

# بررسی اثر عوامل توپوگرافی و اقلیمی بر پراکنش خرس قهوه‌ای *Ursus arctos* (Linnaeus, 1758): Carnivora, Ursidae در استان فارس با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS)

علی غلامحسینی<sup>۱\*</sup>، حمیدرضا اسماعیلی<sup>۱</sup>، حسین آهنی<sup>۳</sup>، آزاد تیموری<sup>۱</sup>، مهرگان ابراهیمی<sup>۱</sup>، حاجی قلی کمی<sup>۲</sup> و حمید  
ظهرابی<sup>۵</sup>

<sup>۱</sup> شیراز، دانشگاه شیراز، دانشکده علوم، بخش زیست شناسی

<sup>۲</sup> مشهد، دانشگاه فردوسی، دانشکده علوم، گروه زیست شناسی

<sup>۳</sup> شیراز، اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان فارس

<sup>۴</sup> گرگان، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی

<sup>۵</sup> شیراز، اداره کل حفاظت محیط زیست استان فارس

تاریخ دریافت: ۸۷/۱۰/۱۱ تاریخ پذیرش: ۸۸/۸/۱۱

## چکیده

خرس قهوه‌ای (*Ursus arctos*) و خرس سیاه (*Ursus thibetanus*) دو گونه از حدود ۱۹۴ گونه پستاندار شناخته شده در ایران می‌باشند. پراکنش خرس سیاه در ایران محدود به جنوب شرق کشور و پراکنش خرس قهوه‌ای محدود به نواحی جنگلی رشته کوه‌های البرز و زاگرس می‌باشد. استان فارس مرز نهایی جنوبی پراکنش خرس قهوه‌ای در ایران است. در پژوهش اخیر، پس از مشخص نمودن پراکنش این گونه در استان فارس، وضعیت زیستگاهها از نظر توپوگرافی و اقلیمی با استفاده از نرم افزار Arc GIS 9.2 بررسی شد. در این تحقیق براساس داده‌های حاصل از تلفیق لایه‌های اطلاعاتی گوناگون و داده‌های حاصل از پراکنش خرس قهوه‌ای مشخص گردید که نمایه‌ها و شواهد مربوط به حضور این گونه در بیش از ۸۰ درصد موارد در مناطق کوهستانی، بیش از ۵۰ درصد در محدوده ارتفاعی ۲۴۰۵-۲۰۰۲، ۴۸/۴ درصد در محدوده شیب ۱۵-۱۰ درصد، ۴۵/۳۴ درصد در اقلیم نیمه خشک، ۴۱/۹۳ درصد در مناطقی با بارندگی ۶۰۰ تا ۷۰۰ میلی متر در سال و عمدتاً در نواحی سرد مشاهده گردیده است. نتایج این تحقیق در یافتن دیگر زیستگاههای مناسب و امن جهت زیست این گونه و نیز مدیریت بهینه زیستگاهها حایز اهمیت است.

**واژه‌های کلیدی:** خرس قهوه‌ای، فارس، سامانه اطلاعات جغرافیایی، توپوگرافی، اقلیم

\* نویسنده مسئول، تلفن تماس: ۰۹۱۷۹۲۲۴۵۸۹، پست الکترونیک: gholamhosseini@gmail.com

## مقدمه

تاکنون حدود ۱۹۴ گونه پستاندار از زیستگاههای مختلف در ایران گزارش گردیده است. راسته گوشتخواران (Carnivora) شامل ۳۱ گونه متعلق به ۸ خانواده است که در این میان از خانواده خرسها (Ursidae) تنها دو گونه یعنی خرس قهوه‌ای (*Ursus arctos*) و خرس سیاه (*Ursus thibetanus*) در ایران گزارش شده است (۲). پهنه

با توجه به آنچه گفته شد می‌توان نتیجه گرفت که خرس قهوه‌ای مناطق بسیار متنوعی را به عنوان زیستگاه انتخاب می‌نماید. هدف از پژوهش اخیر، بررسی پراکنش خرس قهوه‌ای و وضعیت زیستگاههای آن در فارس از نظر توپوگرافی و اقلیمی با استفاده از نرم افزار Arc GIS 9.2 به منظور یافتن زیستگاههای مناسب و امن جهت زیست این گونه و نیز مدیریت بهینه زیستگاههای آن بوده است.

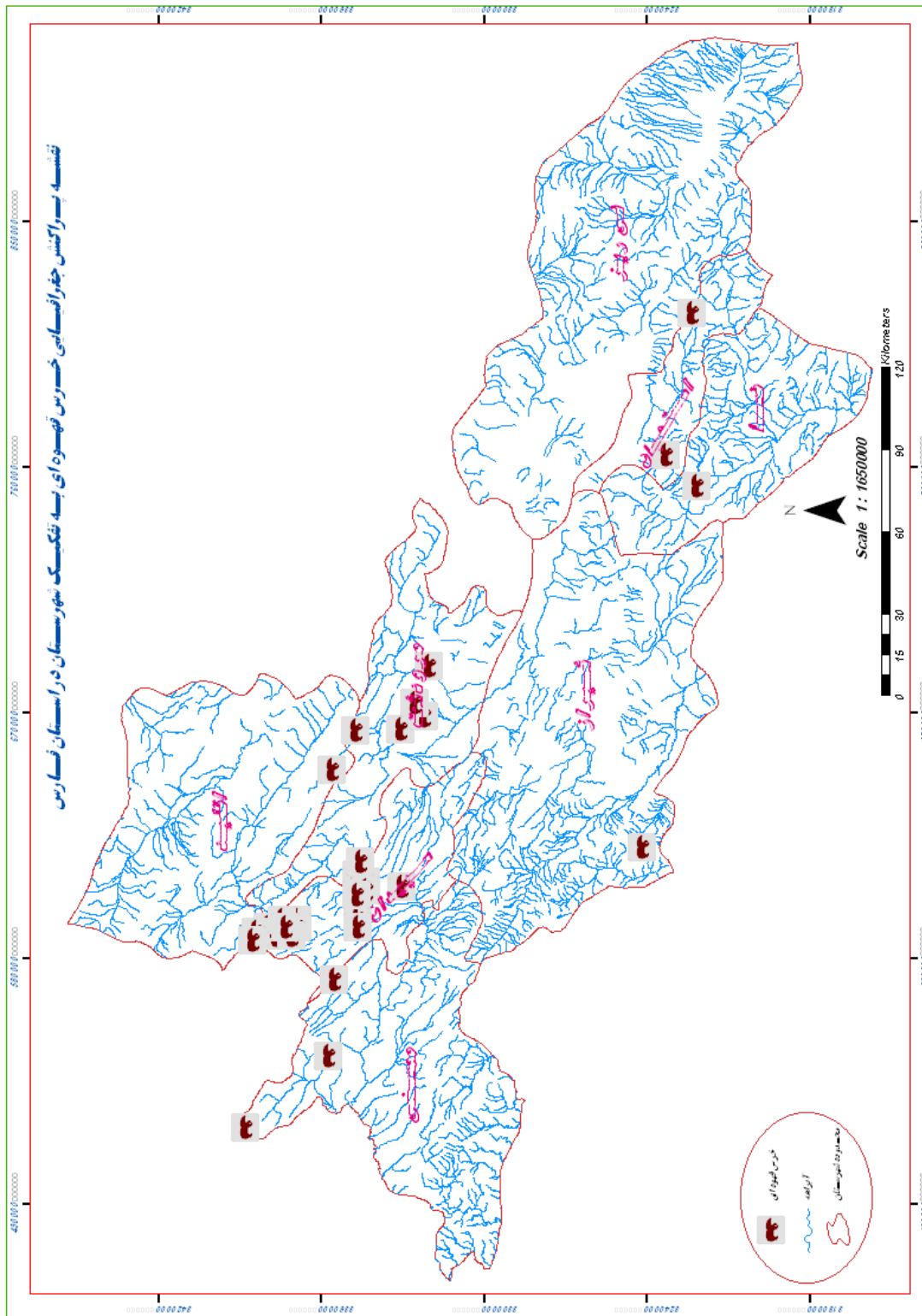
### مواد و روشها

**معرفی محدوده مطالعاتی:** استان فارس با وسعت ۱۲۵۰۰۰ کیلومتر مربع در جنوب ایران قرار گرفته و میان عرضهای جغرافیایی ۲۷ تا ۳۱ درجه و طولهای جغرافیایی ۵۰ تا ۵۵ درجه واقع شده است. ناهمواریهای استان فارس به طور کلی به دو بخش کوهها و دشتها قابل تقسیم می‌باشند. کوهها شامل کوههای شمالی، مرکزی و جنوبی هستند که کوههای شمالی مرتفع‌ترین نقاط استان بوده و اکثر رودهای استان از این کوهها سرچشمه می‌گیرند. بیابانها حدود ۱۰ درصد از مساحت کل استان را تشکیل می‌دهند. متوسط بارندگی سالانه در استان فارس به حدود ۳۰۰ میلی متر می‌رسد. اقلیم بسیاری از نقاط استان از نوع خشک و نیمه خشک می‌باشد. میانگین دما در استان ۱۸ درجه سانتی گراد گزارش شده است (۳).

