب در مکان‌هایی انتخاب می‌نمایند که به‌طور طبیعی توسط یک درخت یا درختچه استوار شده باشد. مشاهدات ما نیز نشان داد که حدود نیمی از لانه‌های خرس (۵۵٪) شناسایی‌شده در منطقه کوه‌خیم پشت درختان و درختچه‌ها مستتر بودند و تشخیص این لانه‌ها در پاره‌ای از مواقع حتی در فاصله یک متری نیز امکان‌پذیر نبوده و تنها به‌وسیله مسیر رفت‌وآمد (خاک کوبیده شده) حیوان در جلوی لانه تشخیص داده شده است. از سایر خصوصیات ساختاری لانه‌های زمستان‌خوابی خرس قهوه‌ای که باعث حفظ انرژی شده و مصرف چربی ذخیره‌شده حیوان را کاهش می‌دهد، می‌توان به بستر لانه اشاره کرد (۱۳). مواد گیاهی سازنده بستر، عایق جداکننده (Buffer) مهمی است که می‌تواند خرس‌ها را از سرمای کف لانه و آب نفوذ کرده به لانه محافظت کند (۶ و ۱۳). در سه مورد از غارهای مورد بررسی در منطقه کوه‌خیم، تعداد بیش از یک بستر خواب مشاهده شد. وجود چند بستر خواب در یک غار نشان‌دهنده حضور همزمان چند حیوان در لانه است، ممکن است این لانه‌ها توسط ماده‌ها با توله‌های دو تا سه

(۱۷). مخصوصاً دوری از جاده به‌عنوان یک متغیر مهم در انتخاب محل لانه خرس‌ها شناخته‌شده است چراکه باعث کاهش دسترسی و مزاحمت انسان می‌شود (۵ و ۱۷). باوجوداینکه منطقه کوه‌خیم یک منطقه آزاد است اما به دلیل صعب‌العبور و غیرقابل‌دسترس بودن و دوری از سکونتگاه‌های انسانی به‌عنوان زیستگاه بسیار مناسبی برای خرس قهوه‌ای در استان فارس به شمار می‌آید. نتایج این مطالعه که درک روشنی از ویژگی‌های ساختاری و مکانی لانه‌های مطلوب خرس در این منطقه ارائه می‌کند، می‌تواند جهت شناسایی زیستگاه‌های کلیدی لانه‌گزینی خرس و به تبع آن حفاظت از این‌گونه از طریق مدیریت زیستگاه‌های مناسب آن به کار گرفته شود. در این مطالعه نقش برخی عوامل محیطی در انتخاب لانه زمستان‌گذرانی بررسی نشده است، مثل جهت وزش باد، دما، میزان بارندگی و برف، عمق برف و سایر متغیرهای اقلیمی که در یک منطقه محدود نیز ممکن است میزان آن متفاوت باشد، از این‌رو مطالعات آتی با تأکید بر بررسی سایر عوامل محیطی مؤثر بر لانه‌گزینی، دوره لانه‌گزینی خرس قهوه‌ای (زمان ورود و خروج خرس‌ها از لانه) در کشور می‌تواند گامی ارزشمند در جهت شناخت و حفاظت از این‌گونه‌ی حمایت‌شده به شمار رود.

تشکر و قدردانی

از مساعدت‌های کارشناسان محیط‌زیست شهرستان ارسنجان آقای غلامی و ابراهیمی و محیط‌بان زحمتکش جناب آقای حیدری، تقدیر و تشکر می‌نمائیم. از گروه کوهنوردی ارسنجان به‌ویژه سعید نعمتی، حمید خادمی، مجید خادمی و همچنین از سیاوش عابدی، مازیار محمودی، جلال قشلاقی، حمیدرضا ابراهیمی، جلیل نعمتی، محمدحسن حسین‌زاده، علی ترک قشقایی و شیوا پیروی لطیف برای همراهی در جمع‌آوری داده‌ها و ویرایش مقاله سپاسگزاریم.

ساله‌شان اشغال‌شده باشد. بومیان نیز گزارش کرده‌اند که در بعضی از دره‌ها و قسمت‌های ناحیه مورد مطالعه چند حیوان به‌طور هم‌زمان مشاهده‌شده‌اند که در فاصله نزدیک به هم در حال استراحت بوده‌اند. این موضوع بیانگر امنیت کافی در این بخش از زیستگاه است و احتمالاً این خرس‌ها دارای نسبت خویشاوندی بودند. بررسی‌های انجام‌شده در مورد موقعیت مکانی لانه‌های خرس قهوه‌ای نشان می‌دهد که مکان‌های لانه‌گزینی مطلوب این‌گونه در ارتفاعات بالا (۱۷) و شیب‌های تند (۱۹) واقع‌شده است. نتایج آزمون t در مطالعه حاضر نیز این نکته را تأیید کرده و نشان داد که لانه‌های مورد استفاده خرس‌ها نسبت به مکان‌های عدم حضور به شکل معنی‌داری در ارتفاعات بالاتر و شیب‌های تندتر قرار گرفته‌اند. در این منطقه جهت شیب رابطه معنی‌داری از خود نشان نداده است، این متغیر ممکن است در عرض‌های شمالی که خرس‌ها لانه‌های خود را در دامنه‌های برف‌گیر و رو به شمال انتخاب می‌نمایند، بیش‌تر معنی‌دار باشد (۹). نزدیکی به منابع آب یکی دیگر از عوامل محیطی متفاوت در بین مکان‌های لانه‌گزینی استفاده‌شده و استفاده‌نشده توسط خرس در منطقه کوه‌خیم بود. منابع آبی از مهم‌ترین منابع حیاتی در هر زیستگاه به شمار می‌روند و خرس‌ها در این زیستگاه بدلیل محدودیت این نوع از منبع و نبود رودخانه‌های دائمی از این منابع برای نوشیدن آب استفاده می‌نمایند. در زیستگاه‌های شمالی استان فارس به دلیل تغذیه‌ی خرس قهوه‌ای از گونه‌های آبی، وجود منابع آبی منبع تغذیه‌ای مناسبی برای این‌گونه فراهم آورده و باعث نزدیک‌تر شدن خرس‌ها به این منابع می‌شود (۴). نتایج مطالعه حاضر همچنین نشان داد که لانه‌های زمستان‌خوابی مطلوب خرس فاصله بیشتری از جاده‌ها و سکونتگاه‌های انسانی نسبت به مکان‌های عدم حضور داشته است. مطالعات مشابه نیز نشان داده که خرس‌های قهوه‌ای نواحی ایزوله شده و دور از فعالیت‌ها و توسعه‌ی انسانی را برای لانه‌گزینی انتخاب می‌کنند

منابع

1. Alt, G. L., and Gruttadauria, J. M., 1984. Reuse of black bear dens in northeastern Pennsylvania. *wildlife management Journal*, 48, PP: 236-239.
2. Beecham, J. J., Reynolds, D. G., and Hornocker, M. G., 1983. Black bear denning activities and den characteristics in west-central Idaho. *Biology and Management Journal*, 5, PP:79-86.
3. Crook, A. A., 2008. multi-scale assessment of den selection of Louisiana black bears (*Ursus americanus luteolus*) in northern and central Louisiana. M Sc Thesis, Louisiana State University, 44 p.
4. Gholamhosseini, A., Esmaeili, H. R., Ahani, H., Teimory, A., Ebrahimi, M., Kami, H. Gh., and Zohrabi, H., 2010. Study of topography and climate effects on brown bear *Ursus arctos* (Linnaeus, 1758): Carnivora, Ursidae distribution in south of Iran with use of Geographic Information System (GIS). *Iran Biology journal*, 23(2), PP:215-233.
5. Goldstein, M. I., Poe, A. J., Suring, L. H., Nielson, R. M., and McDonald, T. L., 2010. Brown Bear Den Habitat and Winter Recreation in South Central Alaska. *Wildlife Management Journal* 74, PP:35-42.
6. Hayes, S. G., and Pelton, M. R., 1994. Habitat characteristics of female black bear dens in northwestern Arkansas. *Biology and Management Journal*, 9, PP:411-418.
7. Jonkel, C. J., and Cowan, I. M., 1971. The black bear in the spruce-fir forest. *Wildlife Monographs Journal*, 27, PP:1-57.
8. Kolenosky, G. B., and Strathearn, S. M., 1987. Winter denning of black bears in east-central Ontario. *Biology and Management Journal*, 7, PP:305-316.
9. Lentfer, J. W., Hensel, R. J., Miller, L. H., Glenn, L. P., and Berns, V. D., 1972. Remarks on denning habits of Alaska brown bears. *Biology and Management Journal*, 2, PP:125-132.
10. Li, X., Yiqing, M., Zhongxin, G., and Fuyuan, L., 1994. Characteristics of dens and selection of denning habitat for bears in the South Xiaoxinganling Mountains, China. *Biology and Management Journal*, 9(1), PP:357-362.
11. Linnell, J. D., and Swenson, J. E., 2000. Andersen R, Barnes B. How vulnerable are denning bears to disturbance, *Wildlife Society Bulletin*, 28(2), PP:400-413.
12. Mack, J. A., 1990. Black bear dens in the Beartooth Face, south-central Montana. *Biology and Management Journal*, 48(2), PP:273-277.
13. Manchi, S., and Swenson, J. E., 2005. Denning behaviour of Scandinavian brown bears *Ursus arctos*. *Wildlife Biology Journal*, 11(2), PP:123-132.
14. Nezami, B., 2008. Ecological study on Brown Bear (*Ursus arctos*) in northern part of central Alborz protected area - Mazandaran province. M.Sc Thesis, Islamic Azad University, Science And Research Campus, Tehran, 56 p.
15. Petram, W., Knauer, F., and Kaczensky, P., 2004. Human influence on the choice of winter dens by European brown bears in Slovenia. *Biological Conservation Journal*, 119, PP:129-136.
16. Podruzny, S. R., Cherry, S., Schwartz, C. C., and Landenburger, L. A., 2002. Grizzly bear denning and potential conflict areas in the Greater Yellowstone Ecosystem. *Ursus Journal*, 13, PP:19-28.
17. Reynolds-Hogland, M. J., Mitchell, M. S., Powell, R. A., and Brown, D. C., 2007. Selection of den sites by black bears in the southern Appalachians. *Mammalogy Journal*, 88(4), PP: 1062-1073.
18. Schwartz, C. C., Miller, S. D., and Franzmann, A. W., 1987. Denning ecology of three black bear populations in Alaska. *Biology and Management Journal*, 7, PP:281-291.
19. Seryodkin, I. V., Kostyria, A. V., Goodrich, J. M., Miquelle, D. G., Smirnov, E. N., Kerley, L. L., Quigley, H. B., and Hornocker, M. G., 2003. Denning ecology of brown bears and Asiatic black bears in the Russian Far East. *Ursus Journal*, 14, PP:153-161.
20. Vroom, G. W., Herrero, S., and Ogilvie, R., 1980. The ecology of winter den sites of grizzly bears in Banff National Park, Alberta. *Biology and Management Journal*, 14, PP:321-330.