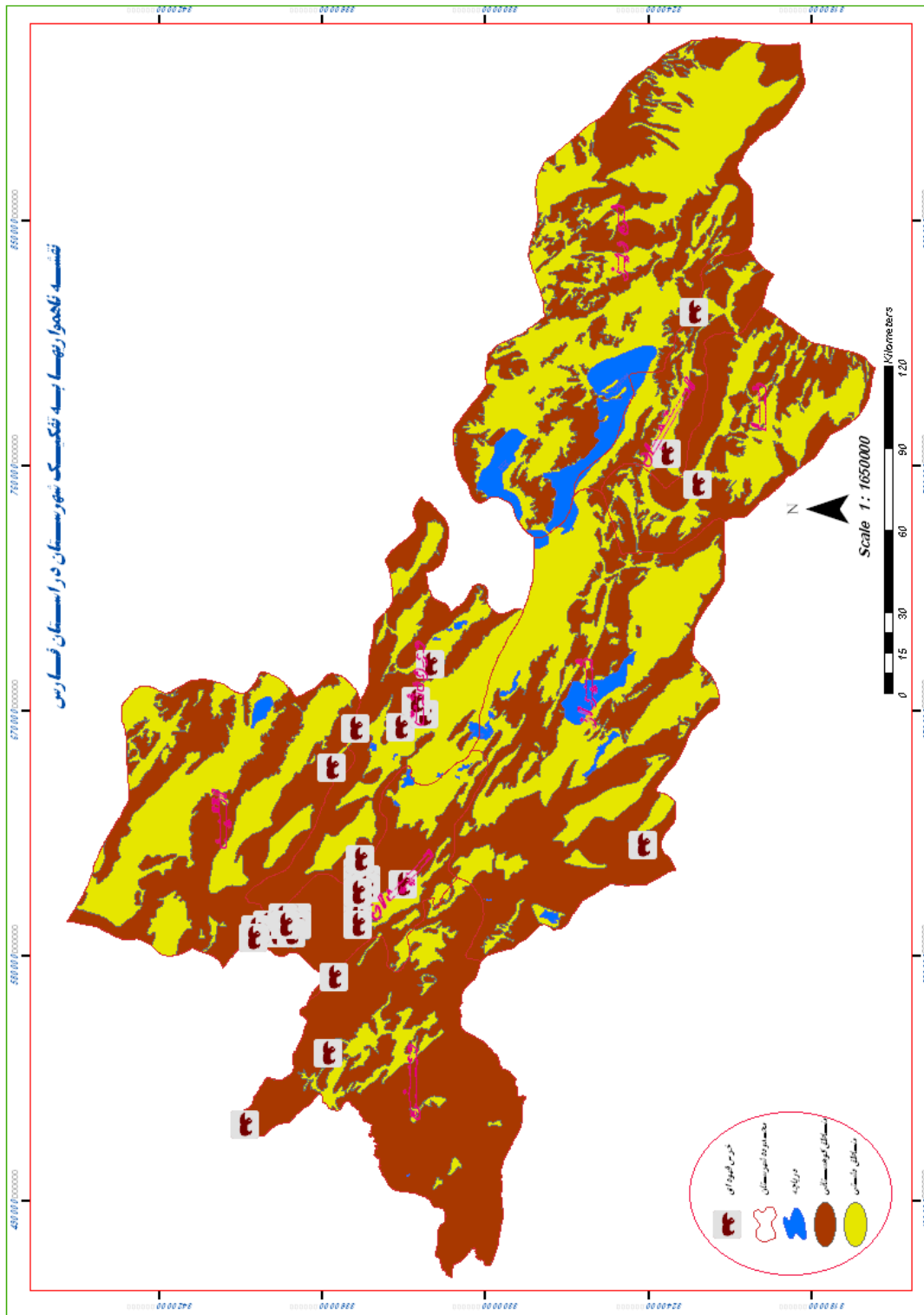
**عملیات میدانی و تهیه نقشه‌ها:** در این تحقیق با یک تیم ۶ نفره و به مدت ۳۲۲۲ نفر ساعت اقدام به بررسی زیستگاههای مختلف در استان فارس و جمع‌آوری نمایه‌ها و نشانه‌های خرس قهوه‌ای شد. همچنین برای کسب اطلاعات در مورد حضور خرس از مردم محلی پرسشنامه-ای تنظیم و به صورت مصاحبه حضوری تکمیل شد. مناطقی که مردم محلی در آن خرس را رؤیت کرده بودند با صرف زمان و هزینه بیشتری بررسی شدند. با استفاده از سیستم موقعیت یاب جغرافیایی (GPS)، نقشه نقطه‌ای پراکنش این گونه شامل ۳۱ نقطه در محیط GIS تهیه شد.

گسترش خرس سیاه آسیایی شامل جنوب شرق آسیا می‌باشد و در جنوب شرق ایران به تعداد کم یافت می‌شوند (۱، ۲، ۴ و ۱۳). خرس قهوه‌ای در قاره‌های آسیا، اروپا و آمریکای شمالی یافت می‌شود (۵ و ۱۴). در ایران پراکنش این گونه محدود به نواحی جنگلی و کوهستانی رشته کوههای البرز و زاگرس می‌باشد و عموماً از نواحی محافظت شده به ویژه از نواحی محافظت شده جهان‌نما و پناهگاه حیات وحش دودانگه در جنوب گرگان، پناهگاه حیات وحش خوش بیلاق در جنوب شرقی گرگان، نواحی محافظت شده البرز در شمال تهران، پارک ملی گلستان در شرق گنبد کاووس در کوههای البرز، ناحیه محافظت شده ارس باران در نواحی مرزی ارمنستان، ناحیه محافظت شده دنا بین شیراز و کهگیلویه و ناحیه محافظت شده اشتران کوه در جنوب شهر خرم‌آباد گزارش شده است (۷ و ۸).

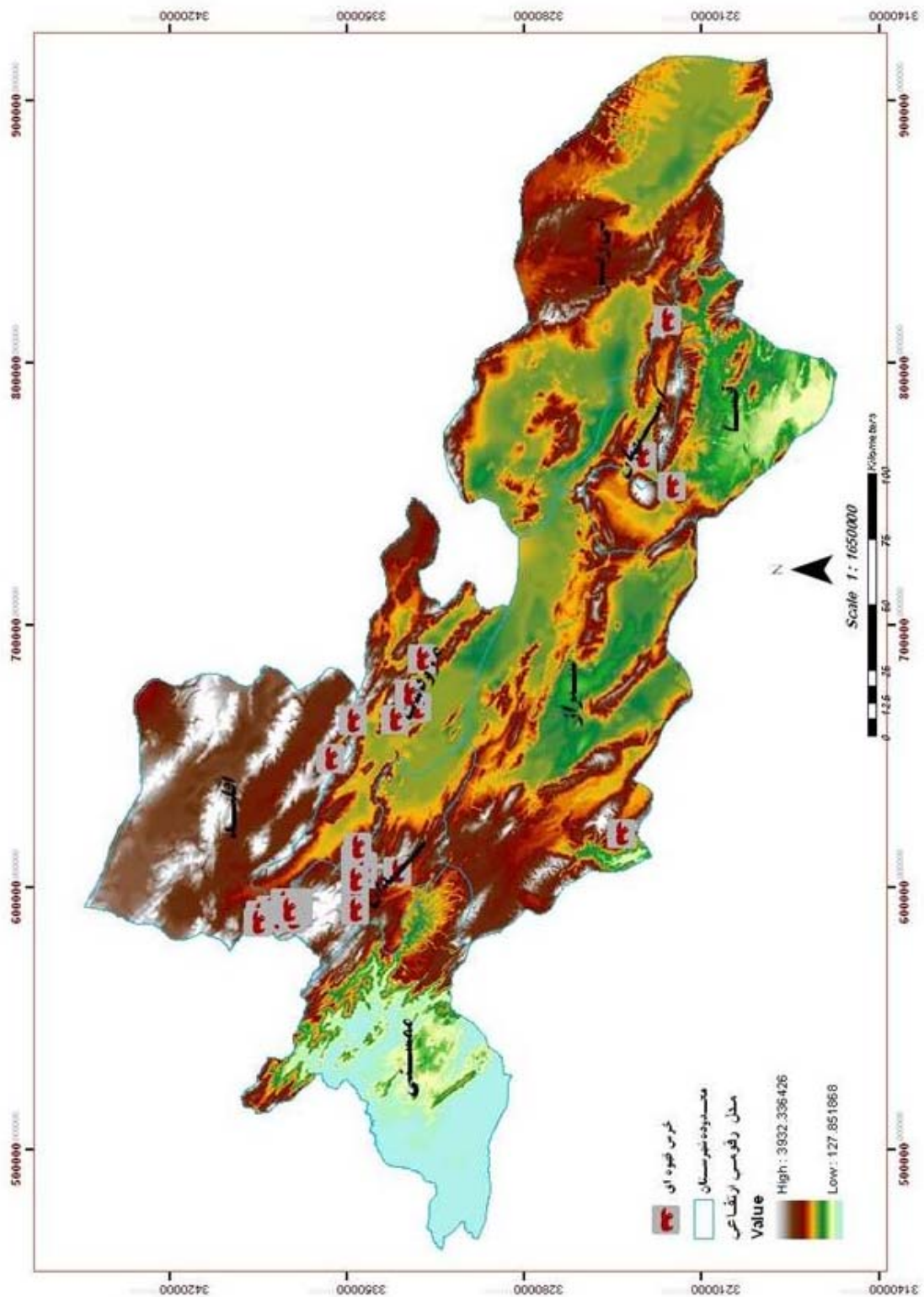
خرس قهوه‌ای زیستگاههای متنوعی را از استپهای خشک آسیایی گرفته تا بوته زارهای قطبی، جنگلهای بارانی معتدل و مناطق یخبندان جهت زیست انتخاب می‌کند (۱۰ و ۱۱). زیستگاه مناسب خرس قهوه‌ای شامل مناطقی با پوشش گیاهی متراکم است که می‌تواند در طول روز پناهگاه مناسبی برای آنها باشد. در آمریکای شمالی به نظر می‌رسد که آنها مناطق باز از قبیل توندرا، چمن‌زارهای آبی و خطوط ساحلی را ترجیح می‌دهند اما جمعیتهای اروپایی عمدتاً محدود به کوهستانهای جنگلی هستند (۱۵). در کشورهای آسیایی در ترکیه زیستگاه مهم خرس قهوه‌ای جنگلهای پهن برگ خزان شونده و جنگلهای مخروطیان در ناحیه مجاور دریای سیاه، جنگلهای مرطوب و نیمه مرطوب شامل درختان *Pinus nigra*، *Quercus spp.* و جنگلهای شمال دریای مدیترانه می‌باشد (۶). از جمله زیستگاههای این گونه در کشور چین، اطراف دریاچه Zhuonui می‌باشد که دارای آب و هوای قاره‌ای، زمستان-های سرد و خشک و بادهای دائمی است. پوشش گیاهی اطراف دریاچه شامل استپ آلبی (Alpine steppe)، چمن-زارهای آلبی و گیاهان بالشتکی (cushion) می‌باشد (۵).



شکل ۱: نقشه پراکنش خرس قهوه‌ای در استان فارس بر اساس نقاط رویت خرس و یا نمایه‌ها



شکل ۲: پراکنش خرس قهوه‌ای با توجه به ناهمواری‌ها در استان فارس



شکل ۳: پراکنش خرس قهوه‌ای با توجه به طبقات ارتفاعی در استان فارس

با RMSE کمتر از ۰/۵ پیکسل صورت گرفت. سپس با استفاده از الگوریتم مستطیلهای معادل، تصحیحات رادیومتری انجام شد. با استفاده از نمونه‌های تعلیمی و به روش طبقه بندی نظارت شده، نقشه کاربری تهیه گردید. برای کنترل نهایی با واقعیت زمینی اصلاحات لازم صورت گرفت.

لازم به ذکر است کلیه نقشه‌ها به صورت برش داده شده و شامل محدوده زیست شناخته شده برای این گونه در استان فارس می‌باشد.

### نتایج و بحث

با بررسی داده‌های حاصل از تلفیق لایه پراکنش این گونه و مناطق بررسی شده مشخص شد که بیشترین مشاهدات خرس قهوه‌ای در استان فارس، در نواحی شمال و شمال غرب یعنی در مناطق سپیدان و مرودشت می‌باشد. نمایه‌ها و شواهد دیگری از حضور این گونه در مناطق اقلید، نورآباد، فسا، استهبان، شیراز و نی‌ریز به دست آمد. اطلاعات کسب شده از مردم محلی از حضور جمعیت کوچکی از این گونه در محدوده کوه خواجه جمالی در شهرستان ارسنجان دلالت دارد که این منطقه در تهیه نقشه-ها مد نظر قرار نگرفته است (اطلاع از حضور خرس در این منطقه بعد از تهیه نقشه‌ها به دست آمد). نقشه پراکنش این گونه در استان فارس بر حسب شهرستان و نقاط رؤیت خرس قهوه‌ای یا نمایه‌هایی از آن، به صورت برش داده شده در شکل (۱) ارائه گردیده است.

**ناهموارها و تأثیر آن بر پراکنش خرس قهوه‌ای:** جمعیت‌های این گونه در ایران از رشته کوه‌های البرز و زاگرس گزارش شده‌اند که از این نظر مشابه جمعیت‌های دیگری از آن در کشورهای اروپایی است، اما چنین به نظر می‌رسد که جمعیت‌های این گونه در آمریکای شمالی مناطق باز را ترجیح می‌دهند (۷ و ۱۵). از تلفیق نقشه ناهمواریها و لایه پراکنش مشخص شد که بیش از ۸۰ درصد شواهد و

با ادغام این نقشه با نقشه‌های کاربری اراضی، جهات جغرافیایی، طبقات ارتفاعی، همدمها، همباران و اقلیم، عرصه‌های مناسب برای زیست این گونه مشخص شد به طوری که از ادغام لایه نقطه‌ای (پراکنش خرس قهوه‌ای) با تک لایه‌ها و به صورت منطق فازی، مناطق به دو صورت مناسب و نامناسب برای زیست این گونه تفکیک گردید و با ادغام تمام لایه‌های اشاره شده و تحلیل لایه بر اساس فیلدهای اطلاعاتی به روش فازی، عرصه‌های مناسب از نامناسب تفکیک شد.

**عوامل توپوگرافی:** پستی و بلندی از جمله عواملی است که در پراکنش این جاندار و دفاع از آشیان اکولوژیک مؤثر است. برای این منظور از نقشه‌های رقومی ۱:۲۵۰۰۰ سازمان نقشه برداری کشور استفاده شد. از درون یابی نقشه‌های هیدروگرافی، خطوط کانطور نقاط ارتفاعی و مرز حوضه، مدل رقومی ارتفاعی (DEM) با اندازه سلولی ۲۰ متری تهیه گردید. بر اساس نقشه DEM، نقشه‌های شیب، جهات جغرافیایی و طبقات ارتفاعی تهیه شد. در مناطق زاگرسی با توجه به اینکه تفکیک جوامع رویشگاههای طبیعی معمولاً به ازای هر ۳۰۰ متر از نظر خصوصیات فیزیونومی و تراکم تغییر می‌کند بنابراین طبقات ارتفاعی به صورت ۳۰۰ متر انتخاب شد (مدل مخدوم). از تلفیق نقشه‌های سه گانه، نقشه لندفرم نهایی (شکل نهایی زمین) یا یگانهای زیست محیطی اولیه تهیه گردید.

**عوامل آب و هوایی:** در انتخاب آشیان اکولوژیکی، متغیرهای اقلیمی از عوامل بسیار مهم تلقی می‌شود. برای این منظور با استفاده از گرادیان ارتفاع - بارش نقشه همباران و از گرادیان ارتفاع- درجه حرارت نقشه همدمها تهیه و در نهایت با استفاده از روش دومارتن اصلاح شده نقشه اقلیم تهیه گردید.

**نقشه کاربری اراضی:** با استفاده از تصاویر ماهواره ای IRSP6 سال ۲۰۰۴ اقدام به تهیه نقشه کاربری گردید. با استفاده از ۴۰ نقطه کنترل زمینی، تصحیحات ژئومتری با

نمایه‌های این گونه در مناطق کوهستانی مشاهده شده است (شکل ۲). این کوهستانها بیشتر در نواحی شمالی استان واقع شده‌اند. کوههای شمالی مرتفع‌ترین نقاط استان بوده و رودهای زیادی از این کوهها سرچشمه می‌گیرند. کوه بل در جنوب اقلید با ارتفاع ۳۹۴۳ متر و کوه رنج در شمال شرقی سپیدان با ارتفاع ۳۷۱۸ متر بالاتر از سطح دریا از مهمترین کوههای شمالی استان هستند. ناحیه کوهستانی رنج و گمبیل در کنار کوه رنج از زیستگاههای مهم خرس قهوه‌ای در منطقه سپیدان به شمار می‌رود. نتایج نشان می‌دهد خرس قهوه‌ای مناطق کوهستانی سرد شمال استان را به علت مرتفع بودن، صعب‌العبور بودن، بارش مناسب به صورت برف و باران، پوشش گیاهی مناسب و امنیت بیشتر (کم بودن رفت و آمد انسانی) نسبت به مناطق دشتی ترجیح می‌دهد و فقط شبها که مناطق دشتی از امنیت نسبی برخوردارند گهگاه جهت تغذیه به این نواحی وارد می‌شود. در مناطق جنوبی استان به دلیل گسترش دشتهای گرمسیر بودن و نیز کمی بارش، زیستگاه مناسبی برای خرس قهوه‌ای وجود ندارد و تاکنون خرس از این مناطق گزارش نشده است.

جدول ۱ - درصد حضور خرس قهوه‌ای در طبقات مختلف ارتفاعی

ردیف	طبقات ارتفاعی	تعداد مشاهدات	درصد
۱	۱۶۰۰-۱۸۰۱	۶	۱۹/۴
۲	۱۸۰۱-۲۰۰۲	۳	۹/۷
۳	۲۰۰۲-۲۲۰۳	۸	۲۵/۸
۴	۲۲۰۳-۲۴۰۵	۸	۲۵/۸
۵	۲۴۰۵-۲۶۰۶	۴	۱۲/۹
۶	۲۶۰۶-۲۸۰۷	۲	۶/۵

ارتفاع از سطح دریا و تأثیر آن بر پراکنش خرس قهوه‌ای: از جمله اطلاعاتی که در مدیریت زیستگاه این پستاندار بزرگ می‌تواند مؤثر باشد شناخت محدوده ارتفاع زیست آن در فصول مختلف سال است. در صورتی که برنامه مدیریتی جلوگیری از شکار این گونه باشد

بسیار کم می‌باشد.