21. Waller, B. W., Belant, J. L., Young, B. W., Leopold, B. D., and Simek, S. L., 2012. Denning chronology and den characteristics of American black bears in Mississippi. *Ursus Journal*, 23, PP:6-11.
22. Zarei, A. A., 2012. Den Ecology of Brown Bear (*Ursus arctos*) In Koh - Khom Area, Fars Province, Southwestern Iran. M. Sc Thesis, Islamic Azad University, Science And Research Campus, Tehran, 38 p.
23. Ziaie, H. A., 2008. field guide to mammals of Iran, 2nd Edition. Wildlife Center press, Iran, p: 45.
24. Zhang, Z., Swaisgood, R. R., Wu, H., Li, M., Yong, Y., Hu, J., and Wei, F., 2007. Factors predicting den use by maternal giant pandas. *Wildlife Management Journal*, 71(8), PP: 2694-2698.

The ecology of winter den sites of Brown bears (*Ursus arctos*) in Kouhkhom region, Fars province

Zarei A.A.¹, Kaboli M.² and Nourani E.³

¹MSc in Environment Science, Habitats and Biodiversity, Department of Environment and Energy, Science and Research Branch, Islamic Azad University of Tehran, Tehran

²Associated Prof., Department of Environmental Sciences, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj

³ Ph.D. student in Environmental Studies, Laboratory of Animal Ecology, Nagasaki University, Japan

Abstract

Winter denning is a major event in the life cycle of brown bears, making den sites important components of bear habitat. In the present study, we investigated the structural characteristics of brown bear dens in Kouhkhom region, located north of Bakhtegan National Park. Structural characteristics, including entrance height, entrance width, chamber width, chamber height, tunnel length, tunnel width, den length, and bed dimensions, were measured for 20 dens (presence locations) and 20 caves where signs of bear were not found (absence locations). For each location, landscape variables including elevation, slope, aspect, distance to roads, distance to human settlements, and distance to water were also determined. Our results indicate that brown bears in this region occupy natural caves, rock crevices, and excavated holes under boulders as winter dens. We recorded eight active dens with bedding made with plant material, with an average dimension of 7×70×78 cm³. The profiles of winter dens in the region were outlined. A comparison of presence and absence locations using two independent samples *t* test showed significant differences in entrance height and entrance width at the micro scale, and distance to roads, distance to human settlements, distance to water, slope, and elevation at the landscape level. It is very likely that these variables are important determinants of den site selection by brown bears.

Key words: brown bear, winter den, Kouhkhom region, Fars province