درصد شیب و تأثیر آن بر پراکنش خرس قهوه‌ای: بررسی نقشه درصد طبقات شیب بعد از طبقه‌بندی شیب در گروههای کمتر از ۱ درصد، ۱-۳، ۳-۵، ۵-۱۰، ۱۰-۱۵، ۱۵-۳۰، ۳۰-۵۰ و بیش از ۵۰ درصد نشان می‌دهد که در

شیبهای شرقی، ۳/۲ درصد در شیبهای غربی و ۱۹/۴ درصد در مکانهای مسطح و بدون شیب رؤیت شده است (شکل ۵ و جدول ۳). در شمال ایران اکثراً در شیبهای شمالی یافت می شوند (۷). در مورد اینکه چرا بیشتر مشاهدات این گونه در استان فارس در شیبهای شمالی و جنوبی بوده یک علت می تواند متراکم تر بودن پوشش گیاهی در این دو جهت بسته به فصل باشد و علت دیگر را می توان با توجه به نقشه جهت شیب، مساحت بیشتر شیبهای شمالی و جنوبی در استان نسبت به شیبهای شرقی و غربی ذکر کرد.

جدول ۳- درصد حضور خرس قهوه‌ای در جهت‌های مختلف

ردیف	جهت	تعداد مشاهدات	درصد
۱	شمالی	۱۲	۳۸/۷
۲	جنوبی	۱۱	۳۵/۵
۳	شرقی	۱	۳/۲
۴	غربی	۱	۳/۲
۵	بدون شیب	۶	۱۹/۴

جدول ۴- درصد مشاهده خرس قهوه‌ای در مناطقی با میزان بارندگی

مختلف

ردیف	میزان بارندگی (میلیمتر)	تعداد مشاهده	در صد مشاهده
۱	۳۰۰-۴۰۰	۷	۲۲/۵۸
۲	۴۰۰-۵۰۰	۲	۶/۴۵
۳	۵۰۰-۶۰۰	۵	۱۶/۱۲
۴	۶۰۰-۷۰۰	۱۳	۴۱/۹۳
۵	۷۰۰-۸۰۰	۲	۶/۴۵
۶	۸۰۰-۹۰۰	۱	۳/۲۲
۷	۹۰۰-۱۰۰۰	۱	۳/۲۲

تأثیر اقلیم بر پراکنش خرس قهوه‌ای: خرس قهوه‌ای زیستگاههای متنوعی را از استپهای خشک آسیایی گرفته تا بوته زارهای مرطوب قطبی و جنگلهای بارانی مرطوب و معتدل جهت زیست انتخاب می‌کند (۹). با توجه به بررسیهای انجام شده مشخص گردید که محدوده مورد مطالعه دارای اقلیمهای فراخشک، خشک، نیمه‌خشک،

۸۰/۶ درصد موارد، نمایه‌های حضور این گونه در شیبهای ۱۰-۱۵ و ۳۰-۱۵ درصد مشاهده شده و در شیبهای کمتر از ۱۰ درصد و بیش از ۳۰ درصد کمتر رؤیت شده است (۱۹/۴ درصد). در کل ۱۵/۱۸ درصد محدوده مطالعاتی در شیب ۱۰-۱۵ و ۱۹/۳۳ درصد در شیب ۱۵-۳۰ درصد قرار دارند (شکل ۴ و جدول ۲). این حیوان به علت قدرت زیاد، کف رو بودن و داشتن چنگالهای خمیده و بلند در بالا رفتن و پایین آمدن از جاهای پرشیب مهارت خاصی دارد. البته در شیبهای زیاد به علت نداشتن پوشش گیاهی مناسب و نیز عدم وجود تاج پوشش، شواهد مربوط به حضور این گونه کمتر رؤیت شده است.

جدول ۲- درصد حضور خرس قهوه‌ای در طبقات مختلف شیب

ردیف	درصد شیب	تعداد شواهد	درصد حضور
۱	<۱	۳	۹/۷
۲	۱-۳	۰	۰
۳	۳-۵	۰	۰
۴	۵-۱۰	۰	۰
۵	۱۰-۱۵	۱۵	۴۸/۴
۶	۱۵-۳۰	۱۰	۳۲/۳
۷	۳۰-۵۰	۳	۹/۷
۸	>۵۰	۰	۰

تأثیر جهت شیب بر پراکنش خرس قهوه‌ای: ۴۵/۷ درصد از محدوده مطالعاتی بدون شیب، ۲۰/۵ درصد دارای جهت شیب شمالی، ۲۰/۷ درصد دارای جهت شیب جنوبی، ۶/۵ درصد دارای جهت شیب شرقی و ۶/۶ درصد دارای جهت شیب غربی است. داده‌های حاصل از تلفیق لایه جهت شیب با نقشه پراکنش خرس قهوه‌ای نشان می‌دهد که نمایه‌ها و شواهد مربوط به حضور این گونه، حدود ۷۵ درصد، مربوط به شیبهای شمالی و جنوبی بوده و در شیبهای شرقی و غربی بسیار کمتر مشاهده گردیده است. نمایه‌های مربوط به این گونه ۳۸/۷ درصد در شیبهای شمالی، ۳۵/۵ درصد در شیب جنوبی، ۳/۲ درصد در



بیش از ۳۸ موارد در مناطق خیلی سرد با ارتفاع مشاهده شده است.

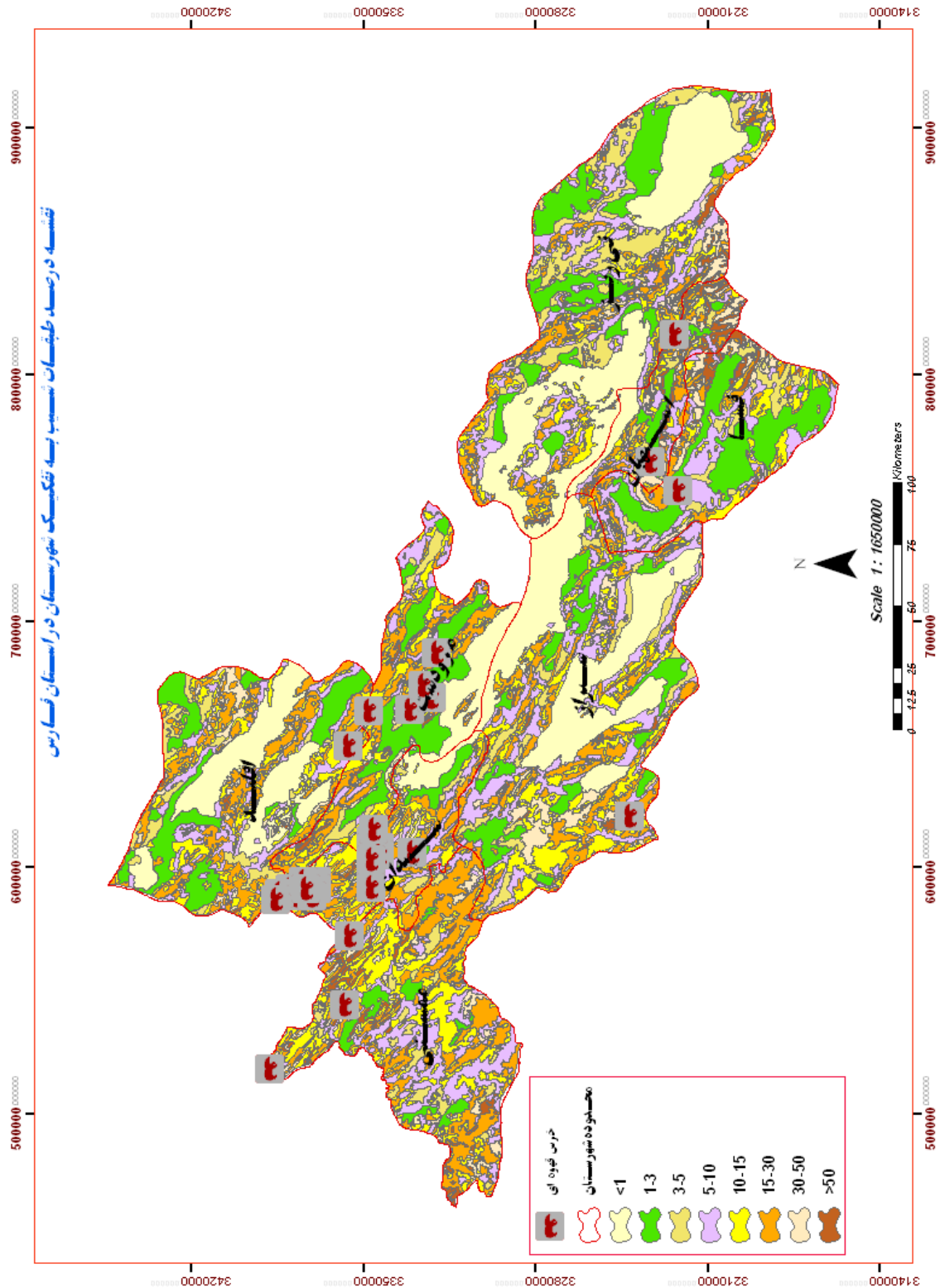
**میزان بارندگی و تأثیر آن بر پراکنش خرس قهوه‌ای:** از نظر میزان بارندگی، بخش‌های غربی و شمال غرب استان به دلیل قرار گرفتن در مسیر سیستم‌های باران‌زا، بیشترین مقدار را دارا می‌باشند. در بخش‌های مرکزی استان میزان متوسط بارندگی سالانه کاهش یافته و در بخش‌های جنوبی استان میزان بارندگی سالانه کم می‌باشد. بیشترین دما مربوط به قسمتهای جنوب غربی استان است. تابستان در این نواحی گرم و خشک اما زمستان معتدل می‌باشد. کمترین مقدار بارندگی در نواحی شمال شرقی استان به دلیل دور بودن از مسیر حرکت سیستم‌های باران‌زا بوده و اقلیم این مناطق از نوع سرد و خشک است. با توجه به پراکنش ذکر شده برای خرس قهوه‌ای در استان و میزان بارندگی در قسمتهای مختلف استان چنین استنباط می‌شود که این گونه زیستگاه‌های با میزان بارندگی مناسب را در استان برگزیده است که این میزان بارش بیشتر در قسمتهای شمال غرب استان مشاهده می‌شود. بیش از نیمی از نمایه‌های به دست آمده از حضور این گونه در استان مربوط به مناطقی با بارندگی ۶۰۰ تا ۷۰۰ میلی متر در سال می‌باشد (جدول ۴ و شکل ۸). البته همان طور که قبلاً اشاره شد مناسب بودن یک زیستگاه برای زیست خرس قهوه‌ای تحت تأثیر عوامل زیادی است که این عوامل بر هم تأثیر متقابل دارند و فقط متأثر از میزان بارش نیست.

**کاربری اراضی و تأثیر آن بر پراکنش خرس قهوه‌ای:** در محدوده مورد مطالعه از نظر کاربری اراضی، دریاچه‌ها، اراضی شور، فاریاب، لخت، برونزد سنگی، جنگل، دیمزار، دیمزارهای پراکنده، مراتع و مناطق مسکونی قابل تفکیک می‌باشند. نتایج حاصل از تلفیق لایه پراکنش و کاربری اراضی نشان می‌دهد که بیشترین تراکم خرس قهوه‌ای در استان فارس در نواحی جنگلی (۵۴/۸ درصد) است (شکل ۹). البته این گونه بعضی مواقع در دیمزارها، اراضی

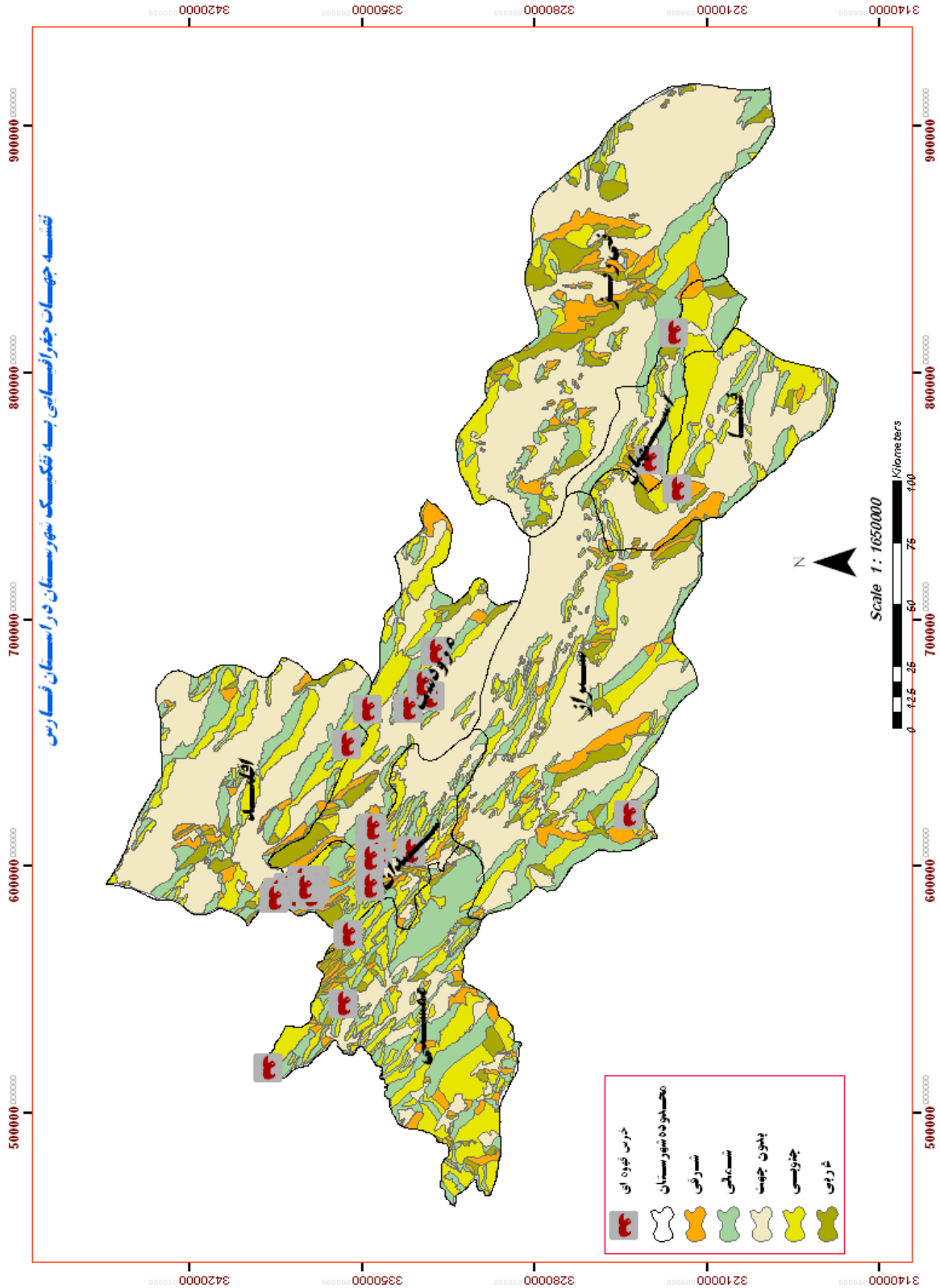
مدیترانه‌ای، نیمه مرطوب، مرطوب و خیلی مرطوب می‌باشد. این طبقه بندی بر اساس روش دومارتن اصلاح شده است که مطابقت زیادی با وضعیت اقلیمی استان فارس دارد. حدود ۴۵ درصد از محدوده مطالعاتی دارای اقلیم نیمه‌خشک و حدود ۲۷ درصد دارای اقلیم خشک می‌باشد. مناطق جنوبی و جنوب شرق محدوده مطالعاتی دارای اقلیم خشک و نیمه‌خشک هستند. مناطق مرکزی از جمله شیراز و مرودشت به طور غالب دارای اقلیم نیمه‌خشک بوده اما مناطق شمالی و شمال غرب محدوده مطالعاتی شامل اقلید، سپیدان و ممسنی دارای اقلیم‌های متفاوتی از جمله مدیترانه‌ای، نیمه‌مرطوب، خیلی مرطوب و نیمه خشک می‌باشند. نتایج حاصل از مطالعات میدانی و آنالیز داده‌های حاصل از تلفیق لایه‌های اطلاعاتی نشان داد که پراکنش خرس قهوه‌ای محدود به اقلیم‌های نیمه‌خشک، مدیترانه‌ای، مرطوب و خیلی مرطوب بوده و این گونه در اقلیم‌های فرا-خشک و خشک در استان مشاهده نگردیده است (شکل ۶).

**دما و تأثیر آن بر پراکنش خرس قهوه‌ای:** دما از جمله عواملی است که به طور مستقیم یا غیر مستقیم بر پراکنش موجودات زنده اثر می‌گذارد. علاوه بر آن عوامل دیگری نیز می‌توانند در این امر دخالت داشته باشند که باید مد نظر قرار گیرند. در محدوده مطالعاتی مناطق سرد، فرا سرد با ارتفاع، گرم و معتدل قابل تفکیک هستند. داده‌های حاصل از تلفیق لایه دما با لایه پراکنش این گونه نشان می‌دهد که پراکنش آن بیشتر مربوط به نواحی با اقلیم سرد و فرا سرد می‌باشد (شکل ۷). منطقه سپیدان با داشتن دو اقلیم حرارتی سرد و فراسرد با ارتفاع و منطقه مرودشت با داشتن اقلیم حرارتی سرد، بیشترین محدوده پراکنش این گونه را در استان فارس به خود اختصاص داده‌اند. ارتفاعات مناطق استهبان، فسا و نیز ارتفاعات جنوب غرب شیراز با داشتن اقلیم حرارتی سرد تعداد کمی از افراد این گونه را در خود جای داده است. نمایه‌های مربوط به حضور این گونه در بیش از ۶۱ درصد در مناطق سرد و در

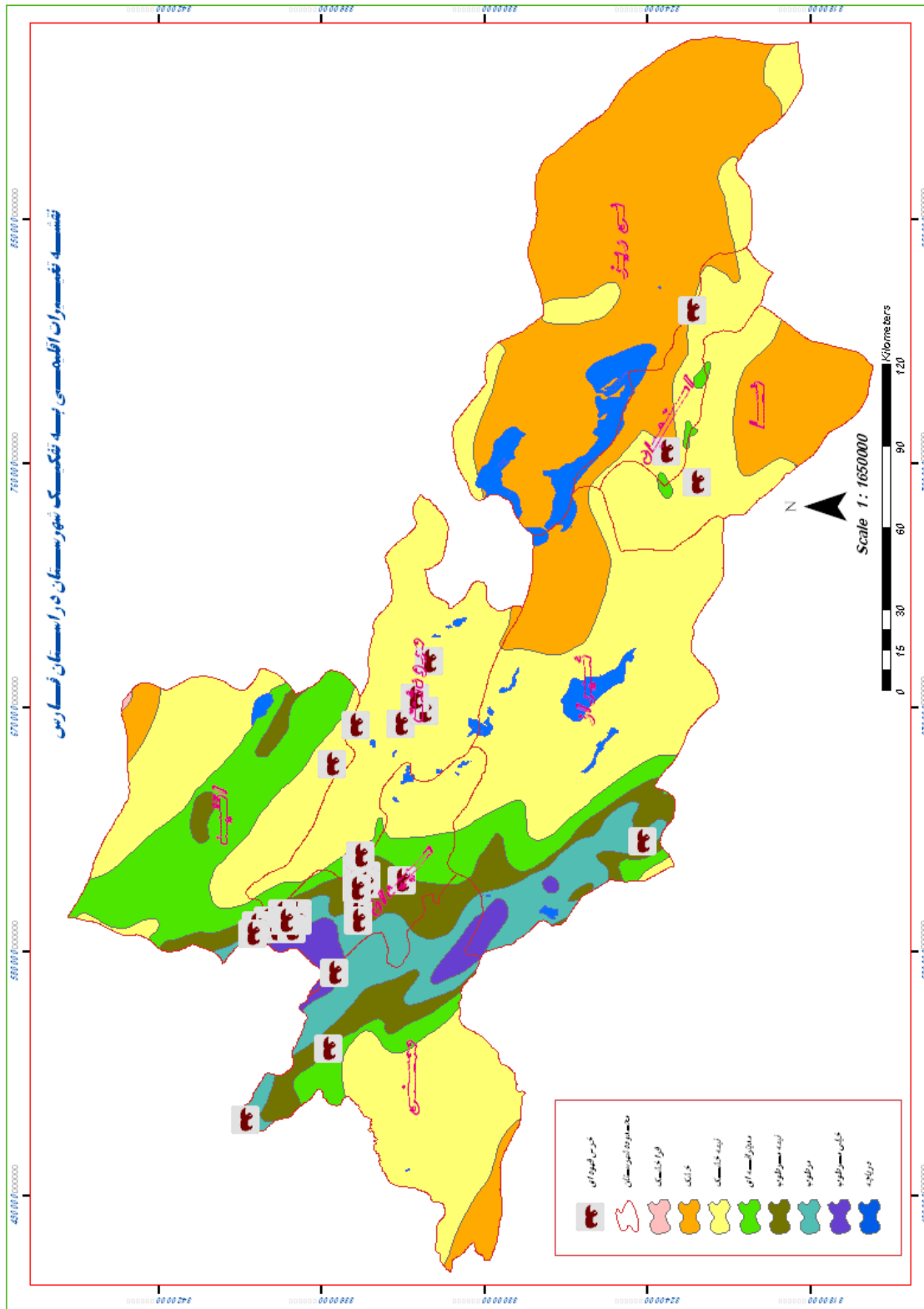
فاریاب، اراضی حاشیه کوهستان و مراتع نیز رؤیت می شود.



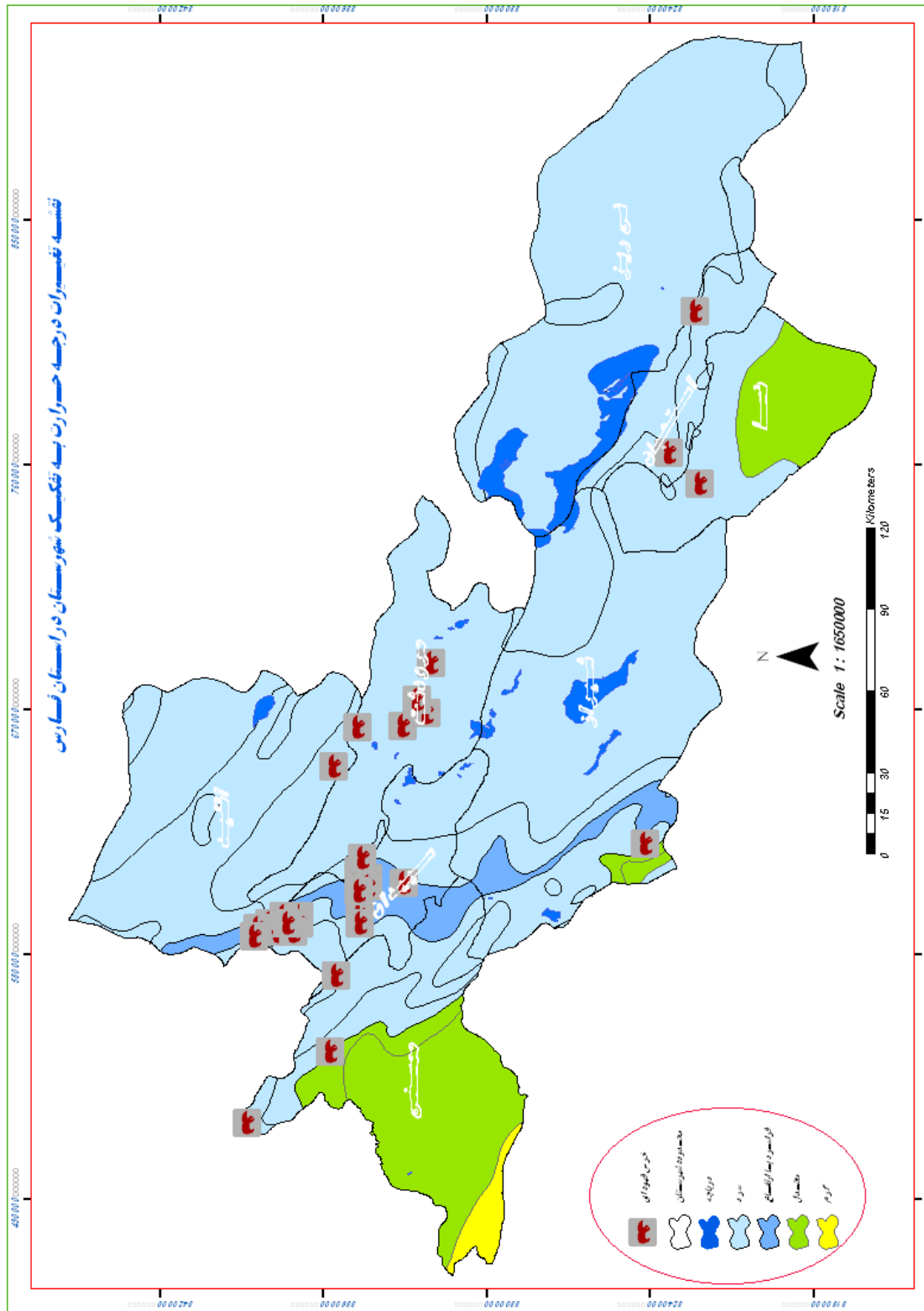
شکل ۲: پراکنش خروس قهوه‌ای با توجه به درصد شیب در استان فارس



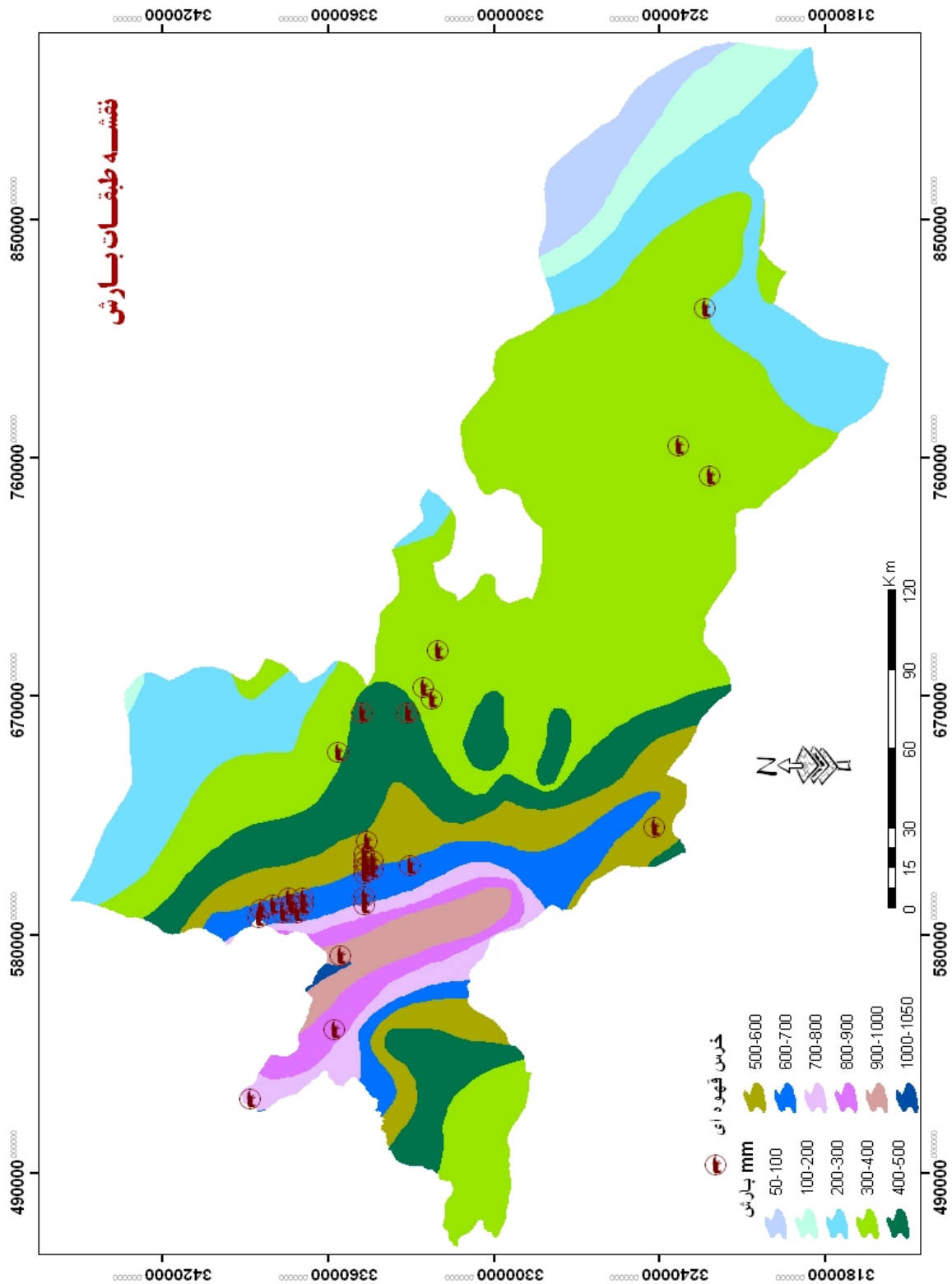
شکل ۵: پراکنش خرس قهوه‌ای با توجه به جهت شیب در استان فارس



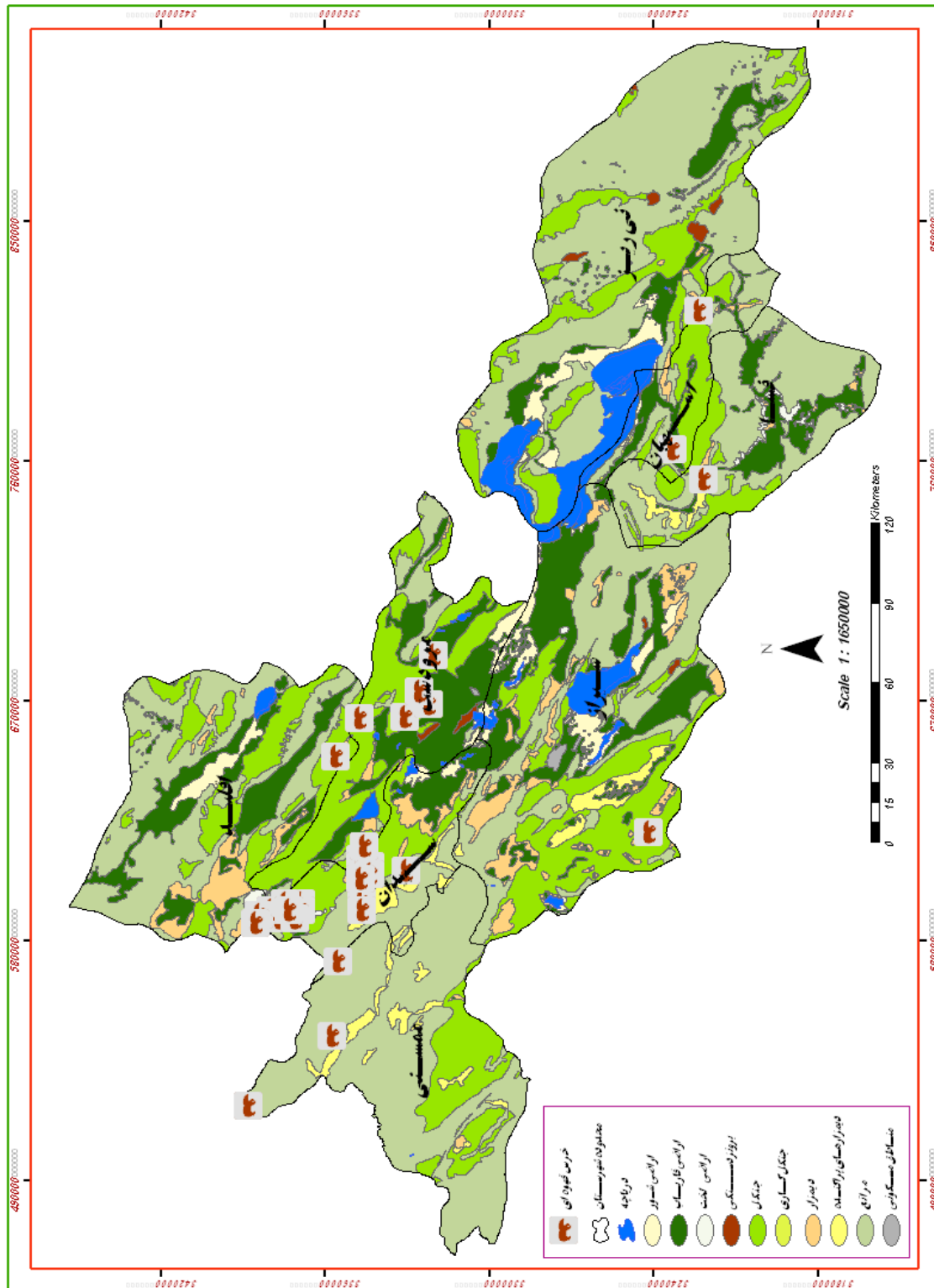
شکل ۱: پراکنش خرس قهوه‌ای بر اساس نوع اقلیم در استان فارس



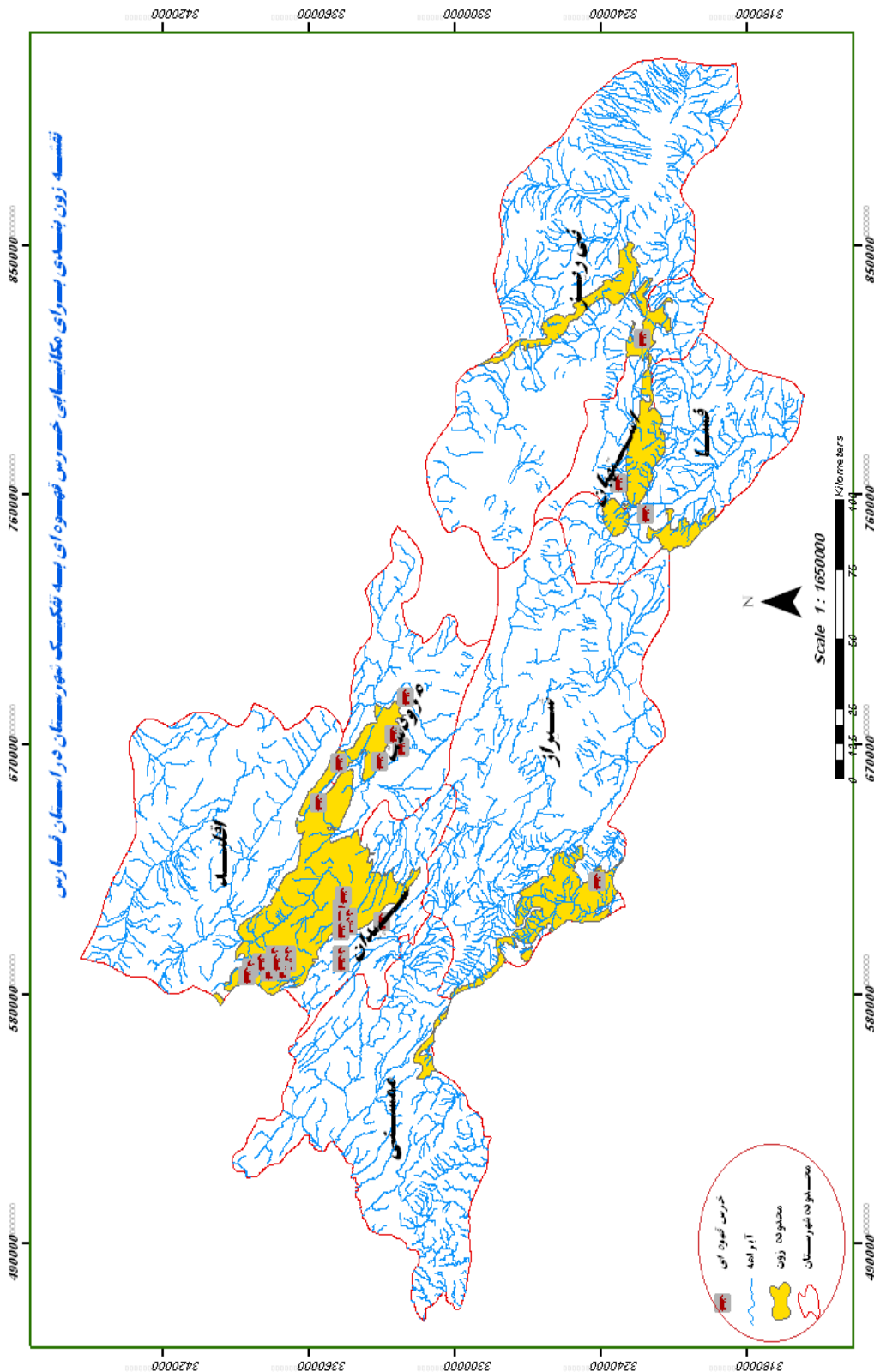
شکل ۷: پراکنش خرس قهوه‌ای با توجه به دما در استان فارس



شکل ۸: پراکنش خرس قهوه‌ای با توجه به میزان بارش در استان فارس



شکل ۹ پراکنش خرس قهوه‌ای بر اساس کاربری زمین در استان فارس



شکل ۱۰: زون بندی زیستگاه های عمده خرس قهوه ای در استان فارس به تفکیک شهرستان



عنوان زیستگاههای خرس قهوه‌ای در استان فارس مشخص گردید. بزرگترین زون ناحیه وسیعی از منطقه سپیدان و مرودشت را شامل می‌گردد که در شکل ۱۰ مشخص گردیده است.

**نتیجه گیری کلی:** در کل با توجه به مشاهدات میدانی، روی هم اندازی لایه‌های مختلف اطلاعاتی و تلفیق و سنتز اطلاعات مشخص گردید که خرس قهوه‌ای در استان فارس مناطق کوهستانی مرتفع با پوشش گیاهی و تاج پوشش مناسب (جنگلی)، اقلیمهای سرد و مرطوب، سرد و نیمه خشک، بارندگی بیش از ۶۰۰ میلی متر در سال، محدوده ارتفاعی ۲۰۰۰ تا ۲۴۰۰ متر از سطح دریا، شیبهای ۱۰ تا ۳۰ درصد، جهت‌های شیب شمالی و جنوبی، نواحی تا حد امکان دور از مناطق مسکونی و زیستگاههای مجاور منابع آبی را جهت زیست ترجیح داده و اغلب در این مناطق مشاهده می‌شود. بنابراین با استفاده از اطلاعات به دست آمده و نیز سامانه اطلاعات جغرافیایی می‌توان اقدام به مکان‌یابی زیستگاههای احتمالی دیگر این گونه در دیگر مناطق کشور نمود.

**سپاسگزاری:** از مسئولین، کارشناسان و محیط بانان سازمان حفاظت محیط زیست، اداره کل حفاظت محیط زیست فارس و دانشگاه شیراز به علت مساعدتهای مالی و همه جانبه تشکر و قدردانی می‌شود.

با توجه به اینکه مناطق کوهستانی جنگلی، از نظر تغذیه-ای و استتار، زیستگاه مناسبی برای این گونه است بیشترین تراکم در این مناطق می‌باشد. از طرف دیگر به دلیل وجود منابع تغذیه‌ای مناسب در مراتع، دیمزارها و باغهای اطراف زیستگاههای اصلی، حضور خرس در این نواحی دور از انتظار نبوده و معمولاً شبانه جهت تغذیه به این نواحی وارد شده و قبل از طلوع آفتاب به زیستگاه اصلی خود بر می‌گردد.

**منابع آبی و تأثیر آن بر پراکنش خرس قهوه‌ای:** با توجه به اینکه منابع آبی یکی از منابع حیاتی در هر زیستگاهی است و بر پراکنش و نوع جانداران هر زیستگاهی تأثیر به سزایی دارد و از سوی دیگر خرس قهوه‌ای از برخی گونه‌های آبی مانند ماهیان تغذیه می‌کند بنابراین منابع آبی و تأثیر آن بر پراکنش این گونه بررسی شد. نتایج نشان داد که در مناطق اقلید، سپیدان، مرودشت و ممسنی که در قسمتهای شمال و شمال غرب استان واقع شده‌اند درصد حوضه‌های آبریز دائمی در نزدیکی زیستگاههای این گونه بسیار بیشتر از سایر مناطق استان می‌باشد. طبیعی به نظر می‌رسد که زیاد بودن حوضه‌های آبریز در نقاط شمالی استان با اقلیم مرطوب، سرد و برف‌گیر آن مرتبط باشد. منابع آب شیرین منبع تغذیه‌ای مناسبی را در هر زیستگاهی برای سایر موجودات ایجاد می‌نمایند. منابع آب شیرین به صورت دریاچه و تالاب بیشتر در قسمتهای شمالی استان پراکنده‌اند.

**یافتن زیستگاههای مناسب برای زیست این گونه در محدوده مطالعاتی:** با توجه به مطالعات انجام شده و تلفیق لایه‌های اطلاعاتی به دست آمده، سه زون اصلی به

## منابع

- ۱ - اعتماد، ا. ۱۳۶۴. پستانداران ایران. جلد دوم. انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست. تهران. ۲۹۵ صفحه.
- ۲ - ضیائی، ه. ۱۳۸۷. راهنمای صحرایی پستانداران ایران. چاپ دوم. تهران: انتشارات کانون آشنایی با حیات وحش.
- ۳ - عظیمی، فریده. ۱۳۸۳. جغرافیای استان فارس. شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران. تهران.
- ۴ - فیروز، ا. ۱۳۷۸. حیات وحش ایران (مهره داران). چاپ اول. مرکز نشر دانشگاهی. تهران. ۴۹۱ صفحه.

5. Aichan, X., Zhigang, J., Chunwang. Li., Jixun G., Guosheng, w. & Ping, C., 2006. Summer food habits of brown bears in Kekexili Nature Reserve, Qinghai-Tibetan plateau, China. *Ursus*. 17: 132-137.
6. Can, Ö. E & Togan İ., 2004. Status and management of brown bears in Turkey. *Ursus*. 15: 48-53.
7. Gutleb, B. & Ziaie, H., 1999. On the distribution of the Brown Bear, *Ursus arctos*, and the Asiatic Black Bear, *U. thibetanus*, in Iran. *Zoology in the Middle East*. 18: 5-8.
8. Lay, D. M., 1967. A study of the Mammals of Iran resulting from the street expedition of 1962-93 ,Vol. 54, Field Museum of Natural history Chicago, U.S.A. pp. 207-208.
9. Mattson, D. J. & Merrill, T., 2002. Extirpations of grizzly bears in the contiguous United States, 1850-2000. *Conservation Biology*. Vol. 16, pp.1123-1136.
10. Mattson, D. J., 1998. Diet and morphology of extant and recently extinct northern bears. *Ursus*. Vol. 10, pp.479-96.
11. Sacco, T., & Van Valkenburgh, B., 2004. Ecomorphological indicators of feeding behaviour in the bears (Carnivora: Ursidae). *Journal of Zoology, London*. 263:41-54.
12. Sathyakumar, S., 2006. The status of brown bears in India. Understanding Asian bears to secure their future., pp: 7-11. Japan Bear Network, Ibaraki, Japan.
13. Tajbakhsh, H., 1995. Hunting in Iran-From the beginning until today. *The Museum of Natural Tradition and Wildlife of Iran*. Tehran, pp. 238.
14. Walker, E. P., 1968. *Mammals of the World, Second Edition, Volume 2*, The Johns Hopkins Press.
15. Wilson, D. & Ruff, S., 1999. *The Smithsonian Book of North American Mammals*. Washington: Smithsonian Institution press In [http:// animaldiversity.ummz.umich.edu](http://animaldiversity.ummz.umich.edu).

## 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)

Gholamhosseini A.<sup>1,2</sup>, Esmaeili H.R.<sup>1</sup>, Ahani H.<sup>3</sup>, Teimory A.<sup>1</sup>, Ebrahimi M.<sup>1</sup>, Kami H.Gh.<sup>4</sup> and Zohrabi H.<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Biology Dept., College of Science, Shiraz University, Shiraz, I.R. of IRAN

<sup>2</sup> Biology Dept., College of Science, Ferdowsi University, Mashhad, I.R. of IRAN

<sup>3</sup> Department of Natural Resource and Watershed Management of Fars Province, Shiraz, I.R. of IRAN

<sup>4</sup> University of Agricultural and Natural Sciences, Gorgan, I.R. of IRAN

<sup>5</sup> Environment Department of Fars Province, Shiraz, I.R. of IRAN

### Abstract

So far 194 mammal species have been recorded from Iran including brown bear (*Ursus arctos*) and black bear (*Ursus thibetanus*). In Iran, the distribution of brown bear is confined to mountain forests of Alborz and Zagros and the Fars province is southern most range boundary for this species. In this study, the brown bear distribution was determined and then its habitat status was studied from topographic and climatic points of view using of Arc GIS 9.2 software. Based on combination of different data layers with distribution map of this species, it is found that more than 80 % of its signs and traces are observed in mountain regions, more than 50 % in elevation range of 2002-2405m, 48.4% in slope range of 10-15% and 45.34 % in semidry climate, 41.93% in precipitation range of 600-700 mm in year and mostly in cool regions. The results of this survey could be important in modeling habitats of this species and used for its better habitat management.

**Keywords:** *Ursus arctos*, Fars, GIS, Topography, Climate